



FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS

GRADO EN FINANZAS Y CONTABILIDAD

Análisis y selección de un ERP para una PYME de energías renovables

Trabajo Fin de Grado presentado por Laura Mellado Gutiérrez, siendo la tutora del mismo Dra. M^a Esther Chávez Miranda.

Vº. Bº. de la Tutora:

Alumna:

Dra. M^a Esther Chávez Miranda

Dña. Laura Mellado Gutiérrez

Sevilla, Mayo de 2017



**GRADO EN FINANZAS Y CONTABILIDAD
FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS**

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO [2016-2017]**

TÍTULO:

Análisis y selección de un ERP para una pyme de energías renovables

AUTORA:

Laura Mellado Gutiérrez

TUTORA:

Dra. M^a Esther Chávez Miranda

DEPARTAMENTO:

Dpto. de Economía Financiera y Dirección de Operaciones

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Organización de Empresas

RESUMEN:

Hoy día se vuelve imprescindible para las organizaciones tener acceso y control sobre el activo más poderoso a la hora de dirigir una empresa y competir en el mercado: la información. Para ello las empresas recurren a sistemas de información, concretamente programas de gestión, como los ERP, que les facilitan afrontar dicho desafío centralizando la información de la compañía en una sola base de datos.

El presente trabajo se centra en el proceso de análisis y selección de los principales programas ERP del mercado para las pequeñas y medianas empresas en el ámbito de las energías renovables, tomándose como referencia los requisitos y necesidades tanto genéricas como específicas de una pequeña empresa concreta del sector.

PALABRAS CLAVE:

Sistema de gestión; ERP; PYMES; Sector energías renovables

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN AL TEMA DE ESTUDIO, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA..... | 3 |
| 1.1. ANTECEDENTES..... | 3 |
| 1.2. OBJETIVOS..... | 3 |
| 1.3. METODOLOGÍA..... | 4 |
| 1.4. ESTRUCTURA DEL TRABAJO..... | 4 |
| | |
| 2. EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES..... | 7 |
| 2.1. SITUACIÓN DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL..... | 7 |
| 2.2. LAS RENOVABLES EN ESPAÑA..... | 7 |
| 2.3. EL SECTOR RENOVABLE EN ANDALUCÍA..... | 10 |
| | |
| 3. IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS COMPARATIVOS PARA LA ELECCIÓN DE UN ERP..... | 11 |
| 3.1. SISTEMAS ERP..... | 11 |
| 3.1.1. Definición..... | 11 |
| 3.1.2. Características..... | 11 |
| 3.1.3. Factores a favor y en contra de un sistema ERP..... | 12 |
| 3.2. SELECCIÓN DE UN ERP..... | 13 |
| 3.2.1. Cómo elegir un ERP..... | 13 |
| 3.2.2. Distribución de costes de un ERP..... | 14 |
| | |
| 4. ESTUDIO EMPÍRICO..... | 17 |
| 4.1. INTRODUCCIÓN..... | 17 |
| 4.2. DATOS DE LA EMPRESA..... | 17 |
| 4.3. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS ERP..... | 18 |
| 4.3.1. Microsoft Dynamics NAV..... | 18 |
| 4.3.2. SAP Business One..... | 19 |
| 4.3.3. Sage X3..... | 20 |
| 4.3.4. Exact..... | 21 |
| 4.3.5. Clasificación multicriterio..... | 24 |
| | |
| 5. CONCLUSIONES..... | 27 |
| 5.1. LIMITACIONES Y DIFICULTADES..... | 27 |
| 5.2. LÍNEAS FUTURAS DE ACTUACIÓN..... | 27 |
| | |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 29 |
| | |
| ANEXOS..... | 31 |

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN AL TEMA DE ESTUDIO, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

1.1. ANTECEDENTES

La competitividad, la globalización y el avance tecnológico son retos fundamentales para las empresas en la actualidad, que deben afrontarlos estructuralmente desde diversos ámbitos, entre los que cabe destacar el de las TICs. Para hacer frente a estos retos, los sistemas de información, como los de tipo ERP o CRM, inicialmente fueron implantados en grandes empresas. Con el paso del tiempo se ha ido convirtiendo en una práctica habitual en empresas de menor tamaño.

En particular, para la supervivencia, adaptación y desarrollo de las PYMES en sectores punteros, como el de las energías renovables, las herramientas tecnológicas de gestión existentes deben de ser implementadas de forma eficaz, eficiente y efectiva, para lograr así esos objetivos.

Concretamente, las pymes deben analizar, seleccionar e implementar el sistema de gestión empresarial que mejor se pueda integrar en su funcionamiento y en sus previsiones futuras. El presente trabajo realiza el análisis y la selección de la aplicación ERP para pymes en el sector de las renovables.

La motivación que me ha llevado a la realización de este trabajo ha sido el inicio de las prácticas extracurriculares ofrecidas por la Universidad de Sevilla en una empresa de energías renovables. El trabajo día a día me dio la oportunidad de conocer las particularidades de su funcionamiento y del sector en el que desarrolla su trabajo. Me resultó muy atractivo dicho sector por su carácter innovador y por su gran expansión presente y futura, además de representar la nueva sensibilidad social sobre sostenimiento y ecología. Pero lo más importante, desde el punto de vista empresarial, fue reconocer muchas gestiones internas que eran posible mejorar a través de aplicaciones informáticas, aprovechando la buena disposición de sus directivos para implantar nuevas tecnologías. La utilización de nuevos sistemas de información, herramientas informáticas y canales de comunicación hacía de plataforma ideal para la unificación de todo el funcionamiento empresarial a través de una aplicación ERP.

1.2 OBJETIVOS

El objeto del presente proyecto es realizar un estudio comparativo de los principales *software* de gestión existente actualmente en el mercado para la pequeña y mediana empresa, que se adapte de forma adecuada a un sector tan puntero como el de las energías renovables. Para ello, se han planteado 2 objetivos fundamentales: uno teórico y uno práctico.

En primer lugar, el objetivo teórico de este estudio pretende identificar aspectos relevantes de los sistemas ERP con el fin de hallar un listado de criterios que permitan realizar la posterior comparación entre las soluciones de gestión, o *software* de apoyo, para las empresas del sector en estudio.

El objetivo empírico de este trabajo ha consistido identificar, seleccionar, analizar y estudiar la adaptabilidad y viabilidad del *software* de tipo ERP y comparar los disponibles actualmente en el mercado para la pequeña y mediana empresa dirigidos al sector de las energías renovables.

1.3 METODOLOGÍA

La metodología llevada a cabo en este trabajo la podemos dividir en diversas partes.

Una primera parte dedicada a la búsqueda, comprensión y selección de referencias del ámbito teórico del estudio. Se han utilizado los medios facilitados por la biblioteca de la Universidad de Sevilla, como las bases de datos, sus recursos electrónicos o los libros de texto para buscar información relacionada con los sistemas de gestión empresarial, especialmente los programas de tipo ERP y sus métodos de selección.

Una segunda parte de recopilación de información e indicadores económicos del sector de las energías renovables para posteriormente, sintetizar y contextualizar, dicho sector dentro de la economía a diferentes niveles: internacional, nacional y autonómico. Para ello, se consultó fuentes oficiales de instituciones públicas o privadas como el Instituto Nacional de Estadística (INE), Junta de Andalucía, Ministerio de Industria Energía y Turismo o la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA).

Dado el carácter eminentemente práctico de este trabajo y la especificidad del sector tratado, para la parte empírica se ha realizado con la colaboración de una empresa del sector.

Idea Energía Soluciones Integradas S.L. (Idea Energía en adelante), es una pequeña empresa andaluza, fundada en 2013, que tiene como uno de sus objetivos el contribuir a la transformación energética del modelo actual. En su labor apuesta por la generación y el autoconsumo de energía, a partir de recursos naturales limpios e inagotables. Idea Energía es una empresa de servicios, especializada en consultoría, ingeniería y asesoría relacionadas con la implantación de proyectos de energía renovables en todo el mundo. Los servicios que ofrece comprenden aspectos técnicos, económicos y legales.

Se ha ideado y confeccionado un cuestionario específico (adjuntado en el Anexo I) para obtener información necesaria en relación con el estudio empírico. Además de una ficha explicativa (Anexo II) con los criterios en los que se basaría la elección del software para que la empresa realizara una ponderación en función de sus necesidades y capacidades. Estos documentos se cumplimentaron en reuniones posteriores con los directivos de la empresa. En esas reuniones también se obtuvo información complementaria de los procesos internos y otros datos de interés para el conocimiento de la situación de la empresa hoy día.

A continuación, se llevó a cabo una búsqueda de los principales ERP, seleccionando los más aconsejados por las consultoras especializadas (también conocidas como *partners*) para estas PYMES, añadiendo los sugeridos por la empresa.

Seguidamente, de las aplicaciones seleccionadas, se recopiló sus características a través de las páginas web de las consultoras (como por ejemplo Quonext), los fabricantes (como Sage) e incluso se contactó con ellos mediante correo electrónico. Todos estos datos se estructuraron en función de los criterios establecidos y se procedió, por último, a la valoración de los distintos ERP.

1.4 ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El presente trabajo se encuentra dividido en cinco capítulos, incluyendo distintos subapartados dentro de cada uno de ellos.

El primer capítulo se introduce el trabajo, los objetivos del mismo y la metodología llevada a cabo para conseguir dichos objetivos. Presentando en su último apartado a la empresa que ha participado en este proyecto.

El segundo capítulo explica la importancia del sector elegido en el trabajo con datos económicos que explican la situación de éste y el entorno económico en el que se mueve la empresa a grandes rasgos.

En el tercer capítulo se habla de los ERP, definiéndolos como sistema de información, las características que poseen y las ventajas e inconvenientes que conlleva su implantación. Además, se selecciona una lista de criterios en la que basar la selección de los sistemas ERP en el estudio empírico llevado a cabo en el siguiente capítulo.

El cuarto capítulo trata del estudio empírico. Por un lado, recoge, expone y analiza la información proporcionada por la empresa del estudio y, por otro lado, compara los principales ERP seleccionados cualitativa y cuantitativamente.

Por último, el quinto capítulo, expone las conclusiones generales del trabajo realizado, sus limitaciones y las futuras líneas para posibles investigaciones.

Este trabajo incluye también un apartado con la bibliografía y otro de anexos.

CAPÍTULO 2

EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE ENERGÍAS RENOVABLES

A lo largo del trabajo estudiaremos la manera de implantar los sistemas de recursos empresariales actuales, conocidos como ERP (del inglés, *Enterprise Resource Planning*) en empresas pequeñas y medianas del sector de las energías renovables. Pero antes de entrar en materia debemos contextualizar el sector dentro del panorama económico a nivel internacional, nacional y autonómico.

Puntualizar previamente la falta de datos publicados en el ámbito empresarial acerca de las energías renovables. En gran parte, se debe a que solo disponen de un número CNAE propio (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) los productores de electricidad eólica, siendo el campo de actividad de las empresas del sector mucho más amplio.

También hay que tener en cuenta la existencia de un gran número de empresas que tienen que ver con las renovables, pero que pertenecen a campos industriales muy diferentes y, por lo tanto, dispondrán de CNAEs distintos. Esto ha dificultado el proceso de recopilación de datos de tales empresas.

2.1. SITUACIÓN DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

Las energías limpias están ganando terreno a las energías tradicionales o clásicas. De hecho, a finales de 2012, las energías renovables representaban ya un 8,6% del consumo mundial (Consejería de Empleo Empresa y Comercio 2014).

La crisis económica mundial ha supuesto un freno a la creación de empleo en numerosos sectores. En contra de esta tendencia mundial, el sector de las energías renovables ha experimentado un aumento de las cifras de empleo. Según se publica el informe anual de la Agencia Internacional de Energías Renovables, IRENA, (2016) el sector de las energías renovables empleó a un total de 8,1 millones de personas de forma directa o indirecta en el año 2015. Esta cifra de empleo se atribuye a marcos políticos y normativos favorables en varios países (clave para generar empleo). Según la misma fuente, la cifra total de puestos de trabajo en todo el mundo siguió aumentando en este sector, aunque el crecimiento del empleo fue más bajo que en años anteriores.

Destaca dicho informe también, que a medida que la transición de energías clásicas a renovables se acelere, el empleo del sector seguirá siendo muy fuerte. Es más, según estimaciones de la agencia, el duplicar la cuota de las energías renovables en la combinación energética global supondría un sector con más de 24 millones de puestos de trabajo en todo el mundo en 2030 aproximadamente (IRENA -Agencia Internacional de Energías Renovables 2016). Por tanto, podemos afirmar que es un sector que se encuentra en crecimiento mundial.

2.2. LAS RENOVABLES EN ESPAÑA

Las energías renovables en España han perdido cierta fuerza en su implantación, debido a factores de diversa índole (macroeconómicos, normativos, políticos, etc.).

Aun así, la contribución total del Sector de las Energías Renovables al Producto Interior Bruto (PIB) en 2015 fue de 8.256 millones de euros (un 0,76% del mismo).

Esta aportación directa aumentó un 7,7% respecto al año anterior, 2014, tras de las caídas registradas en los dos años precedentes. Por otro lado, la contribución inducida al PIB durante el año 2015 registró aumento del 13% hasta alcanzar los 1.520 millones de euros (APPA-Asociación de Empresas de Energías Renovables 2015).

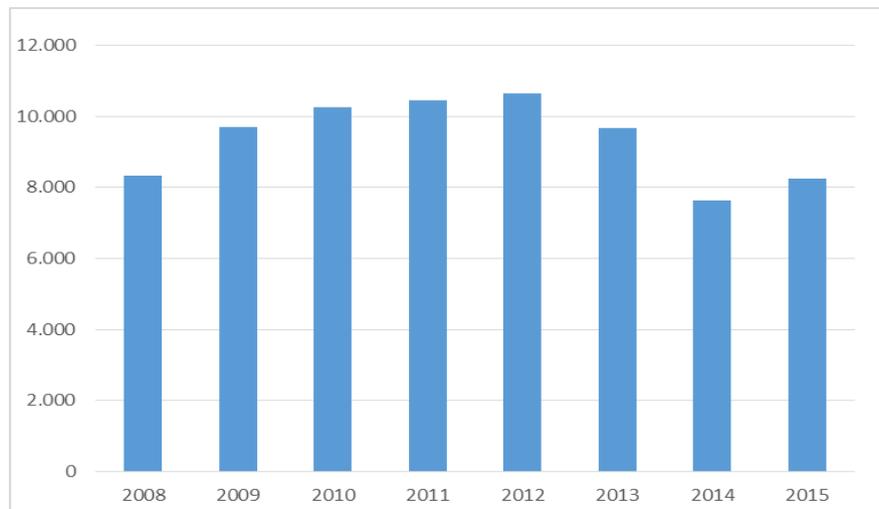


Figura 2.1: Evolución del PIB

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio macroeconómico de las energías renovables en España, APPA (2015)

Este sector ha jugado un papel muy importante en la búsqueda del equilibrio de la balanza comercial española, registrando durante 2015, un saldo positivo por valor de 2.511 millones de euros. Esta cifra es el resultado de las exportaciones realizadas en energías renovables de 2.783 millones de euros a causa del empuje de las empresas españolas del sector en mercados exteriores. Por el contrario, las importaciones se redujeron hasta los 273 millones de euros, debido a la poca actividad del mercado interno. En 2015, el sector de las energías renovables volvió a ser contribuidor fiscal neto a la economía española. En consecuencia, se trata de un sector que demuestra ser competitivo a todos los niveles.

El Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético, IDAE, dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio es el organismo que ha publicado las escasas estadísticas disponibles sobre las empresas del sector. En un informe realizado por López Sánchez (2006) y publicado del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, que se fundamenta en el Plan Energético 2005-2010 del Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético, IDAE (2005), se afirma que en el año 1994 había en España unas 500 empresas relacionadas con este sector. Según aparece en la Figura 2.2., el 67% eran PYMES, compuesto por empresas de 1 a 25 trabajadores, 50%, y el restante, 17%, en empresas de 25 a 50 trabajadores. Por tanto, se trata de un sector con una alta concentración de empresas de poca dimensión.

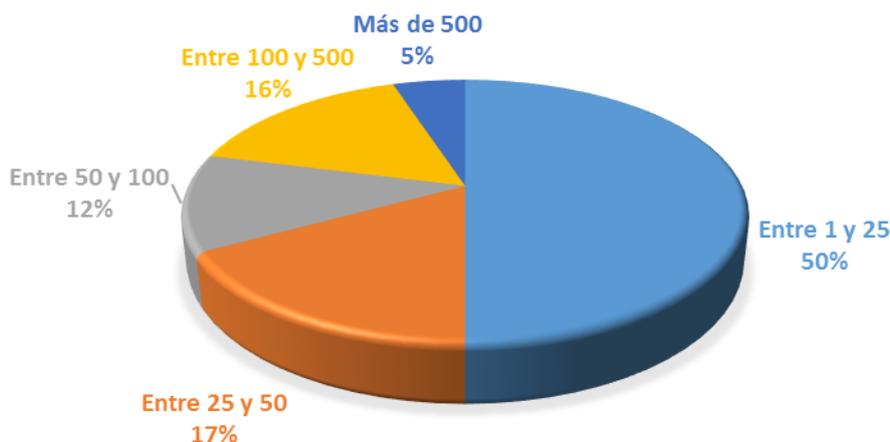


Figura 2.2. Tamaño de las empresas según el número de empleados (1994)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Resumen del Plan Energético 2005-2010

Continúa el informe afirmando que un decenio después, en el año 2005, el número de empresas relacionadas con el campo de estudio era de 1.354. Aunque el aumento de empresas se ha visto duplicado, la proporción de entre PYMES y grandes empresas se mantiene.

Actualmente, en 2017, según el Directorio de empresas del IDAE, existe un total de 2.779 empresas dedicadas total o parcialmente al sector de las energías renovables.

Por otro lado, la evolución del empleo generado por estas empresas ha sido decreciente en los últimos años, coincidiendo con la crisis económica, como muestra la siguiente Figura 2.3:

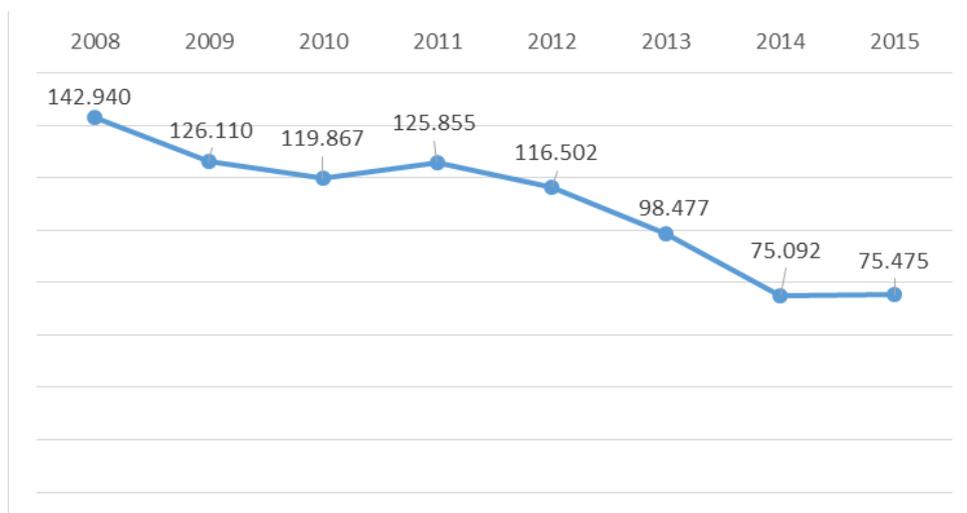


Figura 2.3. Evolución del empleo en España del sector renovable

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el Estudio Macroeconómico de las energías renovables en España, APPA (2015)

Podemos observar en la figura anterior, como en España, el sector de las energías renovables alcanzó en 2015 una cifra total de 75.475 puestos de trabajo, 383 más en

comparación con el año precedente. Si bien, el aumento solo fue del 0,5%, supuso un cambio de tendencia, poniendo fin a tres años consecutivos de pérdida de empleo en el sector. Queda lejos, en cualquier caso, de los 142.940 empleos con los que contaba el sector de las renovables en el año 2008 (APPA-Asociación de Empresas de Energías Renovables 2015).

Es llamativo tal y como publica la Agencia Internacional de Energías Renovables, IRENA (2016) en su informe anual que “España, líder de en energías renovables en un tiempo sigue desvaneciéndose, siendo las exportaciones la única línea de vida.” Por tanto, podemos concluir que es un sector muy estratégico con una gran competitividad mundial. Además, por su naturaleza, se espera que soporte un mayor crecimiento económico en los próximos años, así como un aumento en la generación de empleo.

2.3. EL SECTOR RENOVABLE EN ANDALUCÍA

El sector energético andaluz actual está formado por empresas muy variadas en cuanto a su tamaño y actividad (promotoras, ingenierías, instaladoras y/o mantenedoras, servicios energéticos, etc.). Ha sido muy significativo para la aparición de un nuevo sector empresarial el gran desarrollo de generación eléctrica a partir de fuentes renovables. En este sector existe un importante número de empresas participadas por grupos internacionales.

A 31 de diciembre de 2013 en Andalucía se contabilizan más de 6.500 empresas que ejercen diferentes actividades en el sector energético, en general, alrededor de 1.500 ejercen su actividad en el campo de la energías renovables (Consejería de Empleo Empresa y Comercio 2014). Si comparamos con las cifras anteriores, hay un evidente crecimiento del sector a nivel autonómico.

Concretamente, a día de hoy, de las 2.779 empresas dedicadas al sector de las energías renovables, 409 son andaluzas (aproximadamente un 15%).

En relación con el empleo energético en 2013 suponía, en Andalucía, una ocupación de alrededor 110.000 puestos de trabajo anuales, según la (Consejería de Empleo Empresa y Comercio 2014) en su publicación de la Estrategia Energética 2020, de los cuales el 39% correspondía al subsector de las renovables.

Actualmente, la política energética andaluza está centrada en potenciar la eficiencia energética y el uso de energías renovables. Entre los objetivos de esta estrategia, se proponen 5 objetivos a 2020, de los que destaca la aportación de las energías limpias en un 25% del consumo final bruto y un autoconsumo del 5% de la energía eléctrica generada con fuentes renovables.

Como conclusión final a este capítulo, se aprecia en la evolución del sector del estudio una trayectoria inversa en el ámbito nacional en comparación al fuerte crecimiento internacional. Este comportamiento resulta llamativo a la vista de los objetivos mundiales, nacionales y autonómicos a cumplir en un medio o largo plazo. Quedando como principal estrategia empresarial las exportaciones y expansión internacional de las compañías relacionadas con el sector, en especial las PYMES.

CAPÍTULO 3

IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS COMPARATIVOS PARA LA SELECCIÓN DE ERP

3.1 SISTEMAS ERP

3.1.1 Definición

Un ERP (del inglés, *Enterprise Resource Planning*) es un *software* de planificación y gestión de recursos empresariales. Los ERP son una evolución de los sistemas MRP (*Material Requirements Planning*) y MRP II, los cuales estaban enfocados al ciclo de planificación y control de la producción. Además el último, MRP II, también preveía las ventas a medio-largo plazo (Klaus, Rosemann, and Gable 2000).

Según Muñiz (2004) los ERP son programas de *software* integrados que permiten planificar los recursos y gestionar la información de forma estructurada satisfaciendo las necesidades de gestión empresarial para facilitar la toma de decisiones y control de los objetivos por parte de los responsables.

McGaughey and Gunasekaran (2007) lo definen como sistemas de información que integra las actividades de una empresa, con el objetivo de reducir costes y crear valor, facilitándoles la información a las personas correctas en los momentos adecuados para la toma de decisiones

Mejía (2009) explica los ERP como los sistemas de información que se componen de todos los aspectos funcionales de la empresa. Como resultado fue el ahorro de tiempo y la minimización de errores son máximos.

En los últimos años la definición de ERP se ha ido estandarizando. Como podemos observar en las definiciones anteriores de los diferentes autores, precisando el término ERP como un *software* de gestión integral de las diferentes áreas funcionales de una compañía, unificando información, planificando de forma más eficiente los recursos y facilitando la toma de decisiones. Todo ello con el fin de cubrir los objetivos empresariales de la compañía.

3.1.2 Características

Los programas ERP tienen una serie de características generales (Sierra et al. 2007):

1. Integral. El *software* permite gestionar y controlar todas las áreas funcionales.
2. Estandarización. Un *software* genérico puede usarse en diferentes tipos de compañías de diferentes sectores y diferentes actividades empresariales.
3. Modularidad. Cada área funcional se divide en un módulo.
4. Orientación a los procesos del negocio. El *software* se centra en ellos.
5. Personalizables. Se adapta a las características específicas de la empresa. Además en un *software* que se adecua a empresas de diferentes sectores y distintas nacionalidades.
6. Flexibles. La aplicación nos permite incorporar los módulos necesarios, así como eliminar otros que sean innecesarios, en función de las necesidades de cada compañía. Incluso pueden modificarse o mejorarse durante el proceso de implantación o a posteriori según varíen las necesidades de la empresa.

7. Centralización de la información. Estos sistemas no son más que una única base de datos centralizada al que tienen acceso los diferentes usuarios de una compañía. Esto permite que los datos estén integrados.
8. Tecnología abierta. Al no necesitar un *hardware* específico se pueden utilizar diferentes plataformas, bases de datos o sistemas operativos.

3.1.3 Factores a favor y en contra de un sistema ERP

La competencia en el mercado actual empuja a las empresas a mejorar sus recursos y procesos para obtener una mayor rentabilidad. En este sentido, las nuevas tecnologías y el acceso a la nube suponen un soporte idóneo para las herramientas especializadas en la gestión de empresas, más concretamente en las PYMES. Entre esas herramientas se encuentran los sistemas ERP.

La utilización de los sistemas ERP nos proporciona numerosas ventajas que provienen de sus propias características. Entre las que cabe destacar según Dataprix (2014) en su web:

- Circulación fluida de la información.
- Mayor productividad.
- Mejora de la seguridad, evitando el riesgo que supone la dispersión de la información o la pérdida de datos.
- Incrementa el control, ya que permite saber lo que sucede en la empresa en todo momento.
- Optimiza el servicio ofrecido, conociendo la situación del cliente, como por ejemplo las facturas pendientes o la situación de los pedidos o proyectos.
- Crea cultura de empresa, implicando a todos los departamentos al sistematizar y coordinar sus procesos.

Además, Credidio Neto (2017) considera que son también ventajas:

- Acceso y disponibilidad en tiempo real a la información actualizada de la base de datos para todas las unidades de trabajo.
- Disminución del tiempo en los procesos.
- Ahorro en los costes de recursos materiales y humanos.
- Reducción del tiempo de respuesta a clientes.
- Facilidad a la hora de tomar decisiones por parte de los responsables, con la consecuencia de reducir costes a largo plazo y apoyar el crecimiento.

En contra se argumenta que, los programas del tipo ERP son costosos, complejos y en muchos casos difíciles de implantar (Muñiz, 2004), pudiéndose tardar mucho tiempo en que se pongan en funcionamiento.

Además, la implantación de estos sistemas necesita de la implicación de todo el personal de una compañía, requiriendo una formación específica por parte de dicho personal. Puede haber personas que se resistan al cambio de hábitos de sus modus operandi tradicionales.

Cabe destacar, como riesgo importante, el error en la elección del *software* adecuado, al no realizar correctamente un estudio sobre las necesidades objetivas de la empresa.

La implementación de estos sistemas ERP suponen una ventaja estratégica presente y futura sobre la competencia. Los beneficios para las PYMES son evidentes al integrar todos los procesos y gestiones desarrollados, acompañando la evolución

futura de la empresa. Pero para lograr estos beneficios es necesario recorrer un camino con muchos obstáculos y riesgos, los derivados de la implantación en todos sus aspectos: elección, costes, formación, entre otros. y también los derivados del uso adecuado del sistema.

3.2 SELECCIÓN DE UN ERP

La elección de un ERP correcto es considerada una tarea compleja, debido a que es difícil establecer los requerimientos de la organización, por la complejidad de los paquetes ERP actuales y las diversas alternativas de sistemas en el mercado. Además esta elección es un proceso que consume tiempo y recursos (Wei and Wang 2004).

Coinciden en la dificultad Sánchez Sánchez y Ortiz Ospino (2015) y añaden que existen, hoy día, numerosas metodologías orientadas a elegir un sistema ERP para su implantación en una empresa.

A continuación, se van a establecer unos criterios de selección que serán la base de nuestro estudio empírico más adelante.

3.2.1 Cómo elegir un ERP

En primer lugar, habrá que conocer la situación previa de los procesos que se llevan a cabo en la empresa (actividad, departamentos, flujo de información...). A partir de ese contexto, Muñiz (2004) propone una serie de pasos a seguir, Figura 3.1, para la implantación del ERP adecuada a nuestra empresa:

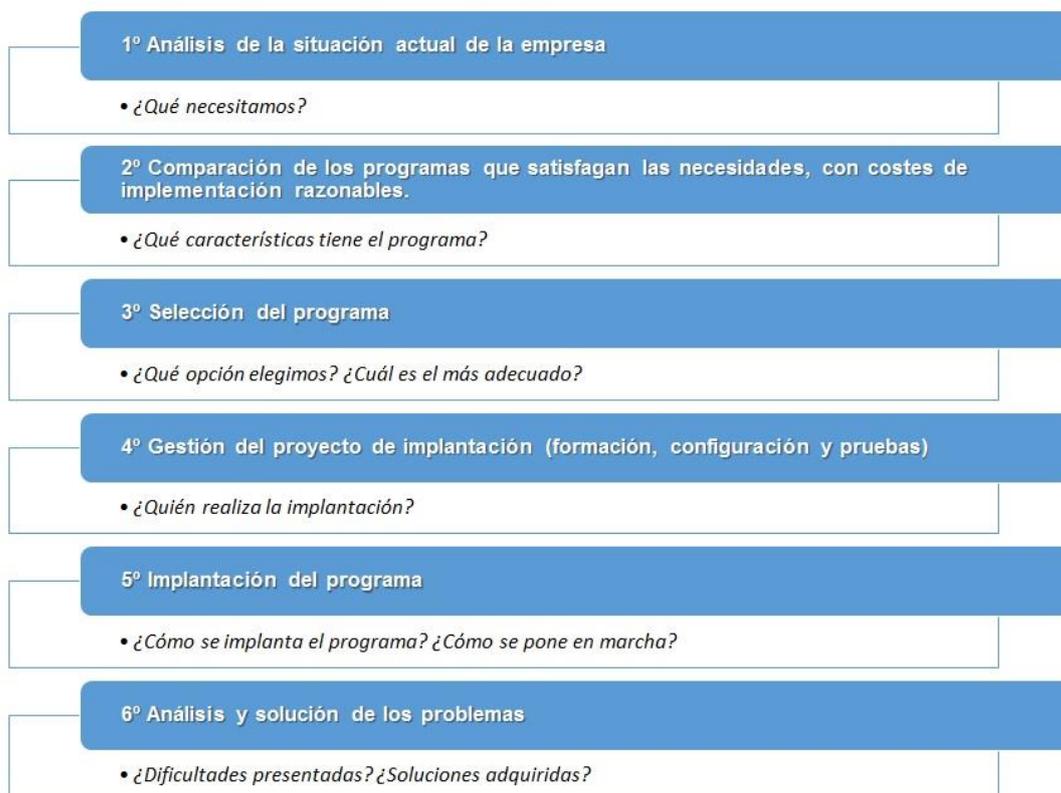


Figura 3.1. Partes del proceso de implantación y preguntas a plantearse

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Muñiz (2004)

Este autor considera que la implantación del sistema debe cubrir todas las necesidades básicas de gestión, y además, contemplar la proyección futura de la organización como soporte de la evolución del negocio.

Además, Sánchez Sánchez y Ortiz Ospino (2015), que la fase crítica en la implementación del sistema es la elección de los módulos que debe tener el ERP.

Se han analizado y estudiado los criterios utilizados en varios métodos de selección de sistemas ERP. Entre otros, Wei and Wang (2004) utiliza en su metodología criterios objetivos y subjetivos. Kilic et. al (2014) propone una elección basada en 3 grandes bloques: criterios técnicos, criterios corporativos y criterios financieros.

Finalmente, se han escogido una serie de criterios de selección coincidentes con los comúnmente utilizados por la mayoría de autores. Gran parte de los criterios seleccionados coinciden con los expuestos por Gómez Vieites and Suárez Rey (2011), que consideran como criterios más adecuados para seleccionar un sistema ERP, entre otros, los siguientes:

1. Funcionalidad: módulos disponibles que te ofrece la aplicación y que cubran las distintas necesidades de los diferentes departamentos funcionales de la organización.
2. Técnicos: plataformas soportadas, compatibilidad con otros sistemas o aplicaciones informáticas y tiempo de implantación de la aplicación.
3. Económicos: todos los costes que conlleva la implantación del sistema.
4. Facilidad de uso y valoración del impacto de los cambios en la organización y procesos necesarios para la implementación.
5. Referencias del programa seleccionado a implementar.

También se han considerado relevantes otros aspectos a la hora de elegir el *software* correcto en el estudio comparativo:

1. Tamaño de la empresa: cifra de negocio y nº empleados.
2. Dispersión: analizar la localización geográfica de los puestos de trabajo.

Estos criterios son fundamentales a la hora de optar por la implantación del ERP en el servidor o en la nube.

3.2.2 Distribución de costes de un ERP

Debemos entender el coste de implantación de un ERP como una inversión en la empresa. El coste económico es uno de los parámetros más importantes a tener en cuenta, que engloba diferentes conceptos (European Knowledge Centre for Information Technology-EKCIT 2017):

- A) Si se instala en servidor propio el desglose de los costes serían los siguientes:
- A.1 Coste del *hardware*. Comprende todo el equipamiento necesario para el sistema funcione (ordenadores, servidor o infraestructura).
 - A.2 Coste del *software*. Éste varía en función de la marca, paquete y la funcionalidad elegida.
 - A.3 Costes de funcionamiento. Este coste incluye todos los pagos periódicos, como son el de las licencias (dependiendo del número de usuarios) o el mantenimiento y servicio técnico.
 - A.4 Otros Costes. Referidos a la gestión del proyecto por parte de la consultoría externa, los costes de formación, las actualizaciones o la migración de los datos.
- B) Si se opta por la opción de la nube, los costes se verían reducidos en cuanto al *hardware*. Apareciendo un nuevo concepto, la cuota periódica del servicio de la nube.

Esta página además ofrece un gráfico Figura 3.2.2 de la distribución de los costes del primer año, que es cuando se simultanean la mayoría de los costes:

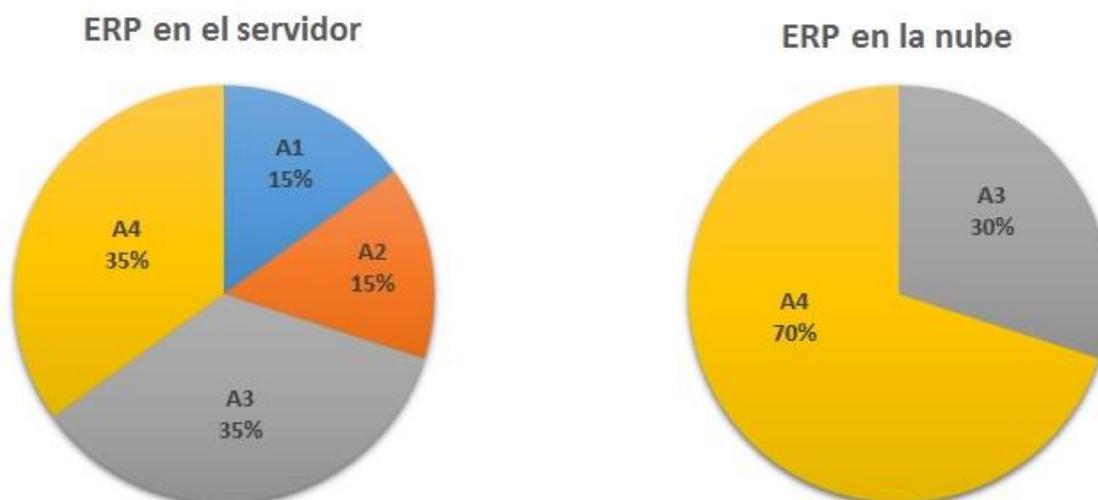


Figura3.2: Distribución de gastos primer año

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del European Knowledge Centre for Information Technology-EKCIT (2017)

Como podemos observar en la figura anterior el coste de la instalación en el servidor es mayor que si implantamos el sistema en la nube.

A pesar de la comodidad que supone una implantación del sistema en la nube por su fácil acceso temporal y espacial, son muchas las empresas reticentes a ello debido a temores de ataques informáticos, robo de datos y la caída de la red, entre otros.

En este trabajo nos centraremos en las tres primeras fases que ha propuesto Muñiz (2004): análisis de la situación actual, análisis de los módulos del nuevo programa y la selección del programa. Centrándose, en este tercer capítulo en definir unos criterios que apoyen la última fase mencionada. La correcta selección y diseño de los criterios y subcriterios, marcará la adecuada elección del sistema a implantar. Igualmente, la aplicación de estos criterios dependerá de numerosos aspectos y características subjetivas de la empresa.

CAPÍTULO 4

ESTUDIO EMPÍRICO

4.1 INTRODUCCIÓN

La selección, análisis y estudio de las herramientas de gestión se ha dirigido y enfocado a la empresa del sector de energías renovables presentada anteriormente, Idea Energía.

Entendemos que el *software* libre no es la solución a las necesidades de una PYME debido a que ésta necesita controlar los costes de forma rigurosa antes de implementar un proyecto de este tipo y, además, necesitan una garantía absoluta de continuidad y desarrollo. Por ello, todas las aplicaciones de este tipo he considerado descartarlas en el estudio.

Para obtener información sobre los distintos ERP se ha contactado con diferentes *partners* especializados en la implantación de estos sistemas, así como consultando las web oficiales de fabricantes.

La implantación de estas herramientas se ha contemplado tanto en servidores propios de la empresa, como en la nube. La aplicación de los criterios seleccionados condicionará una opción o la otra.

4.2 ANÁLISIS ACTUAL DE LA EMPRESA

Idea Energía es una pequeña empresa que cuenta con una única sede ubicada en Sevilla. Tiene 12 empleados, 11 en España y 1 destinado en México.

Tras haber analizado la información recogida del cuestionario cumplimentado en la reunión de los directivos de la empresa (Anexo I) podemos afirmar que su facturación ha ido creciendo desde su constitución, siendo de 800 mil € la del año 2016. Este crecimiento coincide con las expectativas de sus directivos para los próximos años.

En cuanto a la actividad operativa de la empresa, se resalta que es fundamental tener bajo control los proyectos que lleva a cabo en todos sus ámbitos y fases (proyectos vigentes, subcontratación, RRHH, facturas pendientes...). Muchos de sus proyectos se realizan en el extranjero, llevando a los directivos a viajar constantemente, y como consecuencia, disminuyendo el control sobre la empresa.

Respecto a la infraestructura de la empresa, ésta dispone de un servidor propio y utiliza en todos sus procesos el clásico paquete Microsoft Office. La utilidad del servidor actualmente es como respaldo de las copias de seguridad periódicas.

Además se ha observado que la información de la empresa está dispersa y en muchos casos duplicada e inconexa. A veces, esta duplicidad e incoherencia de la información se deriva del déficit de comunicación interna de la empresa.

Dos de los procesos más importantes de la gestión empresarial se encuentran externalizados, la contabilidad y la gestión de RRHH.

Por todas estas razones a Idea Energía le resulta complicado tener una visión de todos los ámbitos de la empresa en tiempo real.

En la reunión con los responsables de IDEA se les mostró y explicó los distintos criterios en los que se basaría la elección del sistema ERP. Posteriormente se les pidió

que ponderaran dichos criterios repartiendo 100 puntos entre todos ellos. El reparto quedó distribuido de la siguiente forma:

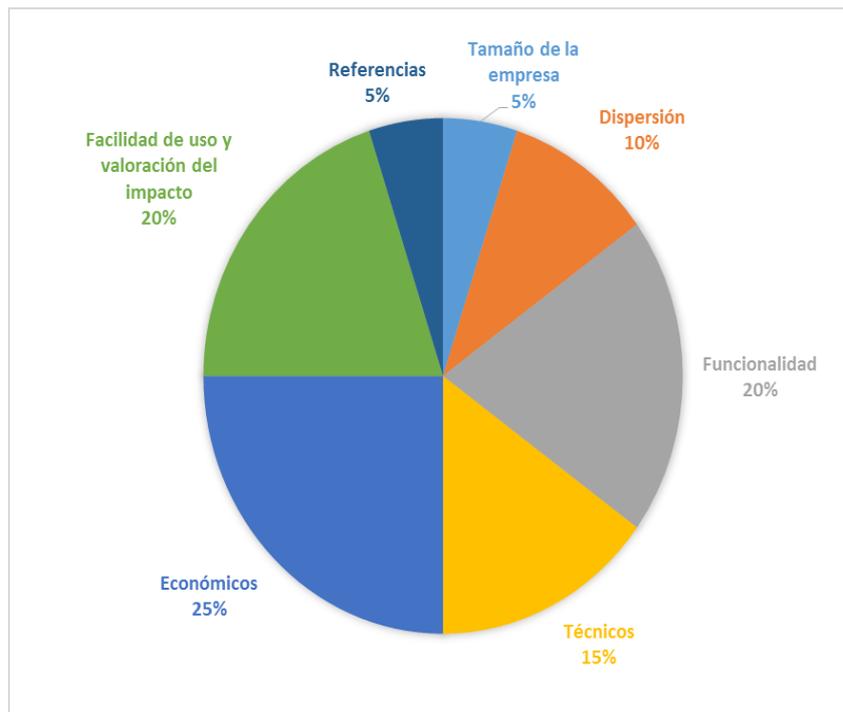


Figura.4.1: Ponderación establecida por la empresa del estudio

Fuente: Elaboración propia (2017)

Por último, ha resultado llamativo la predisposición favorable a cualquier cambio que pueda mejorar el funcionamiento de la empresa, en particular con respecto a las nuevas tecnologías.

4.3 ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS ERP

Se han seleccionado cuatro ERPs para su comparación. Estos han sido sugeridos por la empresa y por algunas de las consultoras especializadas contactadas.

Para aplicar correctamente los criterios establecidos se ha recopilado la información facilitada por las distintas consultoras y las guías o web oficiales de cada *software* : Microsoft (2016), Grupo IGN - B (2016), Grupo IGN (2017), Aitana (2017), Aitana - B (2017), Alcim (2017), Quonext (2017), Ekamat (2017), SAP (2017), Exact (2017), Sage (2017) y Conpas (2017).

Los precios que aparecen en este estudio, son orientativos, ya que dependen de muchas condiciones de contratación: consultora, instalación, mantenimiento, licencias, número de usuarios, plataformas, mantenimiento, capacidad alojamiento, etc.

4.3.1 Microsoft Dynamics NAV

Es el ERP más utilizado en el mundo y también en España. Podría decirse que es el SAP de la pequeña y mediana empresa. Es una aplicación con una trayectoria de casi 30 años cuyo fabricante, Microsoft, es un valor de garantía actual. Además, es considerada una solución para la gestión a empresas de una amplia variedad de sectores.

1. Funcionalidad

Microsoft ofrece un paquete básico que incluye gestión financiera, CRM básico, administración de proyectos, administración de la cadena de suministro, gestión de RRHH y configuración y desarrollo (por ejemplo, elaboración de informes o diseñador de documentos).

El paquete extendido ofrece una ampliación de las opciones anteriores, añadiendo funcionalidades, como por ejemplo fabricación o gestión de almacenes.

2. Técnico

Desde la perspectiva técnica este programa es plenamente compatible con aplicaciones ofimáticas, integrándose al 100% con Microsoft Office al ser del mismo fabricante. Además, la nueva versión de este *software* ofrece acceso desde las plataformas móviles más usuales (Windows, Android, iOS).

Los tiempos de implantación son similares a otras herramientas menos potentes pero inferior a SAP. Aproximadamente, el tiempo de implantación en la nube se considera *express* y, para la implantación en el servidor los tiempos podrían oscilar entre 3 meses y 1 año.

La multinacional Microsoft garantiza la continuidad del producto y asegura su soporte técnico a medio-largo plazo

3. Económico.

- A) Nube. En este caso, las empresas consultoras ofrecen diferentes paquetes en función del número y tipo de usuarios y el paquete contratado. Estos precios, normalmente, incluyen la licencia de la aplicación y la infraestructura telemática.
- B) Servidor propio. Si utilizamos la infraestructura propia de la empresa los costes de la adquisición son los siguientes:
 - Paquete básico: 3.750€ para 3 usuarios completos.
 - Paquete extendido: 7.500€. Incluye el paquete básico.
 - Usuario extra: si es limitado 450€ y si es completo 2.250€.

El coste del soporte técnico el año de la implantación ronda el 16% del coste de la licencia.

4. Facilidad de uso e impacto

Todas las empresas especializadas coinciden en que Dynamics NAV es un sistema fácil de adaptar, muy similar a la interfaz de Office, lo que lo hace muy intuitivo y fácil de navegar.

Además de ser un programa escalable, es decir, que permite añadir usuarios en cualquier momento, es un programa muy flexible.

4.3.2 SAP Business One

Este ERP está desarrollado por el líder del sector en *software* de gestión empresarial, SAP. Business One va dirigido a pequeñas empresas, aunque está lejos de alcanzar la funcionalidad de su hermano mayor SAP.

Tener una trayectoria de unos 20 años lo hace un producto sólido. Además cuenta con la experiencia del fabricante de más de 40 años.

1. Funcionalidad

Los módulos básicos de la aplicación son: Contabilidad y Finanzas, Ventas y CRM, Inventario y Distribución, Compras y Operaciones, y Creación de Informes y Administración.

El fabricante pone a disposición del cliente opciones avanzadas en los distintos módulos.

2. Técnicos

Business One tiene una buena compatibilidad con el paquete Office de Microsoft, sin llegar al nivel de Dynamics NAV.

El fabricante ofrece la implementación en plataformas SAP HANA o Microsoft SQL Server. Además de acceso desde plataformas móviles Android e iOS.

Los tiempos de implantación de este programa varían entre 2 y 8 semanas, según el fabricante, en función de si la implantación se realiza en servidor o en la nube.

Hemos de destacar también en este apartado que uno de los inconvenientes de este *software* es que el servicio de mantenimiento realizado por *partners* españoles están especializados principalmente en su hermano mayor SAP.

3. Económicos

Si optamos por la opción de adquirir el programa, los precios orientativos oscilan entre 2.500 y 2.650€ para los usuarios administradores (con acceso al 100% de las funcionalidades del programa) o 1.400€ para los usuarios (con acceso a su funciones propias).

En caso de elegir la instalación en la nube, se ofrecen distintas modalidades en función de la capacidad, variando entre los 30 y 220€ mensuales más una cuota de 15€ por usuario al mes. Estos precios incluyen la cesión de la licencia e infraestructura.

El coste técnico del primer año supone aproximadamente el 20% del coste de la licencia.

4. Facilidad de uso e impacto

El *software* objeto de análisis es una solución menos intuitiva, poco flexible y más compleja que la aplicación anterior. Esta complejidad supone mayores tiempos y costes de formación a la plantilla.

4.3.3 Sage X3

Sage X3 está desarrollado por una de las empresas más conocidas e importantes del sector mundialmente, Sage. Este *software* es uno de los ERP más utilizados en el sector de las energías renovables. Es un programa considerado como una buena solución para las medianas o grandes empresas, que operen nacional o internacionalmente y a nivel corporativo.

1. Funcionalidad

Se trata de un *software* muy flexible, lo que permite escoger los módulos que se necesiten en función de las necesidades en cada momento. Ofrece la opción de definir el número de usuarios, los idiomas y las legislaciones necesarias, volviéndose así muy atractivo para empresas del sector de las renovables que operan a nivel internacional.

Los módulos básicos que ofrece esta aplicación son: Finanzas, *Business Intelligence*, Fabricación, Gestión de Stock, Compras, Ventas, CRM, Proyectos y Soluciones Móviles.

2. Técnicos

La mayoría de las empresas utilizan Microsoft Office en sus actividades diarias, Sage X3 se integra a la perfección con estas herramientas.

Sage X3 se trata de un programa rápido de implementar que realiza copias de seguridad de forma automática. Es una aplicación que ofrece acceso móvil, facilitando su uso desde cualquier dispositivo móvil o Tablet, incluso modo *off-line*. A diferencia de los anteriores, este *software* soporta Linux

3. Económicos

Respecto a la definición un presupuesto sobre esta aplicación es bastante complicado, dado que los costes resultan en función de los módulos necesitados, los usuarios e incluso los idiomas o la legislación configurada. Para una empresa como la escogida como referencia, rondaría los 2.500€/usuario la adquisición de la aplicación.

El coste de la implantación en la nube no se ha podido constatar en las consultas realizadas.

4. Facilidad de uso e impacto

Sage X3 es sencillo en su manejo, muy escalable (de 10 a 1500 usuarios) y personalizable, adaptándose fácilmente a los cambios de necesidades y al crecimiento futuro de la empresa tanto a nivel local como internacionalmente.

Al ser una aplicación de interfaz intuitiva, personalizable y de rápida implementación, los costes de formación no son muy elevados en comparación con otros ERP del sector.

4.3.4 Exact

Exact es una solución de gestión integrada dirigida, entre otras, a empresas de energías renovables que operen a nivel mundial, adaptándose a los requerimientos locales del país o los países en los que opere. Este ERP permite gestionar los procesos organizativos, proporciona a sus usuarios la información de negocio necesaria para sus tareas en el momento oportuno, y aumenta la garantía en la resolución de incidentes.

1. Funcionalidad

Este programa que no ofrece un paquete de módulos básicos, sino que se deben seleccionar los módulos que se necesite, pudiendo añadir módulos específicos en cualquier momento. Se diferencia de los demás programas, en que desde el momento inicial, la implantación y configuración del *software* se realiza de forma personalizada a elección de la empresa. Hasta el extremo que una empresa, simplemente, puede contratar un solo módulo en el momento inicial.

A diferencia de las anteriores aplicaciones, Exact brinda la posibilidad de gestionar los sistemas de calidad de la empresa (procesos y documentación necesaria), práctica bastante habitual en empresas del sector renovable.

Al estar pensado para empresas que operan a nivel mundial, la aplicación procura la legislación y el idioma de una gran variedad de países, donde la empresa desarrolle su actividad, como ocurre con Sage X3.

Es de resaltar que se trata de una aplicación escalable y altamente flexible.

2. Técnicos

Como los programas anteriores, se puede acceder desde cualquier tipo de plataforma técnica (Windows, Android o iOS).

3. Económicos

Exact tiene establecido un precio de referencia por módulo de 77€ .

En caso de contratar Exact en la nube, este tiene un coste de licencia y mantenimiento 349€ al mes. Por otro lado, si se opta por instalar en el servidor de la empresa, el precio de adquisición del *software* varía en función del tamaño de la empresa.

Este *software* permite, durante su instalación, definir una sola empresa y un único usuario, teniendo que adquirir los usuarios adicionales que necesite la empresa. El

precio por usuario oscila entre los 9 y los 152€ en función de las funciones que necesite cada operador para desempeñar su actividad.

4. Facilidad de uso e impacto

Exact es una aplicación escalable y muy flexible, esto puede ser un inconveniente inicial dado que ello conlleva una formación que puede ser larga y costosa, si bien es cierto, que a medio plazo es una ventaja a tener en cuenta.

A modo de resumen, se expone a continuación una tabla comparativa de las características de cada uno de los programas descritos que ofrezca una visión global de los mismos.

| CRITERIOS/SOFTWARE | | Microsoft Dynamics NAV | SAP Business ONE | Sage X3 | Exact |
|----------------------------|--|------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|
| TAMAÑO | PYMES | X | X | | |
| | Micro o pequeña empresa | | | X | |
| FUNCIONALIDAD | Mediana Empresa | | | | X |
| | Módulos básicos cubren las necesidades de la empresa | Sí | Sí | Sí | Sí. No exige un paquete de módulos básicos |
| TÉCNICOS | Ampliación de módulos | Sí | | | Sí |
| | Compatibilidad Office | Plena | Alta | Muy Alta | - |
| | Tiempo implantación | Medio | Bajo | Medio-Bajo | Bajo |
| ECONÓMICOS | Plataformas soportadas | Windows, Android, iOS | Windows, Android, iOS, SAP Hana | Windows, Android, iOS, Linux | Windows, Android, iOS |
| | Nube (precio/usuario al mes) | - | (30-220)+15€ | - | 349+(9-152)€ |
| | Servidor (precio de adquisición/usuario) | 3.750 + 2.250€ | (2.500-2.650)+1400€ | 2.500 € | En función tamaño empresa |
| FACILIDAD DE USO E IMPACTO | Otros | | | | Módulo: 77€ |
| | | Flexible | Poca flexibilidad | Muy flexible | |
| OTROS ASPECTOS DESTACABLES | | Muy intuitivo | Complejo | Muy intuitivo | |
| | | APP | APP | APP | APP |
| | | Más utilizado | Reconocimiento fabricante (SAP) | Reconocimiento de marca | Destacado en el sector de estudio |
| | | Garantía de marca | | | |

Tabla 4.2: Resumen principales características de los ERP analizados

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos expuestos en el apartado 4.3

*APP: aplicación del programa para acceder desde cualquier dispositivo móvil (Smartphone o Tablet)

Como podemos ver en la Tabla 4.2 anterior, las 4 aplicaciones pueden implementarse tanto en la nube, facilitando el acceso a través de aplicaciones móviles desde cualquier lugar del mundo, como en un servidor propio.

Todos los programas comparados son modulares, además de compatibles con el paquete de ofimática clásico. Se diferencian en la flexibilidad que ofrece el fabricante, las plataformas soportadas o los precios. Que son características, entre otras, que inclinarán la balanza a la hora de recomendar el más adecuado a la empresa.

Tras este análisis de los *software* elegidos, podríamos suponer, a priori, que Exact está pensada para medianas o grandes empresas con muchos departamentos. Donde cada una de las áreas funcionales tenga acceso a su módulo y los directivos a todos. Por todo ello y a pesar de que Exact es una opción muy atractiva entiendo que no encajaría bien con la empresa del presente estudio. Por otro lado, Microsoft Dynamics Nav o Sage X3 parecen encajar mucho mejor con el perfil y necesidades presentadas por la empresa del estudio, debido a su facilidad de uso y su adaptación a los procesos específicos desarrollados por Idea Energía.

SAP Business One, a pesar de estar dirigido a PYMES y estar respaldado por la marca de su fabricante SAP, no deja de ser un programa bastante complejo que supondría una formación prolongada de los usuarios.

4.3.5 Clasificación multicriterio

Con el fin de valorar la información recogida anteriormente sobre cada uno de los sistemas ERP, se han ponderado todos los programas, valorando de 1 a 10 cada criterio según el grado de cumplimiento para la empresa de referencia y aplicando el valor correspondiente de la asignación dada por los directivos Idea Energía (Anexo II), resultando:

| CRITERIO | Ponderación | Valor | NAV | Valor | B.O | Valor | Sage X3 | Valor | Exact |
|---|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|
| Tamaño de la empresa | 5 | 9 | 45 | 8 | 40 | 9 | 45 | 5 | 25 |
| Dispersión | 10 | 9 | 90 | 9 | 90 | 9 | 90 | 8 | 80 |
| Funcionalidad | 20 | 8 | 160 | 7 | 140 | 8 | 160 | 8 | 160 |
| Técnicos | 15 | 10 | 150 | 8 | 120 | 8 | 120 | 8 | 120 |
| Económicos | 25 | 5 | 125 | 6 | 150 | 6 | 150 | 7 | 175 |
| Facilidad de uso y valoración del impacto | 20 | 9 | 180 | 7 | 140 | 9 | 180 | 8 | 160 |
| Referencias | 5 | 8 | 40 | 7 | 35 | 6 | 30 | 7 | 35 |
| TOTAL | | | 790 | | 715 | | 775 | | 755 |

Tabla 4.3: Clasificación multicriterio

Fuente: Elaboración propia (2017)

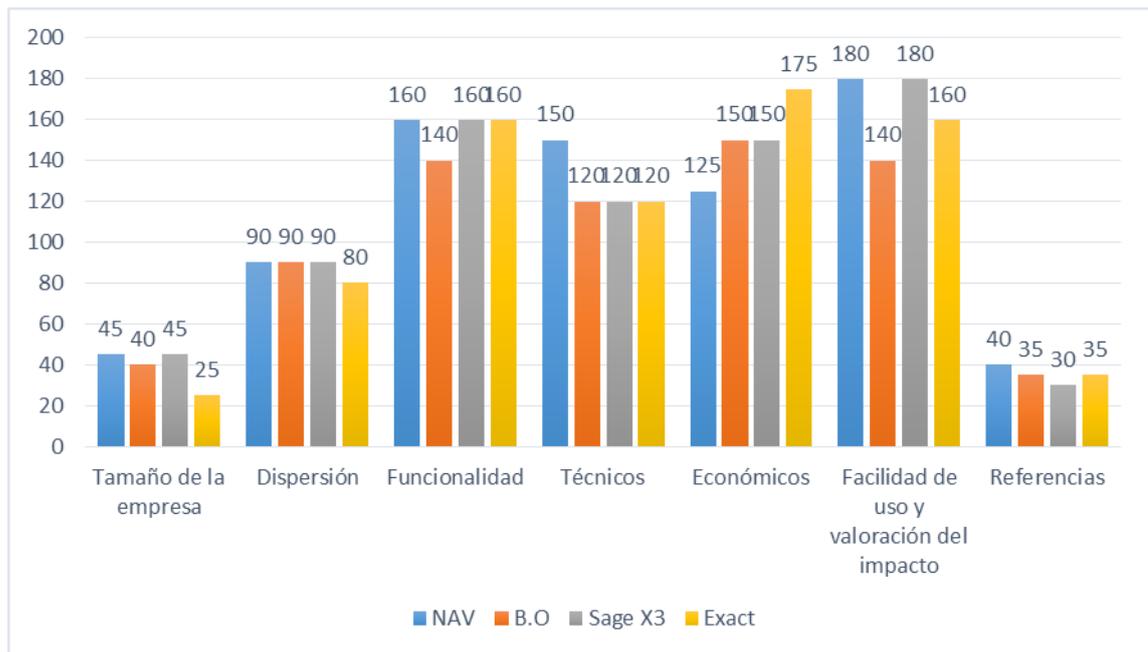


Figura 4.5 Clasificación multicriterio

Fuente: Elaboración propia (2017)

Una vez obtenidos los resultados de esta comparación cuantitativa de los diferentes programas, vemos como las primeras impresiones cualitativas respecto a Sage X3 y Microsoft Dynamics han sido confirmadas.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

Una vez finalizado el estudio de los principales ERP del mercado, elegidos para la empresa, se recomendaría la elección de Microsoft Dynamics Nav. La implantación del ERP Microsoft Dynamics NAV en Idea Energía supondría la unificación y coherencia de la información empresarial, la agilidad en numerosos procesos internos y un ahorro considerable en los costes al eliminar la externalización de la contabilidad y RRHH, entre otros déficits observados en la empresa.

Aunque la recomendación de implantación de este ERP sería en la nube, debido a la dispersión de sus empleados y los numerosos desplazamientos de los directivos de la empresa en el extranjero, sería muy ventajoso el estudio de un sistema mixto o híbrido implantándolo también en el servidor de su única oficina, logrando minimizar los posibles inconvenientes de su implantación en la nube (como la caída de la red).

Independientemente de cual sea el ERP que instale Idea Energía, los programas de tipo ERP darán respaldo al fuerte crecimiento y expansión internacional en el que se encuentra inmersa la empresa. Asimismo, se logrará la posibilidad de confeccionar informes globales que ofrezcan una visión real del estado de la empresa, ayudando en la toma de decisiones más sensibles a los responsables de la misma.

A pesar de que el criterio económico ha sido el más significativo para este estudio, la adquisición de sistemas ERP no ha de verse como un coste sino como una inversión en el activo más importante de una empresa, la información.

Por otro lado, se planteó como objetivo teórico la búsqueda y elección de una serie de criterios en los que se basara la elección del sistema de ERP más idóneo para la empresa. En este sentido, se han escogido unos criterios que pueden ser extrapolables a multitud de empresas de diferentes sectores económicos.

Por último, el sector de las energías renovables es un sector económico en auge con unas perspectivas de crecimiento muy importantes a medio y largo plazo. El impulso de este sector vendrá de la mano de políticas favorables e irá en paralelo con el crecimiento de la empresa.

5.1 LIMITACIONES Y DIFICULTADES

Las limitaciones de este proyecto han sido el número de software comparados en la parte empírica y que sólo se ha hecho el estudio para una empresa del sector.

Por otro lado, han sido diversas las dificultades encontradas a la hora de elaborar este estudio, sin embargo, ha habido una especialmente significativa: el acceso a la información. En primer lugar, nos hemos encontrado con limitaciones en la búsqueda de información económica sobre el sector de estudio actualizado. En segundo lugar, ha resultado complejo el acceso a los costes de cada uno de los programas, debido a que estos dependen de múltiples factores y la escasa colaboración por parte de las empresas consultoras.

5.2 FUTURAS LINEAS DE ACTUACIÓN

Como direcciones de progreso se plantean las siguientes: incrementar el número de *software* a comparar y ampliar la muestra a través del cuestionario a más empresas del sector renovable.

Bibliografía

- Aitana. 2017. "AITANA WEB." <http://www.aitana.es/>.
- Aitana - B. 2017. "Comparativa NAV vs BO." *Aitana*. <http://www.aitana.es/navision-erp-pymes/comparativa-nav-sap-sage>.
- Alcim. 2017. "Alcim, Microsoft Dynamics NAV." <http://www.alcim.es/erp/>.
- APPA-Asociación de Empresas de Energías Renovables. 2015. *Estudio Del Impacto Macroeconómico de Las Energías Renovables En Espanya 2015*.
- Conpas. 2017. "Busines One - Conpas." <https://www.conpas.net/sap-business-one-erp-pymes.html>.
- Consejería de Empleo Empresa y Comercio. 2014. "Estrategia Energética de Andalucía 2020." *JUNTA DE ANDALUCIA*: 1–152.
- Credidio Neto, José Vicente. 2017. *Ventajas Y Desventajas de Un Sistema ERP En Su Empresa*. <http://www.mba3.com/blog/item/ventajas-y-desventajas-de-un-sistema-erp-en-su-empresa.html>.
- Dataprix. 2014. *¿Qué Es Un ERP Y Qué Ventajas Aporta a La Empresa?* <http://www.dataprix.com/blog-it/erp/que-erp-que-ventajas-aporta-las-empresas-que-ya-lo-han-implantado>.
- Ekamat. 2017. "eKamat Web." <http://www.ekamat.es/index.php>.
- European Knowledge Centre for Information Technology-EKCIT. 2017. "TIC.PORTAL." <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning>.
- Exact. 2017. "Exact Web." <https://www.exact.com/es/software/su-negocio/sectores/empresas-de-energias-renovables>.
- Gómez Vieites, Álvaro, and Carlos Suárez Rey. 2011. *Sistemas de Información. Herramientas Prácticas Para La Gestión Empresarial*. 4º. ed. RA-MA Editorial.
- Grupo IGN. 2017. "Grupo IGN Web Oficial." <https://ignsl.es/>.
- Grupo IGN - B. 2016. "Comparativa ERP Para PYMES." *Blog Grupo IGN*. <https://ignsl.es/comparativa-erp-para-pymes/>.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético - IDAE. 2005. "Renewable Energy Plan of Spain 2005 - 2010 (Plan de Energías Renovables En España 2005-2010)." : 352. <http://www.idae.es/>.
- IRENA -Agencia Internacional de Energías Renovables. 2016. "Annual Review 2016." *Renewable Energy and Jobs* (December): 1–144.
- Kilic, Huseyin Selcuk, Selim Zaim, and Dursun Delen. 2014. "Development of a Hybrid Methodology for ERP System Selection: The Case of Turkish Airlines." *Decision Support Systems* 66: 82–92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2014.06.011>.
- Klaus, Helmut, Michael Rosemann, and Guy Gable. 2000. "What Is ERP?" *Information Systems Frontiers* 2(2): 141–62.
- López Sánchez, Ana Belén. 2006. "Empleo En PyME Del Sector de Las Energías Renovables E Industrias Auxiliares En España." *ISTAS-Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud*: 64.
- McGaughey, Ronald E., and Angappa Gunasekaran. 2007. "Enterprise Resource Planning (Erp)." *International Journal of Enterprise Information Systems* 3(3).
- Mejía, Joel. 2009. "ERP (Enterprise Resource Planning) - Sistemas de Planeación de Los Recursos de La Empresa Como El Nuevo Enfoque de Gestión." : 20.
- Microsoft. 2016. "Descripción General Del Producto Y Guía de Funcionalidades Microsoft

- Dynamics NAV 2016.”
http://www.alcim.es/descargas/Guia_de_funcionalidad_Microsoft_Dynamics_NAV_2016.pdf.
- Muñiz, Luis. 2004. *ERP: Guía Práctica Para La Selección E Implantación*. ed. Ediciones Gestión 2000. Planeta DeAgostini Profesional y Formación S.L.
- Quonext. 2017. “Quonext Web.” <http://www.quonext.com/>.
- Sage. 2017. “Sage X3 Web.” <http://www.sage.es/software/erp/empresa-internacional/sage-x3>.
- Sánchez Sánchez, Paola, and Luis Ortiz Ospino. 2015. “Metodología Para La Comparación de Sistemas ERP Para Servicios Logísticos Portuarios Methodology for Comparison of ERP Port Logistics Systems.” 20(4): 352–62.
- SAP. 2017. “SAP Business One.” <https://www.sap.com/spain/product/enterprise-management/business-one.html>.
- Sierra, Guillermo et al. 2007. 6 Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA) *Sistemas de Información Integrados (ERP)*. <http://www.elmostrador.cl/media/2015/05/nt6.pdf>.
- Wei, Chun-Chin, and Mao-Jiun J. Wang. 2004. “A Comprehensive Framework for Selecting an ERP System.” *International Journal of Project Management* 22(2): 161–69. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786302000649>.

Anexos

ANEXO I: CUESTIONARIO DE LA EMPRESA

1. General:

| | | |
|---|--|------------------|
| <i>Razón social:</i> | IDEA ENERGÍA SOLUCIONES INTEGRADAS S.L. | |
| <i>Dirección:</i> | C/ BALBINO MARRÓN Nº 8, 41018, SEVILLA | |
| <i>Año de constitución de la actividad:</i> | 2013 | CNAE: 7112 |
| <i>Actividad:</i> | Empresa de servicios especializada en consultoría, ingeniería y asesoría de proyectos de energía renovables mundiales. Los servicios comprenden aspectos técnicos, económicos y legales. | |
| <i>Grupo de empresas:</i> | <input type="checkbox"/> Sí | En caso de sí: |
| | <input checked="" type="checkbox"/> No | ¿Cuántas? ¿País? |

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Número de empleados:</i> | 10 |
| <i>Usuarios previstos:</i> | <input checked="" type="checkbox"/> 1-10 usuarios <input type="checkbox"/> 10-25 usuarios <input type="checkbox"/> 25-50 usuarios <input type="checkbox"/> 50-100 usuarios <input type="checkbox"/> más de 100 usuarios |

2. Datos Económicos:

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| <i>Volumen de facturación 2015:</i> | <input type="checkbox"/> De 0-250.000 € | <i>Volumen de facturación 2016 :</i> | <input type="checkbox"/> De 0-250.000 € |
| | <input type="checkbox"/> De 250.000€ a 500.000€ | | <input type="checkbox"/> De 250.000€ a 500.000€ |
| | <input checked="" type="checkbox"/> De 500.000 a 1M € | | <input checked="" type="checkbox"/> De 500.000 a 1M € |
| | <input type="checkbox"/> De 1M € a 3 M€ | | <input type="checkbox"/> De 1M € a 3 M€ |
| | <input type="checkbox"/> De 3M € a 10 M € | | <input type="checkbox"/> De 3M € a 10 M € |

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Más de 10 M € | <input type="checkbox"/> Más de 10 M € |
|--|--|

¿La proyección de facturación para el próximo año (2017)?

La proyección de facturación para el próximo año es de 1.200 mil € aproximadamente.
Hay alta probabilidad de cumplir el objetivo.

3. Análisis de la situación y necesidades de la empresa

| | Sí | No | No sé |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 3.1 Equipos, hardware y Software de la empresa | | | |
| ¿Qué equipos de trabajo utiliza su empresa? | | | |
| - Ordenador ¿Cuántos? _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Tablet ¿Cuántos? _____ | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Indique que plataforma técnica tiene instalada (Windows, iOS...) | Windows | | |
| ¿Qué tipo de aplicaciones informáticas licenciadas utiliza habitualmente su empresa? | | | |
| - Ofimática (hoja de cálculo, Word...) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Contabilidad | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Gestión RRHH | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Gestión de Proyectos | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Otros: (indique cual) _____ | | | |
| ¿Dispone la empresa de Web propia? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Dispone de un servidor propio? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Dispone de red interna (intranet)? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Tiene contratada la empresa almacenamiento externo de datos? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Dispone de espacio en la nube? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Realiza su empresa copias de seguridad periódicas? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| | Sí | No | No sé |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| En cuanto al sistema de copias de seguridad, éstas se realizan en: | | | |
| - nube | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - servidor propio | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Externo | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Dispone de empresa externa de mantenimiento de equipos y/o sistemas? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Considera cubiertas las necesidades de gestión y de información de la empresa con su sistema actual? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.2 Trabajadores: | | | |
| Con respecto a la dispersión geográfica: ¿Tiene más de una ubicación de trabajo? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En caso de si, indicar cuantas: | 2, Sevilla y México | | |
| ¿Tiene oficina o trabajador/es destinado/s en el extranjero? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En caso de si, indicar cuantos: | 1 | | |
| ¿Hay algún/os trabajador/es destinado fuera de la oficina habitual que requiera acceso constante a información relacionada con la operativa de la empresa? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Debe enviar la empresa información al trabajador? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Se encuentran a menudo los operarios sin cobertura telemática en su trabajo exterior? (Fundamentalmente los operarios de los proyectos exteriores) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ¿Hay algún/os trabajadores que viajen con alta frecuencia? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En caso de si, ¿Necesitan acceso a información operativa de la empresa? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Disponen los trabajadores dispersos de ordenador, tablet o Smartphone? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Nivel de los trabajadores % de trabajadores con conocimientos de <i>software</i> de oficina y gestión: | Alto <input type="checkbox"/> | Medio <input checked="" type="checkbox"/> | Bajo <input type="checkbox"/> |

| | Sí | No | No sé |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| ¿Realiza la empresa periódicamente cursos de actualización de conocimientos de sus trabajadores? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.3 Sistema ERP: | | | |
| ¿Conoce los sistemas de gestión integral (ERP)? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Indicar nombre de los ERP conocidos: | Sage X3 | | |
| | Exact | | |
| | | | |
| ¿Tiene su empresa instalado algún <i>software</i> de este tipo? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En caso de si, indique cual: | | | |
| ¿Tiene externalizada alguna gestión? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En caso de si, indique cual: Contabilidad y RRHH | | | |
| ¿Invertiría en aplicaciones de gestión de los procesos de la empresa? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Indique los procesos que mejorarían la rentabilidad/productividad/gestión de su empresa si se implantaran procesos automáticos o de soporte telemático: | | | |
| - Financiero | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Contabilidad | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Compras | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Ventas | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Producción | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Gestión de almacenes | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Distribución | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Gestión de Proyectos | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - CRM o Gestión de clientes | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Gestión de RRHH | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Tienen preferencia por algún <i>software</i> de gestión en concreto? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| | Sí | No | No sé |
|--------------|----|----|-------|
| ¿Cuál? _____ | | | |

¿Cuáles son los canales de comunicación de la empresa? Interno y externo.

No hay canales definidos internamente, puede ser por correo electrónico, documental, oral o telefónico.

El contacto externo, tanto clientes, empresas subcontratadas o proveedores, se hace vía telefónica principalmente, seguido de correo web o Skype.

Proceso de un servicio prestado.

Una vez se conocen las necesidades del cliente por cualquiera de los directivos (general, técnico o de desarrollo del negocio), el departamento técnico elabora una oferta de prestación de servicios para que la persona que ha contactado con el cliente se la haga llegar. Si la oferta es aceptada, se pasa al intercambio de documentación que culmina con la firma del contrato por parte del responsable de la empresa (director general) y el posterior archivo por parte del departamento de administración.

El departamento técnico presta el servicio y subcontrata si fuera necesario. Mientras que el departamento de administración, factura, controla los gastos, paga a las subcontratas, entre otros muchos, que se han establecido en condiciones anteriores.

¿Cómo se gestionan las incidencias?

En función de la incidencia, si es en relación a temas técnicos lo lleva a cabo el departamento técnico, si es por razones administrativas, como puede ser en la facturación, lo lleva a cabo el departamento de administración.

ANEXO II: FICHA DE PONDERACIÓN DE LOS DISTINTOS CRITERIOS PROPUESTOS DE ELECCIÓN POR PARTE DE IDEA

| Criterio | Descripción | Valoración puntos |
|-----------------------------|---|--------------------------|
| <u>Funcionalidad</u> | La disponibilidad de módulos que ofrece la aplicación y que cubran las distintas necesidades de los diferentes departamentos funcionales de la empresa | 20 |
| <u>Técnico</u> | Plataformas soportadas (Windows, Linux, navegadores,...) | 15 |
| | Compatibilidad con otros sistemas o aplicaciones informáticas (Office, Outlook,...) | |
| | tiempo de implantación de la aplicación | |
| | Movilidad (posibilidad de instalarlos en tablet y/o Smartphone) | |
| <u>Económicos:</u> | Coste del <i>hardware</i> . Comprende todo el equipamiento necesario para el sistema funcione (ordenadores, servidor o infraestructura). | 25 |
| | Coste del <i>software</i> . Éste varía en función de la marca, paquete y la funcionalidad elegida | |
| | Costes de funcionamiento. Este coste incluye todos los pagos periódicos, como son el de las licencias (dependiendo del número de usuarios) o el mantenimiento y servicio técnico. | |
| | Otros Costes. Referidos a la gestión del proyecto por parte de la consultoría externa, los costes de formación, las actualizaciones o la migración de los datos. | |
| | La cuota periódica del servicio de la nube si se opta por esta modalidad | |
| <u>Uso e impacto</u> | <u>Facilidad del manejo de la aplicación e impacto</u> de los cambios en la organización y procesos necesarios para la implementación. | 20 |
| <u>Referencias</u> | <u>Referencias</u> del programa seleccionado a implementar y consideración empresarial del fabricante | 5 |
| <u>Tamaño</u> | Influencia del tamaño de la empresa en las aplicaciones instaladas | 5 |
| <u>Dispersión</u> | Importancia del acceso al sistema en tiempo real de las ubicaciones de las oficina, directivos y trabajadores | 10 |
| TOTAL | | 100 |