

La computación en nube (*cloud computing*)

Redacción:

Mercedes Moreno Teruel
David Uclés Aguilera

Edita:

Fundación Cajamar
Puerta de Purchena 10 - 04001 Almería
www.fundacioncajamar.com

Diseño y maquetación:

Beatriz Martínez Belmonte

Imprime: Escobar Impresores, SL. El Ejido (Almería)

Depósito Legal: AL - 2924 - 2007

Fecha de publicación: Abril 2011

Índice

1. Introducción	5
2. Principales indicadores del mercado de las tecnologías de la información en España	8
3. ¿Qué es el <i>cloud computing</i> ?	12
4. Estrategias públicas para la promoción de las tecnologías de la información en España	20
5. Análisis de la oferta	22
6. Asociacionismo en el sector	38
7. Conclusiones	39
Anexo I. Asignación de los principales servicios de <i>cloud computing</i> en las categorías IaaS, PaaS y SaaS.....	41
Anexo II. Principales hitos del sector de la sociedad de la información y las telecomunicaciones en España (2000-2009)	42
Referencias bibliográficas.....	43
Recursos en Internet.....	43

1. Introducción

La popularización de la informática desde los años 70, el proceso conjunto de miniaturización y multiplicación de la capacidad de proceso de los ordenadores, la irrupción de Internet y la interfase entre comunicación, tecnología y gestión están contribuyendo a redefinir el mundo. Diversos autores han destacado la relación entre esta revolución tecnológica y la globalización, llegando a afirmar que la una es una de las bases de sustentación de la otra. También se ha relacionado con la mejora de la productividad (tanto más intensa como temprana sea la adopción de las mismas) y, por ende, son el proceso que posibilita el crecimiento del PIB.

Internet, o de manera más extensa, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), están modificando la forma en la que los consumidores se informan y adquieren sus bienes y servicios, pero también están revolucionando la forma en la que las empresas se organizan, o toman sus decisiones, o se relacionan con sus trabajadores. A lo largo y ancho del planeta, el *outsourcing*, la subcontratación, se extiende como una gran mancha de aceite, alumbrando nuevos modelos de negocio y nuevas actividades. Estas nuevas formas de trabajo inciden en las relaciones económicas y sociales de muy diversas formas, aunque esos temas exceden las pretensiones de este trabajo.

Por supuesto, este entramado de relaciones y actividades precisa de un sustrato tecnológico y empresarial. El objeto del presente estudio es profundizar en el conocimiento de uno de esos nuevos modelos de negocio, uno que apenas se está esbozando actualmente y que se ha venido en denominar *cloud computing*.

Como se acaba de comentar, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ejercen un papel destacado como agentes de desarrollo económico y de incremento de la productividad. Ahora bien, bajo esta denominación se agrupan un conjunto de productos y servicios que se clasifican en varios epígrafes (electrónica de consumo, electrónica profesional, industria de telecomunicación, tecnologías de la información, etc.). Es precisamente en éste último en el que se inscriben los servicios informáticos.

Profundizando un poco más y centrándonos en el ámbito concreto de la computación, se distinguen tres modelos para la prestación de servicios relacionados: centralizada, cliente-servidor y *cloud computing*¹.

¹ Fundación para la Innovación Bankinter (2010), pp. 13-14.

- a) **Computación centralizada.** Entre los años cincuenta y setenta del siglo pasado, los centros de datos² estaban concentrados en costosos ordenadores centrales cuya capacidad se alquilaba a los clientes para la resolución de operaciones complejas. Aunque éste es el modelo más antiguo en términos de tiempo, no es menos cierto que es también en este periodo, concretamente en la década de 1960, cuando nace el *cloud computing* de la mano de IBM con la creación de los *mainframes*³.
- b) **Computación cliente-servidor.** Surgió en los años ochenta con el desarrollo de microprocesadores más potentes, ordenadores personales y estaciones de trabajo basadas en Unix. En este modelo, los clientes poseen ordenadores propios que funcionan como estaciones de trabajo dependientes de los servidores (aportados por el proveedor) o como ordenadores completos que requieren diversos servicios del servidor.
- c) **Computación en nube⁴.** Como el modelo cliente-servidor no estaba preparado para la escalabilidad masiva, a mediados de los años noventa surgió la industrialización de los centros de datos, constituyendo un nuevo paradigma en la forma de ofrecer infraestructura, aplicaciones y, en general, determinados servicios informáticos. Esta fecha es el punto de partida de la irrupción de el *cloud computing* de la mano de VMware con su sistema de virtualización. Este hecho estuvo impulsado a su vez por la disponibilidad de servidores más económicos y potentes así como por la mejora de la infraestructura de redes y la masificación de Internet.

El modelo de computación en nube presenta dos características principales que enunciamos a continuación:

- Los ordenadores y las aplicaciones se gestionan desde *datacenters* que pueden estar en casa del cliente o del proveedor y prestan servicio a múltiples usuarios que acceden a ellos desde un navegador a través de Internet.
- Las empresas usuarias de estos servicios pagan por el uso de recursos y no tienen que adquirir *hardware*.

² Un *datacenter* o centro de datos es una instalación que alberga sistemas de ordenadores y sus componentes.

³ Crearon dos máquinas lógicas sobre una máquina física.

⁴ Véase el Epígrafe 3 (p. 12ss): "¿Qué es el *cloud computing*?".

Los principales destinatarios de los servicios *cloud computing* son principalmente empresas y administraciones públicas, aunque en los últimos tiempos están surgiendo algunos modelos de negocio que tienen como destino al consumidor final:

- **Empresas grandes** que gozan de un entorno tecnológico maduro y robusto y que están en disposición de acceder a un *cloud* privado o, pueden optar por ofrecer servicios a terceros desde él.
- **Empresas de tamaño medio**⁵ que no cuentan con un elevado grado de madurez en sus infraestructuras tecnológicas o no están en disposición de asumir importantes inversiones de este tipo.
- **Administraciones públicas.** Les permite disponer de un sistema de gestión más eficiente pudiendo administrar multitud de servicios *on line*.

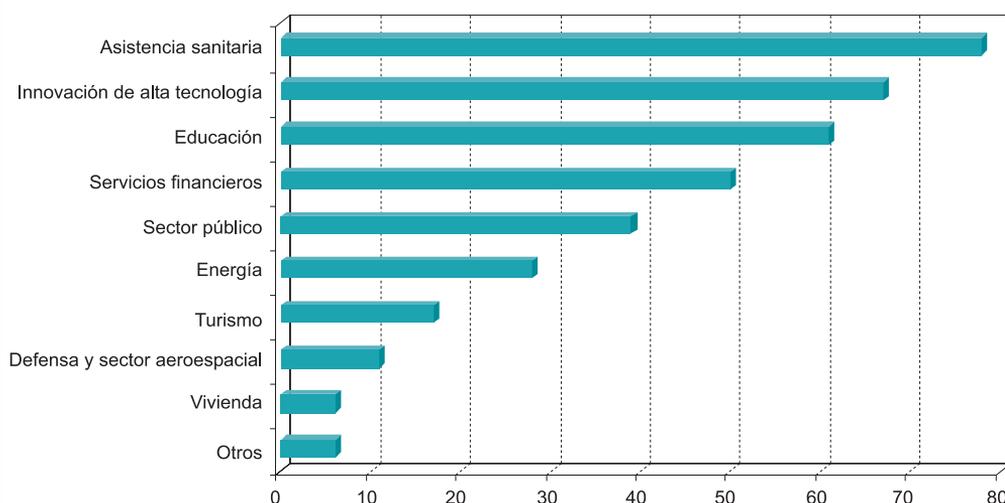
A juicio del *Future Trends Forum* (FTF) de la Fundación de la Innovación Bankinter (2010), el *cloud computing* tiene el potencial de ser uno de los motores de la innovación en las empresas. Probablemente, la asistencia sanitaria, las telecomunicaciones, la educación, los servicios financieros y el sector público serán los sectores donde ejerza un mayor impacto.

En este sentido los objetivos del presente estudio son:

- a) Presentar las magnitudes más representativas del mercado de las tecnologías de la información en España.
- b) Definir qué es el *cloud computing*, presentar los tipos por modelo de entrega y caracterizar los distintos niveles.
- c) Delimitar las principales características y ventajas del *cloud computing*.
- d) Analizar el nivel de asociacionismo en el sector.
- e) Estudiar la oferta empresarial caracterizándola respecto a diferentes variables, tales como: criterio de actividad (IaaS, PaaS y SaaS), distribución territorial, tamaño de las empresas o presencia en el exterior.

⁵ Internacionalmente se acepta que una mediana empresa es aquella que tiene entre 10 y 249 empleados.

**Gráfico 1. Sectores en los que el *cloud computing* tendría un mayor impacto (2010).
En porcentaje**



Fuente: Fundación de la Innovación Bankinter (2010).

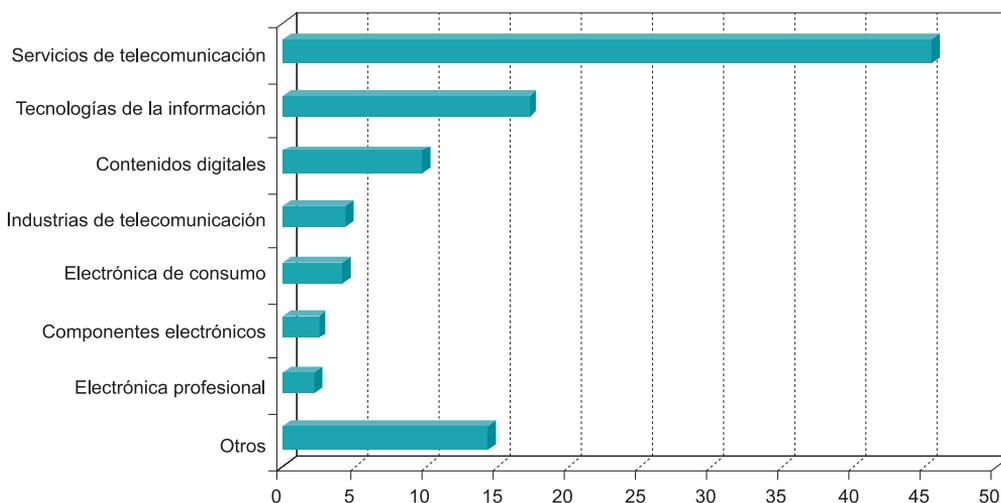
2. Principales indicadores del mercado de las tecnologías de la información en España

A partir de los datos aportados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, los segmentos de servicios de telecomunicación y de tecnologías de la información son los que aglutinan el mayor volumen de negocio en el mercado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con cuotas respectivas del 45,5% y del 17,2%. Como dato a destacar, cabe mencionarse que, en un contexto de desaceleración económica, todos los grupos registraron en 2009 descensos respecto al año anterior, siendo del 9% en el cómputo total.

Por su parte, el mercado de las tecnologías de la información⁶ ha venido registrando una trayectoria de crecimiento sostenido desde 2002 hasta 2008, sufriendo un descenso del 8,1% en 2009. Otra variable a resaltar es la representatividad de este sector de actividad en el PIB, que fue del 1,66% en 2009 (Gráfico 3). En relación al periodo

⁶ Este mercado está formado por las siguientes familias de actividades y/o productos y servicios: *hardware*, *software*, servicios informáticos, servicios telemáticos, equipos ofimáticos y consumibles.

Gráfico 2. Distribución del hipersector de las TIC en España en términos económicos (2009). En porcentaje*



* Porcentajes obtenidos a partir de cifras de facturación en el sector.

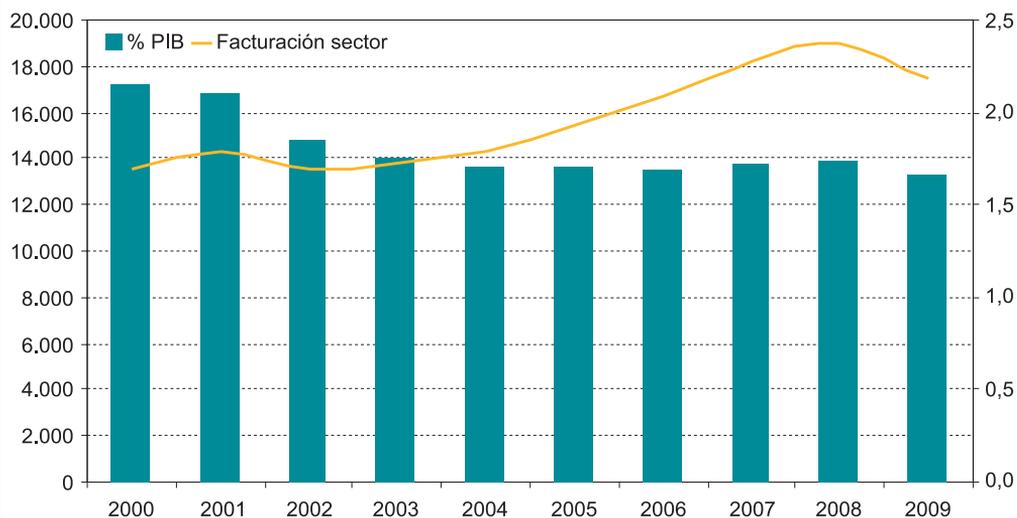
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010). Elaboración propia.

2000-2009, se observa una pérdida de medio punto porcentual que se ha debido al crecimiento acumulado más acelerado del PIB durante el segmento de tiempo analizado, muy influido, a su vez, por el importante sesgo que la estructura productiva sufrió hacia la construcción y sus sectores auxiliares.

Por segmentos, servicios informáticos y *hardware* aglutinan una mayor representatividad en la actividad del sector con sendas cuotas del 45,1% y del 26,6% (Gráfico 4). Los siguientes puestos corresponden a *software*, servicios telemáticos, consumibles y equipos ofimáticos.

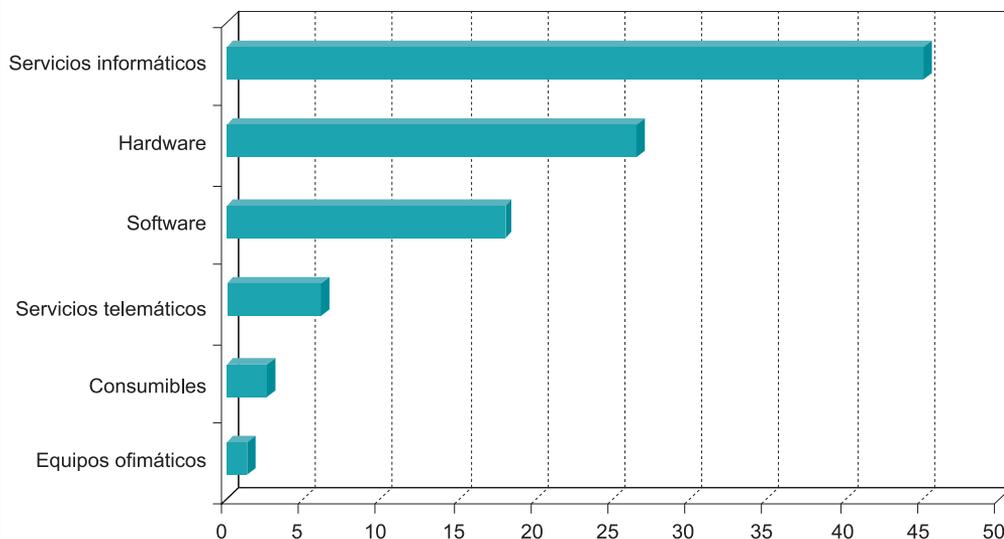
Realizando una comparativa entre una empresa del sector con otra estándar del sistema productivo nacional (Tabla 1) respecto a diferentes variables (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2010), se observa que el volumen de negocio, el número de empleados y la facturación media por empleado son superiores en un 64%, 18% y 38,6% respectivamente. Si bien, el factor que más destaca es el relativo al gasto en I+D, superando en 5,6 veces la media nacional. Este importante esfuerzo inversor podría

Gráfico 3. Evolución del mercado de las tecnologías de la información (2000/09).
En millones de euros y porcentaje



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010). Elaboración propia.

Gráfico 4. Distribución del mercado de las tecnologías de la información por segmentos (2009). En porcentaje



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010). Elaboración propia.

ser la causa de las dimensiones y productividades mayores de este sector, en el que la competencia global y el ritmo de innovación constante son características que lo moldean y marcan su personalidad. Asimismo, la importancia de las economías de escala en la prestación de los servicios de *cloud computing* sería una variable explicativa más y la razón de la existencia de un gran número de multinacionales compitiendo en el mercado (véase Apartado 6).

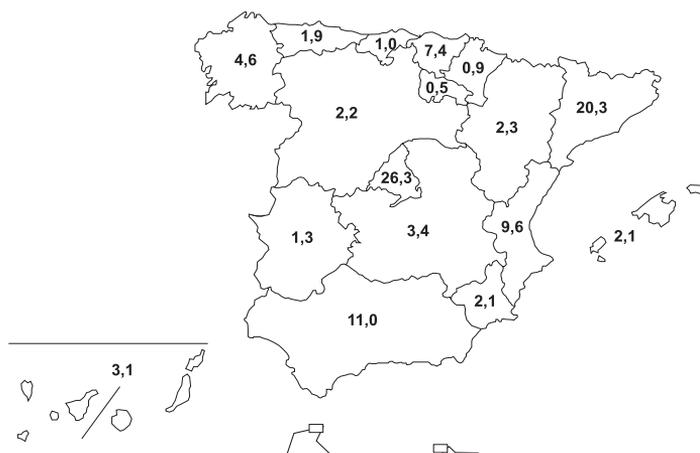
Tabla 1. Comparativa de una empresa tipo del sector TI respecto a la media nacional

Concepto	Valor medio sector TI	Valor medio nacional	Ratio TI/media nacional
Facturación por empresa (mill. €)	1,08	0,66	1,64
Nº de empleados (persona)	13,10	11,10	1,18
Facturación por empleado (mill. €)	82,29	59,39	1,39
Gasto en I+D (mill. €)	48,90	8,81	5,56
Importaciones (mill. €)	0,33	0,17	1,90
Exportaciones (mill. €)	0,09	0,16	0,56

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010). Elaboración propia.

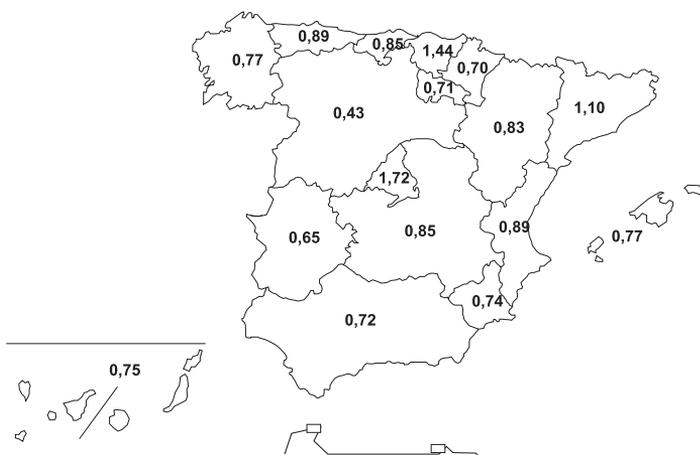
Respecto a la localización geográfica de las empresas del sector, atendiendo a la ubicación de sus sedes, Madrid y Cataluña son las Comunidades Autónomas que concentran un mayor número de operadores; y a una mayor distancia se sitúa Andalucía (Mapa 1).

Mapa 1. Distribución geográfica de las empresas TI por CCAA (2009). En porcentaje



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010). Elaboración propia.

Mapa 2. Indicador de especialización geográfica de las TIC



Fuente: DIRCE y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010). Elaboración propia.

Sin embargo, el resultado se modifica claramente cuando la especialización la medimos en términos relativos (Mapa 2). Este indicador se ha calculado a través del cociente entre el porcentaje de empresas TIC que representa cada CCAA sobre el total nacional entre el mismo dato referido al total de empresas (usando como dato de origen el DIRCE). En este caso queda claro que son Madrid, País Vasco y Cataluña las CCAA con una mayor presencia de las TIC, lo que se explicaría por una histórica mayor presencia de la industria y una capacidad empresarial más desarrollada. Por el contrario, el peor resultado lo obtiene Castilla y León, con un índice de apenas 0,43.

3. ¿Qué es el *cloud computing*?

El *cloud computing* es la capacidad de compartir recursos IT (*information technology*) de forma eficiente⁷. En un sentido más amplio, se denomina *cloud computing* a un modelo de aprovisionamiento de recursos informáticos (*hardware*, *software* y redes) a través de Internet o intranet, altamente escalable⁸ donde el usuario no necesariamente ha de ser un experto para acceder a su manejo. Las aplicaciones del *cloud* al mundo empresarial son diversas y entre las más representativas caben citarse las siguientes:

⁷ Linthicum (2010), p. 2.

⁸ Esto significa que puede crecer fácilmente, incorporando más aplicaciones y/o servicios.

almacenamiento de información, correo corporativo, plataformas de *software* y plataformas para desarrolladores. El *cloud*, por otra parte, significa una cierta *comoditización* de los servicios informáticos, ya que los parcela y vende en gran medida como productos indiferenciados.

Existen dos categorías de nubes, pública y privada, las cuales a su vez presentan diferentes tipologías, dependiendo del modelo de entrega (Diagrama 1). Una nube pública es aquella en la que diversos clientes comparten infraestructuras mientras que una nube privada es dedicada. Respecto a la nube privada, podemos establecer diferentes niveles, en función del grado de externalización del servicio:

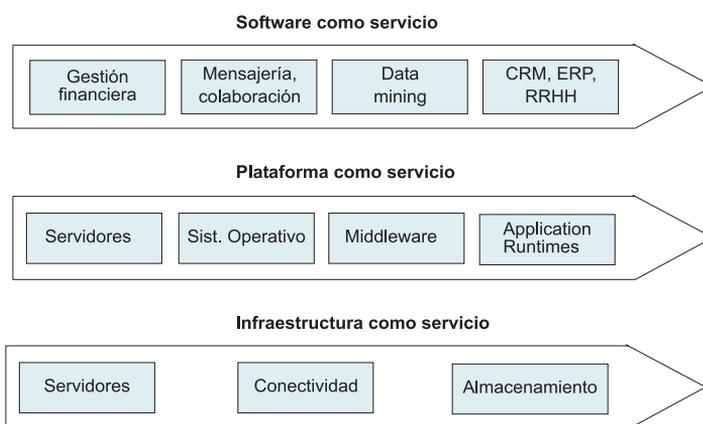
- a) **Cloud privado** propiamente dicho. La propiedad y gestión son del usuario, que utiliza medios técnicos propios para la prestación del servicio.
- b) **Cloud privado gestionado**. La propiedad es del cliente y la gestión corresponde al proveedor, que la hace en las propias instalaciones del cliente.
- c) **Cloud privado alojado**. La propiedad y gestión son del proveedor en las instalaciones de éste, siendo el *hosting* exclusivo. Otra característica relevante es que el cliente sigue siendo una empresa.
- d) **Servicios cloud compartidos**. Es igual que el anterior con la única diferencia de que el *hosting* es compartido.

Diagrama 1. Tipos de *cloud computing* por modelo de entrega



Fuente: Adaptado de IBM.

Diagrama 2. Caracterización de los niveles de *cloud computing*



Fuente: Adaptado de IBM.

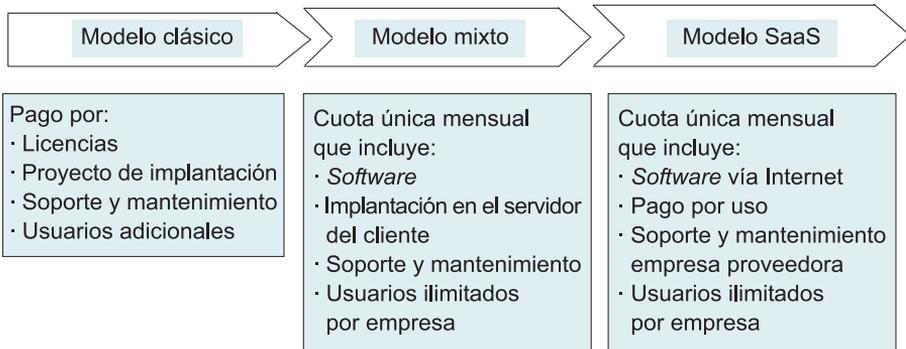
Evidentemente, las repercusiones para la seguridad de la nube y de las informaciones que en ella deposite la empresa, son diferentes para cada caso, estándose más expuesto potencialmente en el último caso y menos en el primero. Es más, uno de los problemas principales para el desarrollo de este mercado es precisamente la seguridad de la información subida a la nube. Las continuas informaciones de robos de información por parte de *hackers* especializados señalan a diario esta debilidad del servicio. Es cierto, también, que externalizar servicios a la nube puede incidir en un aumento de la seguridad de los datos de la empresa, puesto que la experiencia y la capacidad de protección del proveedor suele exceder a la de las compañías clientes.

Al mismo tiempo, el *cloud computing* se clasifica en tres niveles dependiendo de los servicios y recursos que se incluyen en cada caso: infraestructura como servicio (*infrastructure as a service*), plataforma como servicio (*platform as a service*) y *software* como servicio (*software as a service*) (Diagrama 2).

- **Infraestructura como servicio (IaaS: *Infrastructure as a Service*).** En este nivel se incluyen servidores⁹, almacenamiento y conectividad a la red. Además, suele incorporar una monitorización básica de recursos¹⁰ y, según los casos, sistema operativo.

⁹ Un servidor es una máquina donde se ejecutan aplicaciones. A su vez, uno o más servidores están conectados a una cabina, es decir, a una máquina donde se aloja la información de las aplicaciones.

¹⁰ La monitorización completa afecta a toda la infraestructura: almacenamiento, servidores y conectividad.

Diagrama 3. Evolución del modelo de negocio de comercialización de software

Fuente: Adaptado de Quota Solutions.

Bajo esta modalidad, las unidades de facturación son: capacidad de procesador, de memoria y de almacenamiento. En lo relativo a la propiedad del *hardware*, generalmente corresponde al prestador del servicio aunque algunos proveedores admiten que pueda ser propiedad del cliente.

- **Plataforma como servicio (PaaS: *Platform as Service*)**. Se diferencia del anterior por incorporar el sistema operativo de forma estándar, *middleware*¹¹ y *application runtimes*¹². El aprovisionamiento de *software* adicional se realiza bajo demanda del cliente.
- **Software como servicio (SaaS: *Software as a Service*)**. Se trata de un modelo de distribución de *software* a través de Internet en el que la empresa proveedora se encarga de su mantenimiento, operatividad y soporte, utilizando su propia infraestructura o habitualmente a través de un prestador de servicios externo. La forma de pago suele ser en base al número de usuarios y, según los casos, puede estar asociada a su vez a un consumo de créditos en función de cada tipo de aplicación. También se puede aplicar el criterio de tarifa plana. Las principales características que lo definen son (Diagrama 3):

¹¹ Es un *software* de conectividad que hace posible funcionar aplicaciones sobre plataformas. Actúa como una capa intermedia que se sitúa entre las capas inferiores (sistema operativo y de red) y las aplicaciones.

¹² Son pequeños módulos que necesitan algunas aplicaciones para poder ejecutarse.

- Los clientes no tienen que preocuparse de ejecutar actualizaciones periódicas ya que éstas se realizan desde un servidor central.
- El concepto de licencia desaparece y es sustituido por el de suscripción (pago por uso), por el que se da servicio a muchos clientes.

A pesar de la diversidad de presentaciones y grados de complejidad del servicio tan disímiles, es posible establecer una serie de características comunes en todos ellos, que los identifican como formas de *cloud computing*:

- Para las empresas clientes es una solución manejable, segura y duradera en el tiempo (al menos razonablemente duradera).
- El prestador gestiona de manera automática y escalable la provisión de los recursos atendiendo de manera más eficiente las necesidades del cliente, gracias a su especialización y a sus capacidades tecnológicas.
- El usuario accede a los servicios de forma inmediata, sencilla, directa (sin intermediación de otras personas) y el pago de los mismos es por unidad de consumo, según las condiciones establecidas por el proveedor, planteándose un abanico muy amplio de posibilidades, que van desde la tarifa plana hasta el pago por uso de cada uno de los elementos de los que conste el contrato de servicio.

Desde el punto de vista de las pequeñas y medianas empresas, el acceso a estos servicios de *cloud*, supone destacadas ventajas, entre las que caben detallarse las siguientes:

- a) Permite a las empresas eliminar costosas inversiones iniciales, por lo que los costes fijos pasan a ser variables. De esta forma las pymes pueden acceder a servicios que, de otra forma, prácticamente sólo estarían al alcance de las grandes empresas. Esta característica añade atractivo a la opción del *cloud* en tiempos de crisis económica como los que se están viviendo entre 2008 y 2011.
- b) Las tareas de infraestructura tecnológica se pueden externalizar permitiendo a las empresas centrarse en las áreas críticas de su negocio y delegar la gestión de las infraestructuras tecnológicas en un proveedor.

- c) Se tiene acceso a sistemas de seguridad complejos, nuevamente a niveles que estarían vetados para un número importante de empresas de no existir este tipo de servicio.
- d) Existe flexibilidad para introducir cambios en los recursos del sistema en un espacio de tiempo reducido.
- e) El aprovisionamiento de los servicios se realiza de forma integral a través de la *web* o *intranet*.
- f) El usuario, en principio, paga por el uso real del recurso.

Por el contrario, como principales barreras para la adopción del *cloud computing* se encuentran trabajar con información confidencial y la sensación de pérdida de control de la información. La consultora tecnológica Avande destaca que si se elige un proveedor de *cloud computing* de calidad, la seguridad deberá ser igual, o incluso mejor, que con gestión interna¹³. Para contrarrestar este inconveniente, muchas empresas deciden implantar *clouds* privadas y no compartir infraestructuras con otros clientes, perdiendo así parte de la ventaja en costes.

Tabla 2. Principales ventajas del *cloud computing*

Eliminación de inversiones iniciales y pago por el uso de los recursos
Posibilidad de externalizar los costes de infraestructuras tecnológicas
Sistemas de seguridad sofisticados
Soporte especializado
Flexibilidad y rapidez para introducir cambios en los recursos
Acceso desde cualquier dispositivo, en cualquier sitio, a cualquier hora*

* Una nube privada puede tener determinadas restricciones.

¹³ Fundación de la Innovación Bankinter (2010), pp. 50-51.

Cuadro 1. Atributos del *cloud computing*

Externalización

Posibilidad de ubicar los recursos TI en centros de datos fuera de las oficinas del cliente
El cliente no suele ser el propietario del *software*

Virtualización

Dividir un servidor físico en múltiples servidores ficticios (o virtuales)
dotándolos de capacidad de funcionamiento autónomo
Beneficios: ahorro en *hardware* y horas/hombre

Recursos compartidos

Recursos IT compartidos (preferentemente en clouds públicos): economías de escala

Bajo demanda (elasticidad)

Uso de recursos en función de las necesidades
Elasticidad y simplicidad ante cambios en la demanda

A modo de suscripción

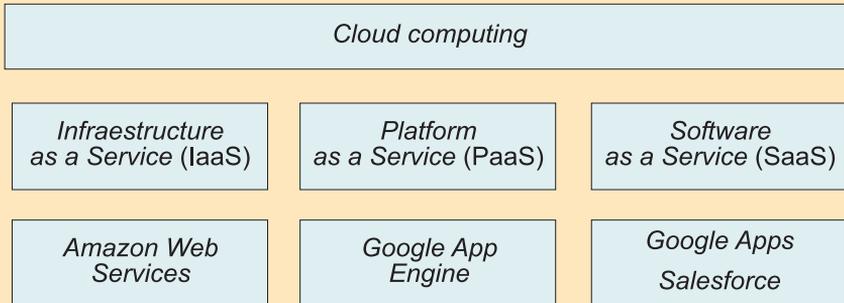
Pago mensual en función de los recursos contratados
Pago mensual con tarifa plana

Basado en Web

Acceso a la información a través de un navegador
Disponibilidad de intranet (*clouds* privadas)

A modo de resumen, los principales atributos que caracterizan la cloud computing son externalización, virtualización, recursos compartidos, servicio basado en web, bajo demanda y a modo de suscripción.

Cuadro 2. Ejemplos destacados de *cloud computing* a nivel internacional



Como ejemplos destacados de cloud computing a nivel internacional se encuentran Salesforce, Amazon Web Services, Google Apps y Google App Engine.

En 1999 surgió Salesforce, siendo una de las primeras empresas en brindar software as a service. Su modelo de negocio consiste en ofrecer un servicio Customer Relationship Management (CRM) a través de Internet. Actualmente, comercializa cuatro aplicaciones en la nube: Sales Cloud2, Service Cloud2, Chatter Collaboration Cloud y force.com. Esta última es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones comerciales de colaboración, móviles y sitios web.

Amazón Web Service ofrece infraestructuras en la nube basada en plataforma propia. Su cartera de productos tiene usos muy diversos: hosting de aplicaciones, backup y almacenamiento, entrega de contenidos, aplicaciones para comercio electrónico, supercomputación, almacenamiento y distribución de contenido multimedia, base de datos, flujo de trabajo bajo demanda, motores de búsqueda y alojamiento de páginas web. Como ejemplos destacados de los servicios que presta pueden citarse los siguientes: Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Amazon Elastic Block Storage (Amazon EBS), Amazon SimpleDB, Amazon Relational Database Service (Amazon RDS), Simple Queue Service (Amazon SQS) y Amazon DevPay. En concreto, EC2 (Elastic Computing Cloud) es uno de los productos estrella de Amazon Web Services. Se trata de un servicio de cloud computing que permite crear instancias de procesamiento a las que se tiene acceso como si de un servidor remoto se tratase. Se pueden instalar servicios web, de bases de datos, escritorios remotos, etc.

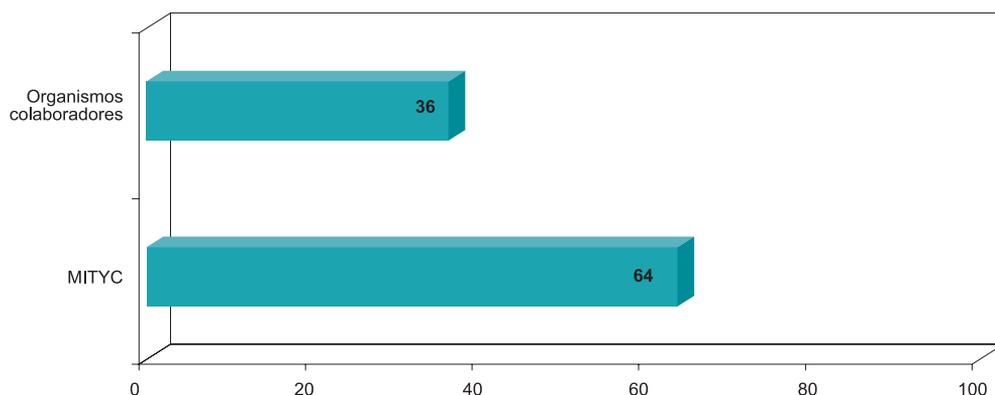
Google ofrece soluciones alojadas basadas en web denominadas Google Apps y Google Engine. La primera es un enfoque SaaS que incluye diversas aplicaciones y está disponible en versiones escalables dependiendo del público objetivo para el que está destinado: business, education, government, non profits e Internet service provider (ISP). Respecto al segundo, se trata de una plataforma con acceso a los servicios de Google mediante la cual se pueden crear y utilizar aplicaciones.

4. Estrategias públicas para la promoción de las tecnologías de la información en España

Durante los últimos años se han puesto en marcha diversas estrategias públicas para impulsar la sociedad del conocimiento que se han concretado en los Planes Avanza. A continuación se detallan las principales características de cada uno de los que se han sucedido hasta ahora.

- a) **Plan Avanza (2006-2010).** El Plan Avanza fue aprobado por el Consejo de Ministros el 4 de noviembre de 2005 teniendo como objetivo dinamizar el uso de las TIC a fin de contribuir en el crecimiento económico del país. Con una inversión ligeramente superior a 9.000 millones de euros, de los cuales un 63,7% han sido sufragados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y, el resto por las Administraciones locales, la meta global era que el gasto en TIC alcanzase el 7% del PIB en 2010.
- b) **Plan Avanza II.** Los principales objetivos de este Plan cuyo periodo de vigencia se extiende desde 2011 hasta 2015 son los siguientes:

Gráfico 5. Distribución de los fondos movilizados en el Plan Avanza I por tipo de organismo. En porcentaje



Fuente: Plan Avanza. Elaboración propia.

- **Administraciones públicas**
 - Promover procesos innovadores de TIC.
 - Extender las TIC en la sanidad y el bienestar social.
 - Potenciar las TIC en el sistema educativo.
- **Infraestructuras de telecomunicaciones**
 - Mejorar la capacidad y la extensión de las redes de telecomunicaciones, tanto fijas como móviles.
- **Impulso de la industria TIC española en sectores estratégicos**
 - Desarrollar capacidades tecnológicas.
 - Estimular el crecimiento del sector de los contenidos digitales.

En lo relativo a los objetivos propuestos para 2015 por indicadores, las metas que se encuentran más próximas a su cumplimiento, según los últimos datos disponibles de 2009, son: el porcentaje de población que usa habitualmente Internet, el porcentaje de empresas que realizan transacciones de compra por comercio electrónico, el porcentaje de ciudadanos que utilizan Internet para el envío de formularios a las AAPP y el porcentaje de microempresas que realizan compras por Internet.

Tabla 3. Principales indicadores para la consecución de los objetivos del Plan Avanza II (2011-2015). En porcentaje

Indicador	2009	Objetivo 2015
Capacitación TIC ciudadana		
Hogares con acceso a Internet	51,3	75
Población que usa habitualmente Internet	59,8	75
Empresas		
Transacción compra por comercio electrónico	18	33
Transacción venta por comercio electrónico	10	33
Envían y/o reciben factura electrónica	17	60
Microempresas con acceso a Internet a través de banda ancha	52,2	75
Microempresas con página web	12,2	55
Microempresas transacciones compra por comercio electrónico	12	33
Servicios públicos digitales		
Ciudadanos que utilizan Internet para obtener información de las AAPP	27	50
Ciudadanos que utilizan Internet para el envío de formularios a las AAPP	8	25
Empresas que utilizan Internet para obtener información de las AAPP	59,6	90
Ciudadanos que utilizan Internet para el envío de formularios a las AAPP	46,4	85
Desarrollo del sector TIC		
Impacto global de las TIC sobre el PIB	22,5	30

Fuente: Plan Avanza II. Elaboración propia.

5. Análisis de la oferta

Atendiendo a una primera clasificación, en el sector del *cloud computing* en España se pueden diferenciar dos tipos de empresas, aquellas que son de capital mayoritario español y las filiales de compañías multinacionales.

- a) **Compañías multinacionales de origen extranjero.** En este grupo se encuentran Bull, Dell, Fujitsu Technologies Solutions, Google España, IBM y Microsoft. Estas corporaciones actúan directamente o a través de filiales creadas en nuestro país para la prestación de sus servicios.
- b) **Compañías de capital mayoritariamente español.** El sector del *cloud computing* en España lo conforman mayoritariamente empresas nacionales (57,1%), siendo la representatividad del capital extranjero del 38,8% y del mixto del 4,1%.

Un segundo criterio de clasificación es el segmento de actividad en el que están presentes. Los resultados obtenidos, considerando una muestra representativa de empresas, señalan que existe una fuerte inclinación hacia el segmento SaaS (43%), situándose a continuación las que prestan servicios en IaaS, PaaS y SaaS (20,4%) y a mayor distancia, las especializadas en IaaS y SaaS (10,2%).

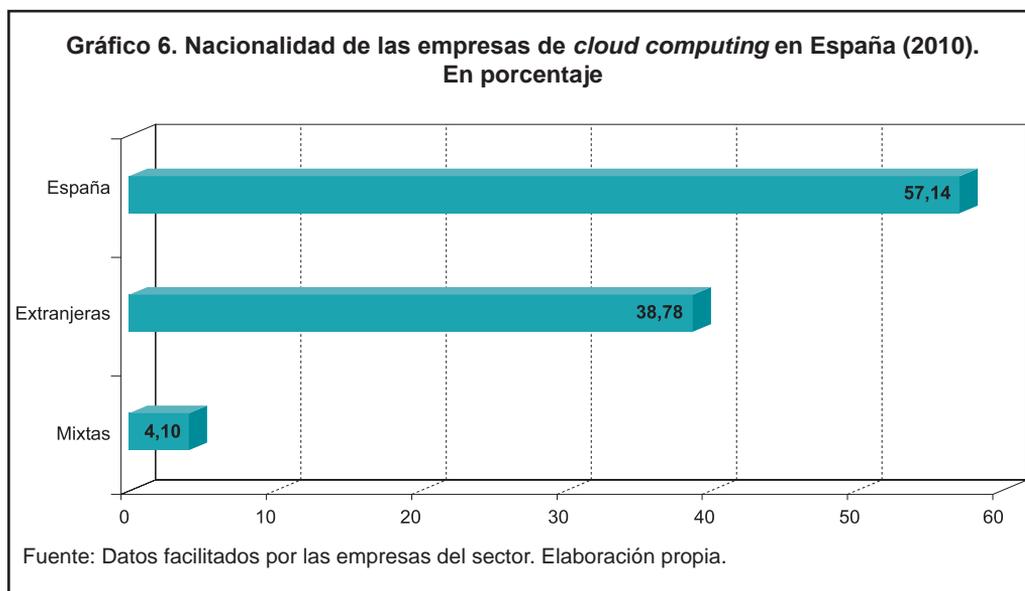
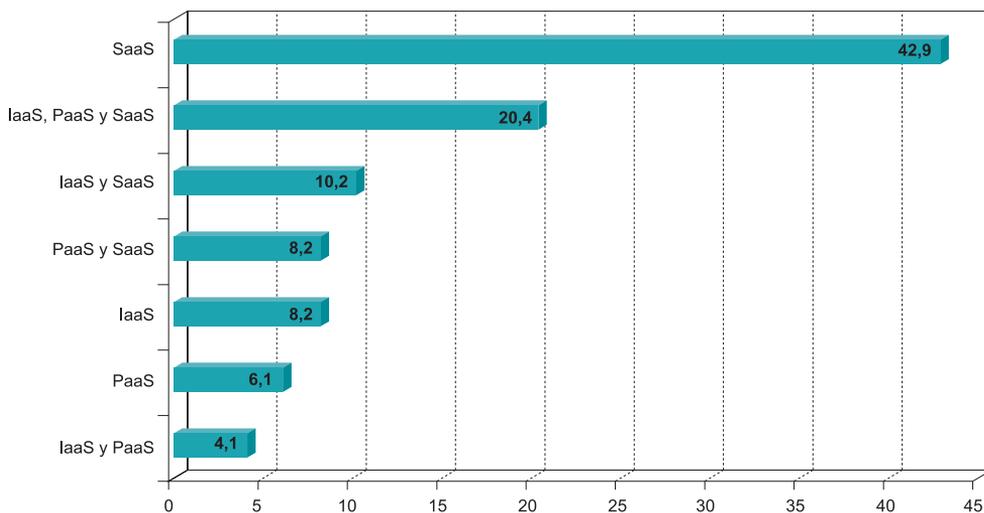


Gráfico 7. Especialización de las empresas de *cloud computing* por segmentos de actividad. En porcentaje



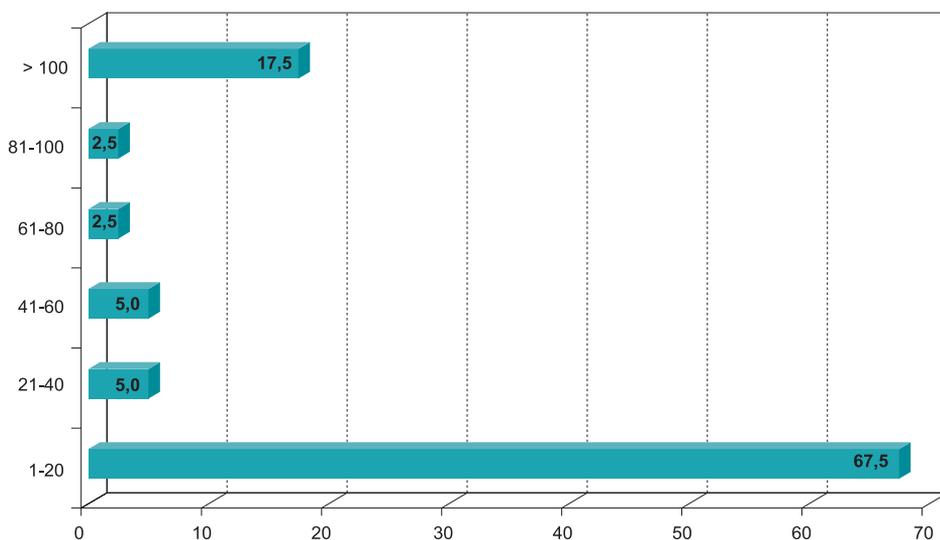
Fuente: Datos facilitados por las empresas del sector. Elaboración propia.

Atendiendo al tamaño de las empresas por número de empleados, sobresalen las de hasta 20 y las de más de 100¹⁴, ostentando sendas participaciones del 67,5% y 17,5%, situándose a continuación las de 21-40, 41-60, 61-80 y 81-100.

Por su parte, algo más de la mitad tienen presencia en otras provincias distintas a la ubicación de las oficinas principales. Asimismo, la actividad en el exterior también es destacable (75%), lo que obviamente está relacionado con la presencia de multinacionales y la posibilidad de prestar estos servicios de forma global.

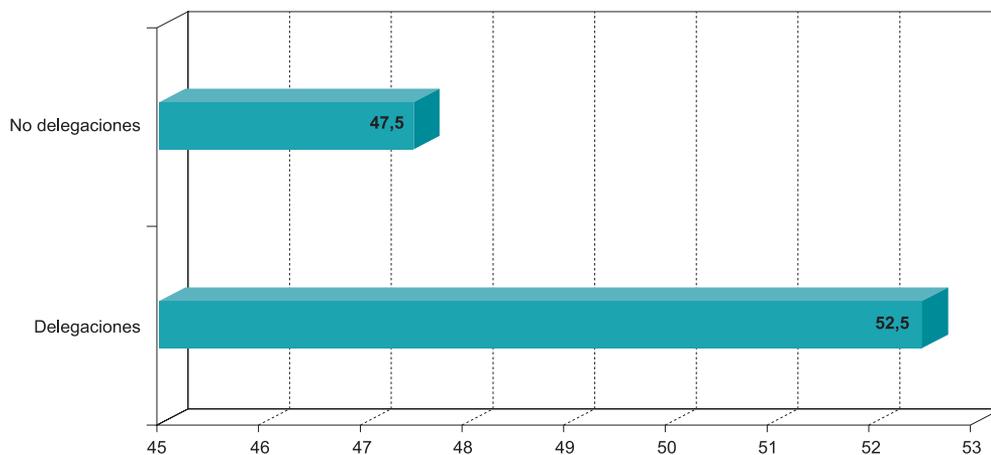
¹⁴ De entre 100 y 250 empleados.

Gráfico 8. Caracterización del *cloud computing* por tamaño de las empresas (2010)



Fuente: Datos facilitados por las empresas del sector. Elaboración propia.

Gráfico 9. Caracterización del sector del *cloud computing* por presencia en otras provincias distinta de la sede social (2010)



Fuente: Datos facilitados por las empresas del sector. Elaboración propia.

A continuación se realiza una caracterización de las principales empresas por segmentos de actividad¹⁵:

a) IaaS, PaaS y SaaS

Entre las compañías que operan en los tres segmentos de actividad se encuentran: Arsys, Axpe Consulting, Colt Technologies Services, IBM, TecnoCom y Syntax.

- **Arsys.** En el segmento IaaS ofrece distintas soluciones de almacenamiento. A nivel PaaS sus servicios se centran en el *hosting web*, algunos de los cuales son administrados por la propia compañía. Respecto a SaaS, sus aplicaciones son de gestión empresarial, para el envío de sms a través del PC y para crear y mantener *online* páginas *webs*.
- **Axpe Consulting.** Es una compañía de capital nacional especializada en consultoría, proyectos de integración de sistemas y *outsourcing* en el entorno de las tecnologías de la información. En el ámbito del *cloud computing*, están presentes en los tres segmentos de actividad y su gama de servicios
- **TecnoCom.** Es una multinacional española formada por varias sociedades de las cuales TecnoCom Norte y TecnoCom España Solutions realizan actividades de *cloud computing*. Su amplia gama de servicios se extiende desde la virtualización global y del puesto de trabajo, manejo de datos, ventana única, *Help Desk*, *Service Desk*, hasta servicios SaaS como aplicaciones específicas, antivirus, correo electrónico, repositorio de ficheros y gestión de portales *web*.
- **IBM Global Services España.** Esta multinacional estadounidense además de prestar asesoramiento para la adopción del modelo de *cloud computing*, oferta una extensa gama de servicios en nube entre los que caben citarse los siguientes: Lotus Live, Lotus iNotes, Smart Business Compute, Smart Business Desktop, Information Protection Services y Tivoli Live.

¹⁵ Este no pretende ser un listado extensivo, ya que la propia dinámica del mercado garantiza la rápida obsolescencia de la información y la disponibilidad de ésta no es sencilla, sobre todo en los estratos de menor dimensión. Por estas mismas razones es posible que el paquete de servicios reseñados sean diferentes en el momento de la edición de este trabajo a los que fueron señalados por las empresas en el momento de la elaboración del documento. En el fondo el *cloud computing* es un paradigma en proceso de gestación.

- Lotus Live. Es un servicio de productividad (mensajería, conferencia web, repositorios, trabajo en equipo, etc.), existiendo también la versión Lotus iNotes que es correo electrónico.
- Smart Business Compute on the IBM Cloud (y su derivada orientada a desarrollo y prueba de aplicaciones: Smart Business Development & Test on the IBM Cloud). Son servicios de acceso a cómputo, almacenamiento y *software* en pago por horas.
- Smart Business Desktop. Este servicio permite al usuario conectarse a su puesto de trabajo (escritorio, aplicaciones y datos) con cualquier dispositivo que tenga navegador.
- Information Protection Services. Es un servicio de almacenamiento en modo seguro de información bajo pago por GB.
- TivoliLive. Es un servicio de monitorización remota en pago por uso (respecto a componente gestionado al mes).
- **Indra.** Sus propuestas operativas en SaaS son *e-learning* y *Airlines Revenue Accounting*. La primera está construida sobre la base de una solución de un tercero de forma que Indra ha creado un conjunto de funciones de valor que facilitan la gestión del proceso de formación continua de las organizaciones. El modelo de facturación se basa en número de horas de formación o número de alumnos. La segunda se basa en ARACS, solución de Indra para la gestión de líneas aéreas y pone a disposición de los clientes en modalidad SaaS los componentes para la gestión del *revenue accounting* de compañías aéreas en las que el acceso a esta aplicación se complementa, si así lo requiere el cliente, con el proceso de grabación de cupones de vuelo. También está presente en los segmentos PaaS e IaaS, si bien éste último sólo es desplegado en proyectos internos.
- **T-System Iberia.** Forma parte de T-Systems, que es la división de servicios para empresas de Deutsche Telekom. Su *portfolio* de servicios en *cloud computing* son: *Dynamic Services for SAP Solutions*, *Dynamics Services for Lotus Dominio*, *Microsoft Exchange*, *Dynamics Services for Archiving* y *Dymanic Mainframe Service*.

- *Dynamic Services for SAP Solutions*. Incluye una gama de soluciones SAP con infraestructura propia.
- *Dynamics Services for Archiving*. Es un *software* de archivado de documentos electrónicos comercializado bajo solución PaaS.
- *Dymanic Mainframe Service*. Es un servicio de *hosting* con *hardware* propio.
- **Syntax**. Es una empresa de capital español que además de estar presente en los segmentos IaaS y PaaS, desarrolla *software* propio y lo comercializa en la modalidad SaaS. Entre las aplicaciones más importantes se encuentran EducaPoint y Estilete, con tecnología estándar de Microsoft.
- **EducaPoint**. Es una plataforma virtual de colaboración educativa que se compone de dos áreas (pública y privada); éstas últimas restringidas de manera específica para el colegio, cada profesor y familia (padres e hijos), a cuyos contenidos se accede a través de los correspondientes identificadores y claves de acceso. Es una solución para que los alumnos, gestores, padres y profesores cubran su necesidad de estar informados y participen en torno a todo lo que acontece en el proceso educativo.
- **Estilete**. Es una solución *business intelligence* específica para el sector hotelero que permite controlar todas las áreas del negocio. Mediante una interfaz sencilla los responsables de cada departamento comparten la información centralizada, teniéndose acceso a un centro de informes y a cuadros de mando (dividido en 6 áreas principales).

b) IaaS y SaaS

- **STR Sistemas**. Las dos líneas de negocio de STR Sistemas en *cloud computing* son STR mailer y *outsourcing* de sistemas.
- **STR mailer**. Es una herramienta e-mail de marketing profesional y de envío de *newsletters*. Incorpora diversas funciones que permiten gestionar listas de suscriptores, personalizar campos, realizar filtros de envío y la integración con bases de datos. Este servicio está totalmente externalizado en un proveedor de infraestructuras con servidores y parte de la electrónica de red dedicada (no alojamiento compartido).

- **Outsourcing de sistemas.** El servicio de alojamiento puede ser dedicado o con limitación de usuarios por servidor siempre con un servicio de administración completo. Además, ofrece conectividad a Internet redundante a través de varios operadores.
- **Telefónica España.** Su infraestructura *Virtual Data Center* no sólo suministra servidores sino almacenamiento, red, seguridad, virtual *desktop* y servicios de valor añadido (*backup*, balanceadores de carga, informes de negocio y monitorización).

Para clientes residenciales dispone del servicio gratuito *Terabox*¹⁶ que es un disco virtual con capacidad estándar de 100 GB que permite almacenar información de forma segura, compartirla, hacer copias de seguridad y acceder remotamente desde cualquier equipo que disponga de conexión a internet. Adicionalmente, se pueden contratar bloques de capacidad adicional de 200 GB ó 1 TB.

También oferta *Aplicateca* en modalidad SaaS que permite el acceso a una amplia variedad de aplicaciones de gestión empresarial, incluyendo soporte.

c) PaaS y SaaS

- **Google España.** Ofrece dos tipos de servicios en nube: Google Apps y Google Engine.
 - **Google Apps.** Es una solución alojada basada en *web* que integra aplicaciones de mensajería (*Gmail*, *Calender* y Grupos de Google) y de colaboración (*Docs*, *Sites* y *Videos*). La versión simplificada es gratuita y existe otra *business* cuyo pago anual es de 40 euros por usuario. La primera tiene una restricción de 50 usuarios y la segunda es ilimitada.
 - **Google Engine.** Es un sistema altamente escalable que permite crear y alojar aplicaciones *web* en Google. Con cada cuenta de administrador el desarrollador puede implantar hasta diez aplicaciones y en el caso de no superar 500 MB de almacenamiento la cuota es gratuita.

¹⁶ Terabox no está disponible para clientes con contrato de línea ADSL Mini y Tiempo Libre. Está integrado con el servicio de correo electrónico, siendo necesario disponer de una cuenta.

- **Ibercom.** Su actividad en PaaS se centra en ofrecer servidores virtuales y los servicios de IBERVOZ e IBERDNS, que son respectivamente herramientas de facturación de líneas telefónicas y de gestión de dominios. Por otro lado, IBEREXCHANGE es un servicio de comunicación unificado basado en tecnología Microsoft.
- **Informática El Corte Inglés.** En PaaS ofrece mediante acuerdos suscritos con compañías de ámbito internacional un entorno completo para desarrollar e implantar aplicaciones desde Internet.

Bajo la modalidad SaaS, brinda servicio de mensajería corporativa y asistencia de entorno colaborativo como es la integración con dispositivos móviles. El cliente puede contratar todo o parte en la nube, manteniendo en sus instalaciones lo que considere oportuno.

d) PaaS

- **Ándago.** Brinda una plataforma funcional denominada *Open Cities as a service* como solución PaaS que permite externalizar servicios públicos digitales. Éstos son: atención ciudadana multicanal, tramitación electrónica, gestión del archivo documental, contratación pública, información geográfica municipal e integración de servicios entre entidades públicas.
- **inConcert.** Ofrece un servicio modular y escalable de *call center* con software propio. Su estructura atiende al concepto *all in one* al reunir todas las funcionalidades requeridas de un centro de llamadas, pues procesa de forma unificada 5 tipos de interacciones: voz, e-mail, fax, *web* y sms. Asimismo, incorpora la posibilidad de obtener más de 100 tipos de reportes prediseñados que permiten recabar información estadística e histórica sobre niveles de productividad y del servicio, la cual puede ser clasificada por agente, campaña y rango de fechas. Los centros de producción securizados están ubicados en México, EEUU y España.
- **Nexica.** Su plataforma permite a sus usuarios no sólo acceder a todas las ventajas tradicionales del *cloud*-flexibilidad, potencia, estabilidad y pago por uso-, sino también disponer de una completa solución de servicios gestionados que le permiten desplegar aplicaciones sin tener que preocuparse del mantenimiento de la infraestructura.

e) IaaS

- **Everis.** Dispone de 3 centros securizados, ubicados en sus propias instalaciones, desde los cuales se gestionan infraestructuras de computación que están externalizadas en proveedores, e incluso en centros de sus clientes. Asimismo, presta servicios de consultoría en tecnologías de la información evaluando las distintas opciones de mercado disponibles que mejor se adaptan a la situación demandada por el cliente, incluyendo, si es preciso, una prueba de concepto de la solución propuesta y finalmente elaborando un dossier que incluye un resumen ejecutivo con las recomendaciones para el caso concreto del cliente o la documentación necesaria para gestionar la infraestructura a través de sus propios servicios o los que el cliente considere oportunos.
- **Terremark.** La infraestructura como servicio de Terremark se denomina *Enterprise Cloud*. Mediante un portal *web* muy fácil de usar, se gestionan los recursos de procesador, memoria, red y almacenamiento, todo ello construido sobre una plataforma redundante en alta disponibilidad y de máximo nivel tecnológico. Desde el mismo portal *web* también se gestionan y configuran los *firewalls* y los balanceadores de carga¹⁷.

El *Enterprise Cloud* utiliza tecnología de la empresa líder en virtualización, VMware. Su arquitectura en forma de *grid* proporciona completa redundancia a nivel físico, eliminando periodos de caída debido a fallos de *hardware*. Además, cumple con los requisitos más altos de certificación como SAS70 tipo 2, PCI-DSS y *Safe Harbor*.

f) SaaS

- **Androme Ibérica.** Las tres aplicaciones en SaaS que dispone son *Phemium Consultant*, *Phemium ivvr* y *Phemium sms*.
 - *Phemium Consultant.* Sirve para la gestión integral de servicios de consultoría y asesoría a distancia.
 - *Phemium ivvr.* Dispone de un conjunto de recursos de interacción vocal.
 - *Phemium sms.* Es una plataforma para la gestión eficaz del negocio basado en sms al disponer de más de 20 aplicaciones de fácil configuración.

¹⁷ Son sistemas que reparten el tráfico *web* entre servidores.

- **Aner.** Oferta *software online* en la modalidad SaaS orientado a la gestión empresarial. Su negocio se centra en 4 líneas de actividad:
 - *Datamix.* Es un servicio on line de business intelligence que permite analizar y obtener resultados mediante gráficos y tablas resumen de los datos económicos, financieros y comerciales de una empresa.
 - *Movilidad para SAT.* Es una aplicación de movilidad para expertos de servicio de asistencia técnica que se puede integrar con cualquier *Enterprise Resource Planning* (ERP) del mercado, permitiendo que sus técnicos consulten datos o imputen en tiempo real sus trabajos e incidencias desde cualquier navegador *web*.
 - **CommercialPower.** Es una aplicación *on line* en la que se integran los datos existentes en los diferentes departamentos de una empresa con objeto de atender la relación con los clientes.
 - *Encuestatick.* Permite realizar encuestas *online*, enviarlas por e-mail, analizar los resultados y publicarlas en la *web* del encuestador mediante un *link*.
- **Bitam.** Comercializa *software* para la administración del desempeño corporativo con tecnología propia. Concretamente, se trata de 5 soluciones individuales: *Financial Planning Management*, *Strategic Planning Management*, *Financial Budgeting*, *Financial Consolidation* y *Business Intelligence*. Ésta última permite realizar mediciones de ejecución de las políticas empresariales y el grado de evolución de los *Key Performance Indicators* y los *Key Global Indicators*. Todas ellas incluyen funciones de análisis de la información y presentación gráfica.
- **B-kin.** Ofrece aplicaciones de marketing *online* enfocadas a mejorar la comunicación entre el mercado y la empresa con objeto de desarrollar negocio. Las herramientas citadas que se pueden contratar de forma independiente, por módulos o como una única aplicación son: *e-mail marketing*, activos digitales, gestión de *leads* y CRM.

- **Deyde.** El *software* que comercializa en modalidad SaaS se denomina *MyDataQ OnDemand* y tiene como finalidad mejorar la calidad de las bases de datos de los clientes de las empresas (normalizar nombres y direcciones, identificar duplicados, validar e-mail, teléfonos y direcciones). Asimismo, asigna coordenadas geográficas del cliente en base a su dirección postal.
- **E-nómina.** Presta un servicio de gestión de recursos humanos soportado en una aplicación informática en entorno SaaS. Sus principales ventajas son:
 - Se puede adaptar a las necesidades de la empresa.
 - El sistema incorpora 3 funciones de comunicación y soporte:
 - *Ayuda:* permite conocer en cada momento que es cada pantalla.
 - *Chat:* permite la comunicación en tiempo real con el gestor de la cuenta.
 - *Help Desk:* permite solicitar *on-line* ayuda sobre la aplicación o normativa.
 - El servicio se completa con el gestor de la cuenta, que es la persona encargada de atender, responder, solucionar y dar soporte técnico y legal a las solicitudes de cada empresa contratante durante el periodo de vigencia del contrato.
- **Litebi.** Entrega soluciones analíticas de negocio a través de su plataforma SaaS. Concretamente, los productos que ofrece son: *liteSpace*, *liteExplorer*, *liteMonitor* y *liteIntegrator*. Esta última herramienta permite filtrar datos provenientes de sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), CRM (*Customer Relationship Management*), contabilidad, etc. y dejarlos disponibles para ser analizados.
- **MakeSoft Technologies.** Cuenta con varias áreas de negocio destacando su línea de consultoría de procesos e implantación de sistemas de gestión y la línea de soluciones de gestión empresarial tanto en modo SaaS (bajo la plataforma *MakeSaaS*) como *OnPremise* (licenciamiento tradicional). La oferta completa de *Makesoft* aporta una gran flexibilidad para que cada empresa disponga de las soluciones y servicios que necesita en la modalidad que mejor se ajuste a sus necesidades.

La plataforma *MakeSaaS* engloba una *suite* completa de soluciones de gestión empresarial personalizadas y adaptadas a los requerimientos de las organizaciones dependiendo de su sector y actividad. La *suite* se compone de varias aplicaciones como *MakeCRM*, *MakeCRM Mobile*, *MakePortal*.

- *MakeCRM*. Basada en tecnología *Microsoft Dynamics CRM*, permite gestionar las relaciones con clientes y proveedores, así como realizar un seguimiento de las actividades comerciales y de marketing.
- *MakeCRM Mobile*. Es una herramienta eficaz para optimizar el proceso de venta, dar soporte o interactuar con los clientes a través de sus dispositivos móviles.
- *MakePortal*. Sustentada en tecnología *Microsoft Office Sharepoint Server*, permite administrar y compartir toda la información de la compañía mejorando así la eficacia organizativa.
- **Oodrive**. Es una empresa francesa especializada en SaaS que comercializa tres líneas de producto de software: *backup* remoto (*AdBackup*), compartición de archivos (*iExtranet*) y envío de archivos sin límite de tamaño (*Postfiles*).
- **OpenGestión**. Suministra un *software* de gestión empresarial en modelo SaaS compuesto por cuatro módulos de trabajo (CRM, ERP, contabilidad y tienda *online*), que el cliente puede elegir en función de sus necesidades.
 - *CRM*. Es el módulo que administra las relaciones con los clientes, enfocado a controlar las actividades con clientes y potenciales (visitas, llamadas, faxes, cartas, e-mails, etc.); además nos permite generar campañas proactivas, controlando costes y resultados. Cuenta también con una potente utilidad para realizar campañas de marketing vía e-mail.
 - *ERP*. Es el paquete de gestión más completo que incluye gestión de clientes y proveedores, presupuestos, pedidos, facturas, gestión de almacenes y artículos, cobros y pagos, centros de coste así como partes de trabajo.
 - *Contabilidad*. Es un sistema de gestión contable sencillo con administración del plan general contable, gestión de asientos, balances, IVA y generación de libros contables.

- **Tienda online.** Es una alternativa rápida y funcional para realizar transacciones comerciales electrónicas. Funciona mediante plantillas prediseñadas e incorpora un gestor de contenidos y la posibilidad de personalización con logotipos o añadiendo contenido. Incluye gestión de clientes, referencias, *stocks*, control de pedidos, albaranes y facturación, junto con la posibilidad de configurar las formas de pago y los sistemas de envío.
- **Proclientia.** Es una empresa especializada en servicios y soluciones SaaS para la gestión de las relaciones con clientes. Comercializa una amplia variedad de aplicativos de desarrollo externo (*Salesforce*, *ExactTarget*, *Zoho* y *Pervasive*) bajo esta modalidad.
- **Quota Solutions.** El *software* que comercializa en modalidad SaaS, denominado *Quota Micro.erp*, con tarifa plana (sin límite de usuarios) está dirigido a micropymes y autónomos a fin de atender las relaciones con clientes y proveedores. También puede incorporar un módulo de gestión de proyectos. El otro *software* que distribuye (*Quota Gestión*) es en alquiler e instalado en el servidor del cliente.
- **Symantec.** Comercializa 4 tipos de *software* en modalidad SaaS: gestión de seguridad, filtrado de contenidos *web* y anti-spam, *backup online* (para particulares) y gestión remota de *endpoints* (PC, *smartphones* y servidores).

Tabla 4. Principales compañías de *cloud computing* que operan en España (2010)

Empresa	Segmento	Núm. empleados; Núm. empleados en CC	Núm. centros de producción securizados	Capacidad de almacenamiento (TB)	Localización de las principales oficinas en España (a)	Núm. delegaciones en España (a)	Presencia en el extranjero (a)	Nacionalidad del capital social mayoritario
Amauta	SaaS (se)	5; 5		VAR	Castellón; Valencia		*	ESP
Ándago Ingeniería	PaaS	65; 5	1	4	Getafe (Madrid)			ESP
Androme Ibérica	SaaS (sp)	10; 9	EX	20	Barcelona			EXT (Bélgica)
Aner	SaaS (sp)	40; 10	EX	VAR	Zarautz (Guzúpuzcoa)	Alcobendas (Madrid); Basauri (Vizcaya); Sant Boi de Llobregat (Barcelona); Vitoria	*	ESP
Arsys	IaaS; PaaS; SaaS	250; 250	3	nd	Logroño	Madrid		ESP
Axpe Consulting	IaaS; PaaS; SaaS (mx)	1.200; 150	2	2	Madrid	Barcelona		ESP
Bes Informática	SaaS (sp)	2; 2	EX	nd	Ibiza			ESP
Bitam	SaaS (sp)	8; 2	EX		Madrid		*	ESP
B-Kin	SaaS (sp)	15; 15	nd	nd	Leioa, Bilbao (Vizcaya)		*	ESP
Cap Gemini	IaaS; SaaS	4.421; 100	2	nd	Madrid	Barcelona	*	EXT (Francia)
Colt Technologies Services	IaaS; PaaS	250; nd	2	VAR	Barcelona; Madrid	Valencia	*	EXT (Reino Unido)
Columbus IT	SaaS (se)	38; 1	EX	VAR	Barcelona		*	EXT (Dinamarca)
Comvive	IaaS	10; 5	2	250	Sevilla			ESP
Deyde	SaaS (sp)	34; 34	-	VAR	Madrid	Albacete	*	ESP
E-conomic	SaaS (sp)	4; 4	EX	VAR	Madrid		*	EXT (Dinamarca)
E-nómina	SaaS (sp)	5; 5	EX	VAR	Barcelona			ESP
Ermestel	IaaS; SaaS	45; 20	nd	nd	Madrid	Barcelona; Bilbao; Sevilla; Tenerife; Valencia	*	ESP
Esker	SaaS (sp) (b)	6; 6	5	VAR	Madrid		*	EXT (Francia)
Everis Spain	IaaS	6.000; 150	3	VAR	Madrid; Barcelona; Ciudad Real		*	ESP
Fujitsu Technologies Solutions	IaaS	1.700; 9	1	250	Madrid	Barcelona; Las Palmas; Santiago de Compostela; Sevilla; Valencia		EXT (Japón)

Tabla 4 (cont). Principales compañías de *cloud computing* que operan en España (2010)

Empresa	Segmento	Núm. empleados; Núm. empleados en CC	Núm. centros de producción securizados	Capacidad de almacenamiento (TB)	Localización de las principales oficinas en España (a)	Núm. delegaciones en España (a)	Presencia en el extranjero (a)	Nacionalidad del capital social mayoritario
Google España	PaaS; SaaS (sp)	nd	nd	nd	Madrid		*	EXT (EEUU)
Grupo CDC Software Ibérica 2006	SaaS (sp)	45; 5	EX		Barcelona	Madrid; Sevilla; Valencia	*	EXT
HP España	IaaS; PaaS; SaaS	8.000; 150	EX	100	Madrid	Barcelona; Bilbao; Valencia; Sevilla	*	EXT (EEUU)
Ibercom	PaaS; SaaS (sp; se)	45; 11	2	50	Madrid	San Sebastián		ESP (100%)
IBM Global Services España	IaaS; PaaS; SaaS (sp; se)	nd	nd	nd	San Fernando de Henares (Madrid)		*	EXT
Incon-certcc	PaaS	20; 5	3	VAR	Barcelona		*	EXT (Argentina)
Indra	IaaS; PaaS; SaaS (sp; se)	19.200; 90	2	120	Barcelona; Madrid	Bilbao; Sevilla; Valencia	*	ESP
Informática El Corte Inglés	IaaS; PaaS	2.250; 155	2	100	Blimea (Asturias); Madrid			ESP
Litebi	SaaS (sp)	10; 10	EX	VAR	Valencia	Madrid	*	ESP
Make Soft Technologies	SaaS (mx)	20; 20	EX (ep)	1,5	Madrid			ESP
Microsoft	IaaS; PaaS; SaaS (sp)	nd	nd	nd	Madrid	Barcelona; Bilbao; Sevilla; Valencia		EXT
Nexica	PaaS	67; 50	1	175	Barcelona			ESP
Oodrive	SaaS (sp)	3; 3	EX (ep)	VAR	Madrid		*	EXT (Francia)
Open-Gestión	SaaS (sp)	15; 15	EX	VAR	Las Rozas (Madrid)			ESP
Oracle Ibérica	PaaS; SaaS (sp; se)	nd; 800	nd	nd	Madrid	Barcelona; Bilbao; Málaga; Sevilla; Valencia	*	EXT
Panda Security	SaaS (sp)	700; nd	2		Bilbao	Barcelona; Madrid; Valencia	*	ESP; EXT (Italia)
Proclientia	PaaS; SaaS (se)	4; 4	EXT	nd	San Sebastián de los Reyes (Madrid)			ESP
Quota Solutions	SaaS (sp)	15; 6	1	nd	Madrid	Badajoz		ESP

Tabla 4 (cont). Principales compañías de *cloud computing* que operan en España (2010)

Empresa	Segmento	Núm. empleados; Núm. empleados en CC	Núm. centros de producción securizados	Capacidad de almacenamiento (TB)	Localización de las principales oficinas en España (a)	Núm. delegaciones en España (a)	Presencia en el extranjero (a)	Nacionalidad del capital social mayoritario
Revevol	SaaS (se)	60; 60	EX	nd	Madrid	Barcelona; Palma de Mallorca; Sevilla	*	ESP
Sonicwall	SaaS (sp)	3; 3	3	1.000	San Cugat del Vallés (Barcelona)		*	EXT (EEUU)
STR Sistemas	IaaS; SaaS (sp)	4; 4	EX (SaaS); 1	VAR	Madrid			ESP
Symantec	SaaS (sp)	nd	nd	nd	Madrid; Barcelona		nd	EXT (EEUU)
Syntax	IaaS; PaaS; SaaS (sp)	25; 4	2	500	Madrid	Barcelona; Valencia	*	ESP
Tecno-com	IaaS; PaaS; SaaS (smx)	5.000; 65	3	16	Madrid	Barcelona; La Coruña	*	ESP
Telefónica España	IaaS; SaaS (se)	nd	13	nd	Madrid		*	ESP
Telvent Global Services	IaaS; PaaS; SaaS (smx)	3.000; 140	7	2 PBytes	Alcobendas (Madrid)	6	*	55% cotización Nasdaq; 45% (ESP)
Terremark	IaaS	25; 11	13	nd	Madrid		*	EXT (EEUU)
T-Systems Iberia	IaaS; PaaS; SaaS (se)	5.200; 25	3	nd	Madrid	20	*	EXT (Alemania)
Unitronics	IaaS; SaaS	550; 180	2	nd	San Sebastián de los Reyes (Madrid)	nd	nd	ESP

SaaS (sp): Software as a service con software propio.

SaaS (se): Software as a service con software externo.

SaaS (mx): Software as a service con software propio y externo.

EX: Centro de cloud computing externalizado.

EX (ep): Centro de cloud computing externalizado con equipos propios.

ESP: Español.

EXT: Extranjero.

VAR: Variable.

Fuente: Datos facilitados por las empresas del sector. Elaboración propia.

6. Asociacionismo en el sector

En el momento del cierre de este trabajo, se han podido identificar dos asociaciones de carácter nacional claramente relacionadas con el *cloud computing* y una tercera más generalista en la que posiblemente estén asociadas también empresas que provean a sus clientes servicios en la nube.

SaaS Network (SaaSNet) es la asociación de empresas españolas que comercializan *software* bajo la modalidad SaaS. Nació en 2009 siendo sus fundadores B-kin, E-nómina, Professional Answer y Quota Solutions. Actualmente el número de asociados asciende a once¹⁸. Los fines que persigue son:

- Defender los intereses de los asociados.
- Crear y fomentar mecanismos para el desarrollo y la potenciación del modelo SaaS en la economía nacional.
- La colaboración entre las empresas asociadas facilitando el intercambio de información y la divulgación del modelo SaaS.

Para el cumplimiento de estos fines se realizan las siguientes acciones:

- Desarrollo y actualización permanente de la página *web*¹⁹ con objeto de ser un punto de encuentro para todos los profesionales asociados donde se incluyan contenidos que permitan profundizar en el conocimiento del modelo, así como canalizar conocimientos y comentarios de los asociados.
- Presentar informes, evaluar consultas y promover actividades.
- Establecer contacto con asociaciones nacionales e internacionales de similares características a fin de fomentar el intercambio de conocimiento.

¹⁸ El resto de asociados son Adysa Group, Bitam, E-economic, Freemática, Geanet onDemand, MakeSoft y Quersystem.

¹⁹ [http:// www.saasnetwork.es](http://www.saasnetwork.es)

Eurocloud²⁰, creada en 2009, es la asociación de empresas europeas proveedoras de *cloud computing* y de *software* como servicio. La componen una red de asociaciones que representan a 23 naciones. En nuestro país opera EuroCloud España, formada por 15 empresas, siendo sus principales objetivos:

- Servir de interlocutor con las instituciones europeas (Comisión y Parlamento) para promover el desarrollo de la industria.
- Fomentar las relaciones comerciales entre sus miembros tanto a nivel europeo como internacional con instituciones homólogas.

Por su parte, la **Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España (AETIC)**²¹, representa a casi 3.000 asociados, de los cuales 300 son empresas individuales y el resto se integra en colectivos empresariales. Se estructura en siete áreas sectoriales, de las cuales en “Tecnologías de la Información” se encuentran empresas que prestan servicios de *cloud computing*. AETIC además de apoyar a sus asociados potencia el desarrollo de la Sociedad de la Información en España.

7. Conclusiones

A modo de previsión, y según datos estimados de IDC²², el crecimiento medio del sector a nivel mundial durante los próximos años (entre 2010 y 2014) será del orden del 27%, lo que supone una tasa de crecimiento cinco veces por encima de la proyectada para el sector de las tecnologías de la información y el volumen de mercado global alcanzará los 42.000 millones de dólares en 2012. Para el mercado español estima que en 2012, un 18% de las empresas españolas utilizará *software* bajo modalidad SaaS.

Actualmente, el grado de implantación de esta tecnología en España es lento y se encuentra en una fase temprana. Ello se debería en buena medida a varios factores²³: a) las empresas no perciben los beneficios que les puede aportar; b) consideran que no tienen capacidades internas apropiadas para su implantación; c) se percatan de la existencia de ciertos inconvenientes como la gestión y seguridad que obstaculizan su adopción.

²⁰ <http://www.eurocloudspain.org/es/home>

²¹ <http://www.aetic.es>

²² <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS22393210>

²³ <http://www.baquia.com/actualidad/noticias/15871/el-cloud-computing-no-convence-a-las-empresas-espanolas>

Asimismo, cabe resaltar que el mercado español presenta importantes oportunidades de negocio dado el peso tan destacado de la rama de actividad terciaria en el sistema productivo. Entre los sectores más relevantes se encuentran los siguientes: financiero, medios de comunicación, telecomunicaciones, turístico y sanitario, los cuales son usuarios potenciales de este conjunto de tecnologías y servicios.

No obstante, otro aspecto a tener en cuenta es el relativo al peso de las pymes en el tejido productivo español, que junto con la intensificación de la competencia desde el ámbito de la oferta, y la actual situación económica se convierten en factores clave para que las pymes estén en disposición de acceder a esta tecnología en condiciones contractuales más ventajosas. Asimismo, el alto grado de penetración de la telefonía móvil en el país aporta una plataforma de acceso potencial a los servicios en la nube (al menos a un importante número de ellos) muy amplia.

Por su parte, las administraciones públicas, atrapadas en los recortes presupuestarios y condicionadas por los límites legales a su endeudamiento, se esbozan como uno de los sectores de demanda que más crecerán en el corto y medio plazo.

Por lo que respecta a la oferta, el trabajo de campo realizado ha permitido extraer las siguientes conclusiones:

- a) El sector del *cloud computing* en España lo conforman mayoritariamente empresas de capital español.
- b) La presencia en SaaS en muy amplia (43%), situándose a continuación los segmentos IaaS, PaaS y SaaS (20,4%). En menor medida se encuentran las especializadas en IaaS y SaaS (10,2%).
- c) Por número de empleados, se observa una destacada participación de las empresas de hasta 20 y las mayores de 100, siendo aquella del 85%.
- d) Asimismo, la actividad en otras provincias distintas a la de ubicación de las oficinas principales es relevante, al igual que la presencia en el exterior.

Anexo I. Asignación de los principales servicios de *cloud computing* en las categorías IaaS, PaaS y SaaS

Servicio	Categoría
Virtualización	
• Virtualización global	IaaS
• Unificación de servidores	IaaS
• Unificación de almacenamiento	IaaS
• <i>Virtual desktop</i>	IaaS
Data Management	
• <i>Storage</i>	IaaS
• <i>Backup</i>	IaaS
• <i>Replication</i>	IaaS
• <i>Archive</i>	IaaS
Aplicativos	
• Correo	SaaS
• Seguridad (antivirus, <i>firewalls</i> lógicos, otros)	SaaS
• Repositorio de ficheros *	SaaS
• Aplicaciones específicas (CRM, ERP, otros)	SaaS
Otros	
• <i>Help Desk</i>	PaaS
• <i>Service Desk</i>	PaaS
• Alojamiento y gestión de portales <i>web</i> **	PaaS

* Habitualmente se engloba dentro de los servicios de storage de IaaS, pero existe cierta oferta que permite utilizar esta infraestructura como un SaaS, para, por ejemplo, sincronizar información entre distintas ubicaciones sin transportarla físicamente en ningún medio externo.

** Este servicio tiende a clasificarse más bien en hosting que en cloud computing.

Anexo II. Principales hitos del sector de la sociedad de la información y las telecomunicaciones en España (2000-2009)

Año	Hito
2000	<ul style="list-style-type: none"> • La Agencia Estatal de Administración Tributaria brinda la posibilidad de presentar declaraciones tributarias y otros trámites a través de Internet • Comercialización del servicio de Internet por teléfono móvil • Inicia actividad Uno-e, el primer banco <i>online</i> en España • Se empiezan a comercializar las memorias USB <i>Flash Drive</i>
2001	<ul style="list-style-type: none"> • Lanzamiento comercial del servicio <i>General Packet Radio Service</i> (GPRS) que permite el acceso de Internet a través del móvil • Presentación de la iniciativa estatal <i>Plan Info XXI: La sociedad de la información para todos</i> • Apple lanza el primer iPod
2002	<ul style="list-style-type: none"> • Se aprueba la Ley 34/2002 de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico • Amena es el primer operador móvil en ofrecer el servicio de mensajes multimedia • Tom-Tom lanza el primer sistema móvil de navegación para vehículos • Surge BIVALDI, la primera biblioteca digital pública de España
2003	<ul style="list-style-type: none"> • Nace España.es como continuidad del Plan Info XXI
2004	<ul style="list-style-type: none"> • Surge AETIC tras la fusión de la Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y de Telecomunicaciones y la Asociación Española de Tecnologías de la Información • Se presenta el Observatorio de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información • Puesta en marcha del programa de gestión administrativa y académica <i>Delphos</i> en Castilla La Mancha
2005	<ul style="list-style-type: none"> • El Consejo de Ministros aprueba el Plan Avanza • Google lanza <i>Google Maps</i>
2006	<ul style="list-style-type: none"> • El número de líneas de telefonía móvil supera al número de habitantes en España
2007	<ul style="list-style-type: none"> • Los ciudadanos pueden acceder a las sentencias dictadas por el Tribunal Supremo, los Tribunales Superiores de Justicia y las Audiencias Provinciales a través de la <i>web</i> del Poder Judicial • Apple lanza el iPhone en EEUU
2009	<ul style="list-style-type: none"> • Se constituye el Plan Avanza2

Fuente: Fundación Orange. Elaboración propia.

Referencias bibliográficas

- Almond, C. (2009): *A practical guide to cloud computing security*. Avanade.
- Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010): *Las tecnologías de la información en España*. Madrid.
- Fundación de la Innovación Bankinter (2010): *Cloud computing. La tercera ola de las tecnologías de la información*. Madrid.
- Fundación Orange (2010): *10 años de eEspaña*. Madrid.
- Linthicum, D. (2010): *Creating and Implementing an Enterprise Cloud Strategy*. Blue Mountain Labs.

Recursos en Internet

- **Baquia:** <http://www.baquia.com>
- **IDC:** <http://www.idc.com>
- **Ministerio de Industria, Turismo y Comercio:** <http://www.mityc.es/es-ES/Paginas/index.aspx>

