

Memoria de trabajo

CEUPE 2.0 - Propuesta de ecosistema digital para la actualización, integración y mejora del sistema de información empresarial

Trabajo fin de Máster

Máster en Ingeniería Informática



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

Junio de 2016

Autor: Daniel Herráez Martín

Tutor: Francisco José García Peñalvo

D. Francisco José García Peñalvo, profesor titular del Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca

CERTIFICA:

Que el trabajo titulado "CEUPE 2.0 - Propuesta de ecosistema digital para la actualización, integración y mejora del sistema de información empresarial" ha sido realizado por D. Daniel Herráez Martín, con DNI 70938777S y constituye la memoria del trabajo realizado para la superación de la asignatura Trabajo de Fin de Máster de la Titulación Máster en Ingeniería Informática de esta Universidad.

Y para que así conste a todos los efectos oportunos.

En Salamanca, a 15 de junio de 2016

D. Francisco José García Peñalvo

Dpto. Informática y Automática

Universidad de Salamanca

RESUMEN

Hoy en día, la tecnología avanza a pasos agigantados surgiendo nuevos canales de acceso y manejo de la información. Las empresas, cuyo mayor activo es la información, deben adaptarse a la tecnología y estar lo más actualizadas posible para aumentar su competitividad y desarrollo.

La tecnología brinda una cantidad de servicios que ayudan a las empresas a entablar relaciones más directas con sus clientes y proveedores, incrementar ingresos, mejorar procesos realizados, crear nuevas estrategias para el desarrollo de la empresa, entre otros.

El papel del CIO resulta de vital importancia para reconocer las necesidades de la empresa y en función de éstas, tomar las decisiones estratégicas en el campo de las tecnologías de la información de forma que estén en sintonía con la estrategia empresarial.

El presente trabajo está realizado para la empresa CEUPE, empresa para la que trabajé durante el año 2014 y 2015, y que se dedica al negocio del eLearning ofreciendo programas de postgrado para usuarios particulares y/o empresas. El problema que se tiene que abordar está relacionado con la desactualización de las tecnologías de la información y la búsqueda de innovación tecnológica que ayude a obtener elementos diferenciadores con respecto a la competencia.

Para su realización se ha afrontado el proyecto desde el punto de vista de un CIO que debe analizar la situación actual y estudiar las posibilidades que ofrece la tecnología para plantear la mejor solución posible teniendo en cuenta la estrategia de la empresa y los recursos de los que dispone.

Como en cualquier proyecto tecnológico, se cuentan con una serie de limitaciones que condicionarán la solución final y que harán que el CIO ajuste la solución según los recursos técnicos y económicos de la empresa. Pero no sólo se limita a la gestión de recursos, sino que también tiene que tener en cuenta la gestión del cambio, esto es, la reticencia de los empleados al cambio y el tiempo de adaptación que necesitan para manejar los nuevos sistemas y herramientas.

Por tanto, en este trabajo se abordarán todos estos temas comenzando por describir la situación tecnológica actual, para más tarde exponer el problema existente y los objetivos que se buscan conseguir. Una vez visto eso, se analizará el estado actual de la tecnología en los diferentes ámbitos de actuación. En cada uno de esos ámbitos, se contarán con diferentes opciones que tendrán una serie de ventajas y desventajas, entre las cuales hay que tener muy presente el aspecto económico.

Después se realizará un análisis DAFO que permita conocer mejor cuáles son los puntos fuertes y débiles de la empresa y ver qué oportunidades nos da el negocio y qué riesgos se tiene en el entorno.

Por último, se expondrán las decisiones estratégicas a las que se ha concluido, así como, cada una de las acciones a realizar por cada una de esas decisiones. Estas acciones se enmarcarán dentro del espacio temporal del proyecto y se describirá el plan de implantación de cada una de las soluciones por las que se ha apostado. Seguidamente, se describirán las conclusiones a las que se ha llegado tras la consecución de este trabajo.

ABSTRACT

Today, technology is making great strides and have appeared new channels of access and information management. Companies whose greatest asset is information, must adapt to technology and be as updated as possible to increase their competitiveness and development.

The technology provides a number of services that help companies build more direct relationships with customers and suppliers, increase revenue, improve processes performed, create new strategies for the development of the company, among others.

The role of the CIO is vital to recognize the needs of the company and based on these, make strategic decisions in the field of information technology that they are in line with the business strategy.

This work is made for the company CEUPE, company for which I worked during 2014 and 2015, and is dedicated to the business of eLearning offering graduate programs for individuals users and / or enterprises. The problem that must be addressed is related to the obsolescence of information technology and the pursuit of technological innovation that helps to get differentiators elements with respect to competition.

For its realization has tackled the project from the point of view of a CIO that he must analyze the current situation and consider the possibilities offered by technology to bring the best possible solution taking into account the business strategy and the resources that has.

As with any technology project, they will have a number of limitations that will determine the final solution and the CIO must adjust the solution to technical and financial resources of the company. But it is not only limited to the management of resources, but also has to consider change management, that is, the reluctance of employees to change and adaptation time they need to manage the new systems and tools.

Therefore, in this study all these issues will be tackled. It will begin by describing the current technological situation and expose the existing problem with the goals they seek to achieve. Then, the current state of technology in different areas of activity will be analyzed. In each of these areas, they will have different options that have a number of advantages and disadvantages, among which we must have in mind the economic aspect.

After that, a DAFO analysis will be realized to know the strengths and weaknesses of the company and see the opportunities that the market gives us and what risks has the environment.

Finally, strategic decisions that have been reached and the actions that must be performed on each of them will be described. These actions will be divided into temporary planning with the implementation plan of each one. Next, the conclusions that we have reached in this work will be exposed.

Tabla de contenidos

1	Introducción	1
2	Situación inicial	3
2.1	Organigrama.....	4
2.1.1	Departamento comercial.....	5
2.1.2	Departamento académico.....	5
2.1.3	Departamento de administración	6
2.1.4	Departamento de marketing	6
2.1.5	Departamento técnico.....	7
2.2	Infraestructura tecnológica.....	8
2.2.1	Infraestructura de servidores	8
2.2.2	Hardware	8
2.2.3	Comunicación y tecnología de la red	9
2.2.4	Infraestructura de aplicaciones	10
2.3	Estadísticas de negocio	13
2.4	Problema	15
2.5	Objetivos	17
2.6	Metodología.....	18
2.7	Introducción al resto de apartados.....	22
3	Estado del arte	23
3.1	Sistemas de información.....	23
3.1.1	Servidores de aplicaciones. Almacenamiento y procesamiento	24
3.1.2	Cloud Computing	28
3.1.3	Virtualización	30
3.1.4	Sistemas CRM.....	33
3.1.5	Red de comunicaciones	36
3.1.6	Big Data.....	37
3.2	eLearning	44
3.2.1	Ecosistema tecnológico	46
3.2.2	Plataformas de formación.....	47
3.2.3	Sistemas de videoconferencia	48
3.3	Ecosistema digital.....	52

4	Propuesta de solución	59
4.1	Análisis DAFO	59
4.2	Decisiones estratégicas	65
4.2.1	Decisión 1.....	68
4.2.2	Decisión 2.....	71
4.2.3	Decisión 3.....	72
4.3	Descripción de la solución	79
4.3.1	Previsión de negocio	84
4.4	Plan de proyecto. Planificación	86
4.5	Implantación de la solución.....	88
5	Conclusiones	93
6	Glosario de términos.....	95
7	Referencias	101

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 - Ciclo de negocio	3
Ilustración 2 - Organigrama.....	4
Ilustración 3 - Esquema de red	9
Ilustración 4 - Aplicaciones actuales	12
Ilustración 5 - Sistema de información	23
Ilustración 6 - Representación RAID 0	25
Ilustración 7 - Representación RAID 1	26
Ilustración 8 - Representación RAID 01	26
Ilustración 9 - Cloud Computing	29
Ilustración 10 - Esquema de virtualización	30
Ilustración 11 - Evolución del Big Data hasta 2011	37
Ilustración 12 - Fases Big Data	41
Ilustración 13 - Esquema eLearning.....	44
Ilustración 14 - Tabla comparativa sistemas de videoconferencia.....	50
Ilustración 15 - Comparación entre Ecosistema Digital y resto de entornos	53
Ilustración 16 - Componentes del Ecosistema Digital e interacción con los agentes ...	54
Ilustración 17 – Esquema de Ecosistema Digital.....	55
Ilustración 18 - Análisis DAFO	59
Ilustración 19 - Matriz de cruce	60
Ilustración 20 - Infraestructura de servidores	83
Ilustración 21 - Esquema de la solución.....	84
Ilustración 22 - Planificación temporal.....	87
Ilustración 23 - Diagrama de Gantt	87

1 Introducción

El presente documento pretende abordar un proyecto relacionado con las tecnologías de la información en un ámbito de negocio real. El fundamento de este trabajo se basa en un proyecto realizado para la empresa CEUPE, en el cuál yo participé al ser trabajador de la misma y desempeñé las tareas de desarrollo. Por tanto, el proyecto real sirve como base para la realización de este trabajo académico que pretende tener un enfoque a un nivel más alto e incluso abordando temas que en su día no se tuvieron en cuenta. El enfoque desde el cuál se realiza este trabajo, sería el del CIO de cualquier compañía, es decir, de una persona dedicada a la gestión de la tecnología de la empresa, pero que no se limita a eso, sino que también participa de las decisiones globales de la empresa.

Este CIO se enfrenta a un problema de desactualización y obsolescencia de tecnologías debido al crecimiento progresivo de la empresa. La empresa CEUPE fue fundada en el año 2012 y realizó una importante inversión en tecnología. Ahora, su evolución ha sido tal que en el año 2014 quiere ampliar sus sistemas para marcar una base más sólida que le permita continuar con el crecimiento.

Cuando comenzó apenas tenía experiencia y conocimiento del negocio, pero poco a poco ha ido ganando ese bagaje que permite marcar un camino claro en el campo de las tecnologías que vaya de la mano de la estrategia empresarial. Sus procesos de negocio han ido evolucionando y mejorando de forma continuada, pero todavía tienen margen de mejora.

Por tanto, en este trabajo se pretende abordar todos los temas relacionados con un proyecto de gran envergadura. Se comenzará por exponer la situación actual de la empresa y ver los problemas que se tienen. Después se marcarán una serie de objetivos que se pretenden cumplir con el proyecto. Más tarde se analizará la situación actual de las tecnologías en el mercado y la innovación tecnológica disponible. Por último, se especificarán las decisiones estratégicas en el campo de la tecnología que se han definido. Por último, se describirán las conclusiones que se pueden sacar tras la realización de este trabajo.

2 Situación inicial

La empresa CEUPE se dedica al eLearning, esto es, a la formación online utilizando plataformas tecnológicas específicas para su fin. Su modelo abarca todos los ciclos de negocio, desde la oferta de programas, la matriculación inicial, hasta la graduación final del alumno. El catálogo de formación ofertada se fundamenta en programas de postgrado de diferentes áreas: *MBA*, Marketing, Recursos Humanos, Asesoría y Finanzas, Comercio Internacional y Medio Ambiente. Algunos de sus cursos están certificados por universidades de prestigio como, por ejemplo, la Universidad de Alcalá.

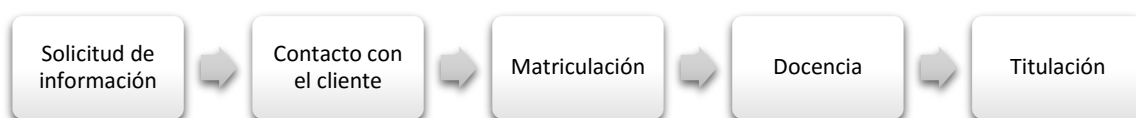


Ilustración 1 - Ciclo de negocio

2.1 Organigrama

CEUPE se divide en una serie de departamentos independientes entre sí y bien diferenciados. Estos departamentos son:

- Departamento comercial
- Departamento académico
- Departamento de administración
- Departamento de marketing
- Departamento técnico

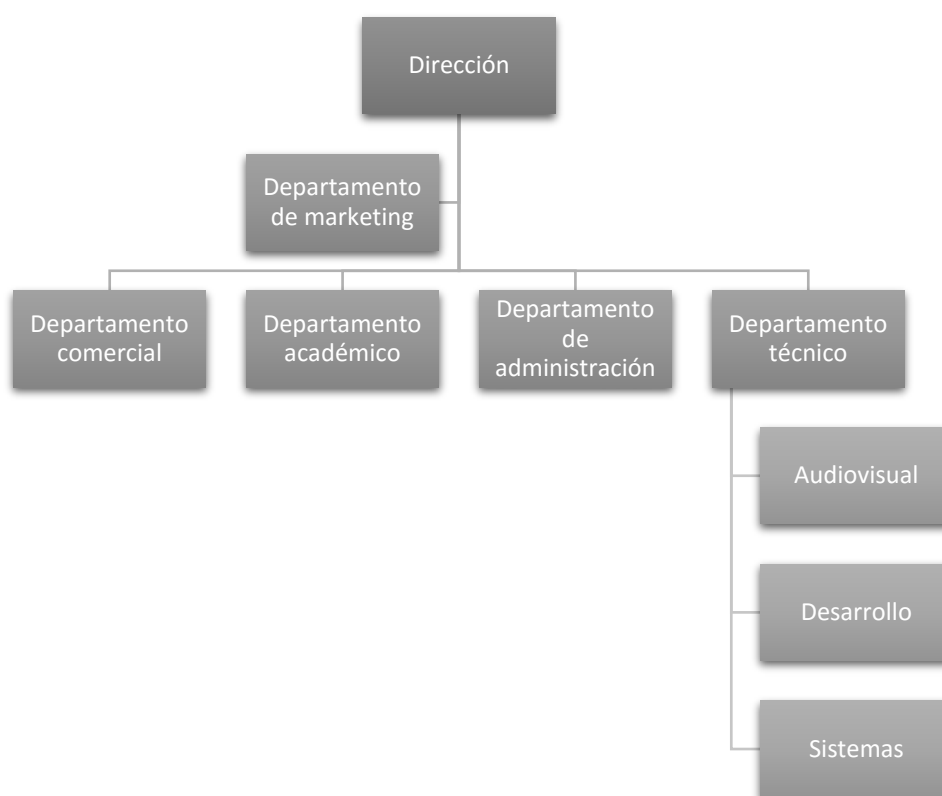


Ilustración 2 - Organigrama

A continuación, se va a exponer en detalle cada uno de los departamentos, comentando las tareas que deben realizar, los departamentos relacionados con ellos y las personas que lo conforman.

2.1.1 *Departamento comercial*

Son los encargados de tratar cada uno de los *leads* o *cupones* que entran a un sistema *CRM*. Se pondrán en contacto con los potenciales clientes para ofrecerles información en aquel programa o programas en el que esté interesado. Una vez consigue que un cliente se matricule, debe ponerlo en conocimiento de los departamentos académico y administración. Es el más numeroso y cuenta con 7 personas. Su principal herramienta de trabajo es el sistema *CRM*, el sistema de telefonía y el correo.

2.1.2 *Departamento académico*

La tarea de este departamento consiste principalmente en la gestión de los alumnos y programas en la plataforma de formación. Se encargan de la creación de la estructura de los programas en dicha plataforma. También tienen que matricular a los alumnos y hacer un seguimiento de cada uno de ellos para conocer su grado de satisfacción. Este seguimiento es una tarea importante de cara a mejorar la imagen de la empresa para conseguir futuros alumnos. Cuando los alumnos finalizan sus estudios satisfactoriamente, son los encargados de maquetar y enviar los diplomas.

Una cosa a tener en cuenta en este departamento, es que el profesorado encargado de impartir las materias, es un recurso externo, es decir, no pertenecen a la empresa, sino que son profesores contratados que se encargan de la creación de los contenidos de los cursos y realizar las evaluaciones de los alumnos. Por tanto, este departamento también se encarga de todas las gestiones asociadas a los profesores, como por ejemplo, el cálculo de los pagos mensuales de cada profesor que depende del número de alumnos matriculados. Al ser recursos externos, desde este departamento se debe realizar un seguimiento de los profesores, para que la calidad de los programas no se vea afectada, controlando que se mantengan activos en los diferentes foros de la plataforma de formación, respondan con rapidez a las dudas de los alumnos y evalúen con celeridad.

Este departamento está en constante comunicación con el departamento comercial para realizar las matriculaciones y también con el departamento de administración, ya que en caso de impagos de cuotas de los alumnos o prórrogas en la realización del programa, se encargarán de gestionar la situación del alumno en la plataforma de formación. Actualmente está formado por 4 personas y su principal herramienta de trabajo es la plataforma de formación, aunque también utilizan el sistema *CRM*, pero solo a modo de consulta.

2.1.3 *Departamento de administración*

Es el encargado de llevar las cuentas de la empresa. También se encarga del control del pago de las cuotas por parte de los alumnos. Este es el más reducido contando solo con 1 persona y dispone de herramientas de contabilidad de licencia comercial como son Facturaplus y Contaplus, aunque también utiliza a modo de consulta el sistema *CRM*.

Se comunica principalmente con el departamento comercial para realizar el cobro de la matrícula de los nuevos alumnos y éste le delega el control del pago de las cuotas a este departamento. También se comunica con el departamento académico ya que en caso de un impago de una cuota, se deberá cortar el acceso por parte del departamento académico al alumno correspondiente, o si el alumno pide una prórroga, el departamento académico se lo debe comunicar a este departamento.

2.1.4 *Departamento de marketing*

Encargado de todos los temas de promoción y publicidad de los programas ofertados. Apuesta por una estrategia de marketing 100% basada en publicidad y marketing online. Se encarga de diseñar nuevas *landing pages*, lanzar campañas de marketing en diferentes periodos del año, realizar campañas de *mailing* contra bases de datos de afiliación e invertir en publicidad en portales verticales como Emagister o Educaedu.

Es un departamento formado por dos personas y están en estrecha comunicación con el departamento comercial ya que éste departamento es el que está en contacto directo con los potenciales clientes, conocen los perfiles de los alumnos que se matriculan y cuáles son las exigencias y preferencias en cuanto a programas formativos. También tiene contacto con el departamento académico para conocer cuáles son los deseos de los alumnos matriculados en cuestiones de nueva oferta académica.

2.1.5 Departamento técnico

Es el departamento encargado de los temas técnicos de la empresa. Se podría dividir a su vez en tres subdepartamentos por cada una de las personas que lo conforman. Por una parte está una persona encargada del aspecto audiovisual. Se encarga de la creación de contenidos audiovisuales tanto para la web como para la plataforma de formación. También realiza trabajos de diseño gráfico para mejorar el aspecto visual de la web y crear los nuevos diseños para las *landing pages*.

Por otra parte, se cuenta con una persona encargada de temas relacionados con el desarrollo web, tanto de la parte *front-end* como del *back-end*. En este apartado se englobarían los nuevos desarrollos a realizar sobre las plataformas web y de formación, la creación de las *landing pages* y el mantenimiento correctivo y preventivo de las plataformas actuales.

Por último, hay otro apartado dedicado al mantenimiento de infraestructuras, también contando con una única persona, que se encarga de realizar tareas de mantenimiento y monitorización sobre los servidores contratados por la empresa.

Este departamento, en todo su conjunto, estaría en contacto con todos los demás para resolver incidencias, modificar aspectos de la web y *landing pages*, etc.

2.2 Infraestructura tecnológica

Para exponer este apartado con claridad, hay que comentar que CEUPE cuenta únicamente con una oficina situada en el polígono “El Montalvo” a las afueras de Salamanca y, por otra parte, una de los directivos de la empresa realiza su trabajo desde una oficina de Madrid.

2.2.1 *Infraestructura de servidores*

CEUPE no cuenta con infraestructura de servidores propia, sino que tiene externalizado este servicio. Cuenta únicamente con un proveedor de alojamiento web que se contrató a la par que el nacimiento de la empresa allá por el año 2012. Dicho alojamiento se trata de un servidor dedicado, Intel Xeon con 4 procesadores y 8GB de RAM.

En ese servidor se alojan la plataforma web (más *CRM* y *landing pages*), la plataforma de formación, el servicio de correo y las respectivas bases de datos asociadas a cada plataforma y servicio. Se cuenta con un mecanismo de copias de seguridad que se ejecuta de forma diaria y que almacena en el servidor tanto el sistema de archivos de cada aplicación como las bases de datos.

El *backup* se realiza a las 8:00 hora española ya que es una hora de baja actividad en ambas plataformas, pues en América latina, donde reside gran parte del negocio, la hora es la 1:00. Se mantienen copias de los dos últimos días, de esta forma se evita ocupar todo el espacio del servidor y se satisfacen las necesidades en cuanto a perder la menor cantidad de información posible, en caso de tener que incorporar algún *backup* por fallos puntuales.

2.2.2 *Hardware*

Para el trabajo diario, cada uno de los puestos de trabajo cuenta con un equipo informático formado por un ordenador de sobremesa con el hardware necesario (teclado, ratón y monitor) y un teléfono fijo. Todos los equipos están conectados a la red. Son equipos Windows que cuentan con las correspondientes licencias en el software ofimático y todo el resto de software para el desempeño de sus tareas, que se verá más adelante.

Además se cuenta con una impresora multifunción con escáner y una impresora láser, conectadas a la red. Y también se dispone de un datáfono para realizar cobros a los alumnos.

2.2.3 Comunicación y tecnología de la red

Dentro de la oficina de Salamanca se cuenta con un *switch* de 48 bocas donde están conectados todos los ordenadores. Dicho *switch* está conectado a un *Firewall* de marca Mikrotik que controla el tráfico desde los ordenadores dejando el paso solo a los puertos y servicios permitidos en un ámbito de oficina normal. El *firewall* a su vez tiene una *VLAN* destinada exclusivamente a Telefonía (para los teléfonos IP). Estos teléfonos se conectan directamente al Mikrotik a través de las 16 bocas que tiene el dispositivo. La telefonía *VoIP* se realiza a través de cuentas SIP (Session Initiation Protocol), bien sea a través de terminales CISCO o por el programa 3CX.

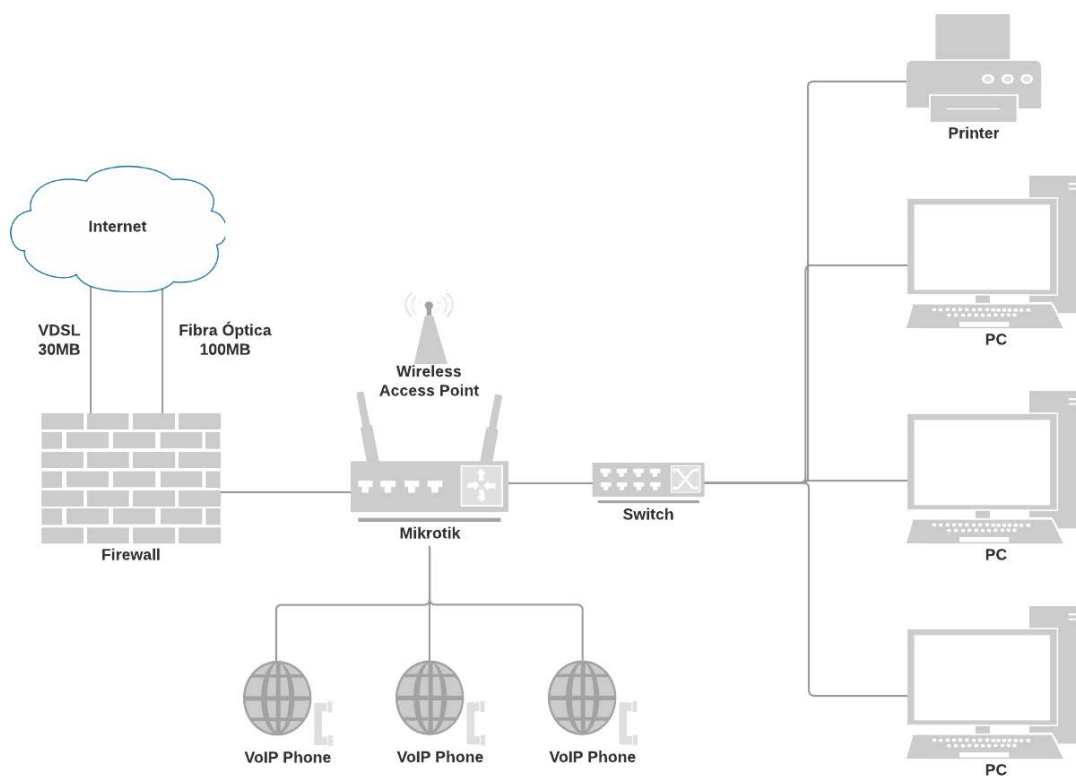


Ilustración 3 - Esquema de red

Además, el Mikrotik proporciona la infraestructura de WiFi. La salida a Internet se proporciona a través de este *Firewall* mediante una doble conexión a Internet a través de dos proveedores que proporciona redundancia a algo que se antoja crítico para la empresa. Los proveedores de Internet son los siguientes:

- ❖ Telefónica Movistar: VDSL 30MB
- ❖ Redes Ópticas Salamantinas: Fibra Óptica 100MB bajada/100 MB subida

También proporciona una salida balanceada que permite no sobrecargar la línea.

2.2.4 *Infraestructura de aplicaciones*

2.2.4.1 Web

Para el desempeño del negocio, CEUPE cuenta con una plataforma web en la que se ofertan todos sus programas. Además, disponen de diferentes *landing pages* para la promoción de sus programas que están integradas dentro de la misma plataforma web, aunque son independientes por sí solas.

2.2.4.2 CRM

Los comerciales de la compañía y otros departamentos cuentan un sistema *CRM* implementado sobre la misma plataforma web en la parte *back-end*. Este es el sistema con el que desempeñan la mayor parte de su trabajo.

A ojos de los trabajadores, se podría considerar como un sistema independiente, pero hay que tener en consideración que la parte *front-end* (web y *landing pages*) y la parte *back-end* forman parte de un mismo sistema y se trata de una plataforma Joomla!.

Joomla! es un sistema de gestión de contenidos, *CMS* (Content Management System), que ofrece un sitio web flexible y dinámico. Cuenta con una serie de módulos y componentes predeterminados que permite nutrir de nuevos contenidos a la web, y tiene una parte *back-end* con la que administrar los contenidos y gestionar los usuarios.

Ofrece la posibilidad de ampliar su funcionalidad con módulos y componentes diseñados a medida. A todas estas ventajas que ofrece la plataforma Joomla!, habría que añadir que se trata de código abierto, bajo licencia GNU, y cuenta con una comunidad de desarrolladores amplia que se mantiene en constante evolución.

Teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente, cabe comentar que en la parte *back-end* hay implementado un sistema *CRM* realizado a medida para la empresa y que, como ya se ha comentado, sirve como herramienta principal para el departamento comercial. Desde este sistema *CRM* se gestionan todos los *leads* que entran desde la web y las *landing pages*.

Dispone de otro desarrollo a medida, relacionado con el anterior, para la gestión de los programas que se ofertan en la web y los contenidos mostrados sobre los mismos, haciendo que la web sea muy dinámica y flexible. Otro desarrollo a medida permite la entrada de *cupones* desde plataformas externas mediante un *web service* de entrada de información.

2.2.4.3 Plataforma de formación

La empresa dispone de otra plataforma dedicada única y exclusivamente para la formación de sus alumnos. Es una plataforma basada en Moodle, que al igual que Joomla!, se trata de un sistema de distribución libre, bajo licencia GNU, que se define como un sistema *LMS* (Learnign Management System) o *LCMS* (Learnign Content Management System).

Esta herramienta ofrece un portal de conocimiento donde los profesores y alumnos pueden desempeñar todas las tareas de aprendizaje de forma online. Permite gestionar los contenidos de cada programa y ofrece un sitio donde los alumnos y profesores pueden debatir sobre temas relacionados con su formación.

2.2.4.4 Otros

El departamento de administración cuenta con software de terceros para llevar la contabilidad y la facturación, como son Contaplus y Facturaplus. En este caso, este software es de pago, teniendo costes anuales por la licencia de los mismos.

En el caso del departamento comercial, cuentan con el software 3CX en su versión profesional para la comunicación telefónica a través de *VoIP* que también requiere de un pago por la licencia. También cuentan con el software de escritorio de MyLiveChat para tener comunicaciones en directo a través de un sistema de chat disponible desde la web. En este caso, este software es gratuito y opcional, ya que cuenta con una versión de la consola de comunicación online.

En este punto también habría que añadir todo el software ofimático de los equipos que se trata de la suite de Microsoft Office 2010. Es software comercial que también tiene un coste, aunque en este caso, solo es necesario un pago inicial por la licencia de uso.

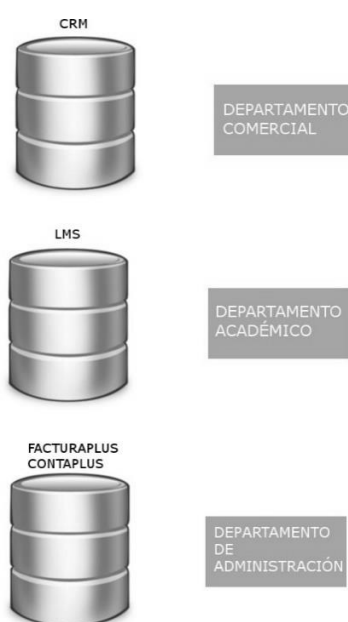


Ilustración 4 - Aplicaciones actuales

2.3 Estadísticas de negocio

En este apartado se va a analizar la situación del negocio en términos de cifras. Se analizará con los datos estadísticos que se tienen sobre la entrada de *cupones* desde la plataforma web o de otras plataformas y ver cuál es el porcentaje de convertibilidad de dichos *cupones*. También se analizará el número de visitas que tiene la web. Según estos datos, después se podrá estimar mejor el porcentaje de mejora que supondrá este proyecto y su impacto económico.

Durante el primer año de negocio (2012) entraron un total de 13.800 *cupones* al sistema CRM. El segundo año, esa cifra aumentó hasta los 15.700, cifra aparentemente no muy superior si hablamos de que la empresa está en crecimiento, pero hubo un aumento considerable en el aspecto económico en torno al 45%, es decir, aumentó mucho la conversión de cupones en clientes. Y en los 5 primeros meses del tercer año, este crecimiento continuó contabilizando un total hasta esa fecha de 7.600 *cupones* con una previsión a final de año de 19.000 *cupones*, lo que supondría un incremento económico del 30%.

<i>Mes</i>	<i>Cupones totales</i> <i>(España/latinoamerica)</i>	<i>Conversión total</i> <i>(España/latinoamerica)</i>	<i>Facturación bruta</i>
<i>sep-13</i>	2.391 (1.122/1.269)	2,34 (4,55/0,39)	93.889,68 €
<i>oct-13</i>	1.971 (1.274/697)	3,04 (4/1,29)	96.909,65 €
<i>nov-13</i>	1.445 (1.002/443)	3,42 (1,8/3,84)	50.848,4 €
<i>dic-13</i>	932 (713/219)	1,93 (2,24/0,91)	30.938,4 €
<i>ene-14</i>	1.442 (903/539)	1,25 (1,11/1,48)	30.487,4 €
<i>feb-14</i>	2.063 (739/1.324)	2,13 (2,71/1,81)	59.147,4 €
<i>mar-14</i>	1.939 (835/1.104)	2,22 (2,4/2,08)	68.501,2 €
<i>abr-14</i>	1.101 (422/679)	3,27 (3,79/2,95)	45.914,4 €
<i>may-14</i>	1.047 (404/643)	2,77 (2,72/2,8)	42.556,96 €
MEDIA	1.592,33 (823,78/768,56)	2,49 (2,81/1,95)	57.688,16556 €

Tabla 1 - Estadísticas de negocio

Actualmente, de media entran en torno a 1.600 *cupones* al mes. De esos, el 50% provienen de plataformas externas. Un 30% de los *leads* son aportados por la página web principal y el 20% restante viene de las *landing pages*.

Son números medios, ya que cada mes varían esos porcentajes habiendo meses donde el porcentaje más alto de entrada viene de las *landing pages* o de la web principal. También, el número de *cupones* mensuales es algo que varía bastante, siendo el mes de Septiembre el mes de más entrada por norma general, mientras que en Diciembre, este número baja considerablemente. De esos 1.600 *leads* de media que entran al mes, se tiene que aproximadamente un 55% proviene de clientes españoles, mientras que el otro 45% viene de *cupones* de origen latinoamericano.

Con respecto a la conversión de *cupones*, es decir, el porcentaje de potenciales clientes que se acaba matriculando, se tiene un porcentaje total de un 2,49%. Si atendemos a la conversión por países, se tiene que para los *cupones* españoles, el porcentaje sube hasta el 2,81%, mientras que los *cupones* latinoamericanos tienen un porcentaje de conversión de 1,95%.

Teniendo en cuenta esto, económicamente hablando estos datos suponen unos ingresos de 58.000 € de media al mes.

Con respecto al número de visitas que tiene la página web principal, se cuentan con datos a partir de Febrero de 2013, que fue cuando se añadió Google Analytics a la web para monitorizar este tipo de asuntos. Durante el año 2013 (comenzando en Febrero) la página web fue visitada por 107.115 usuarios con un 61% de nuevos usuarios. De ese número, un 20% de las visitas se hizo desde dispositivos móviles y un 5% desde tablets.

Durante los 5 primeros meses de 2014, el número de visitas fue de 76.359, de las cuales se mantuvo el 20% de visitas desde móviles y el acceso desde tables aumentó hasta el 10%. El porcentaje de usuarios nuevos se mantuvo más o menos estable con un 64%.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se puede concluir que el negocio está en pleno crecimiento. En un primer momento, el enfoque del negocio se centró en el mercado nacional, pero ha comenzado a explorar el mercado latinoamericano donde tiene puestas grandes esperanzas. También, se puede ver la importancia de las nuevas tecnologías, ya que el acceso con dispositivos móviles a la web ha aumentado.

2.4 Problema

Actualmente la empresa se encuentra en un periodo de crecimiento, contando ya con cierto grado de visualización dentro del mercado. Cuenta con un bagaje lo suficientemente amplio como para comenzar a desarrollar nuevos acuerdos con universidades tanto nacionales como extranjeras para potenciar su nicho dentro del mercado nacional e internacional.

Y todo esto se debe apoyar sobre una base tecnológica muy potente y actualizada. La directiva de la empresa está convencida en que hay que hacer énfasis en el desarrollo tecnológico puesto que su negocio toma como principal herramienta la tecnología, por lo que debe apostar por un sistema potente, sólido, intercomunicado e innovador.

En el momento de la creación de la empresa allá por el 2012 realizó una importante inversión para crear sus sistemas, sobre todo, el sistema *CRM* personalizado. Desde entonces, apenas ha evolucionado tecnológicamente. Como consecuencia, necesita una actualización y aumento de las capacidades de sus actuales sistemas tecnológicos ya que éstos se han quedado pequeños y, en algunos casos, obsoletos en cuanto al nivel tecnológico.

La empresa necesita crecer y mejorar principalmente en dos ámbitos tecnológicos, en la infraestructura de servidores y en la infraestructura de aplicaciones, ya que son los dos ámbitos que se encuentran más desactualizados y que crean más barreras a la hora del desempeño de su negocio. En cuanto a las tecnologías de comunicación, el hardware y las tecnologías de red, no es tan primordial su actuación sobre ellos, pues se encuentran bastante desarrollados y en un punto de madurez bastante sólido, pero también se van a tener en cuenta dentro de este proyecto como parte del ciclo de mejora continua por el que se quiere que apostar.

A continuación se va a analizar cada uno de los puntos de mejora sobre los que se quiere actuar, exponiendo la situación actual y las necesidades que se tienen. Más adelante se expondrán las soluciones que nos ofrece el mercado y se analizará cuáles serían las ventajas e inconvenientes de cada solución.

En cuanto a la infraestructura de servidores, es un servicio externalizado que se ha quedado obsoleto en cuanto a prestaciones y que necesita aumentar sus capacidades de almacenamiento para responder a las necesidades actuales. Por tanto, se tiene que aumentar sus prestaciones y, para ello, se tienen 3 opciones. La primera opción pasa por ampliar los recursos del servidor contratado. La segunda opción es la de contratar otros servicios nuevos con los requisitos necesarios al mismo proveedor u otro diferente, dando de baja el servicio actual. La última opción es la de realizar una inversión para crear una infraestructura de servidores propia.

Si se analiza la infraestructura de aplicaciones, se cuenta con un software desactualizado que ofrece ciertas limitaciones y no cuenta con mecanismos que permitan la comunicación entre las diferentes aplicaciones. Esto hace que la información se encuentre dispersa y, en ocasiones, duplicada entre las diferentes aplicaciones que se tienen. Por consiguiente, se requiere realizar un análisis de las necesidades de comunicación y compartición de datos entre los diferentes departamentos para mantener una infraestructura sólida donde la información no se duplique, sino que se tenga un punto de acceso único a ella. Se tiene que conseguir que las diferentes aplicaciones “se hablen” entre sí para conseguir un nivel de comunicación más fluido y sencillo entre departamentos.

Otra parte que desea potenciar la empresa es su posicionamiento online, ya que no cuenta con una gran visibilidad en un mercado donde hay mucha competencia y existen empresas con más años de experiencia que ocupan esas posiciones altas de visibilidad.

2.5 Objetivos

Los objetivos de este proyecto se podrían agrupar y definir en los siguientes puntos:

- ✓ Incrementar la visibilidad de la empresa aprovechando las oportunidades de negocio que ofrecen las redes sociales e incorporar a la estrategia de marketing el posicionamiento *on-site* y *off-site*.
- ✓ Crear una estrategia de análisis de la información que surge del negocio para su posterior análisis y mejora de los sistemas actuales.
- ✓ Establecer un sistema tecnológico actualizado, interoperable y potente que sirva como base para el crecimiento de la empresa.
- ✓ Aumentar la interoperabilidad con sistemas externos que proporcionen nuevos canales de entrada de *cupones*.
- ✓ Potenciar la plataforma de formación apostando por la innovación tecnológica y nuevas técnicas de aprendizaje.

Principalmente, con estos objetivos lo que se quiere marcar es una base tecnológica sólida sobre la que comenzar una nueva etapa de crecimiento. En un primer momento la empresa se inició en el mercado realizando una importante inversión en infraestructura, red de comunicación y aplicaciones, pero ahora esa primera solución se está quedando corta para sus expectativas de negocio futuras.

Debe crear un sistema que sea capaz de mejorar la comunicación entre departamentos para que éstos sean más eficientes teniendo en cuenta que cada vez el volumen de información va a ser mayor. Además, no solo se debe limitar a mejorar la interoperabilidad interna de la empresa, sino que debe crear un sistema con el que otras plataformas puedan comunicarse y aportar más negocio.

Pero no quieren quedarse solo en crear una base sólida de tecnología, sino que también quieren destacar dentro del mercado y tener ese elemento diferenciador que haga que los clientes se decanten por sus programas. Pretende innovar en el aspecto de la formación e introducir nuevos elementos tecnológicos que lleve el aspecto de la formación a un nivel superior que el de sus competidores.

2.6 Metodología

Tenemos que diferenciar dos ámbitos de aplicación en los proyectos de tecnología: la Gestión del Proyecto y el Desarrollo del Software. Para la gestión del proyecto se va a tener en cuenta las recomendaciones del PMBOK.

El PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es el conjunto de conocimientos reconocidos como buenas prácticas y que se constituye como estándar de administración de proyectos. Determina, entre otras cosas, cómo administrar el alcance de un proyecto, elaborar un presupuesto y cómo gestionarlo, cómo hacer una evaluación de riesgos y cómo gestionar los riesgos.

Para los dos ámbitos anteriormente citados se va a optar por una metodología muy similar a la metodología iterativa e incremental. Esta metodología nos permite realizar una evolución sostenida de la solución prácticamente desde el primer momento. Durante las distintas iteraciones se va suministrando al cliente funcionalidad adicional, construyendo así un entorno adecuado para el cumplimiento de los requerimientos, en ocasiones cambiantes.

La metodología iterativa o incremental, además, suele limar la resistencia al cambio que ofrecen ciertos usuarios. Todo ello requiere de un proceso rápido de ejecución en la implantación e iteraciones posteriores que ofrezcan mejoras sobre el producto inicial. En cada una de las iteraciones se definirán una serie de hitos que se deberán cumplir para poder comenzar con la siguiente.

Las distintas etapas y tareas que compondrán la metodología iterativa en el ámbito de la ejecución del proyecto (o roadmap de implantación), podemos desglosarla en las distintas etapas y tareas (algunas de ellas son comunes a otras metodologías):

1. Fase preparación

- Staffing y planificación. Aceptación proyecto, asignación fecha inicio y fecha arranque proyecto.
- Recursos del proyecto: cliente y proveedor. Identificación de los principales recursos humanos del proveedor (consultores experimentados y conocedores del sector) y de los recursos del cliente (responsable/s de proyecto).
- Áreas clave y designación key users. Áreas a cubrir por el proyecto y usuarios clave afectados.
- Planificación y calendario reuniones con responsables proyecto. Cronograma reuniones de primer nivel (entiéndase primer nivel por funcionalidades principales, sin detalle).

- Identificación requerimientos a cubrir. Requerimientos de primer nivel que debe cubrir el proyecto
- Comunicación objetivos y alcance proyecto. Comunicación de los objetivos a conseguir con la implantación del proyecto, repercusión y mejoras ofrecidas por el nuevo sistema. Es clave este punto si queremos “subir” al mismo barco a los *stakeholders* principales.
- Definición calendario trabajo. Cronograma de actividades y tareas.
- Roles y usuarios. Responsabilidades de cada uno. Definición de los usuarios intervinientes en el proyecto, así como sus perfiles, roles, seguridad, etc.
- Mecanismos de control de seguimiento y coordinación. Preparación de documentación y actas de objetivos y logros cubiertos (o su contrario).
- Formación preliminar. Reunión para comunicación de objetivos a todos los usuarios y solicitar información.

2. Fase Definición

- Todas las actividades orientadas a reconocer funcionalidades necesarias en el nuevo sistema.
- Diseño funcional del sistema. Especificaciones y compatibilidad entre requerimientos y funcionalidad del sistema.
- Ampliación al detalle del análisis requerimientos inicial. Levantamiento de requerimientos en detalle y consolidación con los iniciales.
- Definición procesos objetivo y análisis de posibles mejoras. Objetivos y procesos a alcanzar. Reingeniería de procesos.
- Funcionalidades ajenas al núcleo o disponible mediante extensiones o desarrollos. Necesidades no incorporadas en la herramienta, posibilidad de inclusión a través de plugins o necesidad de customización.
- Diseño interfaces con otras herramientas. Integración entre núcleo de la herramienta con aplicaciones externas.
- Estrategia migración datos: uso de plantillas. Estudio de los datos del sistema anterior, análisis de equivalencias y grado de compatibilidad con el nuevo sistema. Uso de plantillas o asistentes de migración.
- Aprobación diseño funcional. Formalización y aceptación de los cambios a implementar.

3. Fase prototipado iterativo

- Fase de desarrollo, ajustes, parametrización y customización incremental.

- Instalación entorno desarrollo. Preparación entorno desarrollos y/o pruebas.
- Construcción iterativa
- Configuración y parametrización módulos y extensiones Instalación módulos necesarios y extensiones. Configuración y parametrización.
- Diseño y desarrollo funcionalidad adicional. Desarrollos adicionales al núcleo de la herramienta. Integración sobre el estándar o como customización.
- Desarrollo interfaces con otras herramientas Entornos de integración con herramientas ajenas al núcleo.
- Realización de pruebas y *feedback* con implantador y/o fabricante. Pruebas unitarias y retroalimentación con implantadores y/o desarrolladores. Vuelta al principio y nueva iteración hasta su validación.
- Instalación entorno de producción. Instalación modificaciones en entorno de producción de aquellos desarrollos validados.
- Diseño, desarrollo y adaptación procesos migración de datos. Ajustes y adaptación de las plantillas y procesos para la migración de datos.
- Validación por parte del cliente. Vuelta al principio y nueva iteración.

4. Fase preparación final

- Fase definitiva para la puesta en producción del nuevo sistema.
- Preparación entornos de prueba y producción. Reajustes de ambos entornos para la fase de despliegue final.
- Certificación del sistema y su integración con otras herramientas. Pruebas de integración entre todos los módulos, extensiones y desarrollos adicionales.
- Pruebas de rendimiento. Garantía del rendimiento y la productividad del entorno de producción.
- Plan de formación y comunicación: generación documentación. Despliegue documentación operacional de los flujos de trabajo y comunicación operaciones.
- Migración de datos. Migración definitiva de los datos.
- Configuración de seguridad. Perfilado de los usuarios, roles y niveles de seguridad.
- Aceptación del sistema. Validación y aceptación del proyecto.

5. Fase Go live & Support

- Puesta en producción del sistema. Arranque del nuevo sistema (normalmente cierre del anterior a modo solo consulta).
- Corrección de incidencias. Detección y corrección de incidencias o nuevas casuísticas no detectadas en fases previas.
- Soporte a usuarios en operativa diaria. Apoyo consultores en los primeros días del arranque para resolver nuevas dudas o errores no localizados.
- Activación contrato soporte, mantenimiento y cierre del proyecto. Todo el soporte adicional operativo y funcional adicional. Entrada en modo mantenimiento (por ejemplo 6 meses después).
- Labores de mantenimiento y actualización del sistema.
- Sistema de pruebas paralelo al entorno de producción. Entorno réplica del entorno de producción para la realización de pruebas en paralelo de ciertos procesos críticos o no explorados.

2.7 Introducción al resto de apartados

Una vez vista la situación actual de la empresa y los objetivos que se ha marcado, es hora de analizar las diferentes soluciones que se tienen para conseguir esos objetivos y tomar las decisiones que permitan su logro.

A continuación, se comenzará por realizar un análisis de la situación de las tecnologías en los ámbitos que interesan para este proyecto, como puede ser el eLearning y los sistemas de información. Una vez analizada la situación, se tomarán una serie de decisiones estratégicas de acorde a ella. Esas decisiones estratégicas implicarán la implantación de una serie de soluciones por las que se tendrá que optar según las necesidades y la oferta disponible.

La solución a implantar deberá reflejarse en un marco temporal y se definirán cada uno de los hitos marcados según la metodología iterativa e incremental.

Finalmente, se expondrán las conclusiones que se han obtenido con la realización de este proyecto.

3 Estado del arte

Para poder averiguar qué solución es la más óptima para el problema que se plantea, primero es necesario analizar y conocer cuál es la situación tecnológica actual que nos ofrece el mercado, sobre todo, en aquellos puntos que se van a tener que abordar para mejorar. Hay que conocer cuáles son las nuevas tendencias tecnológicas que están predominando en el mercado y saber aquellas por las que están apostando la competencia.

3.1 Sistemas de información

Un sistema de información se define como un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información. Estos elementos son:

- Personas
- Actividades o técnicas de trabajo
- Datos
- Herramientas



Ilustración 5 - Sistema de información

En este trabajo, nos interesa analizar el estado actual de las herramientas que forman parte de nuestro sistema de información, tanto hardware como software, y de la información que se genera de la actividad del negocio. Para poder analizarlo con mayor precisión, se va a dividir en cada uno de los diferentes puntos que intervienen en el desempeño del negocio de CEUPE desde el punto tecnológico:

- Servidores de aplicaciones. Almacenamiento y procesamiento
- Sistemas *CRM*
- Red de comunicaciones
- Big Data

3.1.1 *Servidores de aplicaciones. Almacenamiento y procesamiento*

Las empresas cuyo negocio se encuentra centrado en la red necesitan de una infraestructura de servidores para poder alojar sus plataformas web, aplicaciones y bases de datos. En consecuencia, hay dos necesidades que deben ser cubiertas: procesamiento y almacenamiento de información.

En los últimos años han ido surgiendo nuevos sistemas de almacenamiento de datos que se han impuesto sobre los tradicionales. Han surgido tecnologías como el almacenamiento basado en la nube, los sistemas integrados, el almacenamiento definido por software, o los sistemas de almacenamiento flash optimizado.

Hoy en día, la necesidad de almacenamiento de datos para las empresas es de vital importancia para el desempeño de su negocio y cuentan con un volumen enorme de información. Esto ha hecho que los antiguos sistemas de servidores físicos con una capacidad de almacenamiento limitada se hayan ido quedando obsoletos. Es necesario un modelo de almacenamiento dinámico en el que la escalabilidad en la capacidad de almacenamiento y de procesamiento sea una propiedad indispensable de sus sistemas.

Además, ya no solo importa la capacidad de almacenamiento, sino que se necesita rapidez en el guardado y la recuperación de la información. De esta forma han ido surgiendo nuevos modelos de discos duros, como el caso de los discos *SSD* que han revolucionado el mercado dada su rapidez de lectura y escritura, con respecto a los tradicionales discos magnéticos, y que han logrado mejorar en uno de sus mayores puntos débiles que tienen que es la fiabilidad.

Con respecto al almacenamiento, las principales características que las empresas tienen que analizar en búsqueda de la mejor solución son:

- **Capacidad:** Consiste en proporcionar el suficiente almacenamiento a los encargados dentro de unos costes razonables. Se debe saber planificar la capacidad que nos hace falta actualmente y tener expectativas de cada cuanto tiempo vamos a tener que aumentar la capacidad.
Cabe destacar que el coste de almacenamiento cada vez es menor, aunque las necesidades de almacenamiento son mayores.
- **Rendimiento:** Hay que conseguir la mejor configuración para el rendimiento óptimo del sistema, que va a depender de los objetivos (mayor rendimiento, mayor uso de recursos). Hay que tener en cuenta diversos factores (CPU, la memoria principal) de los dispositivos que conforman la infraestructura y que dependiendo de los mismos, se van a producir diferencias significativas respecto a los requisitos de rendimiento.
- **Fiabilidad:** El almacenamiento y sus datos deben estar disponibles para cuando los clientes necesiten. A parte, el sistema no tiene que tender al fallo (proporcionar almacenamiento que tienda al fallo puede afectar a nuestra reputación). La evolución de la tecnología en el área de almacenamiento ha sido clave para con este punto, debido que a lo largo de la historia se ha ido aumentando la fiabilidad de los dispositivos utilizados para dicha tarea.

Para conseguir la fiabilidad se puede utilizar la configuración RAID (Redundant Array of Independent Disks). RAID ofrece distintos niveles de configuración. Los niveles de configuración de RAID más usados son:

- Raid 0 : Fragmentación de discos por razones de rendimiento

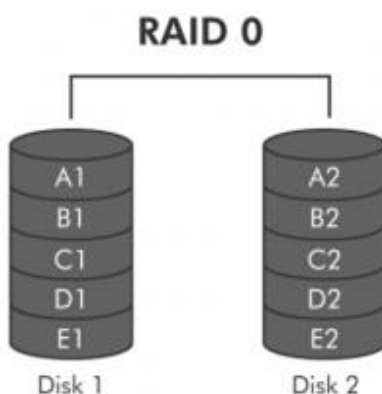


Ilustración 6 - Representación RAID 0

- Raid 1: Duplicación de discos para redundancia total

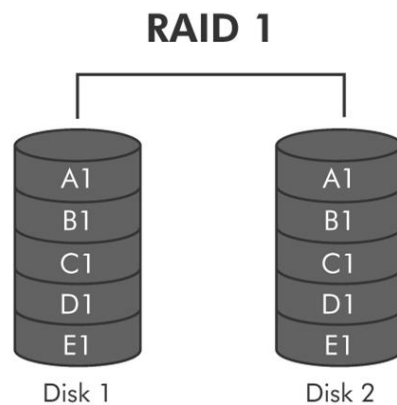


Ilustración 7 - Representación RAID 1

- Raid 0+1: Combinación de los dos anteriores (Fragmentación y duplicación)

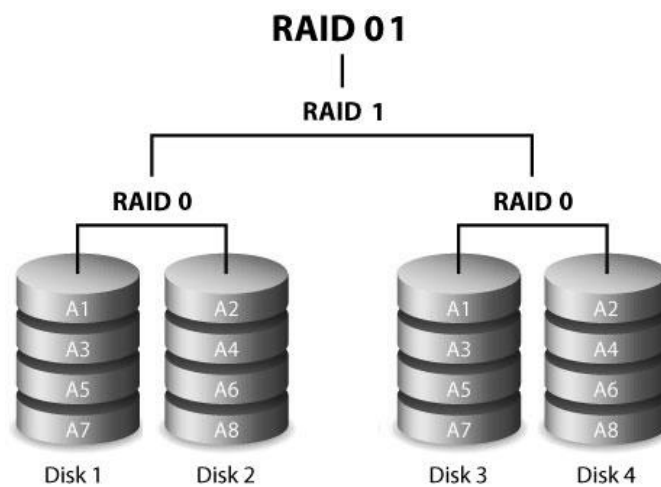


Ilustración 8 - Representación RAID 01

RAID ofrece más niveles que constan de mecanismos para mejorar la tolerancia a fallos, mejorar el rendimiento...

- **Recuperabilidad:** Los datos pueden ser alterados, dañados, borrados, resultar inaccesibles, etc. Se deben tener mecanismos para poder recuperarlos. Y el método para recuperar los datos, va a depender del método con el que se realizó el *backup*. Las copias de seguridad o *backup* pueden ser de los siguientes tipos:

- Copia de seguridad física completa: Requieren la parada completa del sistema al cual se le quiera aplicar la copia de seguridad
- Copia de seguridad física incremental: Requieren la parada completa del sistema al cual se le quiera aplicar la copia de seguridad, pero durante un menor lapso de tiempo.
- Copia de seguridad física online: Las bases de datos pueden permanecer abiertas a los usuarios durante el proceso de copia de seguridad y la recuperación se puede lograr de nuevo a la última transacción procesada.
- Copia de seguridad lógica (exportado de archivos): Menos complicadas que las anteriores pero consumen más tiempo. Permiten aplicaciones 24/7 y las bases de datos pueden permanecer online.

La gestión de almacenamiento es el proceso encargado de optimizar el uso de dispositivos de almacenamiento y proteger la integridad de los datos. Este proceso consta de 4 puntos principales:

- **Capacidad** : Seleccionar el sistema de almacenamiento adecuado en función de las necesidades de la empresa
- **Rendimiento**: Construir la configuración adecuada de la infraestructura (CPU, Redes...) para conseguir obtener la información de los sistemas de almacenamiento en un tiempo razonable.
- **Fiabilidad**: Conseguir que los datos siempre estén disponibles, por ejemplo con la configuración RAID.
- **Recuperabilidad**: Poder recuperar datos perdidos, a través de copias de seguridad.

Con respecto a la infraestructura de servidores de las empresas, la mayor parte de las empresas optan por la externalización de los servicios. Sólo las grandes empresas de tecnología como Google, Amazon, etc., optan por montar su propia infraestructura de servidores y, además, también ofrecen estos servicios.

Los motivos para externalizar este servicio son varios, desde reducir costes en hardware, personal y mantenimiento, así como el hecho de disponer de un servicio de alta disponibilidad. El coste inicial de crear una infraestructura de servidores propia es muy alto ya que no solo implica la compra del hardware, sino que también hay que invertir en personal de mantenimiento y en sistemas *SAI* (Sistema de Alimentación Ininterrumpida), sistemas de aire acondicionado, sistemas de monitorización, etc.

Las empresas que ofrecen los servicios de alojamiento web cuentan con un personal técnico experto capaz de resolver las incidencias con rapidez. A esto habría que añadir las ventajas que puede ofrecer de flexibilidad y escalabilidad, para poder atender cualquier demanda creciente o picos de carga puntuales.

Sin embargo, también cuenta con algunas desventajas como, por ejemplo, que los datos pueden estar dispersos no teniendo mucho control sobre ellos. Hay que considerar que nuestros datos van a estar en manos de terceras personas y que la legislación en temas de seguridad informática varía según donde se alojen los servidores y la información. Por tanto, se requiere de cierta confianza con el proveedor de servicios sobre los temas de seguridad. A esto habría que sumar el hecho de que las grandes empresas de almacenamiento son las que se ven afectadas en mayor medida por los ataques informáticos y, cualquier vulnerabilidad que les afecte, puede poner en peligro información confidencial y crítica para la empresa.

Por otro lado, el hecho de que los servidores se encuentren a distancia, hace que se genere gran dependencia con respecto a la conexión de red, mientras que si los servidores se encontraran dentro de la empresa esto no ocurriría. Al crear esa dependencia con la red, la empresa será vulnerable ante cortes de la red externa y necesitará un gran ancho de banda para no ralentizar el trabajo dentro de las oficinas. Además, optando por esta solución, se tiene que garantizar la seguridad de los datos que viajan por la red, pues pueden ser capturados por terceras personas, poniendo en riesgo la confidencialidad de los datos de los clientes. En este caso, será necesario disponer de un mecanismo de encriptación de los datos y utilizar conexiones de red seguras, como por ejemplo, el uso de una *VPN*.

Las grandes empresas de tecnología informática ofrecen todos los dispositivos hardware necesarios para montar una infraestructura de servidores propia. Ofrecen diferentes dispositivos con diferentes características para que se ajusten a las necesidades de los clientes. Pero también ofrecen la posibilidad de contratar estos servicios en caso de querer externalizarlos.

3.1.2 *Cloud Computing*

El Cloud Computing está tomando mucha fuerza en el sector empresarial, esto afectará considerablemente a la manera de administrar los servidores, de manejar la información de la empresa, de instalar aplicaciones, y en definitiva a la manera de gestionar las *TIC* dentro de una empresa.

Las soluciones Cloud Computing son soluciones externas, es decir, se contratará el servicio a otra empresa. Es obvio que no todos los servidores y servicios se pueden externalizar esto depende de las características de cada empresa, pero sí que se puede dar el caso de externalizar gran parte de los servidores hacia Cloud Computing.

Las cifras del crecimiento de las empresas de Cloud Computing, como por ejemplo Amazon, nos muestran el gran crecimiento que tendrán los servidores en la nube a lo largo de los próximos 4 o 5 años.

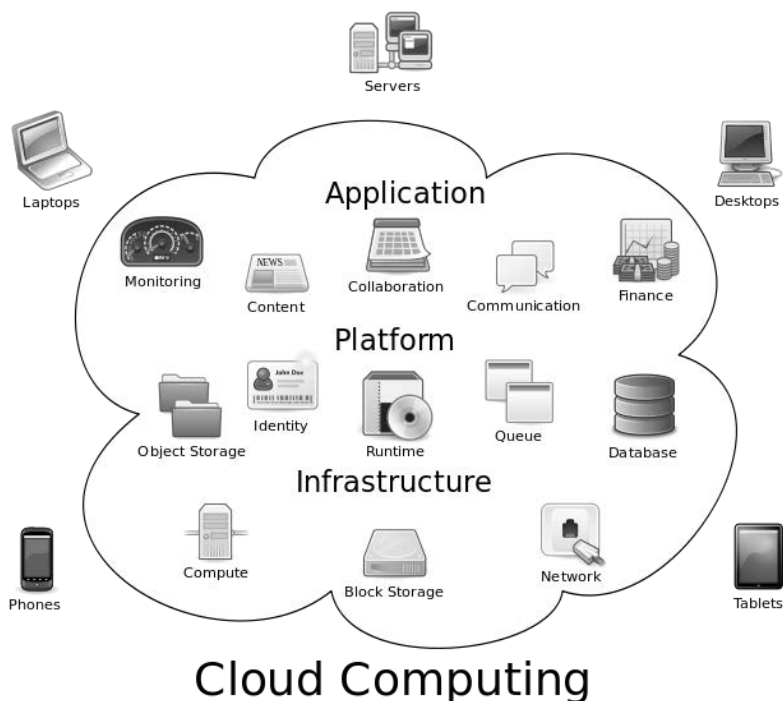


Ilustración 9 - Cloud Computing

Cloud Computing presenta una serie de ventajas e inconvenientes en cuanto al sistema tradicional en el que cada empresa tiene sus servidores, su almacén de datos y asume cualquier problema en el software y hardware de los mismos.

Principalmente las ventajas que ofrece son las que ya se han comentado anteriormente, es decir, nos ofrece flexibilidad, escalabilidad, tolerancia a fallos, etc. Permite ahorrar muchos gastos de mantenimiento y tendremos un buen servicio de asistencia técnica. Por el contrario, dependemos de una empresa externa a la que le estamos dando toda nuestra información a su cuidado y aumentamos la dependencia con respecto a la conexión de red.

Con respecto a los proveedores de servicios de Cloud Computing, nos encontramos con que las grandes empresas informáticas son las que ofrecen este servicio. Hoy en día, en el mercado hay múltiples ofertas y soluciones que se ajustan a las necesidades de la empresa.

3.1.3 Virtualización

Una de las tecnologías que han tenido gran impacto en el mercado actual, es la virtualización de servidores. Esta técnica permite emular un host físico con las características que se le indique, sin necesidad de que a nivel de hardware se tengan esas mismas características. En otras palabras, mediante software se crea una abstracción de un servidor físico con unas determinadas características hardware.

De forma razonable, aunque las características hardware que se especifiquen en la máquina virtual sean superiores a las que existen físicamente, siempre estarán limitadas a la máquina física que la aloje. Pero esta técnica permite una gran versatilidad a la hora de repartir recursos y balancear las cargas de trabajo. Permite que varios sistemas operativos corran simultáneamente en una única máquina física.

En la máquina física deberá haber un sistema operativo que es el que ejecuta el software de virtualización, llamado anfitrión (host), y que es el que controla el hardware real. Después, cada una de las máquinas virtuales se les llama invitado o huésped (guest) y pueden tener el SO que se desee para cada máquina. En principio, los invitados no deben interferir ni entre ellos ni con el anfitrión.



Ilustración 10 - Esquema de virtualización

Cuando hablamos de virtualización nos estamos refiriendo básicamente a dos formas de verla o catalogarla:

- **Virtualización de plataforma:** consiste en simular una máquina real (equipo) con todos sus componentes (los cuales no necesariamente son todos los de la máquina física) y ofrecerle los recursos necesarios para su funcionamiento. En general, hay un software anfitrión que es el que controla que las diferentes máquinas virtuales sean atendidas correctamente y que está ubicado entre el hardware y las máquinas virtuales. Dentro de este esquema caben la mayoría de las formas de virtualización más conocidas, incluidas la virtualización de sistemas operativos, la virtualización de aplicaciones y la emulación de sistemas operativos.

Existen diferentes productos software de virtualización de plataforma, cuya diferencia estriba en el mecanismo o tecnología utilizada. A continuación, se exponen las diferentes opciones.

- *Emulación o simulación*: se emula un hardware completo. Por ejemplo, el emulador MAME (Multiple Arcade Machine Emulator, emulador de múltiples máquinas recreativas) es un emulador utilizado en las máquinas de videojuegos que funcionan con monedas en bares, salones recreativos, etc.
 - *Virtualización nativa y virtualización completa*: se simula el hardware necesario para correr un sistema operativo sin modificar. Por ejemplo el software VMware Workstation.
 - *Paravirtualización*: la máquina virtual no necesariamente simula un hardware, y ofrece una capa de abstracción (*API*) especial que sólo se puede usar modificando el sistema operativo invitado. Por ejemplo, utilizan esta técnica XEN y VMware Server ESX.
 - *Virtualización a nivel del sistema operativo*: virtualiza un servidor físico a nivel del sistema operativo, permitiendo que múltiples servidores virtuales aislados y seguros se ejecuten sobre un solo servidor físico, pero con la particularidad de que, tanto el sistema anfitrión como el invitado, comparten sistema operativo.
 - *Virtualización de aplicaciones*: consiste en correr una aplicación sobre una máquina virtual usando los recursos reales. El ejemplo más famoso hoy en día es la máquina virtual JAVA.
 - *Virtualización a nivel de kernel*: este tipo requiere soporte de hardware para ejecutar la virtualización, ya sea con procesadores Intel o AMD. En el caso de KVM se encuentra integrado en el núcleo de Linux a partir de la versión 2.6.20 del kernel.
- **Virtualización de recursos**: consiste en agrupar varios dispositivos para que sean vistos como uno solo, o al revés, dividir un recurso en múltiples recursos independientes. Generalmente se aplica a medios de almacenamiento. Ejemplos de este tipo de virtualización serían las bases de datos distribuidas o los discos duros en RAID.
Otra forma de virtualización de recursos muy conocida son las redes privadas virtuales o *VPN*. Una *VPN* permite a un equipo conectarse a una red corporativa a través de Internet como si estuviera en la misma ubicación física de la compañía.

Ventajas de la virtualización

- Si la estrategia de la organización es cambiar a menudo de aplicaciones, el uso de la virtualización permite conservar los puntos de trabajo idénticos y todos los cambios hacerlos sobre el entorno virtualizado y desde un servidor a través de

la red. Esto permite que el servicio no se corte por este motivo y facilita la tarea de administración.

- Facilita también la realización de copias de seguridad y su recuperación.
- Optimiza la utilización de los recursos en aquellos servidores dedicados que proporcionan servicios sin grandes requerimientos.
- Reutilización del hardware existente (para utilizar software más moderno) y optimización en el aprovechamiento de todos los recursos de hardware.
- Reducción de los costes de espacio y consumo necesario de forma proporcional al índice de consolidación logrado (Estimación media 10:1).
- Administración global, centralizada y simplificada.
- Nos permite gestionar nuestro *CPD* como un conjunto de recursos o agrupación de toda la capacidad de procesamiento, memoria, red y almacenamiento disponible en nuestra infraestructura
- Mejora en los procesos de clonación y copia de sistemas: Mayor facilidad para la creación de entornos de test que permiten poner en marcha nuevas aplicaciones sin impactar a la producción, agilizando el proceso de las pruebas.
- Aislamiento: un fallo general de sistema de una máquina virtual no afecta al resto de máquinas virtuales.
- No sólo aporta el beneficio directo en la reducción del hardware necesario, sino también los costes asociados.
- Migración en caliente de máquinas virtuales (sin pérdida de servicio) de un servidor físico a otro, eliminando la necesidad de paradas planificadas por mantenimiento de los servidores físicos.
- Balanceo dinámico de máquinas virtuales entre los servidores físicos que componen el pool de recursos, garantizando que cada máquina virtual ejecute en el servidor físico más adecuado y proporcionando un consumo de recursos homogéneo y óptimo en toda la infraestructura.

En consecuencia podemos decir que la virtualización proporciona alta disponibilidad, ahorra costes, optimiza el uso y control sobre los recursos y mejora la seguridad de los sistemas virtualizados.

Inconvenientes de la virtualización

- Muchos sistemas dependen de un solo equipo.
- Limitaciones en el hardware de las máquinas virtuales.
- Problemas de emulación de ciertos controladores.
- Problemas de licencias. La utilización de la virtualización supone un cambio en cuanto a las políticas de licencias por usuario.
- Utilización de recursos. El software de virtualización tiene unos requerimientos de hardware muy exigentes, sobre todo en cuanto a capacidad de proceso y de memoria RAM. Esto supone una pérdida de rendimiento.

- Existe una dependencia del sistema operativo anfitrión y del sistema de virtualización elegido. Es decir, el anfitrión limita y es el punto débil del sistema ya que está compartido por todos los sistemas virtualizados.

La solución de la virtualización puede ser tanto externalizada, como realizada internamente por la empresa. La decisión de externalizar o no dependerá en gran medida de si los servidores están también externalizados o no y del conocimiento de los recursos técnicos de la empresa.

Se puede montar una virtualización en unos servidores externalizados, pero la gestión podrá ser realizada por personal interno de la empresa. También, los proveedores ofrecen la posibilidad de contratar este tipo de servicio de gestión.

Al igual que en el Cloud Computing, nos encontramos con multitud de proveedores de virtualización, donde se nos ofrece la infraestructura de servidores ya virtualizados, es decir, se contrata una infraestructura de servidores más el software de virtualización ya instalado y configurado. Hay que tener en cuenta que el software de virtualización puede ser *open source*, como es el caso de XenServer, lo que puede llevar a ahorrar costes en este punto.

3.1.4 *Sistemas CRM*

Un sistema *CRM* (Customer Relationship Management) es un sistema software que permite gestionar las relaciones con los clientes. Permite almacenar toda la información necesaria sobre los clientes y potenciales clientes de la empresa y llevar un control sobre los contactos mantenidos con ellos.

En la actualidad existen multitud de soluciones software para este tipo de sistemas. Han ido surgiendo nuevos métodos relacionados con las nuevas tecnologías como *CRM* en la nube o *CRM* Social incluyendo las redes sociales como parte del negocio.

La consultora internacional Gartner Group tiene registradas más de 500 empresas que ofrecen software para *CRM*, todas ellas enfocadas a satisfacer ciertas necesidades o conjuntos de requerimientos específicos relativos al servicio al cliente. Entre las soluciones *CRM* más destacadas se puede mencionar a QAD, Atento, PeopleSoft, SAP, Epicor, Oracle y Nortel Networks, entre otras.

3.1.4.1 El CRM de QAD

Para esta empresa un *CRM* es una estrategia de negocios encaminada a incrementar el nivel de servicio a clientes a través de un conocimiento profundo de los mismos y es importante además que el *CRM* vaya ligado a la estrategia de negocios de la empresa ya que es una herramienta orientada hacia obtener información de ventas y tendencias y a la definición de las estrategias de mercado. Por otro lado, también es importante que la solución *CRM* se encuentre ligada a toda la infraestructura de tecnológica con la que cuenta la empresa.

Las soluciones *CRM* de QAD se encuentran estrechamente ligadas a su sistema *ERP MFG / PRO* lo que garantiza la integración de la información en todo el proceso de las misma. Estas soluciones brindan su apoyo en las siguientes áreas:

- ❖ Ventas: Permite información que sirve de base para conocer mejor al cliente, por ejemplo cuan rentable es, los productos que suele comprar y cuáles no compra. Posibilita el hecho de realizar mejores segmentaciones de mercado y por ende un mejor posicionamiento de la empresa a lo largo del ciclo de ventas.
- ❖ Configuradores de producto: Si la empresa lo requiere existe un módulo que permite a los vendedores garantizar una correcta cotización y un tiempo de entrega adecuados a sus prospectos.
- ❖ Mercadotecnia: Otorga información de los clientes de la empresa, la cual es valiosa para generar campañas de mercadotecnia, como por ejemplo telemarketing o correo directo, convirtiéndose en un inteligente generador de oportunidades.
- ❖ Área de servicio al cliente: Componente que se integra perfectamente con los servicios de post – venta, conocidos también como “Centros de Atención al cliente”, y permite agilizar todos los procesos, minimizando las posibilidades de descontentos de los clientes por llamadas o pedidos mal atendidos o atendidos a destiempo.

3.1.4.2 PEOPLESOFT CRM

PeopleSoft es una empresa que se caracteriza por proveer soluciones de aplicaciones e-Business para la optimización de la relación con el cliente (*CRM*), optimización de recursos humanos, finanzas y la cadena de suministros. PeopleSoft CRM es una solución completa e integrada para *CRM*, optimización empresarial, inteligencia empresarial y comercio electrónico.

La incursión de PeopleSoft en el mercado *CRM* empieza desde finales de 1999 y culmina a mediados del 2000 con la adquisición de “Vantive” empresa proveedora de soluciones *CRM*. PeopleSoft CRM está basado en Internet para las empresas que tienen el objetivo de aumentar las ventas, mejorar las relaciones con los clientes, y generar mayores ingresos y al mismo tiempo una mayor retención de los mismos. Aprovecha Internet para aumentar la efectividad de las ventas, la mercadotecnia, el centro telefónico, el servicio de campo, la ayuda de escritorio y la atención vía Internet.

Esta solución permite el uso de portales personalizados y basados en roles, con escalabilidad y desempeño para clientes y empleados. A través de un navegador estándar y teniendo acceso a Internet, los usuarios internos (empleados) o externos (empleados o clientes) pueden acceder, manejar y administrar información empresarial crítica a cualquier hora y en cualquier lugar.

3.1.4.3 Solución CRM de SAP CORPORATION

SAP ofrece una solución a la cual ha denominado “*mySAP Customer Relationship Management*” (*mySAP CRM*) y de acuerdo con ellos, ésta solución elimina las barreras existentes entre las compañías y sus clientes a lo largo de todas las fases de la relación, desde la contratación del cliente y la negociación de transacciones a través del cumplimiento de órdenes y aseguramiento de la satisfacción del cliente.

MySAP CRM permite a las compañías establecer centros de interacción con el cliente, ofrecer funciones interactivas de autoservicio en la red, servicios administrativos, rango completo de los procesos de demanda, rastreo de información y solicitudes del cliente, así como una amplia variedad de aplicaciones y servicios hospedados a las empresas que buscan escenarios de colaboración para dar un valor agregado a sus clientes.

3.1.4.4 El CRM de ATENTO

La empresa española “Atento” provee soluciones de subcontratación según las necesidades de los clientes en las áreas de Atención a Clientes a través de todos sus canales de contacto (telefónico, Internet, correo electrónico, fax, contacto directo y más). Instalar la solución completa *CRM* de Atento toma entre 2 a 12 semanas según los módulos que se instalen.

Los módulos se instalan de acuerdo a las necesidades de la empresa, y por ende el retorno de la inversión realizada también depende de la empresa y la implementación realizada. Los módulos que integran la solución *CRM* de Atento son los siguientes:

- ❖ Investigación de Mercado
- ❖ Ventas y Promoción
- ❖ Servicio al Cliente / Atención de Reclamos.
- ❖ Internet Contact Center: Componente que integra la aplicación con el mundo del Web
- ❖ Facturación y Cobranza: Módulo que permite realizar:
- ❖ FulFillment
- ❖ Fidelización: Módulo que basado en el análisis del comportamiento de los clientes
- ❖ Data Base Marketing / Data Mining: Módulo encargado de administrar toda la información de las bases de datos de la aplicación

3.1.5 *Red de comunicaciones*

Las dos tendencias que gobiernan las telecomunicaciones son la movilidad y la convergencia hacia IP/Ethernet.

En la telefonía fija, los servicios de voz sobre IP (*VoIP*) siguen ganando cuota de mercado, en particular asociada a líneas ADSL y grandes cuentas que requieren servicios avanzados. Hay que tener en cuenta que el gran impulso de *VoIP* no es tecnológico, sino de mercado. Los nuevos operadores no tienen infraestructura de telecomunicaciones, por lo que *VoIP* es una forma de entrada fácil, ya que la red está desplegada. Para el usuario final supone un ahorro de costes, y para los operadores ya establecidos proporciona una base para suministrar nuevos servicios y abaratar las infraestructuras de comunicaciones. Como últimas tendencias en este campo puede hablarse de los servicios en movilidad (*mVoIP*) y los servicios 100% basados en Internet: desde los ya clásicos Skype o Gizmo a servicios de centralita virtual (“hosted PBX”) para *PYMEs*. De esta forma, nos encontramos de nuevo con soluciones comerciales y soluciones *open source*, que podrán abaratar o encarecer los costes, luego será necesario analizar cada una de las ventajas que nos ofrece cada solución.

Con respecto a las redes de Internet, se está imponiendo cada vez más la fibra óptica como canal de transmisión por el aumento de velocidad y tolerancia a fallos que ofrece. Hoy en día y gracias a esto, las velocidades ofertadas por los proveedores de Internet son cada vez mayores.

Otro gran avance es el realizado en relación a la conectividad inalámbrica, donde se ha ido evolucionando en los últimos años, apareciendo la tecnología móvil 3G y, hace relativamente poco, la tecnología 4G, que permite que los dispositivos móviles cuenten con una conexión a la red similar o incluso superior a una conexión por cable.

En este caso, no es posible montar una red de comunicaciones propia, sino que siempre se tendrán que contratar los servicios a las operadoras de telefonía. Pero cada vez es mayor la competencia dentro del mercado, lo que ha permitido que los servicios se estén abaratando y se cuenten con un amplio abanico de posibilidades según las características que desees contratar.

3.1.6 Big Data

La tecnología basada en el Big Data se centra en la recogida, análisis y explotación de enormes cantidades de datos, un sector en alza y que genera un notable interés entre las organizaciones. Este tipo de aplicaciones han proliferado en la actualidad, gracias a los nuevos estilos de vida digitales, donde se generan ingentes cantidades de información que las empresas pueden convertir en conocimiento útil.

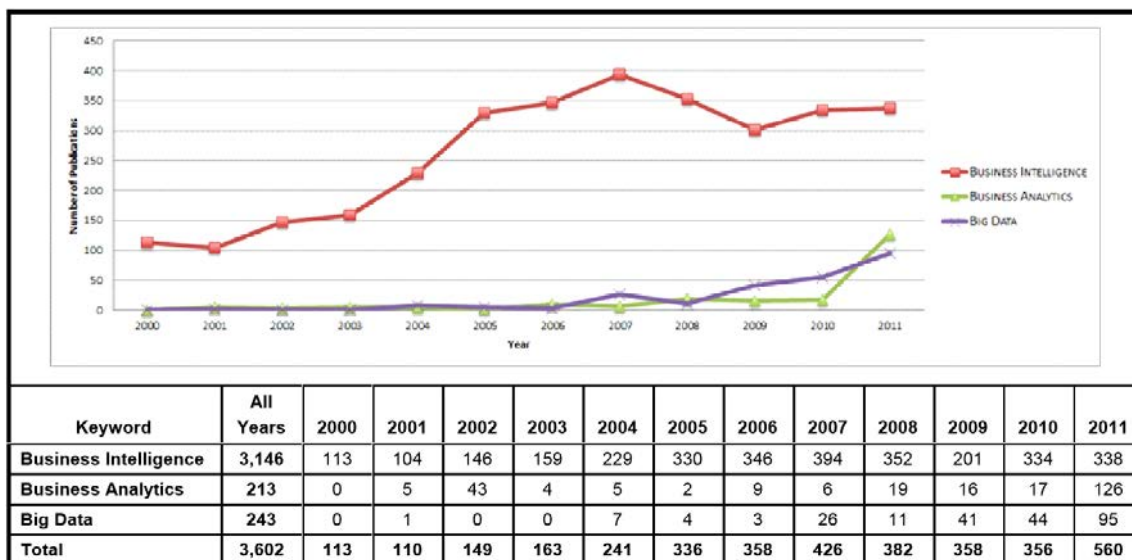


Ilustración 11 - Evolución del Big Data hasta 2011

Es común que cuando se hable de Big Data se haga referencia a grandes cantidades de datos, pero es más que eso. Para describir mejor lo que representa, frecuentemente se habla de las cinco Vs que definen perfectamente los objetivos que este tipo de sistemas buscan conseguir:

- ❖ **Volumen:** un sistema Big Data es capaz de almacenar una gran cantidad de datos mediante infraestructuras escalables y distribuidas. En los sistemas de almacenamiento actuales empiezan a aparecer problemas de rendimiento al tener cantidades de datos del orden de magnitud de petabytes o superiores. Big Data está pensado para trabajar con estos volúmenes de datos.
- ❖ **Velocidad:** una de las características más importantes es el tiempo de procesado y respuesta sobre estos grandes volúmenes de datos, obteniendo resultados en tiempo real y procesándolos en tiempos muy reducidos. Y no sólo se trata de procesar sino también de recibir, hoy en día las fuentes de datos pueden llegar a generar mucha información cada segundo, obligando al sistema receptor a tener la capacidad para almacenar dicha información de manera muy veloz.
- ❖ **Variedad:** las nuevas fuentes de datos proporcionan nuevos y distintos tipos y formatos de información a los ya conocidos hasta ahora -como datos no estructurados-, que un sistema Big Data es capaz de almacenar y procesar sin tener que realizar un preproceso para estructurar o indexar la información.
- ❖ **Variabilidad:** las tecnologías que componen una arquitectura Big Data deben ser flexibles a la hora de adaptarse a nuevos cambios en el formato de los datos -tanto en la obtención como en el almacenamiento- y su procesado. Se podría decir que la evolución es una constante en la tecnología de manera que los nuevos sistemas deben estar preparados para admitirlos.
- ❖ **Valor:** el objetivo final es generar valor de toda la información almacenada a través de distintos procesos de manera eficiente y con el coste más bajo posible.

De esta manera, un sistema Big Data debe extraer valor -en forma de nueva información, por ejemplo- sobre grandes volúmenes de datos, de la manera más rápida y eficiente posible, adaptándose a todos los formatos -estructurados o no-existentes y futuros.

El objetivo de Big Data, al igual que los sistemas analíticos convencionales, es convertir el dato en información que facilita la toma de decisiones, incluso en tiempo real. Sin embargo, más que una cuestión de tamaño, es una oportunidad de negocio.

Las empresas ya están utilizando Big Data para entender el perfil, las necesidades y el sentir de sus clientes respecto a los productos y/o servicios vendidos. Esto adquiere especial relevancia ya que permite adecuar la forma en la que interactúa la empresa con sus clientes y en cómo les prestan servicio.

De acuerdo con un estudio realizado por Cisco, entre el 2011 y el 2016 la cantidad de tráfico de datos móviles crecerá a una tasa anual de 78%, así como el número de dispositivos móviles conectados a Internet excederá el número de habitantes en el planeta. Las naciones unidas proyectan que la población mundial alcanzará los 7.5 billones para el 2016 de tal modo que habrá cerca de 18.9 billones de dispositivos conectados a la red a escala mundial, esto conllevaría a que el tráfico global de datos móviles alcance 10.8 Exabytes mensuales o 130 Exabytes anuales.

Existen tres tipos de datos a tener en cuenta en el Big Data:

- ❖ **Datos estructurados** (Structured Data): Datos que tienen bien definidos su longitud y su formato, como las fechas, los números o las cadenas de caracteres. Se almacenan en tablas. Un ejemplo son las bases de datos relacionales y las hojas de cálculo.
- ❖ **Datos no estructurados** (Unstructured Data): Datos en el formato tal y como fueron recolectados, carecen de un formato específico. No se pueden almacenar dentro de una tabla ya que no se puede desgranar su información a tipos básicos de datos. Algunos ejemplos son los PDF, documentos multimedia, e-mails o documentos de texto.
- ❖ **Datos semiestructurados** (Semistructured Data): Datos que no se limitan a campos determinados, pero que contiene marcadores para separar los diferentes elementos. Es una información poco regular como para ser gestionada de una forma estándar. Estos datos poseen sus propios metadatos semiestructurados¹⁶ que describen los objetos y las relaciones entre ellos, y pueden acabar siendo aceptados por convención. Un ejemplo es el HTML, el XML o el JSON.

Si bien sabemos que existe una amplia variedad de tipos de datos a analizar, una buena clasificación nos ayudaría a entender mejor su representación, aunque es muy probable que estas categorías puedan extenderse con el avance tecnológico. Una clasificación podría ser la siguiente:

1. **Web and Social Media**: Incluye contenido web e información que es obtenida de las redes sociales como Facebook, Twitter, LinkedIn, blogs, etc.
2. **Machine-to-Machine (M2M)**: M2M se refiere a las tecnologías que permiten conectarse a otros dispositivos. M2M utiliza dispositivos como sensores o medidores que capturan algún evento en particular (velocidad, temperatura, presión, variables meteorológicas, variables químicas como la salinidad, etc.) los cuales transmiten a través de redes alámbricas, inalámbricas o híbridas a otras aplicaciones que traducen estos eventos en información significativa.

3. **Big Transaction Data:** Incluye registros de facturación, en telecomunicaciones registros detallados de las llamadas (CDR), etc. Estos datos transaccionales están disponibles en formatos tanto semiestructurados como no estructurados.
4. **Biometrics:** Información biométrica en la que se incluye huellas digitales, escaneo de la retina, reconocimiento facial, genética, etc. En el área de seguridad e inteligencia, los datos biométricos han sido información importante para las agencias de investigación.
5. **Human Generated:** Las personas generamos diversas cantidades de datos como la información que guarda un call center al establecer una llamada telefónica, notas de voz, correos electrónicos, documentos electrónicos, estudios médicos, etc.

Una vez encontradas las fuentes de los datos necesarios, muy posiblemente dispongamos de un sinfín de tablas de origen sin estar relacionadas. El siguiente objetivo consta en hacer que los datos se recojan en un mismo lugar y darles un formato.

Aquí entran en juego las plataformas ETL (Extract, Transform and Load). Su propósito es extraer los datos de las diferentes fuentes y sistemas, para después hacer transformaciones (conversiones de datos, limpieza de datos sucios, cambios de formato...) y finalmente cargar los datos en la base de datos o *Data Warehouse* especificada.

Teniendo los datos necesarios almacenados según diferentes tecnologías de almacenamiento, existen diferentes técnicas de análisis de datos como las siguientes:

- ✓ **Asociación:** Permite encontrar relaciones entre diferentes variables. Bajo la premisa de causalidad, se pretende encontrar una predicción en el comportamiento de otras variables. Estas relaciones pueden ser los sistemas de ventas cruzadas en los e-commerce.
- ✓ **Minería de datos** (Data Mining): Tiene como objetivo encontrar comportamientos predictivos. Engloba el conjunto de técnicas que combina métodos estadísticos y de machine learning con almacenamiento en bases de datos. Está estrechamente relacionada con los modelos utilizados para descubrir patrones en grandes cantidades de datos.
- ✓ **Agrupación** (Clustering): El análisis de *clústeres* es un tipo de minería de datos que divide grandes grupos de individuos en grupos más pequeños de los cuales no conocíamos su parecido antes del análisis. El propósito es encontrar similitudes entre estos grupos, y el descubrimiento de nuevos conociendo cuáles son las cualidades que lo definen. Es una metodología apropiada para

encontrar relaciones entre resultados y hacer una evaluación preliminar de la estructura de los datos analizados. Existen diferentes técnicas y algoritmos de clustering.

- ✓ **Análisis de texto** (Text Analytics): Gran parte de los datos generados por las personas son textos, como e-mails, búsquedas web o contenidos. Esta metodología permite extraer información de estos datos y así modelar temas y asuntos o predecir palabras.

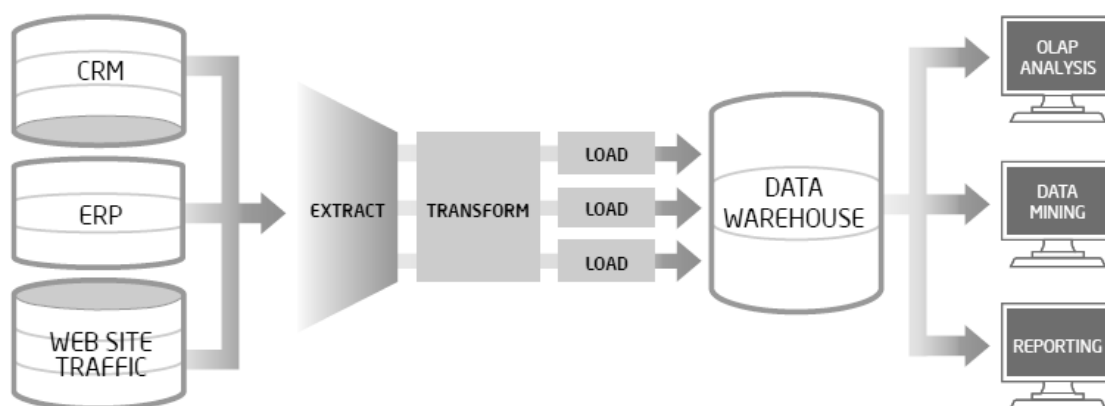


Ilustración 12 - Fases Big Data

Otro punto muy importante una vez ya recogidos y analizados los datos es su representación. Las herramientas de visualización de datos permiten representar cualquier tipo de información de una forma visual y sencilla, hecho de vital importancia en la era del Big Data donde debemos ser capaces de extraer el valor de millones de datos en el menor tiempo posible.

La utilidad del Big Data en el ámbito empresarial ofrece múltiples ventajas. El data mining o extracción de datos posibilita el análisis del comportamiento de los clientes, fijar los precios en consecuencia u ofrecer los incentivos adecuados para atraer a los clientes. También permite una mejora de la eficiencia y los costes permitiendo compartir datos de forma rápida y realizar simulaciones de producto. En algunos sectores, los plazos de desarrollo se han llegado a reducir entre el 30% y el 50%.

En conclusión, todos los datos se deben combinar con diferentes fuentes, tanto internas de la empresa como externas, para poder sacar conclusiones más generales. De nada sirve analizar nuestras ventas si no las comparamos con las de otras compañías similares a la nuestra.

Y todo ello lo podemos combinar con datos de nuestro *CRM*, de nuestro software de gestión, etc. para tratar de tener un dibujo lo más completo posible del mercado y nuestra empresa.

En el mercado te vas a encontrar empresas que ofrecen soluciones a medida por unos 100.000 euros, pero también soluciones *SaaS* (pago por uso). Aquí se habla de mil euros mensuales, si incluye análisis de datos y no un simple uso de la tecnología. Además, algunas grandes empresas como IBM han desarrollado ya versiones *freemium* como Watson Analytics, una herramienta de análisis inteligente para generar informes predictivos sobre un negocio o un área concreta de forma muy sencilla.

También hay herramientas *open source* (código abierto), en las que cualquiera puede hacer uso de ellas, pero, en general, requieren una adaptación o un acompañamiento.

3.1.6.1 Soluciones Big Data

- ❖ **Hadoop:** la biblioteca Hadoop ofrece un *framework* que utiliza modelos de programación simples para el procesamiento distribuido de un gran conjunto de datos a través de varias máquinas conectadas. Fue diseñado para superar fallos y errores en la capa de aplicaciones, proporcionando de este modo una alta precisión. Hadoop, fue la plataforma de procesamiento de datos pionera en Big Data, empezó con licencia de código abierto y utilizada por gigantes de Internet como Yahoo y Facebook. Hadoop sigue liderando la revolución de datos masivos pero ya ha sido desbancada en capacidad y rapidez de procesamiento en determinadas situaciones por otras plataformas como Spark. Cloudera introdujo soporte comercial para las empresas en 2008, y MapR y Hortonworks se apuntaron al carro en 2009 y 2011, respectivamente. Entre los grandes en gestión de datos, IBM y Pivotal (spinout de EMC) presentaron sus propias distribuciones de Hadoop. Microsoft y Teradata ofrecen también software relacionado y líneas de apoyo técnico y comercial para la plataforma Hortonworks. Oracle revende y apoya Cloudera, mientras que HP, SAP y otros actúan más con una estrategia de diversificación, trabajando con varios proveedores Hadoop al mismo tiempo.

- ❖ **MapReduce:** es un motor computacional que permite una escalabilidad descomunal a miles de servidores en un *cluster* Hadoop. Literalmente, MapReduce se divide en dos términos, “Mapa” y “Reducir”. “Mapa” viene a ser la conversión de un *dataset* en otro conjunto de datos al descomponer los datos y la creación de pares de datos (clave / valor). La tarea de “reducir” es

tomar los datos del “mapa” y combinar los pares clave / valor en pares más pequeños.

- ❖ **Gridgrain:** es una herramienta que proporciona métodos dinámicos de computación y almacenamiento de datos tales como la agrupación dinámica, procesamiento MapReduce, ejecución de cierre distribuido, balanceo de carga, tolerancia a fallos, mensajería distribuida y escalabilidad lineal.
- ❖ **HPCC:** siglas de “clustering computacional de alto rendimiento “, es conocido por ofrecer un rendimiento superior a Hadoop en determinados entornos. Esta herramienta está disponible tanto en versión gratuita y versión de pago. Tiene un apoyo activo de la comunidad en todo el mundo.
- ❖ **Apache Storm:** es una herramienta de código libre y abierto. Es fácil de usar y puede ser integrada con cualquier lenguaje de programación. Ofrece una interfaz fácil y fiable, permite procesamiento en tiempo real, similar a lo que Hadoop hace en batch processing (procesamiento por lotes). Es una de las herramientas más populares y está siendo utilizada por empresas como Flipboard, Groupon, Twitter, Spotify, Yahoo (Japón), WebMD, Baidu y muchos más.

Además de las anteriores, hay muchas herramientas de bases de datos / *datawarehouses* que facilitan las tareas de manejo de grandes volúmenes de datos. Algunas de las más populares son MongoDB, CouchDB, Cassandra, HBase, Neo4j, Riak, Hypertable.

3.2 eLearning

El eLearning se define como la educación a distancia mediante canales electrónicos, utilizando para ello herramientas o aplicaciones digitales como soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

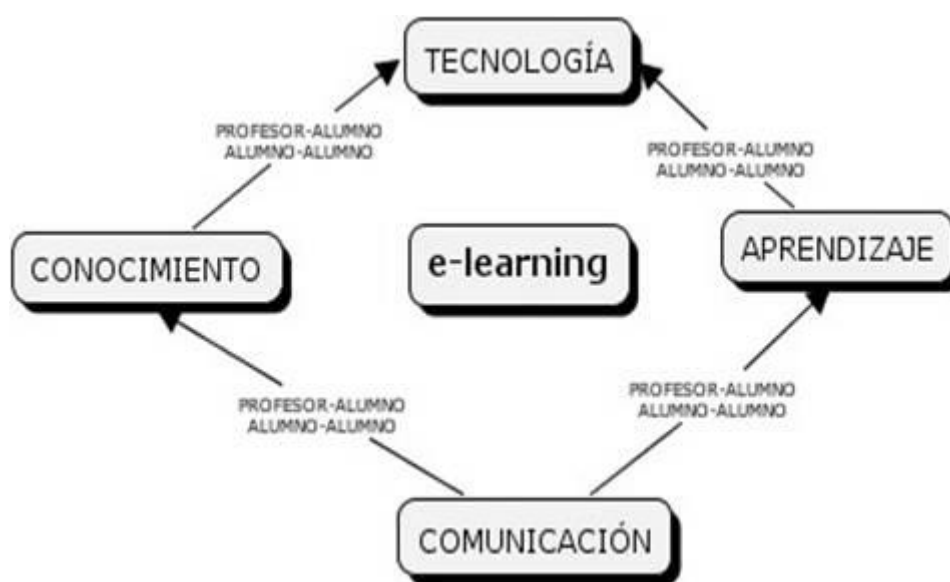


Ilustración 13 - Esquema eLearning

El eLearning ha ido evolucionando a lo largo de los años a medida que evolucionaba la tecnología, y más en concreto, a medida que evolucionaba la web. De esta forma, se puede decir que hubo un eLearning 1.0 que supuso el comienzo del concepto de formación a distancia mediante canales tecnológicos. Después, apareció el eLearning 2.0 que se basaba en los conceptos de la web 2.0. Y ahora nos encontraríamos en el concepto de eLearning 3.0 que se basa en el concepto de web semántica, e incluso ya se habla de eLearning 4.0.

En el primer concepto de eLearning, eLearning 1.0, nos encontramos una situación donde las herramientas y los contenidos no son interactivos. Apenas existe una interacción con el usuario y se tiende al modelo antiguo de alumno-profesor como metodología de enseñanza.

La evolución al eLearning 2.0 surge con la aparición de las redes sociales. Ahora la interacción supone un parte imprescindible para el aprendizaje. Los contenidos ahora sí son interactivos y se actualizan constantemente, aunque no son tan importantes como la puesta en práctica mediante metodologías activas y participativas. El docente adquiere protagonismo en contextos de formación de calidad, se incrementa la

preocupación por la calidad. Se podría decir que en esta fase, los campus virtuales o LMS pierden protagonismo y se empieza a hablar de “Ecosistemas tecnológicos”.

En este momento, hay que tener en cuenta que un aprendizaje “solo” social corre el peligro de informalizarse, produciendo sobreinformación y, con frecuencia, desinformación. Los flujos de información pueden ser tan grandes que resulten imposible de gestionar y, en consecuencia, no se controlen los resultados del aprendizaje.

En la actualidad nos encontramos en el momento del eLearning 3.0. Está ligado con la llegada de la web 3.0, también llamada web semántica, y se basa en el lema de “anyone, anywhere, anytime” apoyándose en la *Inteligencia Artificial* como motor de búsqueda de conocimiento. Ahora la tecnología nos va a facilitar el poder gestionar la gran cantidad de información que disponemos en la web.

En el eLearning 3.0 encontramos muchos conceptos clave como computación distribuida, tecnología móvil, colaboración, visualización en 3D, interacción, etc. La computación distribuida junto con las tecnologías móviles han permitido a los alumnos el poder aprender “anytime anyplace” (en cualquier momento en cualquier lugar). Ahora los estudiantes pueden realizar búsquedas web, gestionar sus documentos, etc., desde sus dispositivos móviles. Esto ha permitido un mayor nivel de auto-organización del aprendizaje, es decir, se tiene acceso a herramientas y servicios que nos permite personalizar nuestro aprendizaje.

Otro de los conceptos en los que se basa el eLearning 3.0 es en la *Inteligencia Artificial*. En este campo aparecen otros conceptos en estrecha relación con el de IA como son Big Data, Linked Data, Cloud Computing, Data-driven Science.

En los últimos años, la cantidad de información accesible desde la web ha crecido enormemente en gran parte debido a la cantidad de información que generan los propios usuarios. El tipo de información generada por los usuarios también es muy diferente, desde blogs, tweets, *wikis*, etc. Esto ha hecho que se hable de la próxima generación de la web como “Data Web”. Este concepto está más orientado a la búsqueda de información útil, ya que se cuenta con un gran volumen de información en la red, pero la mayoría de esa información no es ni consultada, por ejemplo, el 97% de los usuarios nunca miran más allá de los 3 primeros resultados de una búsqueda. Por tanto, es la *Inteligencia Artificial* la que debe de actuar y servir de herramienta para poder extraer toda esa información valiosa que hay en la web.

El futuro del eLearning parece que va a ir en aumento. Un estudio de la Online Business School (OBS) revela que en 2013 la industria del eLearning generó 56.200 millones de dólares (aproximadamente 41.576 millones de euros), un 55,21% más que en 2011. Asimismo, asegura que el mercado más grande del sector es el norteamericano, con 23.800 millones de dólares, al que le siguen Europa Occidental

muy por debajo con 6.800 millones y Asia, continente del que se estima una aumento del 17,3% para 2016. Además, para 2019 estima que casi el 50% de las clases se impartirán a través de esta modalidad.

El mayor crecimiento lo tendrá Asia con un 17,3% al año, seguida por Europa del Este, África y América Latina con un crecimiento de 16,9%, 15,2% y 14,6%, respectivamente.

En cuanto a los países que más tecnología demandarán para el área, en 2011 los primeros lugares estaban ocupados por Estados Unidos, China, Corea del Sur, Japón y Reino Unido. Sin embargo, para 2016 se prevén algunos cambios, incluyendo a nuevos mercados emergentes asiáticos y latinoamericanos, específicamente a India y Brasil.

América Latina experimentará mucho crecimiento, especialmente a partir del año 2015. En el período 2011-2013 los ingresos no variaron demasiado significativamente, pero para 2016 se vaticina un aumento sustancial, casi duplicando la cifra de 2011 (1.160 millones de US\$). Los países de mayor crecimiento serán Brasil (21,5%), Colombia (18,6%), Bolivia (17,8%) y Chile (14,4%).

La OBS también analiza cuáles son los dispositivos tecnológicos más recurrentes en los cursos online. El estudio revela que la gran mayoría de los usuarios accede a las plataformas de cursos a través de las tabletas (61%), mientras que un 29% recurre a los smartphones. Entretanto, un 8% opta por e-readers, móviles básicos y dispositivos no telefónicos.

El estudio también confirma la tendencia preponderante de los cursos *MOOC* (Cursos Online Masivos en Abierto, COMA) en el mercado de e-learning. Sin embargo, reconoce la creciente tendencia de *Gamification*, que implica la utilización de las aplicaciones, diseños y herramientas para crear juegos y videojuegos didácticos. Esta modalidad de formación estará presente en al menos un 70% de las corporaciones. Esta modalidad moverá 2.800 millones de dólares en el mundo en 2016.

3.2.1 *Ecosistema tecnológico*

Un ecosistema es una comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales están interrelacionados y cuyo desarrollo se basa en los factores físicos del medio ambiente. La definición de ecosistema tecnológico varía de unos autores a otros pero todos están de acuerdo en un punto fundamental: hay una clara relación entre las características de un ecosistema natural y un ecosistema tecnológico en cualquiera de sus variantes.

Por analogía con esta definición, se propone un ecosistema tecnológico donde una comunidad, con métodos educativos, políticas, reglamentos, aplicaciones y equipos de trabajo, pueden coexistir de manera que sus procesos están interrelacionados y su aplicación se basa en los factores físicos del entorno tecnológico.

El uso pasado de las *TIC* en procesos educativos se caracterizó por la automatización, que condujo al desarrollo de plataformas para la formación (*LMS*). Sin embargo, el presente está protagonizado por la integración, en la que el reto está en conectar y relacionar las distintas herramientas y servicios para la labor docente, y cuyo resultado último son ecosistemas tecnológicos, cada vez más complejos internamente, pero que deben ofrecer interoperabilidad semántica de sus componentes para ofrecer mayor funcionalidad y sencillez a sus usuarios de forma transparente, así como personalización y la adaptabilidad.

Poniendo el énfasis en la plataforma tecnológica, en un ecosistema tecnológico se distingue el contenedor, el *framework* o marco arquitectónico, y los componentes.

3.2.2 Plataformas de formación

Una plataforma de eLearning es una aplicación web a través de la cual se imparte docencia online y puede servir para impartir cursos completamente online o bien como apoyo a clases presenciales. Permite gestionar e impartir cursos y es fundamental en la educación a distancia utilizando para ello herramientas web (foros de discusión, presentación de contenidos, realización de tareas, cuestionarios...) como soporte en los procesos enseñanza-aprendizaje.

Actualmente existe un gran número de plataformas donde podemos obtener formación a distancia de calidad, cada una con sus ventajas e inconvenientes, y se podría hacer una distinción entre las que son de pago y las gratuitas. También existe una tercera opción que serían los desarrollos a medida, pero esto es algo que no se contempla por su complejidad.

Por un lado tendríamos soluciones comerciales como Edmodo, Blackboard learn, Sumtotal, E-ducativa o Schoology. Mientras que opciones *open source* tendríamos Moodle, Dokeos, Claroline, Sakai o Chamilo.

3.2.3 *Sistemas de videoconferencia*

Uno de los objetivos que se marca en este proyecto es el de la innovación tecnológica en lo relativo a la formación. Pues bien, una de las opciones que se baraja para este proyecto es la incorporación de algún sistema de videoconferencia dentro o fuera de la plataforma de formación que permita a los alumnos tener una experiencia de aprendizaje diferente. Es uno de los temas que llevan demandando los alumnos como un punto de interacción más directo con el profesor y el resto de alumnos.

Los sistemas de videoconferencia representan hoy en día una alternativa muy interesante que permite complementar a otras modalidades formativas como la online. Es la traslación más fiel de la formación presencial a la que estamos acostumbrados a un curso empleando las *TIC*.

La posible limitación se encuentra en el condicionante técnico de esta modalidad formativa. Si falla o va mal el sistema de comunicación, por fallos en la red que afecten a la imagen o al sonido, el curso se puede venir abajo, al igual que ocurriría en una reunión, pero con peor cariz que esto último, dado que, en una reunión las aportaciones de los convocados son, más o menos igualitarias, mientras que en un curso, los alumnos reciben el conocimiento a través de lo que les traslada el experto y en definitiva hay un mayor riesgo de expectativas frustradas.

Con respecto a las soluciones del mercado, hay que tener en cuenta las soluciones que no dependen de ninguna plataforma, pero también aquellas que se pueden incorporar a la actual plataforma de formación, Moodle.

En relación a los sistemas de videoconferencia que no dependen de la plataforma de formación estarían:

- ✓ **Hangouts:** es la herramienta de videoconferencias por excelencia, por su integración y compatibilidad (Gmail, Calendar, Eventos, YouTube, etc.). Te facilita el “todo en uno” consiguiendo centrar todo lo que necesitas en un solo lugar. Como ventajas tendría que es de uso abierto, gratuito, que tiene un gran nivel de integración con otras herramientas. Su calidad de video es de las mejores y cuenta con gran compatibilidad con dispositivos móviles. Como desventajas se podría decir que su configuración es algo complicada. También, el hecho de tener gran calidad hace que se pueda convertir en una desventaja pues se requerirá de una buena conexión de red. Y algunas de sus características requieren de un nivel alto de conocimiento.
- ✓ **Adobe Connect:** sistema de comunicación web seguro con el que poder realizar seminarios, reuniones, tutorías, etc., independiente de la ubicación del

participante. Tiene tres modalidades: meetings, learning y webinars. Cuenta con múltiples ventajas como que permite compartir archivos, aplicaciones, pizarra y escritorio y calendarizar con Microsoft Outlook. Posibilidad de grabar las sesiones y las salas pueden ser privadas o públicas con acceso a invitados o a usuarios registrados. Se integra con Moodle, lo cual se facilita su implementación en la plataforma. En la modalidad de pago permite un gran número de conexiones simultáneas. Sin embargo, como desventaja contaría con que tiene ciertas limitaciones para los dispositivos móviles.

- ✓ **WiZiQ:** plataforma educativa para organizar eventos en vivo en línea. Es una buena herramienta de apoyo docente que permite crear aulas virtuales y seminarios web. Te ofrece diferentes recursos y herramientas audiovisuales y multimedia. Está creada con finalidad educativa, lo cual permite realizar acciones habitualmente empleadas en este tipo de actividades. Permite la grabación de vídeo. Cuenta con características como conferencias de pantalla compartida, pizarra, vídeo, chat de texto y participación en la presentación, intercambio de archivos, encuestas, entre otros. Como desventajas se tiene que es de pago, no se integra bien con otras herramientas y dispone de un máximo de asistentes limitado a 500 en la versión de pago. También cuenta con una versión gratuita que permite sesiones de hasta dos horas y un máximo de tres grabaciones.
- ✓ **Blue Jeans:** es un servicio de videoconferencias en la nube. Es bastante intuitivo en su uso, permite compartir la pantalla, no necesita de registro para acceder a la llamada, aunque sí requiere de instalación de algún plugin. Permite grabación y reproducción de video en tiempo real para la versión Premium. Sin embargo, se escucha con algo de retraso la llamada, la versión estándar no graba automáticamente el vídeo ni permite la reproducción en tiempo real. Limitado a 100 personas de los cuales solo 25 pueden participar con micrófono y cámara.
- ✓ **Skype:** software que permite comunicaciones de texto, audio y vídeo sobre la red entre usuarios. La calidad de video es algo inferior a la de Hangouts lo que hace que la llamada sea más estable y permite el uso mediante dispositivos móviles, aunque es un servicio de pago. No permite que se grabe el vídeo.

A continuación se muestra una tabla comparativa de las soluciones comentadas anteriormente.






Características	 <u>Hangouts</u>	 <u>Adobe Connect</u>	 <u>WIZIQ</u>	 <u>Blue Jeans</u>	 <u>Skype</u>
Gratuito	Sí	No	No (gratis 3 sesiones de 2 h)	No	Sí
Integración con Moodle	-	Sí	Sí	-	Sí
Instalación de Software	No	No	No	No (solo algún plugin)	Sí
Necesidad de tener cuenta	Si para participar y crear la llamada, no para solo ver.	No (el que lo crea sí)	No (el que lo crea sí)	No (el que lo crea sí)	Sí
Dificultad de configuración previa	Media	Medio-baja	Baja	Baja	Baja
Número máx. personas	15 (10 desde smartphones)	50	15	100 (25 conectados con cámara y audio)	25
Usuarios simultáneos	-	1-1500	500 (en versión de pago)	100	25
Transferencia archivos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Compartir pantalla	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Calidad vídeo	VGA, HQ, HD	VGA, HQ, HD	-	HD	VGA, HQ, HD
Grabación sesión	Sí (Youtube)	Sí	Sí	Sí (en estándar max 5 horas). Se descarga en mp4. Premium: automático.	Sí
Diversos roles	No	Sí	-	-	No
Fiabilidad (errores)	Media: A veces no va, el botón de emitir en directo no sale, puede no grabar toda la sesión, latencia.	-	-	Media: enlace para compartir la llamada o la clase con hasta 100 personas.	Alta
Obtención de datos	Sí	Sí	Sí	Sí	-
Integra otras utilidades	Eventos, subida automática a Youtube, emoticonos)	Área exclusiva, roles, vídeo público o privado, integrado con Microsoft outlook)	-	Compartir vídeo	-
Soporte para móviles	Sí	Sí	Sí, (+ app)	Sí	Sí
Comunicación es encriptadas (seguridad)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Ilustración 14 - Tabla comparativa sistemas de videoconferencia

Si atendemos a las soluciones que se pueden incorporar a Moodle, hay varias posibilidades gratuitas:

- ✓ **DimDim:** requiere configuración y registro a nivel plataforma y te dan 1 aula virtual con hasta 20 asistentes para toda tu plataforma. Hay posibilidad de montar un servidor propio bajo licencia *Open Source*.
- ✓ **WiZiQ:** Registrándote en su web, obtienes una cuenta de profesor gratuita. Si instalas el módulo para Moodle, cualquier profesor registrado tendrá oportunidad de crear aulas virtuales para sus cursos. El principal inconveniente es que los alumnos deben registrarse también para poder seguirlos. Existe otro módulo de pago que es similar a DimDim y que no requiere identificación desde Moodle ni por alumnos ni profesores.
- ✓ **Openmeetings:** Se compone de dos módulos Openmeetings y Openmeetings Audience, para programar y asistir. En cualquier caso, requiere primero que se instale un servidor propio para servir las conferencias, lo que normalmente significa que debes disponer de un servidor, dedicado o virtual en que instalarlo.
- ✓ **BigBlueButton:** Las características principales de este programa:
 - Grabación de las videoconferencias que serán automáticamente disponibles en la página del curso para futuras consultas
 - Pizarra
 - Posibilidad de compartir el escritorio
 - Audio integrado con WebRTC a través de FreeSWITCH
 - Presentación de diapositivas a partir de archivos Office (LibreOffice) o PDF
 - Todos los usuarios pueden compartir su Videocámara
 - Módulo de Chat

3.3 Ecosistema digital

El ecosistema digital es una metáfora utilizada para ejemplificar la manera en la que funcionan y se integran los diferentes elementos y herramientas que hacen parte de la estrategia digital de una organización. Se llama ecosistema utilizando una metáfora con el mundo natural. Un ecosistema ecológico está vivo, es equilibrado y funciona de manera sincronizada. Así debería funcionar también un ecosistema digital: cada parte del sistema es fundamental para el funcionamiento total y eficiente.

La tecnología subyacente de los ecosistemas digitales se compone de una mezcla de una arquitectura de *servicios web*, agentes inteligentes auto-organizados, el intercambio de conocimientos basados en la *ontología* y un sistema de recomendación basado en la inteligencia. Estas tecnologías ofrecen servicios que son necesarios para los ecosistemas digitales. Las tecnologías y servicios para los ecosistemas digitales incluyen:

- Una fuerte infraestructura de información que se extiende más allá del alcance humano o de una organización individual.
- Una comunidad interactiva que dirige especies similares a un dominio concreto o un grupo de dominios.
- Una riqueza de datos e información de los recursos que ofrece rentabilidad y valor añadido al cliente.
- Una nueva forma de interacción electrónica, prestación de servicios digitales y el uso de los servicios.
- Una alta conectividad y la gestión electrónica de información de todo tipo.
- Un uso inteligente de la información a través de la captura de inteligencia de negocio de la web.
- Una plataforma para la integración de los negocios, los gobiernos, los esfuerzos humanos y los sistemas de información avanzados.
- Un entorno para la fertilización cruzada y la nutrición entre sí y soportar las diferentes necesidades dentro del ecosistema digital y entre diferentes ecosistemas digitales.
- Una interacción interdisciplinaria y el compromiso para la productividad, la prosperidad y el crecimiento.
- Una base de conocimiento subyacente a través de *ontologías* para apoyar la comunicación de la información que permite una comprensión compartida de los conceptos.
- Provisión de auto-organización, auto-empoderados, de elaboración propia, auto-supervivencia, auto-coordinación, cuyo objetivo es crear un entorno sostenible para las organizaciones o agentes conectados en red.

Los ecosistemas digitales capturan la esencia del medio ambiente ecológico complejo en la naturaleza, donde los organismos biológicos u organismos digitales forman un ecosistema dinámico e interrelacionado. Es una nueva forma de pensar en la Economía Digital.

Los ecosistemas digitales trascienden la tradicional definición de entornos de colaboración, tales como el modelo centralizado (cliente-servidor), el distribuido (como peer-to-peer) o el modelo híbrido (*servicios web*), y se definen como un entorno interactivo auto-organizado que ofrece rentabilidad a los servicios digitales y crean actividades de valor que animan a las personas, las organizaciones y el software agente a participar y que se beneficien de ello.

	Client-Service Environment	Peer to Peer Environment	Grid Network	Web Services Environment	Digital Ecosystems
Model	Centralised	Distributed	Distributed	Hybrid (centralised and distributed)	Swarm based distributed swarms
Composition	Several clients and 1 server	Peers	Nodes	Broker, service providers, service requester	Species or Agents
Roles	Either Client or Server, and cannot be changed	Each peer carries a single role and the role cannot be changed	Obey Service Level Agreement	The entity has a well defined role and cannot be changed	Each species or agent has dual roles, it can be a client or a server
Architecture Foundation	3 Tier architecture	Ad-hoc distributed computing	Middleware	SOA Service Oriented Architecture	Swarm intelligence, ontology and agents
Communication	To or from a central server	RFC (Request for Comments) download/uploads	On demand access	Request, find and bind	Supply and demand
Goals	e-Commerce, central information repository	File sharing, anonymous communication	Resource sharing	e-Business, e-services	Collaboration, cooperation, balance, growth, and prosperity

Ilustración 15 - Comparación entre Ecosistema Digital y resto de entornos

El ecosistema digital integra recursos y acciones que permiten que el mensaje, información, promoción u oferta de una determinada empresa, logre mayor efectividad que el marketing tradicional.

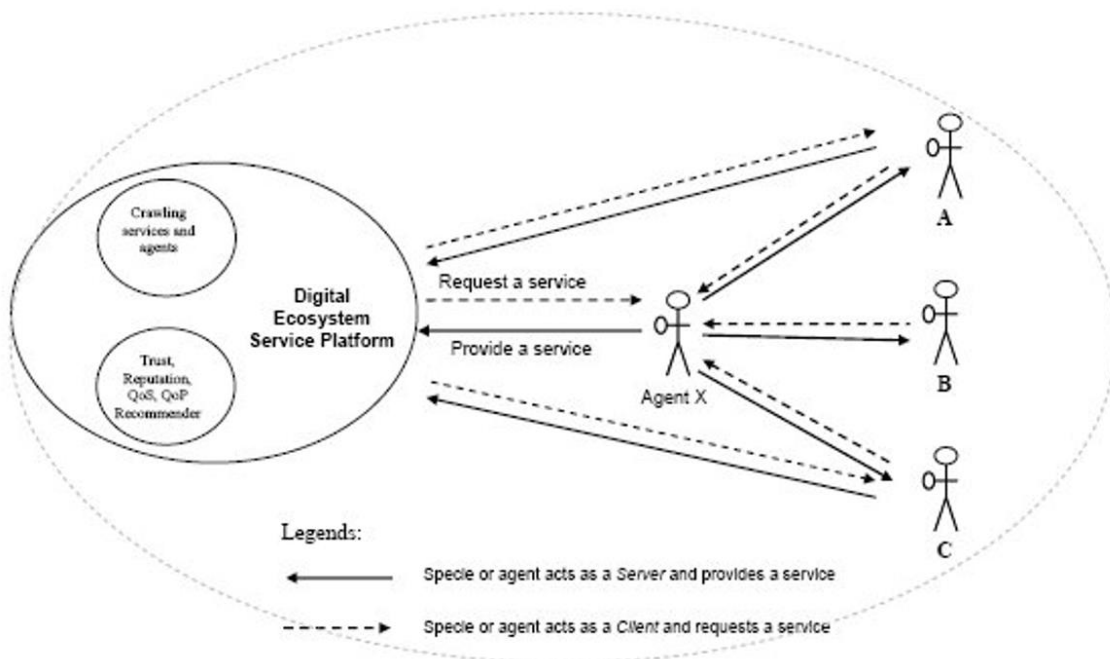


Ilustración 16 - Componentes del Ecosistema Digital e interacción con los agentes

Hoy en día, este término se utiliza muy estrechamente ligado con el marketing, pero no se debe olvidar su carácter integrador de tecnologías. Algunos de los canales más usados por empresas y diferentes negocios son: redes sociales, blogs, email, tiendas en línea, Intranet, entre otras.

El Ecosistema Digital se centra en cuatro objetivos fundamentales:

- Conseguir más tráfico hacia el sitio web
- Lograr mayor interacción con los usuarios
- Fidelización de usuarios
- Generar intención de compra

Como punto central del Ecosistema Digital, la web ha de ser concebida como el elemento clave en Internet y hacia el que tiene que conducirse todo el tráfico obtenido. La web contiene todas las herramientas necesarias para informar, interactuar, fidelizar e incitar a la compra, pero por sí sola no maximiza todas las oportunidades de contacto con los usuarios de la red. Para potenciar la web, se deberán realizar acciones internas y acciones externas.

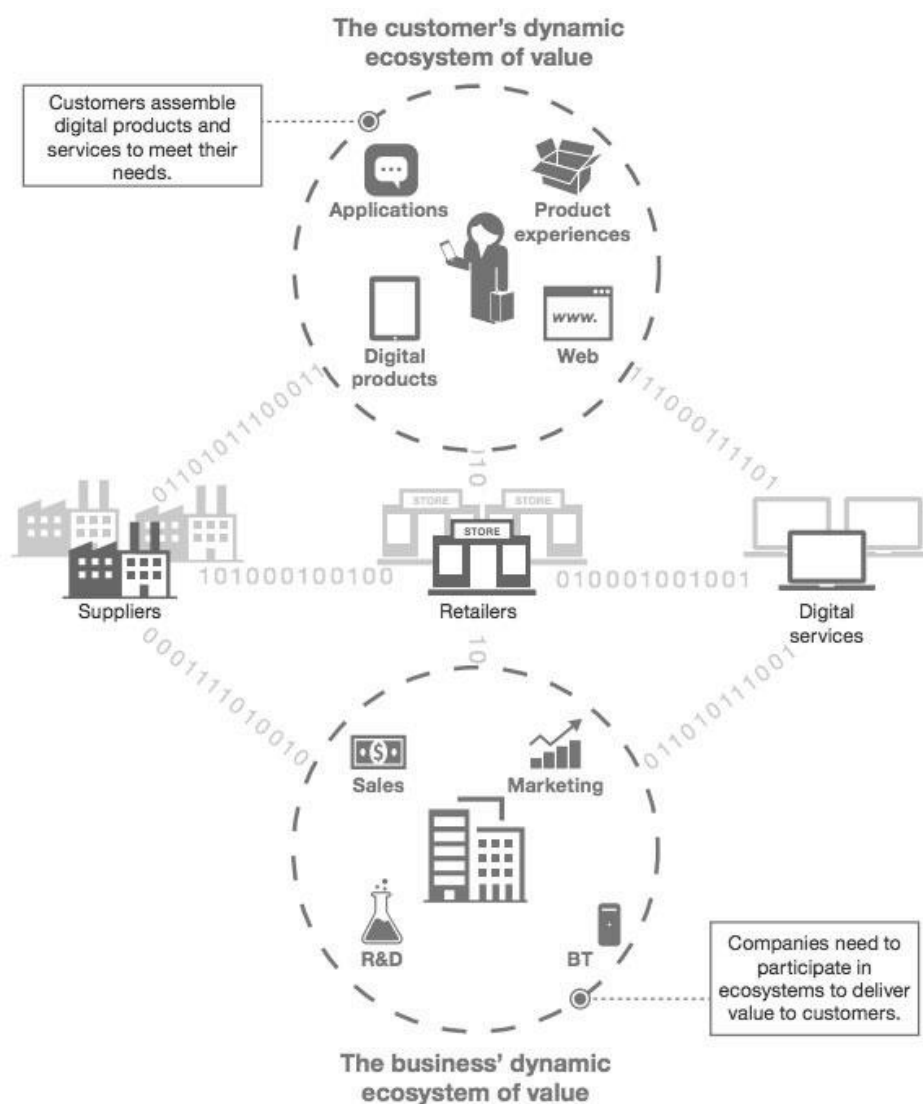


Ilustración 17 – Esquema de Ecosistema Digital

En cuanto a los elementos que componen un ecosistema digital, encontramos los más utilizados por las empresas y son:

- ❖ **Sitio web:** Punto central del ecosistema digital, allí se direccionará el tráfico (personas visitando su web)
- ❖ **Marketing de contenidos:** Elemento neurálgico de toda estrategia de marketing digital, es el arte de entender exactamente qué necesitan saber sus clientes. Consiste en crear y distribuir contenido relevante para clientes y potenciales clientes con el objetivo de atraerlos hacia la empresa y conectarla con ellos.

- ❖ **SEO** (Optimización para motores de búsqueda): proceso de mejorar la visibilidad de un sitio web en los motores de búsqueda.
- ❖ **Conversión:** Convertir significa lograr que una persona ejecute una acción específica. Por ejemplo, que un visitante de un sitio web se inscriba al newsletter, y que luego se convierta en un cliente potencial al solicitar más información.
- ❖ **Email marketing:** Estrategia de marketing directo que utiliza el correo electrónico como medio de comunicación entre un emisor (Empresa) y una audiencia específica (suscriptores).
- ❖ **Analítica** (Mediciones de resultados): El fundamento de la analítica web es la recopilación, medición, evaluación y explicación racional de los datos obtenidos de Internet, con el propósito de entender y optimizar el uso del sitio web de una organización o empresa.
- ❖ **Usuarios:** Un usuario web es una persona que visualiza, utiliza, administra, edita, colabora y/o suscribe páginas web y aplicaciones contenidas en Internet.
- ❖ **Micrositios:** Permite el uso de una estética y un lenguaje distintos a los de la web principal, haciendo que el mensaje de una campaña puntual pueda llegar con más facilidad al usuario.
- ❖ **Publicidad online:** Cuenta con un alto grado de afinidad con targets comerciales difíciles de alcanzar a través de otros medios, llegando a nichos muy específicos.
- ❖ **App:** Aplicaciones pensadas para ofrecer servicios personalizados a los usuarios.

Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden dividir las acciones a realizar en acciones internas y acciones externas. Las acciones internas son un conjunto de acciones aplicadas sobre la propia página web con el objetivo de fomentar la intención de compra por parte de los usuarios que la visiten.

Dentro de este grupo, se incluyen:

- ❖ *Técnicas de inducibilidad:* Aplicación de principios de diseño y usabilidad para inducir al usuario a realizar una acción determinada dentro del sitio web. Por ejemplo, compra de un producto o registro como usuario.
- ❖ *RSS-Noticias:* inclusión de un gestor de noticias en formato RSS que permita al usuario mantenerse actualizado sobre las últimas publicaciones en el sitio web.

A través de las acciones externas de marketing en línea, se pretende la maximización del tráfico cualificado hacia la web como eje del Ecosistema Digital. Estas acciones comprenden:

- ✓ **SEM:** inserción de anuncios de pago en los motores de búsqueda, orientados según la palabra clave buscada por el usuario.
- ✓ **SEO:** aplicación de técnicas para mejorar el posicionamiento de la página web en los motores de búsqueda
- ✓ **Redes sociales:** creación de espacios personalizados donde interactuar con los usuarios en plataformas como Facebook, LinkedIn o YouTube.
- ✓ **Reputación en línea:** gestión de la imagen que una persona u organización tiene en Internet.
- ✓ **Blogs:** creación de blogs con temática afín a la del sitio web para mejorar la difusión del contenido del mismo.
- ✓ **Directorios:** alta del sitio web en los principales directorios en línea, así como en directorios verticales especializados en la temática del sitio web.
- ✓ **Microsites:** creación de pequeños sitios webs, independientes del original, enfocado a un solo producto o a una temática muy concreta. Permite el uso de una estética y un lenguaje distintos a los de la web principal, haciendo que el mensaje pueda llegar con más facilidad al usuario.
- ✓ **Herramientas colaborativas:** registro del sitio web en soportes como Google Places o Google Maps para permitir al usuario la localización de una forma rápida y cómoda.

4 Propuesta de solución

4.1 Análisis DAFO

Antes de tomar ninguna decisión y optar por una solución u otra, es necesario conocer muy bien cuál es la situación de la empresa y saber en qué puntos hay más margen de mejora o cuales son imprescindibles mejorar para ser competentes en el mercado.

Mediante un análisis DAFO se podrán conocer cuáles son los puntos fuertes y débiles de la empresa, pero también saber las oportunidades y amenazas del exterior. El objetivo es determinar las ventajas competitivas de la empresa y la estrategia genérica a emplear que más le convenga en función de sus características propias y de las del mercado en que se mueve.



Ilustración 18 - Análisis DAFO

Teniendo en cuenta esto, a continuación se tendría que realizar la matriz de pesos para poder conocer el impacto de cada uno de los puntos y así conocer los diferentes enfoques que se tendrá que dar a la estrategia. Es lo que se llama un análisis CAME:

- **Corregir las debilidades**
- **Afrontar las amenazas**
- **Mantener las fortalezas**
- **Explotar las oportunidades**

	O1	O2	O3	O4		A1	A2		
F1	1	3	3	2	9	2	3	5	14
F2	3	1	2	2	8	1	4	5	13
F3	5	3	2	1	11	3	1	4	15
	9	7	7	5	28	6	8	14	42
D1	4	3	4	2	13	0	3	3	16
D2	3	5	3	3	15	1	5	6	21
D3	5	4	3	2	15	1	3	4	19
D4	2	1	2	5	10	1	1	2	12
D5	2	2	3	1	8	3	1	4	12
	14	13	14	12	53	6	13	19	72
	23	20	21	17	81	12	21	33	114

Ilustración 19 - Matriz de cruce

Justificación de pesos

F1-O1: El incremento del nivel de personalización de las herramientas no tendrá impacto en la interoperabilidad de las herramientas, aunque su desarrollo pueda tener en cuenta este aspecto. (1)

F2-O1: Los procesos con un grado de madurez alto deben potenciarse aprovechando la comunicación entre los sistemas que permitirá simplificar estos procesos. (3)

F3-O1: La consolidación de la red de comunicaciones es el pilar básico donde se apoyará la interoperabilidad de los sistemas, tanto internos como externos. (5)

D1-O1: La actualización de los sistemas es un punto importante para lograr la interconexión de los sistemas ya que implementan nuevos mecanismos que lo permiten. (4)

D2-O1: Si se disminuye el grado de dispersión de la información se simplificará la conexión entre herramientas y sistemas. (3)

D3-O1: En este punto la relación es directa. Hay que superar el problema de interoperabilidad aprovechando los mecanismos que nos ofrece la tecnología. (5)

D4-O1: El hecho de que un sistema sea más escalable puede aprovechar con mayor grado la interoperabilidad entre los sistemas. (2)

D5-O1: Si se aumenta la interoperabilidad de los sistemas, estos serán más independientes y no será necesaria la utilización de tantos recursos. (2)

F1-O2: Las herramientas deben tratar la información de la forma más unificada posible para poder crear relaciones que permitan la agrupación de los datos para su análisis. (3)

F2-O2: Los procesos de negocio no se verán afectados por los datos, pero sí que tendrán que estar orientados a la recogida de la mayor cantidad de información posible. (1)

F3-O2: La agrupación de los datos en un único sistema puede que tenga que incluir la recogida de datos de la red o de sistemas externos. (3)

D1-O2: Los sistemas deberán actualizarse para permitir un manejo de los mismos más uniforme y que permita la creación de índices y métricas comunes entre ellos. (3)

D2-O2: Las posibilidades que nos da la tecnología deberán aprovecharse para superar la dispersión de los datos. (5)

D3-O2: La interoperabilidad de los sistemas también se logrará si ambos manejan datos que estén relacionados. (4)

D4-O2: La escalabilidad también deberá afectar a la información, pero no tiene que ver en cómo se pueden agrupar o relacionar. (1)

D5-O2: Los sistemas que nos permitan recoger datos importantes mejorarán los procesos y permitirá ahorrar en costes. (2)

F1-O3: La personalización de las herramientas deberá complementarse con las novedades que nos aporta la tecnología. (3)

F2-O3: Los procesos de negocio podrán ajustarse y mejorar según las innovaciones tecnológicas que se incorporen a los sistemas de la empresa. (2)

F3-O3: Las novedades tecnológicas también pueden ir orientadas a la mejora de las comunicaciones. (2)

D1-O3: La actualización de los sistemas se hará de acorde a las novedades tecnológicas que por sí solas aportan innovación. (4)

D2-O3: La dispersión de la información no se solucionará con innovación tecnológica, pero sí que ayudará a una mejora de la consistencia de la información. (3)

D3-O3: La interoperabilidad de los sistemas y las herramientas se logrará en gran parte por la innovación tecnológica. (3)

D4-O3: Será complementaria la innovación tecnológica para aportar escalabilidad a los sistemas. (2)

D5-O3: La innovación tecnológica puede suponer un ahorro de costes económicos y de mantenimiento. (3)

F1-O4: El grado de personalización de las herramientas no está directamente relacionado con la escalabilidad y la flexibilidad, pero puede suponer un punto a tener en cuenta a la hora de su evolución. (2)

F2-O4: La escalabilidad y flexibilidad permitirá mejorar los procesos de negocio e incluir, a su vez, mayor flexibilidad a estos procesos. (2)

F3-O4: La red de comunicaciones no debe verse afectada por la escalabilidad de los sistemas, pero también habrá que introducir un grado de escalabilidad y flexibilidad en ella. (1)

D1-O4: Se puede aprovechar la actualización de los sistemas para aumentar el grado de escalabilidad y flexibilidad de los mismos. (2)

D2-O4: El grado de dispersión de la información puede simplificarse si se opta por dotar de sistemas flexibles. (3)

D3-O4: De igual forma que antes, la interoperabilidad se conseguirá aportando flexibilidad. La escalabilidad es otro punto a tener en cuenta a la hora de crear sistemas interoperables. (2)

D4-O4: Relación directa con la debilidad de la escalabilidad que se deberá eliminar aprovechando las oportunidades del mercado. (5)

D5-O4: La flexibilidad y escalabilidad no afecta en gran medida a la limitación de recursos. (1)

F1-A1: El grado de personalización de las herramientas hace que no se requieran de tecnologías nuevas en algunos aspectos del negocio. Para algunos de los procesos, como el Big Data, se cuenta con menos experiencia y no será tan determinante. (2)

F2-A1: Los procesos de negocio deberán ajustarse a las nuevas herramientas, lo que no permitirá aprovechar esta fortaleza al máximo. (1)

F3-A1: El estado actual de las comunicaciones hace que no sea necesario la adaptación sobre nuevas tecnologías en esta área. (3)

D1-A1: Si se supera la desactualización de los sistemas, no afectará a la adaptación a nuevas tecnologías en campos de poca experiencia. (0)

D2-A1: La reducción del grado de dispersión de la información no supone un gran impacto sobre el desconocimiento de nuevas tecnologías. (1)

D3-A1: Ocurre lo mismo que en caso anterior, la interoperabilidad no supone apenas modificación en la falta de experiencia y desconocimiento. (1)

D4-A1: La escalabilidad tampoco permitirá superar la amenaza que existe. (1)

D5-A1: La ampliación de recursos permitirá mejorar la adaptación de nuevas tecnologías. (3)

F1-A2: La personalización de las herramientas permite mantenerse en el mercado y disputar el nicho de mercado a la competencia. (3)

F2-A2: El nivel avanzado de los procesos de negocio hace que se marque un elemento diferenciador con respecto a algunos competidores mejorando la eficacia y la rentabilidad con respecto a ellos. (4)

F3-A2: Las comunicaciones también tienen incidencia en el negocio, pero no son un elemento diferenciador que permitirá adelantar a la competencia en el mercado. (1)

D1-A2: La actualización de los sistemas es de gran interés para poder equipararse a la competencia y centrarse en los aspectos de interés del cliente y no los de la empresa. (3)

D2-A2: Mantener un buen sistema de información permitirá analizar los datos y crear un sistema de mejora continua donde se pueda conocer el comportamiento del mercado y actuar en consecuencia. (4)

D3-A2: La interoperabilidad de los sistemas permitirá ofrecer nuevos canales de entrada de mercado y ganar terreno a la competencia. (3)

D4-A2: La escalabilidad no supone ningún beneficio con respecto a adelantar a los competidores o ganar visibilidad en el mercado. (1)

D5-A2: Superar las limitaciones de recursos no afectará a mejorar la visibilidad de la empresa y reducir la de la competencia. (1)

4.2 Decisiones estratégicas

Una vez que se ha realizado el análisis de la situación actual de la empresa y de las posibilidades de crecimiento y evolución que nos ofrece la tecnología, es la hora de marcar la estrategia a seguir para conseguir los objetivos marcados. Se comenzará por exponer las ideas generales, para más tarde entrar en detalle y definir las acciones a realizar en cada una de ellas.

Todas estas decisiones vienen marcadas por una limitación en los recursos técnicos y económicos, luego tenemos que ajustarlas a los recursos disponibles y a un nivel de alcance realista.

Hay que tener en cuenta que las decisiones estratégicas en el campo tecnológico deben ir estrechamente ligadas con la estrategia general de la empresa. Teniendo esto en cuenta, actualmente la empresa se encuentra en un momento de crecimiento dentro del mercado, apostando fuertemente en potenciar su posicionamiento y visibilidad en el sector.

Uno de sus puntos estratégicos consiste en establecer nuevos acuerdos con universidades de prestigio, tanto españolas como extranjeras, para ofrecer nuevos programas master con certificaciones en dichas universidades. Esto quiere decir que la oferta formativa va a crecer a corto-medio plazo, pero hay que tener en cuenta que algunas universidades exigen exclusividad en la oferta de programas, es decir, que exigen que los cursos que certifiquen no se oferten con cursos certificados por otras universidades. Por tanto, será necesario crear diferentes plataformas web donde ofertar este tipo de programas en exclusividad lo que supondrá un aumento significativo del número de plataformas web a gestionar y mantener.

Sus miras de negocio las está enfocando hacia al mercado latinoamericano debido a que el mercado español está en un periodo de estancamiento, mientras que el latinoamericano está en crecimiento, demandando con fuerza la formación online de postgrado y orientada a la empresa. Además, la empresa se está centrando en los programas que vienen certificados por universidades, especialmente en los cursos *MBA*, ya que es lo que más demandan los clientes.

Por tanto, teniendo en cuenta la estrategia general de la empresa, las decisiones estratégicas relacionadas con la tecnología que se van a marcar son:

- Desarrollar un ecosistema digital que permita aumentar la interoperabilidad de los sistemas de la empresa, mejorar el posicionamiento en el sector y potenciar la visibilidad de la empresa haciendo uso de las redes sociales.

- Implantación de un sistema de Big Data, aplicado sobre el ecosistema digital, al que poder aplicar procesos de minería de datos para obtener conocimiento sobre el comportamiento del mercado y así poder aplicar un sistema de mejora continua.
- Aumentar la infraestructura tecnológica incrementando las características de procesamiento y almacenamiento, y creando un sistema que sea escalable y flexible.

Antes de entrar en detalle en cada una de las decisiones, hay que hablar de las posibilidades que nos da el mercado para poder satisfacer las necesidades que se plantean en cada una de ellas.

Para cada una de estos puntos, se tiene la posibilidad de externalizar los servicios a terceros, o bien, apostar por implantar las soluciones por parte de la empresa de manera propia y personalizada.

Si nos centramos en la externalización de un servicio informático, a veces, una empresa necesita recurrir a un proveedor externo para poder cubrir sus necesidades digitales. Hay muchos motivos que pueden llevar a hacerlo:

- ❖ **El elevado coste de un departamento propio:** Para las empresas pequeñas, crear un departamento exclusivo de informática y tener profesionales en plantilla puede ser un gasto demasiado elevado, por eso en ocasiones la solución es contratar un servicio externo para poder cumplir estas funciones. Es sin duda una forma de cubrir estas necesidades sin gastar una gran parte del presupuesto.
- ❖ **Las necesidades del negocio no son tan amplias:** Puede que más que por el coste del servicio, esta decisión esté relacionada con las necesidades propias de la empresa, que no son tan grandes como para necesitar una plantilla propia. De la organización de la compañía va a depender la estructura de su negocio.
- ❖ **Calidad:** Algunos proveedores han demostrado ser grandes profesionales en este campo, por eso muchas empresas deciden ir a lo seguro y contratar un servicio en el que confían otras compañías.
- ❖ **Ahorro en formación:** Contratar a un profesional informático puede suponer un desembolso inicial en formación que va a cargo de la empresa, un coste que se reduce si el proveedor es externo.

Lo cierto es que esta clase de empresas que prestan servicios *B2B* tienen cada vez más relevancia, porque ofrecen soluciones a medida. Su éxito está en crear paquetes

de productos basados en las propias carencias de la empresa, con contratos por diferentes tipos de servicios y que garantizan un apoyo necesario.

Como ventajas de la externalización de servicios informáticos se tendrían:

- ✓ Proporcionan una solución a medida a las carencias de una empresa
- ✓ Son más baratos y se adaptan a cada presupuesto
- ✓ Evitan tener que crear una plantilla específica en la empresa
- ✓ Eliminan los costes de formación al trabajador

Sin embargo, los inconvenientes de los servicios informáticos externalizados serían:

- ✓ Las soluciones que prestan no son tan inmediatas como las que se consiguen con un departamento propio
- ✓ Pueden acarrear gastos no contemplados en el contrato
- ✓ Hay que hacer una renovación periódica de los servicios que puede añadir gastos no esperados.
- ✓ El proveedor no está tan implicado en la empresa como un trabajador propio.

Como conclusión, la externalización de servicios informáticos tiene ventajas e inconvenientes que hay que valorar antes de tomar una u otra decisión, aunque se está convirtiendo en una tendencia entre las empresas con bajo presupuesto. La clave está en encontrar un proveedor de calidad que entienda las necesidades de la compañía y que sepa ofrecer una solución de calidad que se adapte a la economía del negocio. Además, es importante analizar todas las cláusulas del contrato para evitar sorpresas inesperadas.

Por otra parte, si se opta por la opción de que la propia empresa monte sus propios sistemas y ofrezca sus propios servicios, se tiene que el gasto inicial que hay que realizar es muy elevado. Estás invirtiendo una cantidad desorbitada en mantener servicios propios, cuando esta actividad en sí misma no repercute en un beneficio para tu negocio. Sin embargo, cuentas con que tú mismo personalizarás estos servicios de acuerdo a tus necesidades y no dependes de un contrato o de un proveedor para modificarlos. En definitiva, cuentas con mayor grado de libertad pero conlleva unos gastos muy elevados, sobre todo, en el momento inicial.

Dentro de esta opción nos encontramos con que respecto a los servicios software tenemos dos opciones que pueden abaratar o encarecer los gastos. Estamos hablando del software *open source* y el software comercial. El software *open source* se trata de software gratuito, generalmente mediante licencias GNU General Public License (GPL). Este tipo de software libre permite acomodar el software al gusto del consumidor, contando con grandes posibilidades de personalización. Frente a este tipo de software estaría el software comercial, por el que hay que realizar un pago de licencia.

El coste de la licencia de un programa puede ser un único pago por la adquisición del producto y que te permite utilizarlo para siempre, o bien la licencia puede requerir de pagos periódicos para su uso. Este tipo de software generalmente es cerrado, es decir, no se pueden añadir características propias ni personalizar.

Si se apuesta por el software *open source*, se podrán reducir los costes de los servicios informáticos, pero también se debe contar con personal técnico experto que sepa configurar, personalizar y mantener este tipo de software.

4.2.1 Decisión 1

La primera de las decisiones consiste en lograr la creación de un ecosistema digital que sea capaz de integrar todos los sistemas de la empresa. Dentro de este punto, la decisión más importante a tomar es si crear dicho ecosistema a partir de los sistemas de la empresa actuales o apostar por el cambio de algunos de ellos, o incluso todos.

Los sistemas actuales de la empresa consisten en:

- Sistema *CRM*
- Plataforma de formación
- Página web
- *Landing pages*
- Herramientas de contabilidad y facturación
- Servicio de correo
- Sistema de comunicación mediante *VoIP*

Actualmente estos sistemas se encuentran en un grado de madurez alto ya que han seguido un proceso de mejora continua para adaptarse a las necesidades del negocio. Teniendo en cuenta esto, parece poco razonable optar por un cambio de todos los sistemas, no solo por el alto impacto económico que podría suponer, sino también por la gestión del cambio. Si se cambian los sistemas, se tiene que los empleados se enfrentan a nuevas herramientas de trabajo desconocidas para ellos y que hace que tuviesen que modificar su metodología de trabajo para aprender nuevos procesos, algo a lo que no todos los empleados pueden estar de acuerdo y que puede llevar a tensiones internas dentro de la empresa.

Además, habría que analizar muy bien los requisitos y medir los periodos de implantación de sistemas como, por ejemplo, el de telefonía *VoIP*, ya que al implantar una nueva solución, se aumenta el riesgo a que pueda fallar si se da una situación no analizada previamente. Esto puede llevar a que el negocio se pare, pudiendo ocasionar pérdidas importantes para la empresa.

Se podría optar por el cambio de alguno de los sistemas o servicios, sin embargo, se va a optar por la opción de mantenerlos todos ya que se cuenta con una inversión muy limitada para este proyecto y se prefiere invertir en otros aspectos más débiles de la empresa.

Como parte de esta decisión se tendrán que realizar diversas acciones sobre las herramientas y sistemas para lograr los objetivos marcados. Estas acciones consisten en la actualización de dichos sistemas, la creación de enlaces que permitan la interoperabilidad entre los sistemas internos y externos, y el desarrollo de procesos de integración con las herramientas de marketing y posicionamiento. Además, se ampliarán las funcionalidades de los sistemas actuales y se simplificarán los procesos de negocio. Como consecuencia, se definirán nuevos procesos de negocio y se redefinirán algunos de los procesos existentes.

La ventaja que se tiene al optar por mantener los sistemas, es, por una parte, el ahorro de costes debido a que la mayoría de las herramientas son *open source* y su actualización no supondrá un gran impacto económico, y por otra parte, la gestión del cambio se simplificará ya que se mantendrán las funcionalidades actuales, como mucho sufrirán un cambio de interfaz, y la única adaptación se tendrá que realizar con las nuevas funcionalidades y los nuevos procesos de negocio.

Será necesario hacer un análisis de los sistemas actuales en búsqueda de eliminar aquellos que sean innecesarios o se puedan integrar en otros. En la medida de lo posible, se intentará tener el menor número de sistemas lo que hará que los costes de mantenimiento se reduzcan. Al tener que implementar mecanismos que permitan la interoperabilidad entre los sistemas, será preferible que haya cuantos menos mejor para que el coste de la implementación sea menor y se reduzca la posibilidad de fallos y de tener inconsistencias en los datos. En resumen, al tener menos sistemas se reducirá la complejidad del conjunto.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se decide ampliar la plataforma *CRM* hacia una plataforma *ERP* para integrar los sistemas de gestión del departamento académico y del departamento de administración junto con el sistema comercial. Así, se logrará mejorar la comunicación entre los departamentos y se integrarán muchos de los datos de negocio en un único punto central.

Esta decisión se trata de un desarrollo importante sobre la plataforma *CRM*, que se ve favorecido por el modelo *MVC* que nos ofrece la plataforma Joomla! sobre la que está implementada. Además, esta plataforma ofrece un sistema modular que permite que las funcionalidades de cada departamento se puedan mantener independientes entre sí, pero que son interoperables con el resto. Todo el desarrollo a realizar se ve beneficiado por el alto grado de conocimiento que se tiene sobre la plataforma y porque se tienen claros los requisitos que deben cumplir los nuevos módulos a implementar y las nuevas funcionalidades.

Actualmente, el sistema *CRM* cuenta con un *web service* de entrada de datos de sistemas externos donde se publicita la empresa como emagister o educaedu, sin embargo, es un sistema inseguro y que no implementa ningún estándar. Por tanto, se deberá crear un sistema de entrada de datos externos seguro y basado en un estándar que facilite su implementación por parte de los terceros. En este sentido, se implementará un sistema de *servicios web RESTful* que utilice el protocolo de autenticación *OAuth2*. Con esto buscamos conseguir un sistema nos ofrezca las siguientes características de seguridad:

- ✓ **Autenticación:** Identificar quién está llamando al servicio.
- ✓ **Autorización:** Determinar si el invocador tiene permitido invocar al servicio o ver el resultado.
- ✓ **Confidencialidad:** Asegurar que nadie aparte del invocador puede ver datos del servicio transferidos entre proveedor y consumidor.
- ✓ **Integridad:** Garantizar que los datos no han sido manipulados.
- ✓ **Disponibilidad:** Garantizar que el servicio está disponible (*ataques DoS*, etc.).
- ✓ **Registro:** Seguimiento de las invocaciones del servicio para gestión, planificación, facturación, etc.
- ✓ **Auditoría:** Registro de toda la información relevante en cuanto a seguridad para detectar o analizar agujeros de seguridad o ataques.

Este sistema no solo permitirá la entrada de información, sino también la salida de información para posibilitar la interoperabilidad entre los sistemas internos de la empresa. Por tanto, por una parte, se desarrollará una *API REST* pública, que sólo permitirá la entrada de información. Será la que tengan que implementar los terceros que aporten *leads* a nuestro sistema. Por otra parte, se implementará una *API* privada de intercambio de información. Esta *API* privada sólo podrá ser accesible por los sistemas que estén dentro de la *VPN* de la empresa y se podrá consultar información de la plataforma *ERP* y la plataforma de formación, así como introducir información en ambas. De esta forma, se podrán automatizar procesos que sean de comunicación entre estos sistemas, como por ejemplo, la matriculación de alumnos en la plataforma de formación.

A la hora de tomar la decisión de si externalizar o no todo este desarrollo, se ha decidido que, como el tiempo no es una prioridad en este proyecto y se cuenta con un recurso interno que ya tiene el conocimiento de las herramientas y del negocio, entonces, este desarrollo se realizará internamente. Esto hará que el tiempo de desarrollo aumente bastante, pero se puede conseguir un importante ahorro de costes. No se ha llegado a valorar la opción de pasar este desarrollo a un tercero, puesto que se sabe que saldría económicamente más caro aunque se podría lograr en un menor tiempo.

La consecución del ecosistema digital hará posible la implantación de nuevas estrategias de marketing basadas en las redes sociales, blogs, etc. Por tanto, se

deberá aprovechar este hecho para potenciar la visibilidad de la empresa en el mercado. Para ello, se debe mejorar el posicionamiento *on-site* y *off-site* mediante la utilización de herramientas y procesos de *SEO* y *SEM* que permitan recoger datos sobre el comportamiento del mercado. Con estos datos se podrán redefinir y reajustar las diferentes estrategias de la empresa en busca del aumento de los beneficios. Esto está muy relacionado con la segunda de las decisiones estratégicas que se verá con detalle más adelante.

En el campo del posicionamiento, la empresa ha comenzado a tenerlo en cuenta como parte de su estrategia, pero quiere ir un paso más adelante invirtiendo más en campañas de marketing online y para ello contratará los servicios de una empresa externa con amplios conocimientos en estos temas y que reforzarán la estrategia de visibilidad de la empresa. Además, debido a la actualización de todos los sistemas, entre ellos, la página web principal de la empresa, se puede aprovechar este hecho para reestructurar la web corporativa y el resto de *landing pages* y páginas de promoción de cursos para mejorar el posicionamiento *SEO*.

4.2.2 Decisión 2

La segunda de las decisiones está muy relacionada con la primera. Al crear un ecosistema digital se busca conseguir la integración de los sistemas y los datos. Con esto se consigue tener una referencia de datos válida que sea congruente entre todos los sistemas, y se evita así tener los datos dispersos, sesgados y, en ocasiones, duplicados. Esto quiere decir que tendremos múltiples canales de información, pero toda la información será congruente al estar conectados unos sistemas con otros. Por ejemplo, en la plataforma de formación dispondremos de toda la información referente a los alumnos, pero esa información puede recogerse desde la plataforma *ERP*, mediante el uso de la *API REST* privada, e incorporar la información que se tiene en este sistema para crear un informe mucho más completo sobre lo que se quiera.

Entonces, como ya se tiene un sistema de datos sólido, hay que tratar de aprovechar la información al máximo y sacar todo el provecho posible. Ya se cuenta con los datos, ahora hay que sacar información y conocimiento de esos datos. Un correcto análisis de los datos nos ayudará, por ejemplo, a definir las estrategias de marketing o apostar por unas estrategias de comunicación frente a otras. Solo así se podrá aplicar una metodología en la que la mejora continua de todos los sistemas sea la principal característica del negocio.

Por tanto, se decide en este punto la implantación de un sistema Big Data que recoja toda la información y le aplique diferentes procesos para obtener un conocimiento

fiable de los diferentes aspectos del negocio. De esta forma, facilitará la toma de decisiones, ya que en lugar de hacerlo en función de una intuición, se realiza sobre datos reales, aprovechando al máximo las oportunidades de negocio que puedan surgir en un momento concreto.

La implantación de un sistema de Big Data es un área nueva dentro de la empresa, por lo que hay que analizar muy bien las herramientas del mercado buscando aquellas que se adapten a nuestros sistemas y que encajen económicamente dentro de las limitaciones existentes. Hay que tener en cuenta que cuando antes se expuso el tema del Big Data, se hablaba de cantidades de información enormes, del orden de petabytes, y en este caso concreto se cuenta con una cantidad de información mucho menor, del orden de terabytes. En este sentido, se podría hablar del concepto de Small Data, que es lo mismo que el Big Data pero aplicado a las *PYMEs* donde el volumen de información es menor.

Entonces, ya que no se cuenta con el suficiente conocimiento de esta área, la mejor opción por la que se va optar es la de utilizar una solución *open source* que no ate, económicamente hablando, a la empresa y permita el cambio de una herramienta a otra si la escogida no es útil para conseguir los objetivos deseados o se fracasa en su implantación. En un momento dado, cuando ya se cuente con la experiencia suficiente, se puede optar por alguna solución de pago si se tiene la certeza de que es la única opción para cumplir con las necesidades.

Al optar por esto, se cree oportuno el contratar a alguna empresa o particular con experiencia que sea capaz de configurar las herramientas y realizar los procesos de extracción del conocimiento. Más tarde, se podrá formar a los recursos técnicos de la empresa para que puedan realizar esas tareas.

Valorando las diferentes opciones y el resto de decisiones estratégicas, se va a apostar por implantar una solución Hadoop (*open source*) dentro de los sistemas de la empresa, contratando la configuración de dicho sistema a una empresa externa o a un particular (se escogerá la opción más viable económicamente). Durante un tiempo, el servicio contratado incluirá la ejecución de los diferentes procesos para la obtención de la información valiosa para la empresa, y también, la formación necesaria para poder realizar esto de forma interna. Pasado un tiempo, estos servicios pasaran a ser acogidos por la empresa desligándose de ese proveedor externo.

4.2.3 Decisión 3

Como última de las decisiones, aunque no por ello menos importante, se plantea la necesidad de un aumento de la infraestructura tecnológica. La empresa ha ido

creciendo en los últimos años y, principalmente, se necesitan más recursos de almacenamiento ya que cada vez será mayor el volumen de información a manejar. También, como se ha comentado antes, el número de plataformas web aumentará en función de los acuerdos conseguidos con las universidades, luego, será necesario aumentar la capacidad para alojar estas nuevas plataformas. Además, los nuevos sistemas como el Big Data, necesitan de una gran capacidad de almacenamiento y procesamiento. En definitiva, se necesita crear una infraestructura sólida que permita continuar con el crecimiento de la empresa.

Para crear una infraestructura sólida, escalable y flexible, hay que analizar todas las necesidades y requisitos que queremos obtener. Los puntos a analizar son:

- Disponibilidad
- Balanceo de carga
- Escalabilidad
- Flexibilidad
- Sistema de almacenamiento
- Copias de seguridad

Para cubrir estas necesidades se ha optado por montar un sistema de virtualización de servidores, donde se cuente con varios servidores físicos como base de la virtualización. Estos servidores a su vez contarán con un balanceo de carga que haga que las diferentes máquinas virtuales se repartan de forma que ninguno de los servidores esté sobrecargado. Además, se implantará un mecanismo que permita levantar una máquina virtual en caso de que ésta se caiga. Como sistema de almacenamiento se propone una solución en RAID 1 o *mirroring* que proporcione un almacenamiento en espejo que introduzca tolerancia frente al fallo de uno de los dos discos. Se contará con un sistema de copia de seguridad en una localización diferente al del almacenamiento en RAID 1 para evitar la pérdida completa de la información en caso de una catástrofe.

A continuación se va a exponer punto por punto las necesidades de la empresa y se justificará, en base a esas necesidades, el porqué de la elección de virtualización y almacenamiento sobre el resto de posibilidades.

Con respecto a la disponibilidad, se necesita que las diferentes plataformas web tengan una alta disponibilidad, ya que es la entrada principal de negocio. Al enfocar el negocio en Sudamérica, el horario de máxima actividad coincide con la noche hora española, luego no se puede permitir que si una plataforma se cae por la noche, esté toda la noche inoperativa. Esto supondría unas grandes pérdidas para la empresa. Por tanto, el sistema debe ser fiable en este aspecto y para lograrlo existen diferentes opciones como ya se ha visto.

Analizando la opción de la virtualización nos encontramos con diferentes situaciones que pueden afectar a la alta disponibilidad. Por una parte, estaría la posibilidad de que una máquina virtual dejase de estar operativa por cualquier motivo. En este caso, la virtualización nos ofrece diferentes posibilidades. Se puede configurar algún modo activo/pasivo en cada una de las máquinas. Esto es, que disponemos de dos o más máquinas virtuales idénticas, una que es la que sirve la aplicación o servicio (activo), y otra u otras que están en modo pasivo y que entrarán al modo activo si la otra se cae. Esto se puede realizar mediante algún software como heartbeat, pacifier, o similares. La desventaja es que realmente hay dos o más máquinas iniciadas y solo una está en modo activo.

Otra opción es que el servidor físico vigile a una máquina virtual en concreto, y la reinicie si hay problemas. Se suele hacer, de forma periódica, un *snapshot* o foto de una máquina virtual en marcha. Por lo tanto, si una máquina se cae, no hace falta arrancarla de cero, sino que se reinicia en un punto en el que sabemos que funcionaba bien y estaban ya los servicios arrancados. Esto es más rápido y sabemos que la máquina que "despertamos" está funcionando correctamente.

La última opción es que sea el entorno el que vigile y haga todo el trabajo si un servicio falla. En este caso, esta tarea la podría hacer un sistema de monitorización como Pandora FMS, Nagios, Cacti, etc.

Por otra parte, también hay que analizar la alta disponibilidad en las máquinas físicas ya que si un servidor se cae, se caerían también sus máquinas virtuales. Si un servidor físico se cae, este no avisa, por lo que no se pueden migrar sus máquinas virtuales a otro, sino que tendrán que rearrancar en el otro. Al igual que se comentó antes, el re arranque se realizará sobre el último *snapshot* válido de las máquinas virtuales.

Ahora, para saber que uno de los servidores se ha caído, se dispone también de varias opciones. Una de ellas es mediante *shellscript* haciendo que un servidor vigile al otro y si se cae, arrancará los *snapshots* de las máquinas que éste tuviese. En caso de contar con solo dos servidores, cada servidor se encargará de vigilar al otro, pero en caso de que se tengan más, se puede realizar diferentes conexiones de vigilancia, como puede ser en anillo, estrella, etc,.... La otra opción es la de realizarlo con algún entorno que lo realice de forma automática. De todas formas es muy raro que se caiga un servidor físico.

Atendiendo al balanceo de carga, los diferentes sistemas soportarán cargas diferentes a lo largo del día. Por ejemplo, la plataforma CRM va a pasar a convertirse en un ERP al que accederán varios departamentos. Pero este acceso solo se realizará durante la jornada laboral de los trabajadores, es decir, que durante un tercio del día esta plataforma va a estar muy sobrecargada, por lo que necesitará aumentar los recursos durante esas horas. También, durante la realización de copias de seguridad, la carga

del servidor físico donde se aloje la máquina virtual que realice este servicio aumentará mucho.

El balanceo de carga se hace con respecto a algún criterio de las máquinas físicas, como por ejemplo el consumo de CPU, la tasa de transferencia a disco, el uso de red, etc., para que ambas tengan el mismo valor y se repartan las máquinas virtuales de forma que todos los servidores físicos tengan el mismo dato o parecido. Cuando una de las máquinas sobrepase ese criterio, se migrará una máquina virtual a otro servidor que esté con un valor inferior sobre ese criterio.

Esto se puede implementar mediante un *shellscript*, que periódicamente evalúe el parámetro, y si es superior realice esta tarea de migración. O también, se puede hacer de forma automática con entornos manejados vía web, como XencCenter, OpenXenManager, o también con entornos no específicos de virtualización, sino de monitorización, como Pandora FMS, Nagios, Cacti, etc.

Hoy día, el tiempo de perdido en migrar es prácticamente imperceptible (ronda los 50ms), ya que primero se copia (sin pararla) el contenido de la memoria de la máquina virtual al servidor destino, esto puede tardar segundos o minutos, después, se pausa la máquina en el servidor origen. Luego se copian las modificaciones ocurridas durante la primera copia (es muy poco), y por último se hace el restore en el servidor destino.

Según lo visto anteriormente, cabe comentar que se va a optar por realizar todas las tareas de balanceo y alta disponibilidad de forma manual configurándolas en el sistema de monitorización escogido. Se va a escoger como sistema de monitorización Pandora FMS, ya que cuenta con buena reputación y es *open source*.

Siguiendo con los puntos de análisis, la escalabilidad y la flexibilidad son cuestiones a tener muy en consideración. La empresa está en crecimiento y con el nuevo ecosistema que se va a implantar, el volumen de información que va a entrar a los sistemas de la empresa diariamente va a aumentar considerablemente. Cada vez será mayor la información que se almacene en los sistemas y, como consecuencia, cada vez será mayor las necesidades de procesamiento de dicha información por parte de los sistemas internos de la empresa, sobre todo el sistema de análisis de Big Data.

La virtualización parece el sistema óptimo para cubrir estas necesidades de escalabilidad y flexibilidad ya que se crea una abstracción entre el software y el hardware, permitiendo que se modifiquen las características hardware sin verse alterada la virtualización. Se puede incrementar el número de procesadores del sistema, aumentar la capacidad de almacenamiento introduciendo discos duros de mayor capacidad, etc. De esta forma, también posibilita que se actualice el hardware utilizado en función de las novedades tecnológicas, por ejemplo, sustituyendo un disco duro mecánico por un disco SSD. Todo esto aporta una gran flexibilidad a los sistemas

permitiendo que en todo momento se adapten a las necesidades de la empresa y a las últimas novedades tecnológicas.

Los últimos puntos de análisis tienen que ver con el sistema de almacenamiento. Este es uno de los puntos más importantes de la empresa ya que al final el negocio al final se basa en los datos de los potenciales clientes. Además, como ya se ha visto, para aumentar los beneficios de la empresa, va a ser fundamental realizar un buen análisis sobre los datos para extraer conocimiento de ellos.

De nuevo, la solución de virtualización por la que se ha optado, cubre las necesidades de escalabilidad, tolerancia frente a fallos y seguridad de los datos. Se necesita escalabilidad para aumentar la capacidad de almacenamiento a medida que se incrementa el volumen de información. También, se requiere de mecanismos de recuperación de los datos en caso de que algún sistema falle o, mejor aún, que un fallo en uno de los sistemas no afecte a los datos y éstos permanezcan intactos. Y, por último, también es de vital necesidad asegurar la seguridad de la información.

Según esto, el mecanismo de RAID 1 o *mirroring* ofrece unas características que son las óptimas según estas necesidades y que no supone un gran impacto económico. Con este sistema se tendrá que disponer de dos discos duros situados en espejo, es decir, que se tendrá la información de forma idéntica en cada uno de ellos. Si uno de los discos falla, se continuará con el funcionamiento normal sobre el disco no afectado y se tendrá que sustituir el disco dañado por uno nuevo. También ofrece la ventaja de permitir lecturas simultáneas en los dos discos. En contraposición, nos encontramos que el tiempo de escritura se duplica al tener que escribir el mismo dato en los dos discos.

Adicionalmente, se implementará un mecanismo de copia de seguridad que guarde copias diarias de los datos y las aplicaciones en un sistema de almacenamiento externo. Esto es necesario ya que, aunque el sistema es bastante tolerante a fallos, nunca se debe descartar que una catástrofe geográfica haga que todo nuestro sistema de almacenamiento se destruya.

El sistema de almacenamiento externo deberá estar en otra localización geográfica lo suficientemente alejada para que no se vea afectada por ningún tipo de catástrofe. Los diferentes proveedores de servicios de almacenamiento ya cuentan con este tipo de servicios y se basan en estándares de seguridad que contemplan todo tipo de situaciones. Este servicio a su vez tendrá que ser escalable para ir aumentando la capacidad de almacenamiento cuando sea necesario.

A la hora de decidir la frecuencia de la realización de las copias de seguridad, será suficiente con realizar copias diarias y mantener copia de los dos últimos días, tal y como se viene haciendo hasta ahora. También, se puede mantener la hora de la realización de las copias, a las 8 de la mañana hora española. En esta hora, la carga

de los servidores es baja, aunque una vez implementado el sistema, habrá que analizar el tiempo que requiere la realización de dicha copia y ver si es óptimo o no.

Hay que tener en cuenta que a las 9 de la mañana, la carga de trabajo de las máquinas comienza a incrementarse al comenzar la jornada laboral por lo que puede que se junte la carga de trabajo normal con la copia de seguridad, pudiendo crear picos de carga alta que es preferible evitar.

Una vez analizado cada uno de los puntos a considerar para montar la infraestructura y viendo la justificación de la virtualización y el sistema de almacenamiento escogido, se va a analizar el impacto económico que supone esta solución con respecto a otras soluciones.

Montar una infraestructura propia de servidores tiene un coste muy elevado, ya que no solo hay que contabilizar el alto coste de la adquisición del hardware, sino que también hay que sumar el coste de sistemas SAI, refrigeración, etc., y sumar el coste de los recursos que deberán montar y mantener este sistema. Solo el coste inicial para el montaje de la infraestructura propia rondaría los 50.000€. A este coste habría que añadir un coste anual en personal de mantenimiento de unos 30.000€ más los costes de actualización y compra de discos, memoria, servidores, etc.

Si hablamos de los costes de externalizar este servicio, no se adquirirá ningún sistema hardware, sino que se pagará por los servicios de forma mensual. Esto ya ofrece un gran beneficio en contraposición con la opción de la infraestructura propia. Este tipo de empresas proveedoras cuentan con todo tipo de sistemas SAI, refrigeración, etc., y personal de mantenimiento con amplia experiencia. Como posible desventaja, se tiene que se depende de un proveedor y que los tiempos de actuación sobre las incidencias puede ser menor que si tu controlas tus propios sistemas.

Si atendemos a la oferta económica nos encontramos con que, cómo hay mucha demanda y mucha oferta, la competencia es muy alta, haciendo que los proveedores bajen los precios para captar empresas, lo que supone un beneficio para nosotros. Haciendo un análisis de coste realista sobre un periodo de tiempo de varios años, se puede hablar que el ahorro que se puede conseguir ronda el 25-30%.

Ahora, hay que ver si la virtualización nos aporta más ventaja económica o no. Si se virtualizan los servidores, no será necesario comprar un servidor físico cada vez que se quiera tener una aplicación en un sistema diferente o ampliar las características de un servidor, lo que supone un ahorro notable en la adquisición de servidores. Por tanto, en este sentido, el hecho de virtualizar supone un porcentaje de ahorro del 15-20%.

Ya por último, ateniendo a las posibilidades que nos ofrece el mercado sobre los sistemas de almacenamiento, tenemos multitud de posibilidades. Elegir la mejor

opción depende en gran parte de otras decisiones tomadas anteriormente. La gran diferencia económica puede surgir en la elección del sistema de almacenamiento físico, es decir, optar por discos duros magnéticos o por los nuevos discos *SSD*. La diferencia entre una opción u otra es enorme, esto se puede ver en el anexo “Anexo I - Análisis de costes”. En este aspecto, se ha optado por la solución de discos duros magnéticos ya que se tiene que priorizar la capacidad frente a la velocidad.

4.3 Descripción de la solución

Una vez que ya hemos visto cuales son las decisiones estratégicas y hemos analizado las posibles acciones a realizar, es la hora de determinar las acciones concretas a realizar para ofrecer la solución a implantar. Todas estas acciones implican una serie de gastos y ahorros en los costes de la inversión, que se puede ver con más detalle en el anexo “Anexo I - Análisis de costes”.

La primera de las acciones será la de actualizar los sistemas software de la empresa y eliminar los sistemas innecesarios. Ya que se cuenta con un recurso informático, éste será el encargado de realizar estas tareas aunque se dilaten algo más en el tiempo, pero interesa más para abaratar los costes y disponer de más presupuesto para otras soluciones.

Para la actualización de las plataformas, se realizarán *backup* previos a la actualización por si ocurren fallos. Las actualizaciones se realizarán primero en entornos de desarrollo para conocer los pasos a realizar y la duración del proceso. Todos los procesos de actualización se documentarán para tener una guía de referencia a seguir durante el cambio en el entorno de producción y así minimizar los riesgos.

Se hará un estudio del día y hora de la semana en la que hay menos actividad para saber cuándo realizar el cambio. Las acciones a realizar son las siguientes:

- Se tendrá que hacer una actualización de la plataforma Joomla! de la versión 1.5 a la más actual posible, en estos momentos la 3.5. Esta actualización no es tan simple como sería de esperar, a partir de la versión 2.5 se realizó un cambio de la *API* de Joomla! por lo que será necesario realizar una migración algo más compleja. Tras realizarla, se implementará una plantilla *responsive* que se adapte a los dispositivos móviles.
- Se tendrán que hacer los desarrollos necesarios sobre la plataforma *CRM*, ya actualizada, para convertirla en una plataforma *ERP*. A partir de los desarrollos realizados se crearán paquetes instalables. Estos desarrollos tienen como objetivo cubrir las necesidades del departamento académico y de administración. Con respecto al departamento de administración, posibilitará eliminar la licencia de los programas Contaplus y Facturaplus.
- Habrá que actualizar el sistema Moodle de la versión actual, la 1.9.8, a la versión más actual posible, en estos momentos la 3.1.x. A este nuevo Moodle se le tiene que dotar de una plantilla *responsive* para que se adapte a los

dispositivos móviles. Esta plantilla deberá ser retocada para adaptarse a la imagen de marca de la empresa.

- Se desarrollará la capa de *servicios web* de entrada hacia los sistemas de la empresa. Será la capa que comunicará los sistemas internos de la empresa con el exterior. Estos *servicios web* serán *RESTful* y tendrán como método de autenticación *OAuth 2*.
- Se desarrollará una capa de *servicios web* de entrada y salida de datos en la plataforma *ERP* y en la plataforma Moodle ya que estas son las que contienen la gran mayoría de los datos. Esta capa será interna en la empresa y solo se podrá acceder a ella a través de la *VPN* de la misma. Estos *servicios web* serán *RESTful* y tendrán como método de autenticación *OAuth 2*.
- Se desarrollarán mecanismos de comunicación entre la plataforma *ERP* y Moodle para la automatización de procesos de negocio tales como la matriculación de alumnos en cursos, la desmatriculación, etc. Se aprovechará la capa de *servicios web* creada en el paso anterior.
- Se implementarán mecanismos de exportación de datos en las plataformas *ERP* y Moodle con diferentes formatos que sean válidos para otros sistemas de la empresa.

Como parte de la innovación tecnológica, se va a implantar un sistema de videoconferencias. Para dicho sistema se ha escogido la solución proporcionada por Adobe Connect. Se ha escogido esta opción por sus características y su posibilidad de integración con Moodle, que seguirá siendo la plataforma de formación de la empresa. Esto acarreará un coste anual en torno a los 3.000€ por la licencia de uso. Con esta solución dispondremos de salas de chat de hasta 200 participantes, cantidad más que suficiente teniendo en cuenta que el número de alumnos de cada programa está en torno a los 50 y hay margen de sobra si esta cifra aumenta debido al crecimiento de la empresa.

En relación a otros servicios como la telefonía sobre IP o el servicio de correo, se seguirá manteniendo tal y como está hasta ahora pues funciona todo correctamente y cubre las necesidades de la empresa.

En paralelo con toda la actualización de los sistemas, se aprovechará para realizar un estudio *SEO* sobre la nueva plataforma web. En este estudio, se valorará la reestructuración de la web hacia una web que sea capaz de posicionarse mejor y tener mayor visibilidad. Para tratar estos temas, se toma la decisión de contratar los servicios a una empresa externa, ya que no se cuenta con los recursos suficientes para abordar estos temas y, sobre todo, no se cuenta con la experiencia y conocimientos suficientes.

De esta forma, esta empresa nos ofrecerá un servicio de análisis y estudio de los cambios a realizar en la plataforma web para mejorar el posicionamiento *SEO*. Las diferentes modificaciones que nos indiquen serán realizadas por el recurso interno de la empresa. También hay que tener en cuenta, que el servicio contratado, tendrá que cubrir el análisis sobre las nuevas plataformas web que surjan.

Tras consultar con varios proveedores de estos servicios, se decide optar por la empresa Seoestudios ya que tiene una oferta económica asequible para la empresa y cuenta con la ventaja de ser una empresa de Salamanca, con lo que se puede tratar de forma directa los temas de posicionamiento sin necesidad de invertir en desplazamiento.

Se contratará también los servicios de *SEM* (Google Adwords) y analítica web que ofrece esta misma empresa. De esta forma, conseguiremos una asesoría completa y fiable a la hora de invertir en marketing online y extraer conocimiento del comportamiento de nuestras plataformas web para explotar al máximo el mercado y generar nuevas oportunidades de negocio.

Una de las decisiones más importantes que se tiene que abordar es la de escoger la mejor infraestructura de servidores posible. Es el mayor gasto que supone para la empresa, por lo que cualquier ahorro en este sentido permitirá disponer de más presupuesto para otro tipo de desarrollo tecnológico. Se va a optar por externalizar los servicios de infraestructura y apostar por un sistema de servidores virtualizados con almacenamiento en RAID 1.

Las necesidades inmediatas de la empresa requieren una capacidad de almacenamiento mínima de 1TB, pero se estima que las necesidades inmediatas hacen que se necesite una capacidad de 5TB para poder desplegar los nuevos sistemas. Por tanto, será necesaria la adquisición de dos discos idénticos con esa capacidad para montar el sistema RAID 1.

Como parte de la solución aplicada, se contratará un servicio adicional que sirva como un *backup* de seguridad en caso de una catástrofe que pueda ocasionar una pérdida de toda la información que esté en el servidor principal. Se tendrá que implementar el mecanismo que realice las copias de seguridad en este *backup*. Se considera la opción de contratar un proveedor diferente al de la infraestructura de servidores, pero ya el propio proveedor de la infraestructura nos ofrece este servicio incluido en la oferta y nos garantiza que se encuentra en otra localización separada del servidor principal.

Con respecto a los servidores virtualizados, en un primer momento, se necesita desplegar un total de 12 servidores:

- 1 servidor con Linux para la plataforma web + *ERP* + BBDD con Apache+MySQL+PHP.
- 1 servidor con Linux para la plataforma Moodle + BBDD con Apache+MySQL+PHP.
- 1 servidor con Linux que ofrezca la capa de *servicios web* externos + autenticación *Oauth2* + BBDD con log de actividad.
- 2 servidores Linux para entornos de integración, uno para el *ERP* y otro para el *LMS*, con Apache+MySQL+PHP.
- 2 servidores Linux para las plataformas antiguas, *CRM* y *LMS* (de consulta interna, no abiertas al exterior), con Apache+MySQL+PHP.
- 1 servidor Linux de correo con el programa SquirrelMail como aplicación de webmail.
- 1 servidor Linux para monitorización con el programa Pandora.
- 1 servidor Linux para monitorización con el software Hadoop.
- 1 servidor Windows Server 2008 R2 para Adobe Connect.
- 1 servidor Windows Server 2003 R2 con un sistema de voz sobre IP que hace de centralita mediante el programa 3CX. También se utilizará como servidor de impresión para conectar las impresoras de red.

Con esas necesidades, se contratará un proveedor de servidores virtualizados y se contratarán dos servidores dedicados Intel Xeon con 4 procesadores y 8 GB de RAM cada uno. Esta opción es preferible a la de contratar, por ejemplo, 1 servidor con 20 GB de RAM, ya que se quiere disponer de un sistema balanceado y con alta disponibilidad. Si solo contratamos un servidor y éste se cae, todas las plataformas estarán inutilizadas durante el tiempo de caída del servidor. Por eso, se prefiere contratar dos servidores, para que en caso de caída de uno de ellos, todas sus máquinas virtuales se migren a la otra, permitiendo que nuestras aplicaciones sigan accesibles aunque baje el rendimiento por la sobrecarga del otro servidor. También de esta forma, se puede balancear la carga de los servidores dividiendo el número de máquinas virtuales entre ellos. El único pero, es que se sube el coste al tener que contratar dos servidores.

Como sistema operativo de virtualización se utilizará XenServer, debido a que es un software de código abierto que ofrece buenos resultados. Para el balanceo de carga y la alta disponibilidad se puede realizar con XenCenter, una aplicación compatible con XenServer, o mediante scripts configurados en el sistema de monitorización que se escoja que lancen scripts en función de ciertos eventos. En este caso, se optará por la opción de la personalización de los scripts utilizando el sistema de monitorización Pandora FMS. Este sistema nos permitirá monitorizar el estado de las diferentes máquinas virtuales para realizar acciones en caso de que se caigan o consuman muchos recursos, pero también nos permitirá monitorizar los servidores físicos para migrar máquinas entre ellas según el nivel de carga.

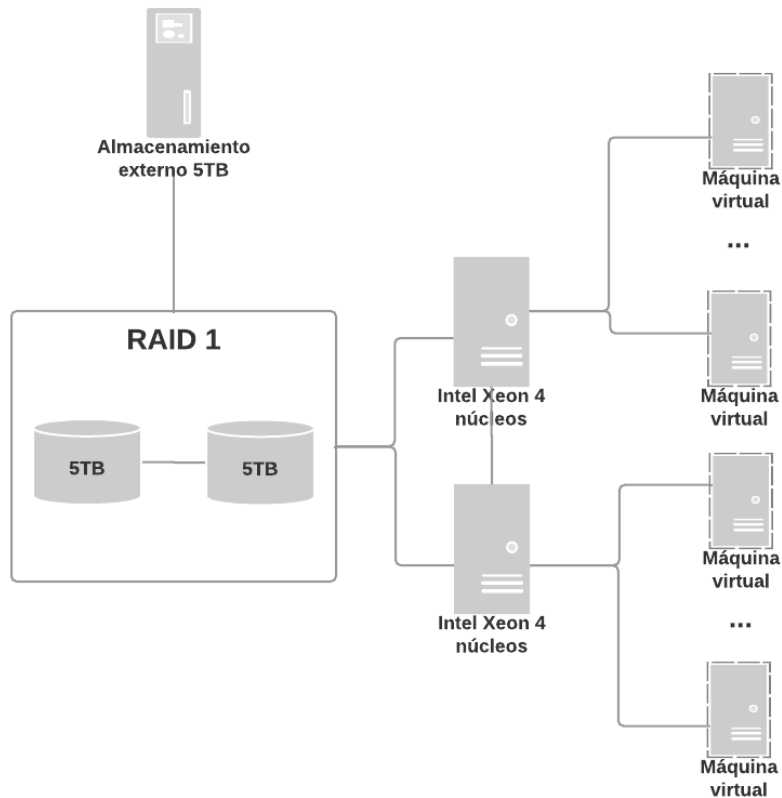


Ilustración 20 - Infraestructura de servidores

El número de servidores virtuales podrá variar según las necesidades de la empresa en cuanto a entornos de pruebas o nuevos entornos con nuevas plataformas web, pero ese incremento tendrá que ser considerado junto con el proveedor para que nos ofrezca escalabilidad, tanto de servidores, como de almacenamiento. En la medida de lo posible, se intentará ahorrar costes en cuanto a licencias comerciales de sistemas operativos montando varias de plataformas en un mismo sistema, siempre que las características lo permitan. En este primer momento, será necesario la contratación de una licencia del sistema operativo Windows Server 2008 R2 ya que Adobe Connect solo está disponible para esta plataforma.

Para el tema del Big Data, se considera que la mejor opción es la de contratar estos servicios a un tercero, un experto en estos temas, para que configure el software necesario y nos proporcione un servicio de consultoría para realizar el análisis de la información y un mantenimiento mensual de este servicio. Como software para realizar la extracción de los datos y la recolección de información se utilizará Hadoop con todas sus herramientas y se instalará en una máquina virtual dentro de los sistemas de la empresa.

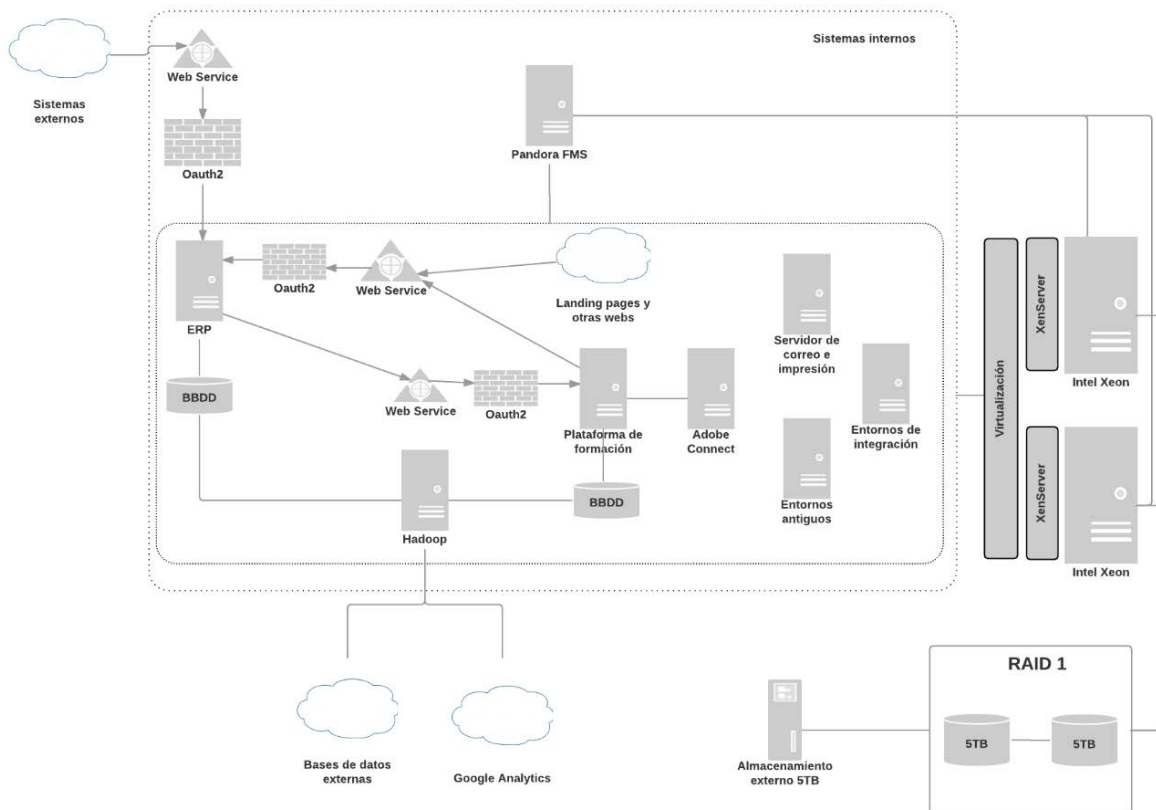


Ilustración 21 - Esquema de la solución

4.3.1 Previsión de negocio

Con la solución que se quiere implantar se prevé un incremento de la entrada de *leads* de un 60% el primer año que irá subiendo a medida que pasen los años y se incremente el negocio. Al apostar por el mercado latinoamericano, se prevé que la entrada de *cupones* procedentes de estos países aumente más en detrimento de los *cupones* españoles.

Al aumentar la entrada de *leads*, es posible que el porcentaje de conversión decaiga un poco, ya que puede que haya gran cantidad de *cupones* repetidos que vienen de diferentes plataformas o que ya solicitaron información en el pasado. Pero considerando un porcentaje de conversión de en torno al 2%, se puede decir que el aumento de los ingresos aumentará hasta los 80000 € mensuales, es decir, un incremento del 40%.

Todo este incremento vendrá impulsado por la apuesta en marketing online destinada al mercado de Latinoamérica, lo que hará que la empresa tenga más visibilidad en el mercado. Además, se verá favorecido por la adaptación a las nuevas tecnologías, algo de lo que adolecía el anterior sistema y que era un gran perjuicio.

4.4 Plan de proyecto. Planificación

En este punto se diseñará una planificación temporal de todo el proyecto. Uno de los puntos críticos de la planificación se encuentra en las fechas en las que se realicen los cambios de aplicaciones y sistemas. Hay que realizar una planificación teniendo en cuenta la gestión del cambio, es decir, hay que valorar que algunas funcionalidades son nuevas y los trabajadores necesitarán un periodo de adaptación donde deberán contar con las anteriores aplicaciones a modo de consulta de información para no ralentizar el negocio y minimizar el impacto del cambio.

Como se ha comentado antes, las fechas en la que se realicen los cambios de plataformas y otros sistemas son críticas por lo que se realizará previamente un análisis de los procesos de migración que se tienen que realizar y se documentarán. Para poder hacer ese análisis y la documentación necesaria, se realizarán pruebas en los entornos de desarrollo.

También, habrá que realizar varias copias de seguridad previas a la migración, tanto de aplicaciones como de base de datos. En la planificación habrá que dejar cierto margen de actuación para poder volver atrás en caso de que se produzcan problemas. Para un menor impacto en caso de fallos, los cambios de plataformas y sistemas se realizarán de forma progresiva, de forma que cuando un sistema esté estable, se dará por cerrado pudiendo comenzar la migración de otro.

A continuación se expone un diagrama de Gantt con la previsión del tiempo dedicado a cada tarea. Hay que tener en cuenta que, por ejemplo, para el caso de la migración de la plataforma *ERP*, se estima una duración de 2 semanas. Esta duración engloba todo el periodo de pruebas y adaptación a este entorno y marca también un abanico sobre el que poder actuar en caso de que se tenga que volver atrás en alguna de las migraciones.

Por tanto, para ese caso y otros que se traten de migraciones, la fecha de la migración marcada en la planificación se corresponde con la fecha de inicio de su periodo. En caso de que se vaya mal de tiempo en algún desarrollo, esa fecha se podrá mover en ese abanico, pero para la buena marcha del proyecto no se debería incumplir ningún periodo.

	Columna Primaria	Fecha de inicio	Fecha de fin
1	Actualización de sistemas	01/06/14	30/09/14
2	Actualización de Joomla!	01/06/14	30/09/14
3	Actualización de Moodle	01/07/14	14/07/14
4	Estudio SEO	01/06/14	30/09/14
5	Análisis de la estructura web	01/06/14	30/06/14
6	Redacción de contenidos	01/07/14	30/09/14
7	Migración de servidores	01/06/14	21/10/14
8	Configuración de virtualización	01/06/14	14/06/14
9	Migración de servicios de correo, VoIP, impresión, etc	15/06/14	21/06/14
10	Instalación de sistema de monitorización	22/06/14	24/06/14
11	Migración de plataforma de formación	15/07/14	31/07/14
12	Migración de plataforma ERP	01/10/14	14/10/14
13	Migración de Web Services	01/10/14	14/10/14
14	Migración de otras plataformas web y landing pages	15/10/14	21/10/14
15	Implantación de sistema Big Data	22/10/14	30/11/14
16	Implantación del sistema de videoconferencias Adobe Connect	22/10/14	22/11/14

Ilustración 22 - Planificación temporal

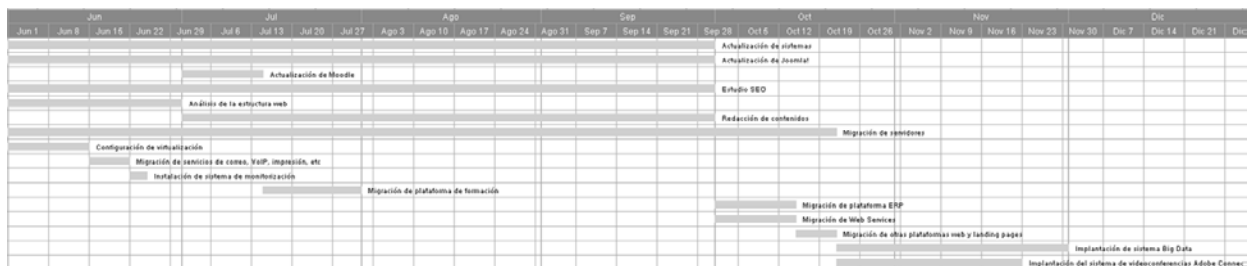


Ilustración 23 - Diagrama de Gantt

4.5 Implantación de la solución

En primer lugar y con respecto al cambio de la plataforma *CRM* hacia un *ERP*, se estima que los cambios y el desarrollo llevarán un tiempo total de 400 horas. Para este desarrollo se cuenta con un único recurso, pero que no tendrá una dedicación del 100% de sus horas, ya que en paralelo tendrá que continuar con tareas de mantenimiento y pequeños desarrollos de las plataformas actuales, y también tendrá que dedicar parte a otros desarrollos del proyecto. Luego se estima que este recurso estará al 60% con este desarrollo. Suponiendo lo anterior, este desarrollo tendrá una duración temporal de 4 meses.

En paralelo, se realizará la migración de la plataforma de formación Moodle y la inclusión y adaptación de una plantilla *responsive*. Esto se estima que tendrá una duración de 40 horas, documentación incluida, que se realizará en mitad del desarrollo de la plataforma *ERP* para que su implantación en producción se realice lo antes posible, dejando margen a la configuración inicial de toda la infraestructura. Tendrá una duración temporal de dos semanas.

También en paralelo con los desarrollos, se contratarán los servicios de *SEO* y *SEM* para que puedan realizar el análisis de las plataformas web en búsqueda de los cambios a realizar en la estructura de las mismas. Una vez realizado este análisis, se deberá trabajar en común con la empresa de *SEO* para redactar nuevos contenidos y diseñar una página web principal *responsive* que sea implementada de la mejor forma posible para mejorar el posicionamiento. Además, se añadirán todos los mecanismos de recogida de información mediante Google Analytics, *etiquetas de remarketing*, etc.

El análisis de la estructura web se realizará durante el primer mes del proyecto. Después se trabajará de forma sincronizada redactando nuevos textos y nuevos contenidos que mejore el posicionamiento en los buscadores web. También se validará la correcta implementación de las páginas HTML según los estándares marcados por la *W3C* y las pautas que recomiendan los buscadores como Google, que también ayudará a mejorar el posicionamiento *on-site*.

Por otra parte, inicialmente se contratará el nuevo servidor donde se realizará la virtualización y se configurará para tal fin. En un primer momento, se configurará todo y se subirán copias de los entornos actuales. La tarea de configuración de todo el sistema de virtualización deberá ser realizada por el proveedor, pero deberá de dar la formación necesaria al recurso informático de la empresa. Se dejará un periodo de dos semanas para esta configuración inicial.

En el momento de tener ya todo configurado para poder crear nuevas máquinas virtuales y demás tareas de mantenimiento, se pasarán aquellos servicios que puedan

funcionar en una máquina virtual ya en producción. Es el caso del servicio de correo, servicio de impresión, servicio de *VoIP*, etc. También, se configurará una máquina virtual en la que se instalará el sistema de monitorización Pandora de todas las máquinas virtuales y las bases de datos. Abarcará un periodo de dos semanas y media aproximadamente.

Los diferentes cambios de servidor, se realizarán de forma paulatina, de forma que se migre de uno en uno, para poder probar que los sistemas están estables en cada migración. Después de migrar estos primeros servicios, se dejará un periodo de pruebas para que se compruebe la estabilidad de los sistemas.

Se harán diferentes pruebas sobre los nuevos servicios contratados, como la caída de uno de los servidores para comprobar que todas las máquinas virtuales se pasan al segundo servidor. Se probará el sistema de base de datos de RAID 1 y se simulará la pérdida de un disco (simplemente quitando en caliente el disco). Todas las pruebas a realizar están recogidas en el anexo “Anexo II – Plan de pruebas”.

Una vez que esté todo estable, se instalarán las plataformas actuales en las diferentes máquinas virtuales del nuevo servidor. Se pasará todo en un único momento, previamente probado, analizado y documentado, ya que es un cambio simple de un servidor a otro, aunque siempre hay que tener cuidado. El paso supondrá una parada de los sistemas de la empresa por un periodo de 1 ó 2 horas máximo.

En caso de que se produzca cualquier fallo o se retrase más de la cuenta, se deberá poder volver al sistema anterior por lo que habrá que contemplarlo con el proveedor actual y sincronizar la migración con los dos proveedores. Este paso no se encuentra en la planificación para no marcar una fecha exacta, pero deberá realizarse en el periodo que va desde el 25/06 hasta el 14/07.

Si todo va correctamente en esta primera migración, se realizará la baja del servicio del proveedor inicial. Para ahorrar en costes, se intentará realizar el cambio de servidor durante el primer mes del proyecto. Si no fuese posible por fallos de configuración o falta de pruebas, se priorizará este punto en detrimento de otros como el desarrollo de la plataforma *ERP*.

Después, una vez que ya estén los nuevos sistemas desarrollados, se realizará el cambio de forma progresiva. En primer lugar, se implantará la plataforma de formación ya que esta es la que puede funcionar independientemente del resto. Esta plataforma tiene comunicación con el nuevo *ERP*, pero el hecho de no disponer del *ERP* no supone un problema para que funcione sola, lo único es que se tendrán que realizar las tareas de matriculación y otras tareas de forma manual, como se viene haciendo hasta ahora.

Esta plataforma de formación es un Moodle que parte de la versión que hay actualmente, pero que se ha actualizado a la última versión estable, por lo que no tendrá mucho impacto en cuanto a la gestión del cambio, ya que conserva la mayor parte de la funcionalidad actual. Nada más implantar esta plataforma, se dejará un periodo de dos semanas para comprobar que todo está correcto y funcionando, y se procederá a continuar con el proceso de migración.

Después, será el momento de migrar la plataforma *ERP*. Este es el punto más crítico ya que es el punto central donde se apoya el negocio. De este sistema dependen las diferentes plataformas web y la entrada de *leads* de plataformas externas. Antes de realizar el cambio de plataforma, se pondrá en conocimiento de las empresas que nutren de *cupones* a nuestros sistemas de los cambios en la *API* de los *servicios web*.

Deberán realizar pruebas de la nueva *API* sobre los entornos de integración para que no les pille desprevenidos el cambio. En el momento de realizar el cambio de plataforma y de los *servicios web*, se deberá alertar y sincronizar con estas empresas dicho cambio para que incorporen el nuevo sistema de *servicios web* a sus plataformas. Y tras realizar la migración, se deberán hacer pruebas de que todo funcione correctamente.

La migración total del sistema *ERP* supondrá, si todo va bien, una parada de los sistemas de 8 horas. Es una parada importante, por lo que se deberá estudiar previamente el mejor momento para realizar la parada. Una vez realizada la parada, se comenzará por actualizar la plataforma Joomla! sobre la que se apoya el *CRM*.

Después, se instalarán los diferentes desarrollos personalizados, tanto el módulo antiguo comercial, como los nuevos de administración y académico. Seguidamente, se instalará el sistema de *servicios web* de entrada de *leads*, salida de información y comunicación con otras plataformas. Ya por último, se instalará la nueva plantilla responsiva que se haya desarrollado.

Tras esto, ya se dispondrá de la plataforma *ERP* con la base de datos actualizada y personalizada con los nuevos desarrollos, y por encima estará la página web principal de CEUPE. A continuación, se tendrá que modificar el sistema implementado de *servicios web* en el resto de páginas web y *landing pages* para que se adapten a la nueva *API*. Estos cambios ya habrán sido desarrollados y probados en el entorno de integración, solo habrá que realizar la migración una vez el sistema *ERP* esté en funcionamiento y probar que todo vaya bien.

Una vez que ya se tienen todas las plataformas migradas, es el momento de comenzar con la instalación y configuración de los nuevos sistemas de la empresa. Es el caso del software Hadoop para Big Data y el programa de videoconferencias Adobe Connect. Estos servicios se contratarán una vez que todo el sistema esté estable y

podrán realizarse en el mismo espacio temporal. Se prevé que la configuración de cada uno de ellos tenga una duración aproximada de un mes.

5 Conclusiones

En este trabajo se ha tratado de realizar el enfoque de trabajo que tendría un CIO dentro de una empresa. El CIO trabaja para mejorar los procesos internos de la empresa con el fin de garantizar una comunicación efectiva, maximizar la productividad y mantener la organización funcionando de manera eficiente.

A raíz de que la tecnología y los sistemas de información avanzan a pasos agigantados, las empresas saben que la participación efectiva de un CIO es un factor importante para la formulación de los objetivos estratégicos de la organización. Este es un concepto que no todas las empresas tienen en cuenta, es decir, el CIO debe trabajar en sintonía con la estrategia de la empresa y debe ser partícipe de las decisiones estratégicas de la empresa, más allá de las propias de su ámbito de actuación.

Es esencial que exista una relación entre el CIO y el resto de directivos de la empresa, de manera que aquél participe de las decisiones globales y de la planificación de las operaciones.

Solo así se puede conseguir que un proyecto, como el que aquí se ha querido exponer, tenga el impacto esperado, se loguen los objetivos y se vaya en consonancia con la estrategia marcada por la empresa.

6 Glosario de términos

API: es el conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

Ataque DoS: ataque de denegación de servicios, es un ataque a un sistema de computadoras o red que causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos.

B2B: siglas de Business-to-business, es la transmisión de información referente a transacciones comerciales.

Back-end: es la parte que procesa la entrada desde el *front-end*.

Backup: se refiere a la copia y archivo de datos de la computadora de modo que se puede utilizar para restaurar la información original después de una eventual pérdida de datos.

Clúster: se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras construidos mediante la utilización de hardwares comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora.

CMS: son las siglas de Content Management System, o lo que viene a ser un sistema de gestión de contenidos. Un CMS es un programa desarrollado para que cualquier usuario pueda administrar y gestionar contenidos de una web con facilidad y sin conocimientos de programación Web.

CPD: es un edificio o sala de gran tamaño usada para mantener en él una gran cantidad de equipamiento electrónico. Suelen ser creados y mantenidos por grandes organizaciones con objeto de tener acceso a la información necesaria para sus operaciones.

CRM: es una estrategia de aplicación que sirve para organizar y sincronizar las ventas, los procesos de marketing, el servicio al cliente y el soporte técnico. Así, la solución CRM abarca tres áreas clave: el soporte al cliente, la gestión de campañas de marketing y la gestión del equipo de ventas.

Data Warehouse: es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta.

Dataset: es una representación de datos residente en memoria que proporciona un modelo de programación relacional coherente independientemente del origen de datos que contiene. El *DataSet* contiene en sí, un conjunto de datos que han sido volcados desde el proveedor de datos.

Etiqueta de remarketing: es una técnica mediante la que aprovechamos los datos de navegación de los visitantes de nuestra web que se han interesado por alguno de nuestros productos o servicios pero que no han realizado ninguna conversión con el fin de volver a atraerlos a través de publicidad en otras plataformas o páginas web.

ERP: es una sigla que significa "Enterprise Resource Planning", o bien, "Planeamiento de Recursos Empresariales". Esta práctica tiene que ver con el gerenciamiento de los distintos recursos, negocios, aspectos y cuestiones productivas y distributivas de bienes y servicios en una empresa.

Feedback: retroalimentación, método de control de sistemas, en el cual los resultados obtenidos de una tarea o actividad son reintroducidos nuevamente en el sistema con el objeto de realizar las modificaciones necesarias, bien sean para controlar el sistema, bien para optimizar su comportamiento.

Firewall: Programa informático que controla el acceso de una computadora a la red y de elementos de la red a la computadora, por motivos de seguridad.

Framework: es un entorno o ambiente de trabajo para desarrollo; dependiendo del lenguaje normalmente integra componentes que facilitan el desarrollo de aplicaciones como el soporte de programa, bibliotecas, plantillas y más.

Front-end: es la parte del software que interactúa con el o los usuarios.

Gamification: es el uso de elementos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son juegos, es decir, aplicar las cosas que hacen que un juego sea atractivo en actividades reales

Green IT: es un concepto referido al uso eficiente y ecológico de los recursos informáticos, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental y maximizando su viabilidad económica.

Inteligencia Artificial o IA: es un área multidisciplinaria, que a través de ciencias como las ciencias de la computación, la matemática, la lógica y la filosofía, estudia la creación y diseño de sistemas capaces de resolver problemas cotidianos por sí mismos, utilizando como paradigma la inteligencia humana.

JSON: (JavaScript Object Notation - Notación de Objetos de JavaScript) es un formato ligero de intercambio de datos. Leerlo y escribirlo es simple para humanos, mientras que para las máquinas es simple interpretarlo y generarlo.

Landing page: es una página web diseñada específicamente para convertir visitantes en *leads*.

Lead o cupón: anglicismo que hace referencia a la persona o compañía que ha demostrado interés en la oferta de la marca, mostrando dicho interés a través de una solicitud de información adicional o acudiendo a los puntos de atención al cliente. También denominado cliente potencial en marketing directo.

LMS: es un programa (aplicación de software) instalado en un servidor, que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación presencial o e-Learning de una institución u organización.

Mailing: envío de información publicitaria por correo a un gran número de personas de manera directa y personalizada.

MBA: son las siglas de Master of Business Administration, se trata del programa de postgrado más conocido y con mayor reconocimiento a nivel internacional, especializado en temas sobre la administración de los negocios.

MOOC: es el acrónimo en inglés de Massive Online Open Courses (o Cursos online masivos y abiertos) Es decir, se trata de un curso a distancia, accesible por internet al que se puede apuntar cualquier persona y prácticamente no tiene límite de participantes.

MVC: siglas de modelo–vista–controlador, es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.

OAuth 2: es un protocolo de autorización que permite a terceros (clientes) acceder a contenidos propiedad de un usuario (alojados en aplicaciones de confianza, servidor de recursos) sin que éstos tengan que manejar ni conocer las credenciales del usuario.

(SEO) off-site: es la parte del *SEO* que se centra en factores externos a la página web en la que trabajamos. En este tipo de *SEO*, habría que tener en cuenta una serie de factores, como son: la presencia en redes sociales, el número y calidad de los enlaces, la autoridad de la marca y el CTR, que es el rendimiento en los resultados de búsqueda.

(SEO) on-site: es el que se preocupa de la relevancia, y, por tanto, se asegura de que la web está optimizada para que el motor de búsqueda entienda lo principal, que viene a ser el contenido de la propia web. Dentro de este tipo de *SEO*, se podría incluir la optimización de las keywords, la experiencia del usuario, el tiempo de carga, así como la optimización del código y el formato de las URL's.

Ontología: es una definición formal de tipos, propiedades, y relaciones entre entidades que realmente o fundamentalmente existen para un dominio de discusión en particular. Una *ontología* cataloga las variables necesitadas para algún conjunto de computación y establece las relaciones entre ellos.^{1 2} En los campos de la inteligencia artificial, la Web Semántica, ingeniería de sistemas, ingeniería de software, informática biomédica, bibliotecología y arquitectura de la información se crean *ontologías* para limitar la complejidad y para organizar la información. La *ontología* puede entonces ser aplicada para resolver problemas.

Open source: se califica como *open source* a los programas informáticos que permiten el acceso a su código de programación, lo que facilita modificaciones por parte de otros programadores ajenos a los creadores originales del software en cuestión.

PYMEs: es el acrónimo de pequeña y mediana empresa. Se trata de la empresa mercantil, industrial o de otro tipo que tiene un número reducido de trabajadores y que registra ingresos moderados.

Responsive: es una técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos. Desde ordenadores de escritorio a tablets y móviles.

REST: siglas de Representational State Transfer, es un estilo de arquitectura que abstrae los elementos de dicha arquitectura dentro de un sistema hypermedia distribuido.

SaaS: Software as a Service, es un modelo de distribución de software en el que tanto el software como los datos manejados son centralizados y alojados en un único servidor externo a la empresa.

SAI: Sistema de alimentación ininterrumpida, es un dispositivo que gracias a sus baterías u otros elementos almacenadores de energía, puede proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado y durante un apagón eléctrico a todos los dispositivos que tenga conectados.

SEM: son los resultados del marketing de búsquedas, o lo que es lo mismo, los resultados que nos aparecen en las áreas patrocinadas de los motores de búsquedas.

Son de pago, por supuesto, y normalmente funcionan por pujas (quien más paga para la palabra que buscamos, aparece más arriba).

SEO: consiste en la práctica activa de la optimización de un sitio web mediante la mejora de aspectos internos y externos con el fin de aumentar el tráfico que una página web recibe desde los motores de búsqueda.

Shellscript: es un fichero donde hemos introducido cualquier comando que se puede ejecutar en la shell.

Snapshot: es una instantánea del estado de un sistema en un momento determinado.

SSD: memoria de estado sólido es un dispositivo de almacenamiento secundario hecho con componentes electrónicos en estado sólido pensado para utilizarse en equipos informáticos en sustitución de una unidad de disco duro convencional.

Stackholder: es una palabra del inglés que, en el ámbito empresarial, significa 'interesado' o 'parte interesada', y que se refiere a todas aquellas personas u organizaciones afectadas por las actividades y las decisiones de una empresa.

Switch: es un dispositivo de propósito especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red, debido a anchos de banda pequeños y embotellamientos. El *switch* puede agregar mayor ancho de banda, acelerar la salida de paquetes, reducir tiempo de espera y bajar el costo por puerto.

TIC: Tecnologías de la información y la comunicación, e usa a menudo para referirse a cualquier forma de hacer cómputo.

VLAN: es un acrónimo de virtual LAN, red de área local virtual y su protocolo de utilización es el IEE 802.1Q. Es un método de crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física. Varias VLANs pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física.

VoIP: es un acrónimo de Voz sobre Protocolo de Internet (Voice Over Internet Protocol), el cual por sí mismo significa voz a través de internet. Es una tecnología que proporciona la comunicación de voz y sesiones multimedia (tales como vídeo) sobre Protocolo de Internet (IP).

VPN: Virtual Private Network, es una tecnología de red de computadoras que permite una extensión segura de la red de área local (LAN) sobre una red pública o no controlada como Internet.

W3C: organización independiente y neutral, desarrolla estándares relacionados con la Web.

Web service o servicio web: describe una forma estandarizada de integrar aplicaciones WEB mediante el uso de XML, SOAP, WSDL y UDDI sobre los protocolos de la Internet.

Wiki: Sistema de trabajo informático utilizado en los sitios web que permite a los usuarios modificar o crear su contenido de forma rápida y sencilla.

7 Referencias

Big data

Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS quarterly*, 36(4), 1165-1188.

McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T. H., Patil, D. J., & Barton, D. (2012). Big data. The management revolution. *Harvard Bus Rev*, 90(10), 61-67.

Swan, M. (2013). The quantified self: Fundamental disruption in big data science and biological discovery. *Big Data*, 1(2), 85-99.

Zikopoulos, P., & Eaton, C. (2011). Understanding big data: Analytics for enterprise class hadoop and streaming data. McGraw-Hill Osborne Media.

Cloud computing

Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing.

Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., ... & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.

<http://www.codifica.me/hardware/cloud-computing-y-administracion-de-servidores/>

CRM

<https://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/crm-1/>

Ecosistema digital

Boley, H & Chang, E. (2007). Digital Ecosystems: Principles and Semantics. In Inaugural IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies, February 2007., Cairns, Australia. NRC Institute for Information Technology; National Research Council Canada

Chang, E., & West, M. (2006). Digital Ecosystems A Next Generation of the Collaborative Environment. In G. Kotsis, D. Taniar, E. Pardede, & I. K. Ibrahim (Eds.), Proceedings of iiWAS'2006 - The Eighth International Conference on Information Integration and Web-based Applications Services, 4-6 December 2006, Yogyakarta, Indonesia (pp. 3-24): Austrian Computer Society.

Dhungana, D., Groher, I., Schludermann, E., & Biffi, S. (2010). Software ecosystems vs. natural ecosystems: learning from the ingenious mind of nature ECISA '10 Proceedings of the Fourth European Conference on Software Architecture: Companion Volume (pp. 96-102). New York, NY, USA: ACM.

European Commission. (2006). Digital Ecosystems: The New Global Commons for SMEs and local growth.

García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2013). The evolution of the technological ecosystems: An architectural proposal to enhancing learning processes. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013) (pp. 565-571). New York, NY, USA: ACM.

García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Architectural pattern for the definition of eLearning ecosystems based on Open Source developments. In J. L. Sierra-Rodríguez, J. M. Dodero-Beardo, & D. Burgos (Eds.), Proceedings of 2014 International Symposium on Computers in Education (SIIE), Logrono, La Rioja, Spain, 12-14 Nov. 2014 (pp. 93-98). USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Architectural pattern to improve the definition and implementation of eLearning ecosystems. Science of Computer Programming, In Press. doi:10.1016/j.scico.2016.03.010

García-Peñalvo, F. J. (2016). Technological Ecosystems. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 11(1), 31-32. doi:10.1109/RITA.2016.2518458

García-Peñalvo, F. J. (2015). Ecosistemas Tecnológicos. IEEE VAEP-RITA, 3(1), 36-37.

García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., Conde-González, M. Á., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Alier-Forment, M., ... Iglesias-Pradas, S. (2015). Mirando hacia el futuro: Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje basados en servicios. In Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Lacleta, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015 (14-16 de Octubre de 2015,

Madrid, España) (pp. 553-558). Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.

García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., Conde-González, M. Á., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Alier-Forment, M., ... Iglesias-Pradas, S. (2015). Learning services-based technological ecosystems. In G. R. Alves & M. C. Felgueiras (Eds.), *Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15)* (Porto, Portugal, October 7-9, 2015) (pp. 467-472). New York, USA: ACM.

Manikas, K., & Hansen, K. M. (2013). Software ecosystems – A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 86(5), 1294-1306.

ELearning

García-Peñalvo, F. J., & Seoane-Pardo, A. M. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning. *Décimo Aniversario. Education in the Knowledge Society*, 16(1), 119-144.

Hussain, F. (2012). E-Learning 3.0= E-Learning 2.0+ Web 3.0?. *International Association for Development of the Information Society*.

Rego, H., Moreira, T., & García-Peñalvo, F. J. (2010). Web-based learning information system for web 3.0. In *Knowledge management, information systems, e-learning, and sustainability research* (pp. 196-201). Springer Berlin Heidelberg.

Rubens, N., Kaplan, D., & Okamoto, T. (2012). E-Learning 3.0: anyone, anywhere, anytime, and AI. In *New Horizons in Web Based Learning* (pp. 171-180). Springer Berlin Heidelberg.

Seoane Pardo, A. M. (2011). *Ecosistemas para un aprendizaje electrónico humano, demasiado humano*.

Sistemas de almacenamiento

Bhargava, B., & Riedl, J. (1989). The Raid distributed database system. *Software Engineering, IEEE Transactions on*, 15(6), 726-736.

<http://blog.ontrackdatarecovery.es/tecnologias-en-sistemas-de-almacenamiento/>

Virtualización

Anderson, T., Peterson, L., Shenker, S., & Turner, J. (2005). Overcoming the Internet impasse through virtualization. *Computer*, (4), 34-41.

Bari, M. F., Boutaba, R., Esteves, R., Granville, L. Z., Podlesny, M., Rabbani, M. G., ... & Zhani, M. F. (2013). Data center network virtualization: A survey. *Communications Surveys & Tutorials*, IEEE, 15(2), 909-928.

Barham, P., Dragovic, B., Fraser, K., Hand, S., Harris, T., Ho, A., ... & Warfield, A. (2003). Xen and the art of virtualization. *ACM SIGOPS Operating Systems Review*, 37(5), 164-177.

Drutskoy, D., Keller, E., & Rexford, J. (2013). Scalable network virtualization in software-defined networks. *Internet Computing*, IEEE, 17(2), 20-27.

Kusnetzky, D. (2011). *Virtualization: A Manager's Guide*. " O'Reilly Media, Inc."

Jain, R., & Paul, S. (2013). Network virtualization and software defined networking for cloud computing: a survey. *Communications Magazine*, IEEE, 51(11), 24-31.

Mijumbi, R., Serrat, J., Gorricho, J. L., Bouten, N., De Turck, F., & Boutaba, R. (2015). Network function virtualization: State-of-the-art and research challenges.

Pfaff, B., Pettit, J., Amidon, K., Casado, M., Koponen, T., & Shenker, S. (2009, October). Extending Networking into the Virtualization Layer. In *Hotnets*.

Villalonga, J. G. (2006). Virtualización de la infraestructura informática: impacto en inversiones y costes de explotación. In *anales de mecánica y electricidad* (Vol. 83, No. 6, pp. 28-35). Asociacion de Ingenieros del ICAI.

<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/ca/software/servidores/1080-introduccion-a-la-virtualizacion-con-xen>