



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, ENERGÍA
Y TURISMO

ontsi
oufci

observatorio
nacional de las
telecomunicaciones
y de la SI

Cloud Computing

Retos y Oportunidades

Mayo 2012

El Estudio *Cloud Computing. Retos y Oportunidades* ha sido elaborado por los siguientes componentes del equipo de Estudios del ONTSI:

Alberto Urueña (Coordinación)

Annie Ferrari

David Blanco

Elena Valdecasa

Para la elaboración de este estudio se ha contado con la asistencia técnica de Deloitte.



www.safecreative.org/work/
1204231520620

observatorio
nacional de las
telecomunicaciones
y de la SI



Reservados todos los derechos. Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras y no se realice ninguna modificación de las mismas.



Índice

Introducción	7
1. Conceptualización y situación actual	9
1.1. <i>OBJETIVOS</i>	11
1.2. <i>CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS</i>	12
1.2.1 Introducción	12
1.2.1.1 Origen y concepto de <i>cloud computing</i>	12
1.2.1.2 Características del <i>cloud computing</i>	15
1.2.1.3 Clasificación de soluciones de <i>cloud computing</i>	17
1.2.2 Ventajas y retos en el <i>cloud computing</i>	23
1.2.2.1 Ventajas	23
1.2.2.1.1 Ventajas para las empresas	25
1.2.2.1.2 Ventajas para la economía.....	33
1.2.2.1.3 Ventajas para las Administraciones Públicas	39
1.2.2.1.4 Ventajas para la investigación científica y la innovación	44
1.2.2.1.5 Ventajas para los ciudadanos	45
1.2.2.1.6 Ventajas para los países en vías de desarrollo.....	50
1.2.2.2 Retos existentes en el <i>cloud computing</i>	52
1.2.2.2.1 Disponibilidad del servicio	54
1.2.2.2.2 Falta de estandarización e integración tecnológica.....	55
1.2.2.2.3 Seguridad y privacidad de los datos	62
1.2.2.2.4 Dependencia del proveedor	66
1.2.2.2.5 Amortización tecnológica	67
1.2.2.2.6 Restricciones geográficas.....	67
1.2.3 Modelo de selección.....	67
1.2.3.1 Fase 1: Análisis y evaluación de la situación actual	68
1.2.3.2 Fase 2: Valoración del mercado.....	73
1.2.3.3 Fase 3: Recomendaciones.....	77
1.2.3.4 Fase 4: Definición de la hoja de ruta.....	81
1.3. <i>SITUACIÓN ACTUAL DEL CLOUD COMPUTING</i>	83
1.3.1 Contexto del <i>cloud computing</i> en España	83
1.3.2 Grado de implementación y aceptación del <i>cloud computing</i>	87
1.3.2.1 En España.....	87
1.3.2.2 En Europa.....	91
1.3.2.3 En el Mundo.....	95
1.3.3 Descripción de los tipos de soluciones <i>cloud</i> en el mercado.....	99
1.3.4 Cuantificación del mercado y proyección futura.....	107
1.3.5 Legislación del <i>cloud computing</i> en España.....	109
2. Encuesta a pymes españolas	113
2.1. <i>OBJETIVO Y ALCANCE</i>	115
2.2. <i>CONOCIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE CLOUD COMPUTING</i>	117
2.2.1 Conocimiento sobre <i>cloud computing</i>	117
2.2.2 Utilización de <i>cloud computing</i> en las pymes españolas.....	121



2.2.3	Presupuesto del departamento TI invertido en <i>cloud computing</i> frente al resto de tecnologías	128
2.2.4	Formas de implementación de <i>cloud computing</i>	130
2.2.5	Caracterización de las soluciones <i>cloud computing</i> utilizadas	133
2.2.6	Impacto del <i>cloud computing</i> sobre las principales áreas de negocio en las pymes españolas	135
2.3.	<i>MOTIVACIONES Y EXPECTATIVAS</i>	139
2.3.1	Motivos para la adopción de <i>cloud computing</i>	139
2.3.2	Distribución del gasto asociado a la implementación de la tecnología <i>cloud</i> en las pymes españolas en función del tipo de inversión.....	144
2.3.3	Beneficios asociados a la tecnología <i>cloud</i> detectados en los procesos de negocio	146
2.3.4	Principales preocupaciones existentes en las pymes españolas con respecto al uso del <i>cloud</i>	155
2.3.5	Tipo de entidad suministradora de los servicios de <i>cloud computing</i> usados por las pymes españolas	159
2.3.6	Grado de satisfacción de las pymes españolas con los proveedores de servicios de <i>cloud computing</i>	162
2.3.7	Impacto en la facturación de las pymes españolas derivado de la implantación de sistemas plataformas de <i>cloud computing</i>	167
2.3.8	Cumplimiento de las expectativas del <i>cloud computing</i>	171
2.3.9	Recomendación de sistemas y plataformas de <i>cloud computing</i> a otras empresas por parte de pymes españolas	174
2.4.	<i>TENDENCIA FUTURA</i>	177
2.5.	<i>INFORMACIÓN DE EMPRESAS NO USUARIAS DE CLOUD COMPUTING</i>	179
2.5.1	Importancia de los costes asociados a TI en el presupuesto de la empresa	179
2.5.2	Principales motivos por los que las pymes españolas no utilizan <i>cloud computing</i>	181
2.5.3	Principales barreras de entrada para la implementación de <i>cloud computing</i> en empresas no usuarias de <i>cloud</i>	185
2.5.4	Preocupaciones de las pymes no usuarias de <i>cloud computing</i>	189
2.5.5	Tendencias futuras de las pymes no usuarias de <i>cloud computing</i>	192
2.6.	<i>FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA</i>	194
3.	Opiniones de los expertos	199
3.1.	<i>OBJETIVO</i>	201
3.2.	<i>PERCEPCIÓN DE LOS GESTORES PÚBLICOS</i>	202
3.2.1	¿Existen experiencias reales y efectivas en el ámbito <i>cloud</i> en el contexto de las Administraciones Públicas españolas?	202
3.2.2	¿Cuáles son las ventajas percibidas en la posible implementación de soluciones <i>cloud</i> en el ámbito de las Administraciones Públicas?	204
3.2.3	¿Cuáles son las barreras percibidas en la posible implementación de soluciones <i>cloud</i> en el ámbito de las Administraciones Públicas?	205
3.2.4	¿Qué impacto se percibe en el sector de las TIC en España en relación a la implantación del mercado del <i>cloud computing</i> ?	207
3.2.5	¿Qué impacto y beneficios se derivan del <i>cloud computing</i> para las pymes españolas?.....	207
3.2.6	¿Considera que las Administraciones Públicas deben aprovechar sus recursos tecnológicos para ofrecer servicios <i>cloud</i> a empresas y ciudadanos?	208



3.2.7	¿Qué procedimiento recomienda aplicar para la toma de decisiones en la adopción del <i>cloud computing</i> ?	208
3.2.8	¿Cuál es la prospectiva sobre la evolución del <i>cloud</i> en los próximos años?	209
3.3.	ANÁLISIS DE PROVEEDORES	210
3.3.1	Debilidades y barreras identificadas por proveedores	210
3.3.2	Fortalezas y beneficios destacadas por proveedores	211
3.3.3	Oportunidades potenciales y recomendaciones de proveedores	212
3.3.4	Prospectiva de futuro de los expertos.....	213
3.4.	ANÁLISIS DE LA GRAN EMPRESA CLIENTE	216
3.4.1	Debilidades y barreras identificadas por gran empresa	216
3.4.2	Fortalezas y beneficios destacadas por gran empresa	216
3.4.3	Oportunidades potenciales y recomendaciones en gran empresa	217
3.4.4	Prospectiva de futuro	218
4.	Evaluación de impacto	219
4.1.	<i>INTRODUCCIÓN</i>	221
4.2.	<i>IMPACTO MACROECONÓMICO DEL CLOUD COMPUTING</i>	223
4.2.1	Modelo de Desarrollo	224
4.2.1.1	Objetivo del estudio.....	224
4.2.1.2	Principios del modelo macroeconómico input-output	225
4.2.1.3	Hipótesis de desarrollo del estudio	226
4.2.2	Impacto Macroeconómico.....	227
4.2.2.1	Impacto sobre el Producto Interior Bruto	229
4.2.2.2	Impacto sobre el empleo	229
4.2.2.3	Impacto sobre la Hacienda Pública	230
4.3.	<i>IMPACTO MICROECONÓMICO DEL CLOUD COMPUTING</i>	232
4.3.1	Mejora del proceso de ventas y facturación mediante la implantación de un CRM	234
4.3.2	Mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)	240
4.3.3	Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de costes asociados mediante la automatización del Servicio de Atención al Cliente y su integración en un web Site	248
4.3.4	Aumento de la productividad del departamento de gestión encargado de reportar los informes de actividad y situación al Consejo Directivo mediante el uso de un sistema de Business Intelligence	255
4.3.5	Reducción del coste de almacenamiento y gestión de inventarios mediante el uso de una solución informática de Gestión de Inventarios	261
4.3.6	Glosario de términos	268
4.3.7	Anexo metodológico	269
4.4.	<i>IMPACTO SOCIAL DEL CLOUD COMPUTING</i>	270
4.5.	<i>IMPACTO DEL CLOUD COMPUTING EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS</i>	278
4.5.1	Servicio de correo electrónico en la Ciudad de los Ángeles	279
4.5.2	Información financiera para el Departamento de Estado de desarme (NDF)	279
4.5.3	Plataforma de Infraestructura para la NASA	279
4.5.4	El Ministerio de Defensa español sube a la nube su correo electrónico	280



4.6. <i>IMPACTO DEL CLOUD COMPUTING EN EL GREEN IT</i>	281
4.6.1 <i>Cloud computing</i> como facilitador de las estrategias de sostenibilidad.....	283
4.6.2 Factores clave de impacto en las estrategias de Green IT.....	283
4.6.2.1 Aprovisionamiento dinámico.....	283
4.6.2.2 Multi-alquiler	284
4.6.2.3 Utilización de servidores.....	284
4.6.2.4 Eficiencia de los centros de datos.....	284
4.6.3 Otros factores de impacto en las estrategias de Green IT.....	286
4.7. <i>METODOLOGÍA DE TRABAJO INPUT-OUTPUT</i>	287
4.7.1 Identificación de la inversión	287
4.7.2 Relación inversión-ramas productivas.....	288
4.7.3 Aplicación de los multiplicadores	289
4.7.4 Obtención de la matriz de coeficientes técnicos	289
4.7.5 Obtención de la matriz inversa de Leontief.....	290
4.7.6 Obtención de los multiplicadores.....	290
4.7.7 Cálculo de los resultados	291
4.7.8 Glosario de la metodología input-output.....	294
5. <i>Buenas prácticas</i>	297
5.1. <i>OBJETIVOS</i>	299
Anexos	321
ANEXO I: <i>BIBLIOGRAFIA</i>	323
ANEXO II: <i>GLOSARIO</i>	328
ANEXO III: <i>LISTA DE GRÁFICOS, TABLAS E ILUSTRACIONES</i>	338



Cloud Computing. Retos y Oportunidades

Introducción

La Entidad Pública Empresarial Red.es, adscrita al Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, tiene legalmente encomendadas una serie de funciones que tienen como objeto contribuir al desarrollo de las telecomunicaciones y la Sociedad de la Información en nuestro país.

El tema abordado por el presente estudio es de candente actualidad existiendo multitud de foros, conferencias, blogs, etc. abordando la problemática y desarrollo del *cloud computing*.

El objetivo del presente estudio es analizar la situación actual e impacto del *cloud computing* en España, así como identificar oportunidades de crecimiento y estrategias de adopción de este tipo de modelo tecnológico, con especial atención en la pyme española. Con este estudio se pretende arrojar luz, ordenar ideas, analizar el estado del arte y sobre todo a través de las opiniones de los expertos, las encuestas realizadas así como de la evaluación de impacto, identificar retos y oportunidades.

El estudio se encuentra estructurado en cinco capítulos más un apartado final de anexos que incluye bibliografía, un glosario de términos y una lista de gráficos tablas e ilustraciones. En el capítulo primero se expone la situación actual del *cloud computing* en cuanto a su conceptualización, ventajas, modelos y situación a nivel mundial, europeo y en España en particular. En el capítulo segundo se presentan los resultados de la encuesta realizada a 1.700 pymes españolas (de 0 a 249 empleados) sobre el conocimiento y uso del *cloud computing*, las motivaciones y barreras percibidas sobre esta tecnología y tendencias futuras. Cabe destacar el carácter pionero de esta encuesta en el ámbito del *cloud computing* en España al enfocarse en el colectivo de empresas de tamaño más reducido. Presenta además resultados desagregados para microempresas (de 0 a 9 empleados), para pequeñas y medianas empresas (de 10 a 249) y por sector de actividad empresarial.

En el capítulo tercero, se ofrece la visión sobre el *cloud computing* de expertos en el tema pertenecientes a empresas proveedoras de servicios *cloud*, a la gran empresa cliente y a la Administración Pública. El análisis refleja la opinión prospectiva de los expertos respecto al *cloud computing*, así como las ventajas, barreras, impacto, y oportunidades. En el capítulo cuarto se evalúa el impacto de la tecnología desde los puntos de vista macroeconómico, microeconómico, social, en las Administraciones Públicas y en el medio ambiente. Por último, en el capítulo quinto se presenta una selección de casos de buenas prácticas en el uso de servicios *cloud* en distintos sectores de actividad y de ámbitos privado y público.



Nos gustaría agradecer los comentarios y aportaciones a las versiones finales de este informe realizados por Cenatic, Inteco, Doña Raquel Poncela (Subdirectora General Adjunta de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Ministerio de Economía) y el Coronel del Ejército de Tierra Don Manuel Carlos Pérez Vázquez (Jefe de Arquitecturas y Modelo de Datos de la Subdirección General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Defensa).



Cloud Computing. Retos y Oportunidades

1. Conceptualización y situación actual





1.1. OBJETIVOS

En este primer capítulo se hace un recorrido panorámico por el *Cloud Computing*, desde sus orígenes, definiciones, ventajas, retos, valoraciones de mercado y recomendaciones para llegar a una descripción de los tipos de solución y su implantación en España, Europa y el mundo sin olvidar aspectos como la legislación.

Se ofrecen los datos obtenidos de una exhaustiva investigación sobre fuentes existentes. En algunos casos se pueden presentar cifras que varían según la fuente consultada así como enfoques diversos de la investigación. Para mayor detalle se remite al lector a la fuente citada.



1.2. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS

1.2.1 Introducción

En las últimas décadas los procesos de deslocalización e internacionalización de las grandes empresas, unidos a la explosión en el uso de tecnologías de información y procesamiento de datos, han hecho que las necesidades de cómputo de las grandes empresas y organizaciones hayan crecido a un ritmo superior al que lo hacía la capacidad de cálculo de los ordenadores personales. Por este motivo, y para satisfacer las necesidades de los sistemas de computación más exigentes, se ha producido una interesante evolución de las arquitecturas de cálculo, basada fundamentalmente en la ejecución simultánea de procesos en múltiples equipos informáticos.

A lo largo del presente estudio se ha optado por emplear el término en idioma inglés *cloud computing* y no el de "computación en nube" en idioma español tal y como lo traduce la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Unión Europea debido a que es el término en idioma inglés el que aparece citado con mayor frecuencia en la mayor parte de la literatura especializada y en la mayor parte de las numerosas publicaciones consultadas durante la elaboración del mismo.

Para entender mejor el concepto de *cloud computing* y su origen, en este apartado se presenta una breve reseña de la evolución de las arquitecturas de cálculo en las últimas décadas, así como su transformación natural hasta la aparición del paradigma de cálculo *cloud computing*.

1.2.1.1 Origen y concepto de *cloud computing*

Origen del *cloud computing*

Debido a las necesidades de cómputo descritas, se ha venido realizando un importante esfuerzo en la investigación de capacidades para la ejecución de procesos en múltiples computadores. Esta tendencia fue impulsada originalmente por la utilización de sistemas abiertos, interoperables y protocolos de comunicación estándar que permitían la comunicación eficiente entre sistemas y tecnologías heterogéneos.

El primer paso de esta evolución fue en gran medida propiciado por los sistemas operativos tipo Unix que permitieron la configuración de *clusters*, es decir, agrupaciones de ordenadores con componentes de hardware comunes que se comportan como un único computador.



Tras varias décadas de investigaciones y desarrollos en estas tecnologías, la irrupción del sistema operativo Linux y sus estándares abiertos permitió implementar *clusters* basados en la arquitectura estándar de los PC, consiguiendo instalaciones de cálculo de alto rendimiento a bajos precios y popularizando esta solución durante la década de 1990¹.

Estos *clusters* sufrieron un proceso de especialización para proporcionar servicios de cálculo y almacenamiento, fundamentalmente en centros de investigación y universidades. Estos centros comenzaron a ofrecer sus servicios a terceros a través de protocolos estándar, constituyendo la denominada arquitectura de computación *grid*, orientada al procesamiento en paralelo o al almacenamiento de gran cantidad de información.

Estas arquitecturas fueron acogidas en instituciones investigadoras durante la primera mitad de la década de 2000, pero la complejidad para utilizar la infraestructura, las dificultades para utilizar diferentes *grids*, y los problemas de portabilidad entre ellas, hicieron que nunca se popularizara fuera del ámbito de la investigación y académico.

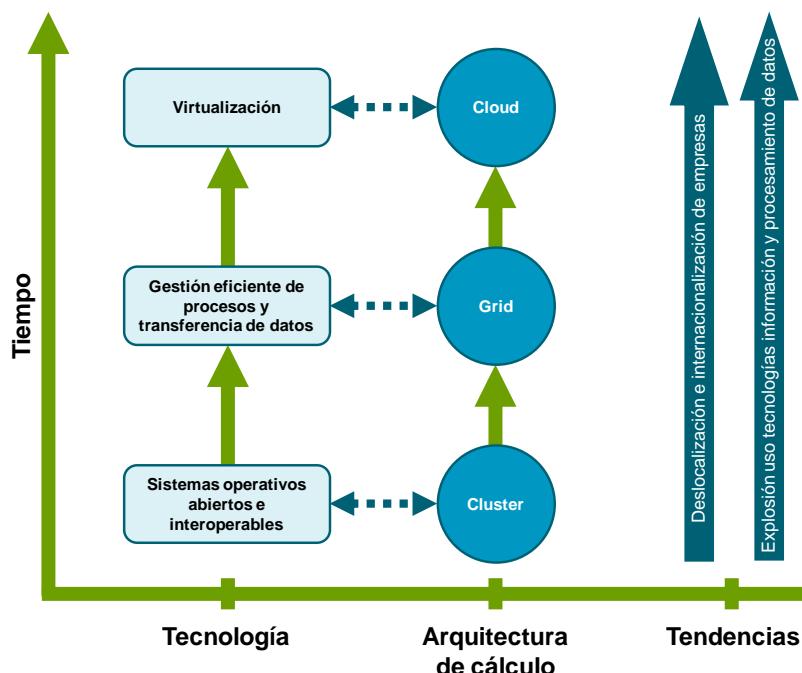
Durante esta misma época comenzaron a popularizarse las tecnologías de virtualización que hacían posible implementar máquinas virtuales que “desacoplan” el hardware del software y permiten replicar el entorno del usuario sin tener que instalar y configurar todo el software que requiere cada aplicación. Esto tiene ventajas en la distribución y mantenimiento de sistemas de software complejos y permite integrar bajo un mismo entorno un conjunto de sistemas heterogéneos.

Esta nueva arquitectura permitía distribuir carga de trabajo de forma sencilla, lo cual elimina los problemas que presentaba la arquitectura *grid*, abriendo una nueva puerta al cálculo distribuido, llamado *cloud computing*. Este nuevo modelo emerge como un nuevo paradigma capaz de proporcionar recursos de cálculo y de almacenamiento que, además, resulta especialmente apto para la explotación comercial de las grandes capacidades de cómputo de proveedores de servicios en Internet.

Con las máquinas virtuales se consigue distribuir las cargas de trabajo de un modo sencillo, eliminando los problemas de la arquitectura *grid* y dando lugar a un nuevo paradigma de cálculo, el *cloud computing*.

¹ “Explotación de Datos Científicos. Calculando por las nubes”, ProEspacio (Asociación Española de Empresas del Sector Espacial). (<http://www.proespacio.org/proespacio/explotacion-de-datos-cientificos-calculando-por-las-nubes#>)

Gráfico 1. Evolución de las arquitecturas de cálculo



Fuente: Elaboración propia en base a "Explotación de Datos Científicos. Calculando por las nubes", ProEspacio (Asociación Española de Empresas del Sector Espacial)

Concepto de *cloud computing*

Tras la evolución descrita en el apartado anterior, el concepto de *cloud computing* se ha establecido en los últimos años y se consolida como nuevo paradigma de cálculo o escenario de plataformas TI.

Atendiendo a la definición² dada por el NIST (*National Institute of Standards and Technology*), el *cloud computing* es un modelo tecnológico que permite el acceso ubicuo, adaptado y bajo demanda en red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables compartidos (por ejemplo: redes, servidores, equipos de almacenamiento, aplicaciones y servicios), que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo de gestión reducido o interacción mínima con el proveedor del servicio.

Otra definición complementaria es la aportada por el RAD Lab de la Universidad de Berkeley, desde donde se explica que el *cloud computing* se refiere tanto a las aplicaciones entregadas como servicio a través de Internet, como el hardware y el software de los centros de datos que proporcionan estos servicios. Los servicios anteriores han sido conocidos durante mucho tiempo como Software as a Service

² "The NIST Definition of Cloud Computing", NIST. (http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145_cloud-definition.pdf)

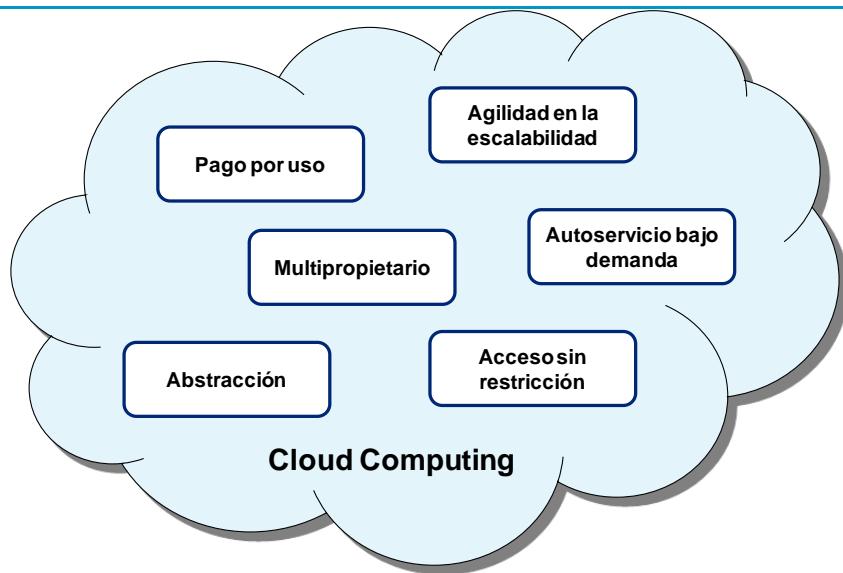
(SaaS), mientras que el hardware y software del centro de datos es a lo que se llama nube³.

Con la información sintetizada en este apartado, se entiende que el *cloud computing* representa un cambio importante en cómo pueden las empresas y Organismos Públicos procesar la información y gestionar las áreas TIC; apreciándose que con la gestión TIC tradicional las empresas realizan cuantiosas inversiones en recursos, incluyendo *hardware*, *software*, centros de procesamiento de datos, redes, personal, seguridad, etc.; mientras que con los modelos de soluciones en la nube se elimina la necesidad de grandes inversiones y costes fijos, transformando a los proveedores en empresas de servicios que ofrecen de forma flexible e instantánea la capacidad de computación bajo demanda⁴.

1.2.1.2 Características del *cloud computing*

Para poder entender de una manera rápida y sencilla cuales son las claves del concepto del *cloud computing*, se recurre a una serie de características principales que lo diferencian de los sistemas tradicionales de explotación de las TIC. Entre las características asociadas al *cloud computing* se encuentran las siguientes:

Gráfico 2. Características asociadas al *cloud computing*



Fuente: ONTSI

³ "Above the Clouds: A Berkeley View of *Cloud Computing*", University of California at Berkeley. (<http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf>)

⁴ "Cloud Computing: Retos y Oportunidades", Fundación Ideas. (http://www.fundacionideas.es/sites/default/files/pdf/DT-Cloud_Computing-Ec.pdf)



Pago por uso

Una de las características principales de las soluciones *cloud* es el modelo de facturación basado en el consumo, es decir, el pago que debe abonar el cliente varía en función del uso que se realiza del servicio *cloud* contratado.

Abstracción

Característica o capacidad de aislar los recursos informáticos contratados al proveedor de servicios *cloud* de los equipos informáticos del cliente. Esto se consigue gracias a la virtualización, con lo que la organización usuaria no requiere de personal dedicado al mantenimiento de la infraestructura, actualización de sistemas, pruebas y demás tareas asociadas que quedan del lado del servicio contratado.

Agilidad en la escalabilidad

Característica o capacidad consistente en aumentar o disminuir las funcionalidades ofrecidas al cliente, en función de sus necesidades puntuales sin necesidad de nuevos contratos ni penalizaciones. De la misma manera, el coste del servicio asociado se modifica también en función de las necesidades puntuales de uso de la solución. Esta característica, relacionada con el "pago por uso", evita los riesgos inherentes de un posible mal dimensionamiento inicial en el consumo o en la necesidad de recursos.

Multiusuario

Capacidad que otorga el *cloud* que permite a varios usuarios compartir los medios y recursos informáticos, permitiendo la optimización de su uso.

Autoservicio bajo demanda

Esta característica permite al usuario acceder de manera flexible a las capacidades de computación en la nube de forma automática a medida que las vaya requiriendo, sin necesidad de una interacción humana con su proveedor o proveedores de servicios *cloud*⁵.

Acceso sin restricciones

Característica consistente en la posibilidad ofrecida a los usuarios de acceder a los servicios contratados de *cloud computing* en cualquier lugar, en cualquier momento y con cualquier dispositivo que disponga de conexión a redes de servicio IP. El acceso a los servicios de *cloud computing* se realiza a través de la red, lo que facilita que distintos dispositivos, tales como teléfonos móviles, dispositivos PDA u

⁵ "Cloud Computing: Retos y Oportunidades.", Fundación Ideas.
(http://www.fundacionideas.es/sites/default/files/pdf/DT-Cloud_Computing-Ec.pdf)

ordenadores portátiles, puedan acceder a un mismo servicio ofrecido en la red mediante mecanismos de acceso comunes⁶.

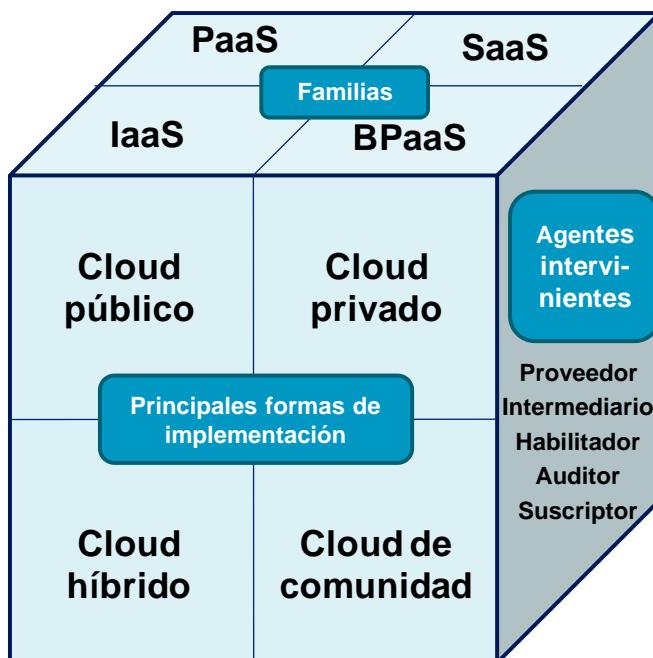
1.2.1.3 Clasificación de soluciones de *cloud computing*

Las soluciones de *cloud computing* disponibles en el mercado en la actualidad admiten diferentes clasificaciones según el aspecto que se tenga en cuenta para realizar dicha clasificación.

En base a la documentación analizada y tomando como referencias principales los informes del NIST ("NIST Cloud Computing Standards Roadmap") y Deloitte ("Cloud Computing: Forecasting change. Market Overview and Perspective") se definen tres características fundamentales que marcan la clasificación de las soluciones *cloud*: familias, formas de implementación y agentes intervenientes.

Estas tres características, junto con sus diferentes tipos de soluciones asociadas, se pueden representar en un cubo de tres dimensiones, tal y como se muestra en la imagen inferior:

Gráfico 3. Cubo de clasificación de soluciones de *cloud computing*



Fuente: ONTSI

Mediante la combinación de estas tres dimensiones se detalla los distintos tipos de *cloud computing* existentes en el mercado así como sus principales agentes.

⁶ "Cloud Computing: La Tecnología como Servicio.", Observatorio Regional de Sociedad de la Información en Castilla y León (ORSI).
(<http://www.orsi.jcyl.es/web/jcyl/ORSI/es/Plantilla100Detalle/1262860952313/1262860952313/1284152333822/Redaccion>)



Por familias *cloud* (modelos de servicio)

Infrastructure as a Service (IaaS)

Familia de *cloud computing* consistente en poner a disposición del cliente el uso de la infraestructura informática (capacidad de computación, espacio de disco y bases de datos entre otros) como un servicio.

Los clientes que optan por este tipo de familia *cloud* en vez de adquirir o dotarse directamente de recursos como pueden ser los servidores, el espacio del centro de datos o los equipos de red optan por la externalización en busca de un ahorro en la inversión en sistemas TI.

Con esta externalización, las facturas asociadas a este tipo de servicios se calculan en base a la cantidad de recursos consumidos por el cliente, basándose así en el modelo de pago por uso.

Software as a Service (SaaS)

Familia de *cloud computing* consistente en la entrega de aplicaciones como servicio, siendo un modelo de despliegue de software mediante el cual el proveedor ofrece licencias de su aplicación a los clientes para su uso como un servicio bajo demanda.

Los proveedores de los servicios SaaS pueden tener instalada la aplicación en sus propios servidores web (permitiendo a los clientes acceder, por ejemplo, mediante un navegador web), o descargar el software en los sistemas del contratante del servicio. En este último caso, se produciría la desactivación de la aplicación una vez finalice el servicio o expire el contrato de licencia de uso.

La solución de *cloud computing* de *Software as a Service* puede estar orientada a distintos tipos de clientes según su condición:

- Usuarios particulares:
 - Servicios de ofimática en *cloud*.
 - Redes sociales.
 - Red 2.0.
- Usuarios profesionales:
 - CRM.
 - ERP.



Platform as a Service (PaaS)

Familia de *cloud computing* consistente en la entrega, como un servicio, de un conjunto de plataformas informáticas orientadas al desarrollo, testeo, despliegue, hosting y mantenimiento de los sistemas operativos y aplicaciones propias del cliente.

Las principales características asociadas al *Platform as a Service* como solución *cloud* se exponen a continuación:

- Facilita el despliegue de las aplicaciones del cliente, sin el coste y la complejidad derivados de la compra y gestión del hardware y de las capas de software asociadas.
- Ofrece a través de redes de servicio IP todos los requisitos necesarios para crear y entregar servicios y aplicaciones web.

Business Process as a Service (BPaaS)

Familia de *cloud computing* consistente en la provisión como servicio de procesos de negocio *end-to-end* altamente estandarizados a través de su entrega dinámica, la modalidad de pago por uso y los modelos de consumo de autoservicio bajo demanda.

Su característica principal es que los recursos utilizados mediante esta solución para ejecutar los procesos de negocio, son compartidos entre los diferentes clientes del proveedor. En muchos casos, este hecho proporciona un aporte de valor al negocio; sin embargo, la solución BPaaS se encuentra fase incipiente, siendo todavía un modelo de negocio en el que los proveedores tan solo operan en la actualidad en nichos concretos.

Por principales formas de implementación (formas de integración y explotación)

Cloud Público (Externo)

Forma de implementación caracterizada por la oferta de servicios de computación virtualizados (bases de datos, sistemas operativos, plataformas de desarrollo, aplicaciones, etc.) por parte de los proveedores para múltiples clientes, accediendo éstos a dichos servicios a través de Internet o redes privadas virtuales (VPNs).

Como características inherentes a esta forma de implementación podemos citar las que siguen:

- Reducido plazo de tiempo para la disponibilidad del servicio.
- No se requiere llevar a cabo inversión monetaria para su implementación.
- Permite la externalización a un proveedor de servicios *cloud* de todas las funciones básicas de la empresa.



- Posibilita el aprovechamiento de la infraestructura de los proveedores de servicios, permitiendo adicionalmente una alta escalabilidad y flexibilidad en la modificación del dimensionamiento del servicio.
- Favorece la utilización de conjuntos de software estándar.
- Lleva asociadas unas cuotas iniciales de pago más bajas que el resto de implementaciones. Adicionalmente los costes del *cloud* público son variables, cumpliendo el principio de pago por uso.
- La información corporativa se encuentra alojada en la nube pública junto a la del resto de clientes del proveedor, lo que implica, además de no poder tener localizada físicamente dicha información, imponer al proveedor una serie de requisitos de alta exigencia en temas de seguridad y protección de datos.

Cloud Privado (Interno)

Forma de implementación caracterizada por el suministro por parte del proveedor, de entornos virtualizados que pueden ser implementados, usados y controlados por la misma empresa contratante del servicio. Esto indica no solo que la solución *cloud* puede ser administrada por la organización contratante, por el proveedor o por un tercer actor; sino que puede existir en las instalaciones propias del cliente o fuera de las mismas⁷.

Como características propias de esta forma de implementación se enumeran las siguientes:

- Reducido plazo de tiempo para la puesta en servicio y una alta flexibilidad en la asignación de recursos.
- Al contrario que el *cloud público*, requiere de inversión económica para la implementación de la solución contratada.
- Lleva asociados sistemas y bases de datos locales.
- Ofrece la posibilidad de aprovechar el personal existente y las inversiones en sistemas de información realizadas con anterioridad.
- Implica más especificidad en la solución adquirida, ya que está diseñada para ajustarse a las necesidades propias de la empresa contratante.
- Permite disponer de un control total de la infraestructura, de los sistemas y de la información corporativa tratada por éstos.
- Facilita el control y la supervisión de los requisitos de seguridad y protección de la información almacenada.

⁷ "Federal Cloud Computing Strategy", Vivek Kundra. (<http://www.cio.gov/documents/federal-cloud-computing-strategy.pdf>)



Cloud de Comunidad

Se trata de *clouds* utilizados por distintas organizaciones cuyas funciones y servicios sean comunes, permitiendo con ello la colaboración entre grupos de interés.

Ejemplos de esta forma de implementación son los *clouds* de comunidades de servicios de salud (en inglés, *healthcare community cloud*) para facilitar el acceso a aplicaciones e información crítica de carácter sanitario, y los *clouds* de comunidad gubernamentales (en inglés, *government community cloud*) para facilitar el acceso a recursos de interoperabilidad entre organismos públicos y Administraciones Públicas.

Al analizar un *cloud* de comunidad, se debe considerar que, en principio, sus fortalezas y debilidades se sitúan entre las del privado y las del público. En general, el conjunto de recursos disponibles con un *cloud* de comunidad es mayor que en el privado, con las ventajas evidentes que ello conlleva en términos de elasticidad. Sin embargo, la cantidad de recursos es menor que los existentes en una solución de *cloud* público, limitando la elasticidad respecto a dicho *cloud* público. Por otra parte, el número de usuarios de este tipo de nube es menor que los de la nube pública, lo que la dota de mayores prestaciones en cuestiones de seguridad y privacidad⁸.

Cloud Híbrido

Forma de implementación cuya infraestructura *cloud* (en la nube) se caracteriza por aunar dos o más formas de *clouds* (privado, comunitario o público), los cuáles continúan siendo entidades únicas interconectadas mediante tecnología estandarizada o propietaria, tecnología que permite la portabilidad de datos y aplicaciones (ej. el rebalanceo de cargas entre nubes). Una entidad que emplee esta forma de implementación se podría beneficiar de las ventajas asociadas a cada tipo de *cloud*, disponiendo con ello de una serie de características adicionales, tal y como se muestra a continuación:

- Ofrece una mayor flexibilidad en la prestación de servicios de TI, al mismo tiempo que se mantiene un mayor control sobre los servicios de negocio y de datos.
- Con una solución de *cloud* híbrido, al igual que en los casos detallados anteriormente, se consigue una rápida puesta en servicio.
- Implica mayor complejidad en la integración de la solución *cloud*, como consecuencia de ser una solución que se compone de dos formas distintas de implementación de servicios en la nube.
- Permite integrar las mejores características de las dos formas de implementación *cloud*, en cuanto al control de los datos y a la gestión de las funciones básicas de la entidad.

⁸ "Security & Resilience in Governmental Clouds", ENISA.

(<http://www.enisa.europa.eu/act/rm/emerging-and-future-risk/deliverables/security-and-resilience-in-governmental-clouds>)

- Posibilita la selección por parte del proveedor, de infraestructura escalable y flexible, permitiendo una alta agilidad en el redimensionamiento de la solución.
- Permite el control interno de los servicios *cloud* desde la propia entidad.

Por agentes interviniéntes en el negocio

Como principales agentes interviniéntes en el negocio se pueden definir: el proveedor, el intermediario, el habilitador, el auditor y el suscriptor, los cuales se detallan a continuación.

Gráfico 4. Agentes interviniéntes en el negocio de servicios de *cloud computing*



Fuente: ONTSI

Proveedor

El proveedor presta servicios a través de la nube a suscriptores o intermediarios, es decir, el servicio ofertado por la empresa proveedora al cliente, ya sea de forma directa o a través de un intermediario.

Intermediario

El intermediario presta servicios de intermediación entre los usuarios finales y los proveedores en un mercado dinámico de oferta y demanda como es el *cloud computing*. Como ejemplo se pueden mencionar los servicios frontales o las intermediaciones extremo-extremo.

Habilitador

Se trata de un agente proveedor típicamente enfocado al mercado de proveedores de *cloud*. Son empresas que proveen de *software* y *hardware* a proveedores de



servicios *cloud*, para que éstos desarrollen y ofrezcan al usuario servicios en la nube.

Auditor

El auditor⁹ es el agente encargado de llevar a cabo las evaluaciones independientes de los servicios en la nube, de las operaciones asociadas a los sistemas de información, del rendimiento y de la seguridad en el uso de la solución *cloud*¹⁰.

Suscriptor

La figura denominada suscriptor se corresponde con el usuario contratante de los servicios *cloud*, por lo que se puede identificar a esta figura como el cliente de los proveedores, los intermediarios y los auditores.

1.2.2 Ventajas y retos en el *cloud computing*

1.2.2.1 Ventajas

Las soluciones y servicios de *cloud computing* ofertados por los proveedores e intermediarios ofrecen una serie de ventajas a las empresas privadas (económico-financieras, foco en el negocio, rapidez y flexibilidad, tecnológicas, seguridad, disponibilidad y movilidad etc.), a la economía, a las organizaciones públicas y de investigación y a los ciudadanos (mayor y mejor oferta de servicios, gobierno abierto, educación), respecto de las funcionalidades ofrecidas por los sistemas tradicionales de TI.

El *cloud computing* aporta un conjunto de ventajas de tipo económico, tecnológico, ambiental y social en diversos colectivos que está favoreciendo su efectiva consolidación en el mercado.

De acuerdo a encuestas¹¹ realizadas por la Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información (ENISA) a entidades localizadas en la Unión Europa, América y Asia entre las cuales se encuentran pymes españolas, las principales ventajas que se aprecian e influyen a la hora de adoptar este tipo de soluciones en pequeñas y medianas empresas son el ahorro de costes de capital (68,1%) y la facilidad de aumentar los recursos disponibles (63,9%).

⁹ Para ampliar información sobre el agente auditor se recomienda la lectura del capítulo 9 “Auditoría de entornos de computación en la nube” del informe “Cloud Compliance Report”, CSA, mayo de 2011. (https://www.ismsforum.es/ficheros/descargas/des144_Cloud_Compliance_Report_CSA-ES_V.1.0.pdf)

¹⁰ “NIST Cloud Computing Standards Roadmap”, NIST. (http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/pub/CloudComputing/StandardsRoadmap/NIST_SP_500-291_Jul5A.pdf)

¹¹ “An SME perspective on Cloud Computing, Survey”. ENISA (European Network and Information Security Agency), 2009 (<http://www.enisa.europa.eu/activities/risk-management/files/deliverables/cloud-computing-sme-survey>)

**Tabla 1. Motivos para la implementación de soluciones *cloud computing* (2009)**

%	Razones
30,6%	Eliminación, mediante la incorporación de tecnologías de la información, de las barreras económicas y de conocimiento que impiden la modernización de los procesos de negocio.
68,1%	Evitar los gastos de capital en hardware, software, soporte de TI y seguridad de la información mediante la externalización de infraestructura/plataformas/servicios.
63,9%	Flexibilidad y escalabilidad de los recursos de TI.
36,1%	Aumento de la capacidad informática y del rendimiento del negocio.
11,1%	Diversificación de los sistemas de TI.
25%	Optimización local y global de la infraestructura de TI mediante la gestión automática de máquinas virtuales.
52,8%	Continuidad de negocio y capacidad de recuperación de desastres.
29,2%	Evaluación de la viabilidad y rentabilidad de nuevos servicios (como por ejemplo mediante el desarrollo de casos prácticos en la nube).
27,8%	Incorporar recursos redundantes para aumentar la disponibilidad y elasticidad de los mismos.
15,3%	Controlar los costes y beneficios marginales.
13,9%	Otros.

Fuente: "An SME perspective on Cloud Computing, Survey", ENISA

En base a la documentación analizada, y tomando como referencias principales los documentos de la Fundación Ideas ("Cloud Computing: Retos y Oportunidades"), de Deloitte ("Cloud Computing: Forecasting change. Market Overview and Perspective"), del Observatorio Regional para la Sociedad de la Información en Castilla y León ("Cloud Computing: La Tecnología como Servicio"), y otros documentos, se detallan a continuación las distintas ventajas ofrecidas por la tecnología *cloud* respecto de los sistemas tradicionales de TI para los diferentes colectivos que componen la sociedad y la economía española.

Para muchos de estos colectivos y sectores, el *cloud* puede suponer un canal muy efectivo de acceso a las nuevas tecnologías para el desarrollo de sus actividades que con modelos tradicionales estarían vetados por el coste de la inversión. Gracias al acceso a las tecnologías se favorece la productividad de las empresas, se mejoran los servicios públicos y la calidad de vida y se evoluciona hacia modelos avanzados de Sociedad de la Información y el conocimiento.

1.2.2.1.1 Ventajas para las empresas

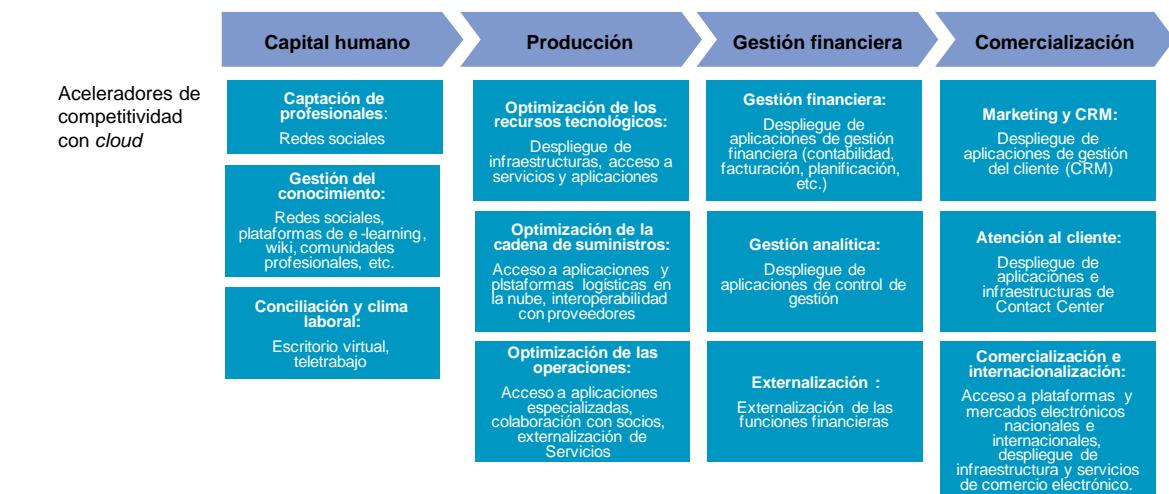
Las líneas estratégicas de competitividad de las pymes españolas se fundamentan en el desarrollo de determinados ejes como la comercialización, la internacionalización, la eficiencia productiva, la capacitación del capital humano, la eficiencia financiera, la calidad o el grado de implantación de las tecnologías e innovación.

En este contexto, el *cloud computing* puede consolidarse como un instrumento “acelerador” para que una empresa logre evolucionar en su competitividad. El *cloud* se perfila como una alternativa ágil y eficiente para que las pymes españolas puedan acceder a soluciones y servicios tecnológicos que permitan optimizar su negocio y lograr una mejora significativa en sus operaciones y, por ende, lograr una notable mejora competitiva en el mercado.

En el siguiente gráfico se presentan algunos ejemplos actuales del potencial del *cloud computing* para el incremento de la competitividad de las empresas españolas:

Gráfico 5. Factores de competitividad de las empresas españolas

Cadena de valor del *cloud computing*



Fuente: ONTSI

El *cloud computing* proporciona un acceso más rápido, flexible y económico a tecnologías y servicios que mejorarán la competitividad de las pymes españolas. Las empresas podrán acceder a infraestructuras y soluciones tecnológicas que permitirán optimizar su cadena productiva y de suministro (soluciones de automatización de procesos, plataformas de gestión financiera, infraestructuras físicas, etc.), podrán acceder a servicios de *outsourcing* más sofisticados y automatizados, agilizarán la captación de profesionales cualificados a través de las redes sociales profesionales, podrán acceder a plataformas de conocimiento y formación “en la nube”, tendrán disponibles soluciones para implementar estrategias de marketing y gestión personalizada de clientes o podrán operar en



mercados electrónicos internacionales y ofrecer sus productos y servicios a través de entornos de comercio electrónico.

Todas estas oportunidades de mejora, que ya se desarrollaban sin el *cloud computing*, se han vuelto más accesibles y fáciles de implementar para todas las empresas, en términos operativos y de coste: el *cloud computing* supone y supondrá un efecto acelerador en el acceso de las empresas españolas, y en especial de las pymes, a instrumentos y servicios que redundarán en una mejora de competitividad en el corto plazo.

Según el estudio realizado por Deloitte en el año 2010 “*What Cloud Computing means for business, and how to capitalize on it*”¹² las empresas que apuestan por la implementación de modelos tecnológicos basados en *cloud computing* adquieren un conjunto de ventajas operacionales inmediatas en el despliegue y consumo de los servicios tecnológicos necesarios para su negocio: la eficiencia en costes (se puede llegar a lograr un ahorro del 50% de costes tecnológicos respecto del modelo tradicional), el ajuste de la inversión, la agilidad en el despliegue de nuevos procesos, productos y servicios y la focalización de los recursos en los procesos de valor de la compañía.

Aunque con carácter general la integración de servicios *cloud* implica todas estas ventajas y oportunidades para la competitividad de las empresas, son las áreas de tecnología las que asumen el mayor impacto, beneficios y riesgos con la adopción de este modelo. A continuación, se presenta un conjunto de ventajas y oportunidades que redundan de forma específica en el departamento de TI de una compañía:

- Ventajas de tipo económico-financieras:
 - Gracias al modelo de pago por uso, el coste asociado a los servicios es variable e inferior al incurrido con el uso de tecnología tradicional. La importancia del concepto *on-demand* asociado al uso de soluciones en la nube, radica en que, a diferencia de lo que ocurre en el caso de la infraestructura tradicional, el suscriptor del servicio de *cloud computing* tan sólo paga por el uso realizado, reduciéndose sustancialmente los costes fijos y las inversiones asociadas a los recursos TI.
 - Los clientes del *cloud computing* no tienen que ser necesariamente dueños de la infraestructura usada, evitando así asumir las inversiones de capital (CapEx). Esto se consigue mediante la contratación de los servicios ofertados por un proveedor o intermediario, el cual disponga de soluciones IaaS dentro de su catálogo de servicios.
 - Adicionalmente a la reducción de los gastos asociados a la compra de nuevas herramientas informáticas y a la renovación de licencias

¹² “*What Cloud Computing means for business, and how to capitalize on it*”, Deloitte 2010.
(<http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Global/Local%20Assets/Documents/TMT/CloudComputing-abalancingact-July2010.pdf>)



de las mismas, el uso de soluciones *cloud* supone un ahorro de costes de personal, ya que no es necesario disponer de un gran departamento de TI en el organigrama interno de la empresa, con lo que gran parte del personal encargado de la gestión de los recursos de TI puede reubicarse en otras áreas de la compañía.

- El precio de los servicios *cloud* es competitivo por efecto de las economías de escala generadas gracias a ciertas características inherentes al modelo *cloud* como son la escalabilidad, el autoservicio bajo demanda y el pago por uso.
- Enfoque en su estrategia de negocio y externalización de las operaciones tecnológicas:
 - Una de las ventajas más importantes de los servicios de *cloud computing* es que las organizaciones pueden concentrar todos sus esfuerzos en su negocio, ya que pueden encomendar al proveedor toda la responsabilidad y la gestión de competencias de la entidad asociadas a TI. Esto queda reflejado en el gráfico inferior, donde se muestran los servicios de la entidad que pueden externalizarse a un proveedor que gestione los mismos mediante *cloud computing*.

Gráfico 6. Distribución de servicios con el uso de soluciones *cloud*

Proveedor				Cliente
Servicios de Infraestructura	Servicios de Aplicaciones	Servicios de Operaciones	Otros Servicios de la Empresa	Procesos de Negocio
Redes Almacenamiento Sistemas Operativos Bases de Datos Servidor de Aplicaciones Servidores Web Centros de Datos Recuperación de desastres	Seguridad Compartir Recursos Integración Personalización Servicios Web Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) Multi-Lenguaje Multi-Divisa Flujos de trabajo Analíticos Multi-Recurso Mensajería Búsqueda	Autenticación Disponibilidad Supervisión Apoyo en la gestión Mejoras Backup Centro de Operación de Redes	Órdenes Aprovisionamiento Licencias Facturación Renovaciones Mejoras Marketing Ventas	Estrategia de integración Reestructuración de Recursos Uso de Aplicaciones

Fuente: ONTSI

- Rapidez y flexibilidad:
 - El despliegue de los sistemas y servicios *cloud* contratados al proveedor por parte de los clientes es rápido y sencillo, permitiendo



a las empresas usuarias optimizar sus procesos productivos y sus costes.

- Debido a la alta flexibilidad de las soluciones *cloud* y su agilidad en la escalabilidad a medida que aumentan los requerimientos de los clientes la solución *cloud* contratada puede redimensionarse fácilmente para cubrir dichas necesidades.
 - Además, se pueden liberar fácilmente (interrumpiendo el pago por uso y dándose de baja al cliente en los sistemas del proveedor) los recursos TI una vez dejen de ser utilizados, así como se puede mantener la configuración de los mismos almacenada en los sistemas propios del cliente, para un posible nuevo uso en el futuro.
- Mejora de la gestión tecnológica y de la seguridad:
- Gracias al escenario *cloud*, el cliente siempre dispone para su uso, de la última actualización tecnológica de la infraestructura, sistemas, configuración, aplicaciones, etc.; lo que elimina el riesgo de pérdida de competitividad por obsolescencia tecnológica en el tratamiento de la información, y le permite disponer de recursos tecnológicos suficientes, como para que los requerimientos técnicos no sean un obstáculo a la hora de ofrecer nuevos productos y servicios, abrir nuevas líneas de negocio o modificar los modelos de gestión internos.
 - Los grupos de usuarios del *cloud* y las distintas comunidades asociadas a ellas que comparten recursos dentro de una misma nube, permiten impulsar la innovación y la mejora continua de los productos y servicios dispuestos por el proveedor.
 - Adicionalmente, la retroalimentación aportada por los primeros usuarios de las soluciones *cloud*, permite identificar y desarrollar rápidamente las modificaciones tecnológicas requeridas, para cubrir los puntos débiles detectados.
 - Como consecuencia de la particularidad de la tecnología *cloud*, de la capacidad de abstracción del cliente respecto a la gestión de sus recursos de TI, el mantenimiento puede ser sencillo y seguro, siempre y cuando la solución de *cloud computing* contratada implique que el entorno *cloud* sea gestionado por el proveedor, quien dispone de las últimas técnicas y tecnologías en materia de seguridad y protección de datos.
 - Adicionalmente, los proveedores de servicios *cloud* disponen de sistemas duplicados que reducen la posibilidad de pérdida de información o de servicio en caso de un desastre. Los proveedores de soluciones en la nube, ofrecen tanto soporte frente a problemas en cualquier momento del año, como redundancia de sus sistemas



para asegurar una mayor disponibilidad de la información que gestionan¹³.

- Acceso ilimitado y disponibilidad:

- Gracias a las características específicas del *cloud computing*, a pesar de que el usuario disponga de acceso a varios servidores, tan solo resulta necesario solicitar un único acceso, no requiriéndose completar la configuración de la totalidad de servidores.
- El acceso a los recursos informáticos a través de Internet, permite que varias personas puedan trabajar a la vez en un mismo documento en tiempo real, mejorando con ello la productividad y fomentando la comunicación entre el personal interno de la organización.
- Además, el acceso ilimitado que ofrece el *cloud computing* aumenta la flexibilidad de la empresa, y permite a sus empleados disponer de los recursos tecnológicos necesarios para trabajar a distancia, mejorando también con ello la productividad del personal de la entidad.

- Sostenibilidad y Green TIC:

El uso de la tecnología *cloud* en lugar de las soluciones tradicionales (*on-premise*) permite reducir el consumo de energía y la emisión de gases contaminantes de los recursos de TI de las empresas usuarias. De acuerdo al informe "Situación y retos de las Green TIC en España"¹⁴ presentado en Marzo de 2012 por la Asociación de Empresas del Sector TIC, las Comunicaciones y los Contenidos Digitales (Ametic), FUNCOAS (Fundación para la transferencia de conocimiento de Ametic) y la Plataforma Tecnológica GreenTIC, un entorno *cloud computing* puede suponer un ahorro energético y de espacio superior al 60%.

Los principales factores que permiten reducir el consumo de energía y la emisión de gases contaminantes de los recursos TI son:

- Aprovisionamiento dinámico: reduce el exceso de recursos informáticos, a través de una mejor adecuación de la capacidad de la plataforma respecto a la necesidad real de la entidad.

¹³ "Cloud Computing: La Tecnología como Servicio.", Observatorio Regional de Sociedad de la Información en Castilla y León (ORSI).

(<http://www.orsi.jcyl.es/web/jcyl/ORSI/es/Plantilla100Detalle/1262860952313/1262860952313/1284152333822/Redaccion>)

¹⁴ "Situación y retos de las Green TIC en España", Ametic, FUNCOAS y Plataforma Tecnológica Green TIC.

(http://www.ametic.es/media/Ou1/File/informes/Situacion_retos_greentec/Informe%20Situacion%20y%20Retos%20Green%20TIC%20en%20Espa%C3%B1a.pdf)



- Multi-arrendamiento: minimiza los picos de carga dando un servicio simultáneo, con la misma infraestructura, a un gran número de clientes.
- Utilización de servidores: opera en los distintos servidores con un ratio de uso mayor.
- Eficiencia del centro de datos: utiliza diseños de infraestructura avanzados en los centros de datos, que reducen las pérdidas de energía en los sistemas de refrigeración, de acondicionamiento de energía, etc.¹⁵

A continuación, se exponen dos ejemplos que ilustran de forma clara y concisa algunas de estas ventajas:

- BBVA ha migrado el correo electrónico de 35.000 empleados a un servicio *cloud*. A finales de 2012 esta entidad tiene planificado que este servicio en la nube sea empleado por el conjunto de la plantilla, 110.000 trabajadores distribuidos en varios países aprovechando la capacidad que confiere este servicio *cloud* para poder trabajar en un documento de forma colaborativa desde cualquier lugar independientemente del dispositivo empleado.
- A su vez una conocida firma de soluciones tecnológicas ha lanzado una solución de almacenamiento basada en *cloud computing* que, alcanzando un alto nivel de seguridad mediante el empleo de algoritmos, permite a las operadoras de telecomunicaciones ofrecer a sus clientes un servicio para almacenar y acceder de forma transparente sus datos corporativos y personales a través de una amplia gama de dispositivos, como PCs, tabletas o *smartphones*.

Cloud con software de fuentes abiertas

En relación al *cloud computing*, el informe “*Cloud Computing y Software de Fuentes Abiertas*”¹⁶ de Cenatic, señala algunas de sus ventajas.

Según Cenatic el modelo de *cloud* resulta beneficiado por la adopción de modelos de licencia libre facilitando la implementación de sistemas interoperables, mejorando la seguridad y la calidad de la tecnología, eliminando la dependencia del proveedor y sobre todo, se resuelven las incógnitas sobre la cuestión de la información. Los proveedores de infraestructuras *cloud* tienen en las soluciones libres una fuente de ahorro de costes y una vía más rápida de evolución.

Como reflejo de la preocupación de los clientes por la falta de estándares e interoperabilidad, grandes usuarios de entornos *cloud* se han agrupado en la *Open*

¹⁵ “*Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud*”, Accenture en colaboración con WSP. (<http://www.accenture.com/us-en/Pages/insight-environmental-benefits-moving-cloud.aspx>)

¹⁶ “*Cloud Computing y Software de Fuentes Abiertas*”, Cenatic. (<http://www.cenatic.es/publicaciones/category/7-onsfa?download=46%3Acloud-computing-y-software-de-fuentes-abiertas-dossier-onsfa>)



Data Center Alliance un consorcio global integrado por un diverso conjunto de organizaciones empresariales que busca establecer los requisitos necesarios para soportar las migraciones de las aplicaciones de sus miembros en la nube.

Adicionalmente existen iniciativas interesantes en el ámbito *open source* como el *Open Cloud Manifiesto* suscrito por un relevante número de empresas del sector TIC a través del cual se comprometen a fomentar un desarrollo abierto de sus tecnologías para *cloud*, recurriendo a estándares existentes y facilitando la independencia para sus clientes.

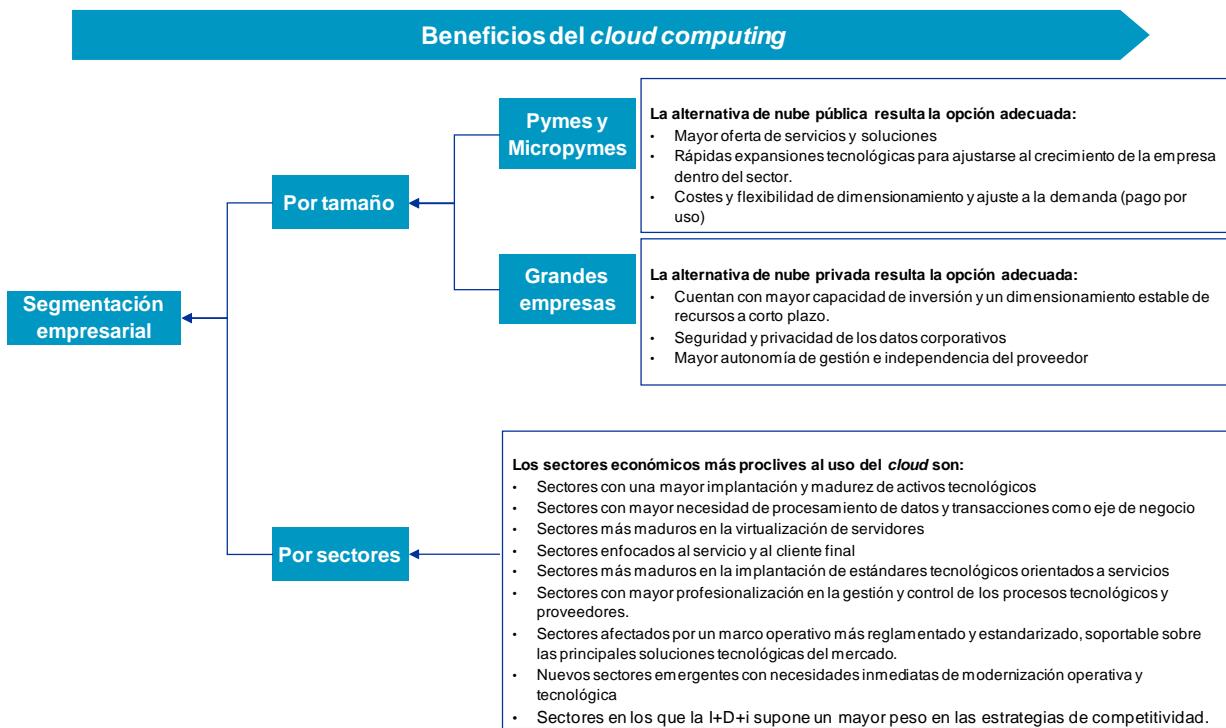
Beneficios del *cloud* según tipo de empresa

Todas las ventajas del *cloud computing* presentadas son aplicables, en términos generales a cualquier tipo de empresa. Sin embargo, la dimensión o sector en el que opera una compañía incide en la tipología de servicio y modelo *cloud* que debe integrar para maximizar los beneficios de su inversión. Así, para analizar el impacto y beneficios que las soluciones *cloud* aportan a cada tipo de empresa es conveniente segmentarlas según dos aspectos característicos: su tamaño y sector.

En función del tamaño y capacidad de la empresa las alternativas de *cloud* público parecen las más adecuadas y efectivas, mientras que compañías grandes con mayores recursos y volumen de gestión suelen apostar por la implementación de nubes privadas o híbridas.

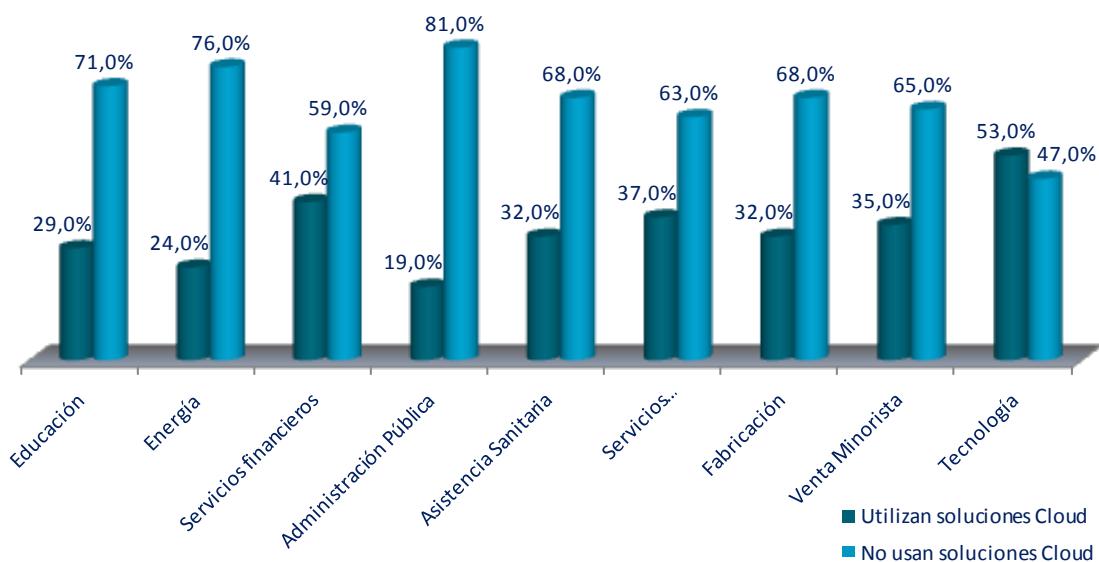
En cuanto a la división sectorial, para cubrir las necesidades propias de cada potencial cliente, los proveedores recopilan los procesos típicamente desarrollados por las empresas de cada sector organizativo, y desarrollan las funcionalidades necesarias para cubrir los requerimientos de las entidades del sector; desarrollando con dichas funcionalidades, las correspondientes soluciones *cloud* específicas para el sector en cuestión. Igualmente, la naturaleza del negocio del sector y las necesidades de procesamiento tecnológico, determinan igualmente las principales ventajas que el *cloud* puede aportar en dicho sector.

Gráfico 7. Beneficios del *cloud* según tipo de empresa



Fuente: "Cloud Computing: La Tercera Ola de las Tecnologías de la Información", Fundación de la Innovación Bankinter 2010

La Fundación de la Innovación Bankinter muestra en su informe "La Tercera Ola de las Tecnologías de la Información", el grado de adopción del *cloud computing* por sectores, posicionándose el sector de las TIC como la industria puntera en el uso de soluciones *cloud* seguida de los servicios financieros.

Gráfico 8. Porcentaje de uso de soluciones *cloud* en las diferentes industrias (2010)


Fuente: "Cloud Computing: La Tercera Ola de las Tecnologías de la Información", Fundación de la Innovación Bankinter 2010

1.2.2.1.2 Ventajas para la economía

El *cloud computing* genera, además de las ventajas de tipo microeconómico establecidas en el apartado anterior, un notable efecto de dinamización económica y del empleo en aquellos países en los que su desarrollo e implantación está más evolucionado. Al igual que el sector TIC o la aparición de Internet generó una revolución de los modelos empresariales y económicos durante las tres últimas décadas y supuso un motor de desarrollo para todos los países, el *cloud computing* está llamado a ser un nuevo punto de ruptura para la economía mundial en general y para el sector de las tecnologías y servicios profesionales en particular.

Este efecto dinamizador se fundamenta en el hecho de que los beneficios que obtienen las empresas proveedoras de servicios *cloud* se reinvierte en la economía a través de consumos intermedios en otros sectores derivados, genera una dinamización de empleo cualificado e incrementa el poder adquisitivo y el consumo en un territorio. Además este ciclo se genera con un efecto multiplicador en la economía, esto es, por cada euro que se invierte en el sector TIC con soluciones *cloud* genera un impacto positivo superior sobre el PIB de un país gracias a la suma de efectos derivados referidos.

Las soluciones de *cloud computing* ofertadas en el mercado facilitan el acceso a las empresas a las últimas funcionalidades tecnológicas de forma inmediata, escalable y segura, minimizando los gastos de capital y pasando a un modelo de costes variables (pago por uso), tal y como se ha expuesto en el punto anterior.



Adicionalmente, las empresas suscriptoras del servicio adquieren las economías de escala de los proveedores, reduciendo con ello sus costes globales en TI. Gracias a la presencia de estas economías de escala en el sector, se suprimen las barreras de entrada en el mercado de nuevos proveedores, suscriptores e intermediarios, dinamizando la economía y promoviendo la aparición de nuevos modelos de negocio, productos y servicios y facilitando la creación de nuevas empresas y empleo.

Estas economías de escala también favorecen la sostenibilidad de las empresas de nueva creación que pueden dedicar todos sus esfuerzos a su negocio y reducir el riesgo de "morir de éxito" por no poder escalar adecuadamente ante situaciones de demanda superior a las expectativas. Es evidente que esta ventaja resulta de especial trascendencia para las pequeñas y medianas empresas.

Adicionalmente, la mayor eficiencia en el uso de la infraestructura TI permite ahorros energéticos significativos con la consiguiente mejora en el impacto medioambiental, añadiendo a los atractivos de las tecnologías *cloud computing* el de ser respetuosas con el medio ambiente.

En el informe "*The cloud dividend: Part One The economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA¹⁷ economy. France, Germany, Italy, Spain and the UK*"¹⁸ publicado en el año 2010 por el *Centre for Economics and Business Research Ltd (CEBR)* presenta un exhaustivo modelo económico para la evaluación del impacto macroeconómico y microeconómico que el mercado del *cloud* supone para las principales economías europeas (Francia, Alemania, España, Italia y Reino Unido).

Este informe indica que el *cloud computing* puede llegar a generar un impacto económico, a través de suma de las 5 principales economías europeas, de 763.000 millones de euros en el periodo 2010-2015 a través del desarrollo y creación de nuevos negocios, el ahorro de costes operacionales, la creación de más de 2,3 millones de empleos directos e indirectos en dicho periodo y a través de los efectos multiplicadores sobre otros sectores de la economía.

¹⁷ EMEA es utilizado en este informe para referirse a Reino Unido, Francia, Alemania, Italia y España.

¹⁸ "The *cloud* dividend: Part One. The economic benefits of *cloud computing* to business and the wider EMEA economy. France, Germany, Italy, Spain and the UK", Centre for Economics and Business Research. (<http://uk.emc.com/collateral/microsites/2010/cloud-dividend/cloud-dividend-report.pdf>)

**Tabla 2. Impacto económico derivado del *cloud computing* estimado en las principales economías europeas para el periodo 2010-2015**

Beneficios económicos acumulados 2010-2015 (miles de euros)	Francia	Alemania	Italia	España	Reino Unido	Total
Desarrollo de nuevas oportunidades de negocio	24.599	32.642	23.995	16.866	29.555	127.657
Desarrollo de nuevas empresas	51.377	69.507	43.305	30.939	20.026	215.153
Ahorro de costes	26.323	37.740	28.463	22.008	26.206	140.740
Ahorro de costes de inversión (CapEx)	28.653	36.378	30.461	23.013	36.176	154.682
Ahorro de costes de operación por personal (OpEx)	13.818	18.139	14.533	10.396	16.943	73.829
Ahorro de costes de operación por energía y consumos (OpEx)	11.107	14.533	11.821	8.510	10.566	56.349
Gastos adicionales del cloud	-27.255	-31.122	-28.353	-19.910	-37.481	-144.120
Efecto inducido sobre la economía	60.450	81.351	55.007	40.737	42.202	279.747
Beneficio total para la economía	162.749	221.239	150.770	110.550	117.989	763.297
Empleo directo e indirecto generado	469,4	789,4	455,8	392,5	289,0	2.396,2

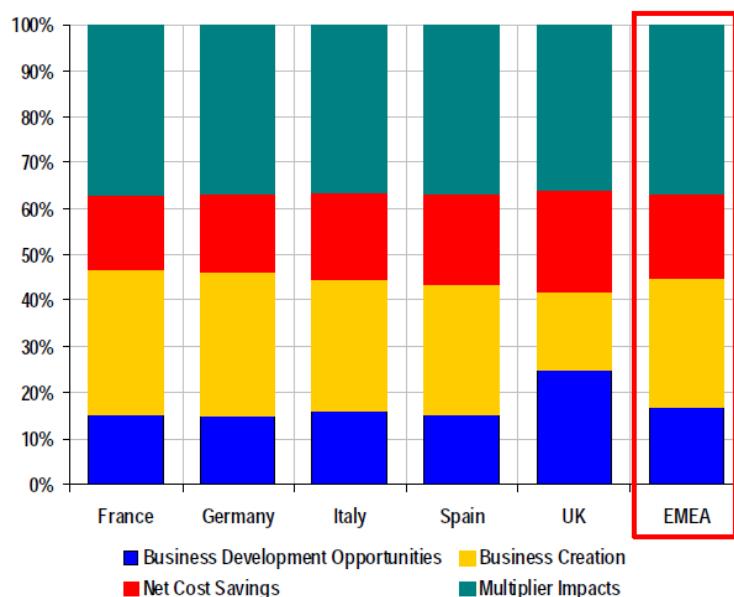
Fuente: "The cloud dividend: Part One The economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA economy France, Germany, Italy, Spain and the UK", CEBR

El *cloud computing* puede llegar a generar un impacto económico para las 5 principales economías europeas de 763 mil millones de euros en el periodo 2010-2015 y de 2,3 millones de empleos.

este estudio, con algunas diferencias marcadas en el caso de Reino Unido, donde la relación entre el beneficio por el desarrollo de oportunidades de negocio y la creación de negocio es diferente al resto de países.

La proporción de los diferentes factores económicos que generan un impacto económico positivo para las economías europeas en el periodo 2010-2015 sigue una relación análoga entre los principales países analizados en

Gráfico 9. Contribución económica por factor y país derivado del *cloud computing* estimado en las principales economías europeas para el periodo 2010-2015 (%)



Fuente: "The cloud dividend: Part One The economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA economy France, Germany, Italy, Spain and the UK", CEBR

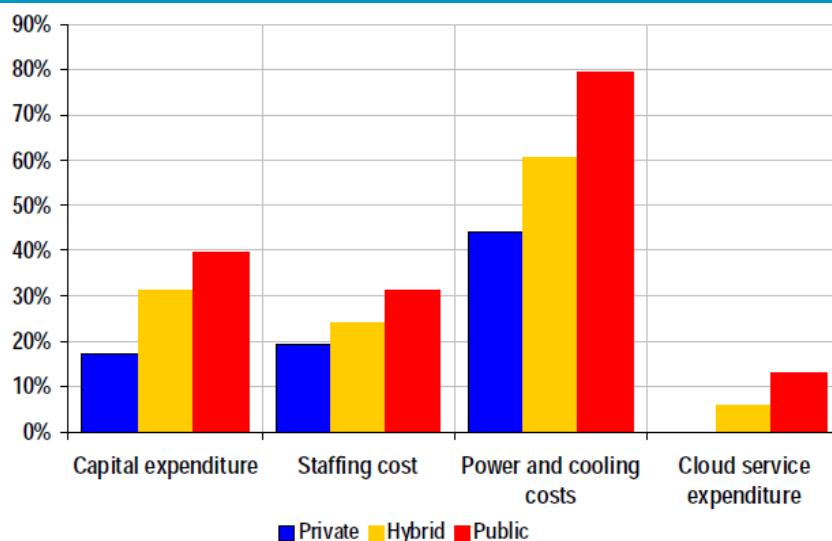
El impacto económico generado por el ahorro de costes fue analizado en términos de gasto tecnológico de capital, operación y energía en los principales sectores productivos de la economía europea (construcción, energía, servicios financieros, manufacturas, distribución, turismo, gobierno, educación sanidad, etc.) y para las principales tipologías de *cloud computing*, considerando igualmente los nuevos gastos derivados de la inversión y mantenimiento de este modelo. Este ahorro de costes supone una reducción de más de 140.000 millones de euros para las empresas de los países analizados en el periodo 2010-2015.

Los resultados por tipología de ahorro y porcentaje de reducción arrojaron los siguientes resultados:

- En términos de gasto de capital tecnológico se estimó que los ahorros globales de costes tecnológicos oscilan entre el 17% para entornos de *cloud* privado y superan el 30% para los híbridos y públicos:
 - Ahorros de inversión y costes tecnológicos de hardware y plataforma aproximados al 20%.
 - Reducciones del 2% en el coste de mantenimiento del software, gracias a la estandarización y consolidación de aplicativos asociados al proceso de migración hacia *cloud*.
 - Reducciones del 18% y 44% en almacenamiento de datos e infraestructura de red, respectivamente.

- En términos de ahorros operacionales el *cloud* aporta principalmente la posibilidad de migración de plantilla de áreas tecnológicas hacia otros procesos de negocio de mayor valor y la mejora de la eficiencia en los procesos tradicionales de desarrollo, mantenimiento y gestión de sistemas. Los ahorros estimados superan el 19% para entornos privados, el 24% para híbridos y el 30% para públicos.
- El ahorro energético derivado de la reducción y consolidación de infraestructuras es el más significativo, y oscila entre el 44%, 61% y 79% de reducción para entornos privados, híbridos y públicos, respectivamente.

Gráfico 10. Porcentaje de ahorros estimados en ahorro de costes tecnológicos para las empresas europeas



Fuente: "The cloud dividend: Part One. The economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA economy. France, Germany, Italy, Spain and the UK", CEBR

El *cloud computing* genera igualmente un considerable impacto económico derivado del desarrollo de nuevas oportunidades de negocio para las empresas, de la optimización y escalabilidad de los negocios existentes y de la flexibilidad y simplificación de barreras para la entrada en nuevos mercados. Estos efectos son analizados por el CEBR y cuantificados en más de 127.000 millones de euros de incremento productivo para los principales sectores económicos de los países incluidos en el análisis para el periodo 2010-2015. También es un elemento dinamizador claro para la creación de nuevas empresas, especialmente pymes, tanto del propio sector de servicios TIC como de cualquier otra rama productiva que requiera de una infraestructura y servicios tecnológicos adecuados para su competitividad. Como se verá en capítulos posteriores, el *cloud computing* tiene la posibilidad de aportar beneficios operativos importantes en prácticamente todos los eslabones de la cadena de valor de una empresa: la aportación de los servicios tecnológicos en las cadenas de producción automatizables, los sistemas de gestión financiera y control de gestión, el acceso a los canales de promoción y



comercialización de Internet y las redes sociales¹⁹, el acceso a sistemas de gestión y formación del capital humano, el acceso a redes cooperación e innovación empresariales, etc. son, entre otras, posibilidades que se abren de una forma más sencilla, barata y efectiva gracias al *cloud*, y que en la actualidad son clave para la creación y consolidación efectiva de las nuevas empresas en la Unión Europea. El CEBR estima que se crearán más de 250.000 empresas hasta el 2015 en las cinco principales economías de la UE, y que la aportación económica del *cloud computing* en términos de incremento de la productividad de las mismas supondrá un impacto de más de 215.000 millones de euros.

El desarrollo económico de determinados sectores productivos gracias al *cloud computing* genera un efecto multiplicador intersectorial (*Indirect GVA*²⁰) sobre la economía de los países analizados. El CEBR estima en casi 280.000 millones de euros (2010-2015) a través de dos efectos económicos inducidos por el incremento de competitividad de las empresas que adoptan este nuevo modelo tecnológico:

- Las empresas que apuestan por el *cloud computing* son más competitivas en su productividad y en la eficiencia en costes, generando un excedente de capital que suele ser reinvertido en el consumo de otros bienes y servicios de sectores relacionados.
- Igualmente estas empresas tienen mayor potencialidad para generar empleo y dividendos para los accionistas. Los sueldos y salarios derivados del empleo y los dividendos percibidos por los accionistas incrementan el consumo y generan un efecto dinamizador sobre la economía.

Las estimaciones y previsiones del CEBR sobre el impacto económico que tendrá el *cloud computing* para España, superan los 110.000 millones de euros en términos de contribución directa e inducida en el periodo 2010-2015. Para dicho periodo también se estima una dinamización del mercado laboral a través del efecto directo e indirecto del *cloud* con una creación estimada de más de 392.000 empleos. En el caso de nuestra economía, la creación de nuevas empresas, los efectos intersectoriales inducidos y el ahorro de costes serán los principales elementos tractores de la aportación económica del desarrollo del *cloud computing*.

En España el valor añadido bruto a precios de mercado (VAB pm) del sector TIC superó los 62.000 millones de euros en 2010 y supuso un 5,8% del Producto Interior Bruto, según cifras oficiales del ONTSI²¹. Con un impulso del *cloud computing* este ratio mejoraría.

¹⁹ Se puede profundizar acerca de los beneficios de las redes sociales para la empresa en el estudio de ONTSI "Las Redes Sociales en Internet", diciembre 2011.

(<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes/estudio-sobre-el-conocimiento-y-uso-de-las-redes-sociales-en-espa%C3%B1a>)

²⁰ Valor Añadido Bruto. La inversión económica en un sector genera un efecto multiplicador intersectorial a través de las demandas y consumos intermedios que redunda en una mejora del PIB global.

²¹ "Informe del Sector de las Telecomunicaciones, las Tecnologías de la Información y los Contenidos en España 2010. Edición 2011", ONTSI.

(<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/InformeSectorTIC>)

**Tabla 3. Impacto económico previsto para España del *cloud computing* para el 2010-2015**

Beneficios económicos acumulados para España 2010-2015 (miles de euros)	Privado	Híbrido	Público	Total
Desarrollo de nuevas oportunidades de negocio	4.773	8.425	3.668	16.866
Desarrollo de nuevas empresas	10.434	10.474	10.031	30.939
Ahorro de costes	7.714	11.516	2.778	22.008
Ahorro de costes de inversión (CapEx)	3.662	12.299	7.052	23.013
Ahorro de costes de operación por personal (OpEx)	2.285	5.127	2.984	10.396
Ahorro de costes de operación por energía y consumos (OpEx)	1.757	4.244	7.499	8.510
Gastos adicionales del cloud		-10.154	-9.756	-19.910
Efecto inducido sobre la economía	11.759	16.251	12.726	40.737
Beneficio total para la economía	34.680	46.667	29.203	110.550
Empleo directo e indirecto generado	121,0	139,6	132,0	392,5

Fuente: "The cloud dividend: Part One. The economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA economy. France, Germany, Italy, Spain and the UK", CEBR

1.2.2.1.3 Ventajas para las Administraciones Públicas

Las Administraciones Públicas pueden beneficiarse de las ventajas y modelos de negocio potenciales del *cloud computing*. Una entidad pública (Comunidad Autónoma, Administración Local, etc.) debe gestionar su función pública prestando servicios de valor al ciudadano, gestionar recursos públicos, relacionarse con proveedores, contratar, producir, etc. de la misma manera que una empresa privada, por lo que puede aplicar las tecnologías de *cloud* en su cadena de valor para ser más eficiente y competitiva (cuestión cada vez más demandada por los mercados y ciudadanos).

Las Administraciones Públicas obtendrán las mismas ventajas de coste y eficiencia que las empresas privadas en la adopción del *cloud computing*.

Además, en un contexto de cooperación y reutilización de recursos y servicios por parte de los diferentes niveles administrativos y organismos (Administración General del Estado, Comunidades Autónomas, Administración Local), las administraciones con mayores recursos están en mejores condiciones de prestar servicios a las más pequeñas en el acceso a las nuevas tecnologías para el cumplimiento de disposiciones como la Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos²², normativa²³ nacional en materia de seguridad e interoperabilidad; el Real Decreto 3/2010, de 8 de junio, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad, el Real Decreto 4/2010, de 8 de junio, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad, el

²² Ley 11/2007 de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos, de 22 de junio (BOE de 23 de junio) (http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-12352)

²³ Esquema Nacional de Seguridad: Real Decreto 3/2010, de 8 de enero (BOE de 29 de enero). (http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2010-1330) y Esquema Nacional de Interoperabilidad: Real Decreto 4/2010, de 8 de enero (BOE de 29 de enero). (http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2010-1331)



Anteproyecto de ley de Transparencia, Acceso a la Información y Buen Gobierno o las directivas de gobierno de abierto²⁴.

El cumplimiento de estas disposiciones, en el contexto económico actual, sería imposible de asumir si no se plantearan modelos de cooperación, reutilización e intercambio de servicios entre administraciones. Es obvio comentar que, la nube (sea privada o pública) está llamada a ser una de las palancas de modernización y desarrollo de las administraciones para asumir todos estos retos durante los próximos años.

El ahorro de costes tecnológicos, la flexibilidad y escalabilidad, la posibilidad del acceso a las tecnologías de las administraciones más pequeñas y con menos recursos, la sostenibilidad energética, etc. son factores comunes de beneficio directo de la adopción del *cloud computing*, pero existen otros muchos factores en los que este modelo de servicio puede ser de gran utilidad en el desarrollo de las políticas públicas y competencias atribuidas que son específicas y diferenciales para este sector:

- El *cloud computing* puede conformarse como un instrumento de facilitación para el desarrollo y mantenimiento de políticas públicas que requieren un soporte tecnológico intensivo, y que no podrían asumirse en el escenario económico actual en condiciones tradicionales: la internacionalización de las empresas, la administración electrónica, el gobierno abierto, la modernización de la sanidad y educación, etc. requerirán de fuertes inversiones presupuestarias y de recursos que pueden amortiguarse si las administraciones apuestan por los modelos de *cloud computing*. Concretamente, el *cloud computing*, puede realizar aportaciones relevantes en las siguientes políticas públicas:
 - Políticas para la mejora de competitividad de las pymes españolas a través de las TIC a través de soluciones SaaS en modo de Software de fuentes abiertas.
 - Políticas para la internacionalización de las pymes españolas a través del desarrollo de mercados electrónicos y el despliegue de infraestructuras y soluciones de comercio electrónico a través de modelos *cloud*.
 - Políticas de transparencia, administración electrónica y gobierno abierto, a través de plataformas de *open data*, portales de participación, etc. El despliegue intensivo de estos servicios durante los últimos años en las administraciones españolas ha generado un nuevo paradigma de servicio para las áreas de IT de los organismos públicos: los ciudadanos se convierten en usuarios de los recursos tecnológicos de las administraciones y deben recibir un servicio de alta disponibilidad y rendimiento. El *cloud computing* es una buena alternativa para dar una respuesta eficiente a la elasticidad y requerimientos de la demanda de servicios electrónicos por parte de los ciudadanos.

²⁴ OGovernment. Directiva de las administraciones a fin de desarrollar su gestión de forma transparente, participativa y colaborativa con los ciudadanos.



- La gestión de políticas públicas y servicios como la sanidad o la educación, muy exigentes en demanda social y de recursos asignados, son ámbitos en los que el *cloud* podría tener una irrupción y beneficio inmediato, tanto en el ahorro de costes tecnológicos como en la posibilidad de migrar servicios muy costosos en la actualidad e implementar otros nuevos a través de entornos *cloud* (p.e. plataformas de e-learning, redes de profesionales, integración hospitalaria, redes de pacientes, monitorización, telemedicina, etc.).
- La interoperabilidad de la gran cantidad de información controlada y almacenada por las Administraciones y organizaciones públicas. Este amplio volumen de información, junto a la multiplicidad de sistemas, el elevado nivel de estanqueidad de los mismos y la información redundante presente en dichos sistemas, hace posible disponer de un gran margen de mejora en temas de eficiencia, reducción de costes, y atención al público. Para ello, una estrategia de servicios *cloud* compartidos entre diferentes organizaciones bajo un modelo de estandarización tecnológica basada en el Esquema Nacional de Interoperabilidad permitiría un desarrollo más eficiente de las directivas y compromisos europeos y nacionales adquiridos en este ámbito.
- Las directrices de austeridad y control del déficit requieren de un exhaustivo ahorro de costes de las administraciones en todas las líneas de gasto corriente e inversión. El gasto tecnológico es muy significativo en muchas administraciones y puede ser claramente contenido y reducido en un tiempo razonable a través de modelos de *cloud computing* gracias a la optimización en el uso de los activos tecnológicos.
- En este sentido, el estudio realizado por Darrell M. West²⁵ en Abril del 2010 "Saving Money Through *Cloud Computing*" recoge diferentes opiniones de responsables tecnológicos de agencias gubernamentales norteamericanas y expertos del sector que percibieron ahorros operacionales entre el 25 y el 50% al migrar al *cloud computing*. Influyen muchos factores en la estimación del ahorro como la naturaleza de la migración, la confianza en las nubes públicas y privadas, la necesidad de privacidad y seguridad, el número de servidores antes y después de la migración, las variaciones en el número de empleados y las tasas de uso de los servidores de almacenamiento. Estas cifras de ahorro analizadas en un contexto de exigencia por la austeridad pública y el control del déficit, se muestran favorables al *cloud* como palanca de ahorro de fondos públicos, considerando que, por ejemplo, el gasto total tecnológico de las agencias gubernamentales norteamericanas alcanzó los 76.000 millones de dólares en el 2009 (20.000 millones en concepto de hardware).
- En España, el modelo *cloud* puede facilitar la generalización de los servicios transversales a toda la Administración, con la consiguiente mejora de la eficiencia y la mayor reutilización de la infraestructura tecnológica de las Administraciones Públicas. La tendencia en este sentido apunta a una progresiva redefinición de la estructura administrativa hacia centros de servicios compartidos más eficientes en producción y costes que, de forma paulatina,

²⁵ "Saving Money Through *Cloud Computing*", Darrell M. West, Abril 2010.
(<http://www.findwhitepapers.com/force-download.php?id=13363>)



configurarán redes privadas (o públicas) de servicios comunes a otras unidades y órganos administrativos.

- El modelo *cloud* puede poner al alcance de las entidades locales, típicamente menos dotadas de recursos tecnológicos y humanos, medios eficientes para la modernización administrativa de sus procesos.
- La investigación y la innovación, terrenos tradicionalmente asociados a la colaboración de entidades públicas (universidades, fundaciones, etc.) y privadas (industria, centros de investigación, etc.) puede experimentar una fuerte revolución gracias a la adopción del *cloud computing*. La constitución de plataformas y redes de colaboración y la compartición de recursos tecnológicos entre diferentes centros gracias al *cloud* supondrá un efecto inmediato en la mejora de la eficiencia investigadora en todo el mundo.
- La cooperación entre centros de investigación públicos, universidades, e iniciativas privadas están igualmente condicionados a entenderse en una nube de investigación e innovación que, cada vez más, está tomando un carácter supranacional en el que interaccionan agentes de diferentes países.
- Finalmente, las recomendaciones y directrices fijadas por la Comisión Europea a través de la nueva Agenda Digital para Europa (ADE) y el Plan de Acción de Gobierno Electrónico 2011-2015, incluyen disposiciones y prioridades claras para que los Estados miembro fomenten el desarrollo del sector, a través de diferentes instrumentos de apoyo financiero, jurídico, el desarrollo de una estrategia específica para Europa y constituyendo incluso iniciativas y proyectos de colaboración con el sector privado.
- En este sentido en la tabla siguiente se exponen los compromisos de la Comisión Europea con el *cloud computing*.

**Tabla 4. Compromisos de la CE con el *cloud computing***

Europa debe también consolidar su ventaja innovadora en áreas clave reforzando sus infraestructuras electrónicas y mediante el desarrollo concreto de agrupaciones de innovación en ámbitos clave. Debe elaborar una estrategia a nivel de la UE sobre la «informática en nube», en particular para la administración pública y la ciencia.

La Comisión garantizará un apoyo financiero suficiente para las infraestructuras conjuntas de investigación de las TIC y las agrupaciones de innovación, proseguirá el desarrollo de las infraestructuras electrónicas y establecerá una estrategia de la UE en materia de informática en nube, en particular para la administración y la ciencia.

Extracto de la Agenda Digital Europea.

Los Gobiernos necesitan proveer mejores servicios públicos con menos recursos. Las nuevas tecnologías como las arquitecturas orientadas a servicios (SOA), clouds de servicios o los estándares abiertos, permiten una mejor compartición, reutilización e interoperabilidad que facilitarán el objetivo de lograr un sector público más eficiente.

The European eGovernment Action Plan 2011-2015

*Explorar la forma de aprovechar las oportunidades del *cloud computing* para conseguir una mayor productividad y eficiencia, así como mejoras medioambientales, especialmente para los organismos públicos europeos, para pequeñas empresas y para determinadas comunidades.*

*Apoyar la innovación en TIC mediante la I+D en áreas en las que Europa tiene un gran potencial de mercado, p. ej., sanidad, movilidad ecológica, redes y medidores inteligentes y eficiencia energética; o en sectores estratégicos, como la Internet del Futuro o el *cloud computing**

Declaración Ministerial de Granada para la Agenda Digital Europea:
Acordada el 19 de abril de 2010

Fuente: ONTSI

Las indudables potencialidades presentadas respecto de la contribución que el *cloud computing* puede aportar a las Administraciones Públicas ha potenciado la reflexión por parte de todas las Administraciones para la adopción de este modelo.

Tanto la Comisión Europea como algunos países europeos ya han avanzado en muchas líneas hacia este modelo. Las directrices de la Comisión postuladas en la Agenda Digital para Europa, comentadas anteriormente, y algunas experiencias reales como la red gubernamental del gobierno británico ya están fijando una clara tendencia hacia este modelo.

La propia naturaleza de la gestión pública y la criticidad de los procesos e información que gestionan hacen suponer un modelo de adopción en el que los sistemas más críticos (gestión tributaria, personal, sistemas económico-financiero, seguridad y defensa, etc.) se migren hacia redes *cloud* privadas para la administración interna en centros de servicios compartidos, logrando un importante efecto en la estandarización y compartición de recursos tecnológicos entre diferentes organismos públicos.

Las Administraciones Públicas migrarán sus aplicaciones más críticas a infraestructuras de *cloud* privada e irán progresivamente adoptando servicios de *cloud* público.



Sin embargo, los servicios de *cloud* público también tendrán su cabida en los modelos tecnológicos de las Administraciones Públicas en ámbitos tecnológicos de menor criticidad: el correo electrónico de empleados, las aplicaciones de escritorio, las aplicaciones departamentales, los portales y redes de información y participación pública, etc. son potencialmente externalizables a proveedores de *cloud*.

Queda fuera de toda duda que las Administraciones Públicas están llamadas a conformarse como uno de los motores del desarrollo de *cloud computing*.

1.2.2.1.4 Ventajas para la investigación científica y la innovación

El *cloud computing* puede aportar un gran valor y beneficios inmediatos en el ámbito de la I+D+i. Independientemente de que se trate de investigación y desarrollo en un ámbito clínico, científico o industrial, existen múltiples parámetros, como el uso intensivo de tecnologías y procesamiento de datos, que son comunes e independientes del sector en el que se desarrollen.

La investigación, desarrollo e innovación son ejes económicos estratégicos para las economías más avanzadas. Por este motivo, en la mayoría de países desarrollados, las administraciones y los agentes privados invierten en el desarrollo de redes de investigación e innovación, que integran a centros de investigación públicos o privados, corporaciones empresariales o universidades, y en muchos casos, a todos conjuntamente en sistemas de colaboración.

Otra estrategia clara de apuesta por la investigación e innovación son el desarrollo de los *clusters* empresariales. Además de las ventajas intrínsecas a la agrupación y cooperación para competir en economías globalizadas, los *clusters* favorecen el impulso de proyectos de I+D+i en redes de empresas en los que, habitualmente, participan las Administraciones Públicas a través de apoyo financiero o de participación de centros de investigación públicos y universidades. El escenario es incluso más complejo si se considera que, en la actualidad, muchas de estas redes de cooperación por la investigación han adquirido un carácter supranacional y europeo.

Los procesos de investigación e innovación, independientemente de que se desarrollen en el campo de la industria o la sanidad, requieren de sistemas de información e infraestructuras tecnológicas de última generación, muy avanzados y requieren en general mucha inversión y capacidad de procesamiento.

Ante este contexto caracterizado por las necesidades de interoperabilidad de las redes de investigación y la demanda de tecnologías avanzadas, es evidente que el desarrollo de nubes de investigación, públicas o privadas, es un factor de gran relevancia y potencial para favorecer el despliegue de dichas infraestructuras de forma más ágil, colaborativa y minimizando la inversión de recursos.

En el estudio realizado por IBM²⁶ se caracterizan de forma muy detallada las principales ventajas que las tecnologías *cloud* aportan en este sector:

²⁶ "The Wisdom of the cloud: Cloud computing in the life science industry". IBM 2010



- El *cloud computing* aporta entornos de procesamiento de datos intensivos de manera más ágil, flexible y con menor coste.
- Provee plataformas de colaboración multi-entidad para el desarrollo de proyectos conjuntos. Además de unir compañías en el desarrollo de una investigación específica abre puertas a la colaboración virtual de investigadores independientes de cualquier continente.
- Favorece la armonización y estandarización de datos, sistemas y procesos entre todas las entidades que colaboran en un proyecto.
- Los sistemas de información dedicados a este tipo de proyectos suelen ser especialmente avanzados y específicos para cada sector, y con un coste muy elevado que en ocasiones supone una barrera para que los centros de investigación cuenten con la última tecnología y la más eficiente. La posibilidad de que los proveedores de estas soluciones puedan rentabilizar su inversión y el producto a través de modelos *cloud* redundará en un beneficio mutuo para ambas partes.

En definitiva, en ámbitos como la investigación clínica, molecular, genética, farmacológica, o simplemente en cualquier proyecto de investigación e innovación tecnológica o industrial, en los que, por las dimensiones del proyecto, intervienen diversos agentes distribuidos geográficamente y se requieren inversiones considerables en infraestructura y sistemas de almacenamiento y procesamiento de datos, el *cloud computing* debería constituirse como el soporte sobre el que se constituyan las redes y plataformas de investigación del futuro.

1.2.2.1.5 Ventajas para los ciudadanos

La tecnología *cloud computing* en convergencia con la introducción de las redes sociales y el avance de la tecnología de virtualización, ha tenido un profundo impacto en la sociedad, estando su uso ampliamente extendido en la actualidad.

El acceso a la información desde cualquier lugar y en cualquier momento está transformando la sociedad actual y los ciudadanos se lanzan a compartir esa información, a asociarse y a colaborar con un fin social o económico.

Las características de los servicios *cloud* son transparentes a los usuarios, quienes las perciben a través de la mayor oferta de servicios disponibles como usuarios de la Sociedad de la Información, y los beneficios derivados de la mejora de determinados servicios públicos como la educación, el empleo o la sanidad que condicionan su calidad de vida.

El incremento de servicios electrónicos y aplicaciones para los ciudadanos será exponencial y redundará en una sociedad más integrada en las TIC y con mejor calidad de vida.

Gracias al *cloud* los ciudadanos podrán acceder a una oferta de servicios y aplicaciones en la red, gratuitos o a un coste muy razonable, sin necesidad de contar con un equipamiento y dispositivos específicos. La ofimática, la información, la cultura, el conocimiento y la educación, el consumo electrónico de bienes y



servicios, el ocio electrónico, las redes sociales, la oferta de servicios en dispositivos móviles y otros muchos aspectos sociales que demandan los ciudadanos han encontrado una nueva autopista de desarrollo gracias al *cloud*, de dimensiones comparables al impacto que supuso Internet.

Gráfico 11. Aplicaciones de usuario ofrecidas desde la nube (2010)



Fuente: "El mundo en la Red: la demanda de servicios en la nube", Fundación de la Innovación Bankinter

Por todos estos motivos, se puede comprobar cómo la progresiva implantación de tecnologías *cloud* en las empresas y organizaciones públicas, permite acceder a cada vez más ciudadanos a la realización de cada vez más tareas diarias de una forma cómoda y sencilla, ya sea desde un ordenador o desde un dispositivo móvil, y desde casa o desde cualquier otro lugar en el que se disponga de conexión a Internet.

A continuación, se procede a catalogar y analizar los principales ámbitos de oportunidad y ventajas que los servicios *cloud* aportarán a la ciudadanía española:

- Mayor y mejor oferta de servicios informáticos:
 - El acceso a una gran oferta de recursos y servicios tecnológicos como usuarios particulares de los sistemas de información. El correo electrónico, aplicaciones ofimáticas en línea, el escritorio y disco virtual, las redes sociales, servicios turísticos, oferta de ocio, etc. abren un abanico muy diverso de opciones que los ciudadanos pueden acceder de forma sencilla y económica.
 - Debido a las ventajas que la tecnología *cloud* ofrece a las empresas y a las Administraciones Públicas, y a la competitividad en el mercado que esto produce, los ciudadanos se encontrarán con una mayor oferta de productos y servicios TI procedentes del sector



público y privado, con soluciones más robustas, económicas y seguras.

- Oferta de servicios móviles y a través de la TDT. La innegable evolución y aceptación social de los nuevos dispositivos móviles y de la televisión digital generan una gran oportunidad para la extensión de una variada oferta de servicios a los usuarios a través de estos terminales que inexorablemente deben ir asociados a modelos de *cloud computing* por la propia naturaleza y capacidad de estos dispositivos.
- Además, los ciudadanos como contribuyentes y consumidores, se beneficiarán de la mayor eficiencia y del menor gasto en la operativa diaria de entidades públicas y privadas; beneficios derivados del uso de la tecnología *cloud computing* en dichas entidades.
- Administración electrónica: como ya se ha comentado en el apartado anterior en España el potencial del *cloud computing* para el desarrollo de la Ley de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos es evidente. Los ciudadanos podrán acceder a más servicios, contenidos y trámites de la Administración a través de Internet, de forma más ágil y efectiva, y en condiciones de mayor rendimiento y disponibilidad gracias a las capacidades y flexibilidad de dimensionamiento que aporta el *cloud* para el despliegue y explotación de dichos servicios electrónicos.
- Gobierno abierto: la tecnología *cloud computing* permite el desarrollo rápido de aplicaciones y su puesta en explotación de manera casi inmediata sin tener que realizar cuantiosas inversiones en dinero y tiempo para crear complejas infraestructuras de cálculo y comunicaciones. También permite adaptar las soluciones así creadas a la evolución cambiante de la demanda, disminuyendo los riesgos en que se incurren con la puesta en funcionamiento de soluciones novedosas cuya demanda final es imposible determinar al inicio del proceso. Si a estas ventajas se añaden las relativas a la disminución de costes, la facilidad de integración con la mayoría de herramientas utilizadas en web 2.0 y redes sociales, y se tiene en cuenta que ninguna de las aplicaciones de gobierno abierto suelen archivar datos personales que requieran de normas de seguridad demasiado estrictas, el *cloud* representa una excelente oportunidad para acelerar las actuaciones de los gobiernos en materias relacionadas con el gobierno abierto. El gobierno abierto se caracteriza por las siguientes funcionalidades:
 - Transparencia en la gestión del gobierno y acceso a la información sobre sus actividades y a los datos que genera.
 - Participación ciudadana en el diseño de las políticas públicas y en la búsqueda de soluciones para los retos colectivos.
 - Colaboración con otras administraciones y con la sociedad y las empresas en la prestación de servicios públicos y en la creación de valor público.



- Respecto al grado de desarrollo del gobierno abierto, ONTSI publicará en el primer semestre de 2012 el "Estudio sobre objetivos, estrategias y actuaciones nacionales e internacionales en materia de gobierno abierto".
- Sanidad: las tecnologías de la información se están consolidando como un elemento de gran utilidad en los procesos asistenciales y en la calidad de los mismos. La receta electrónica, la historia clínica compartida, las redes sociales que relacionan pacientes y facultativos y otras herramientas de apoyo al servicio sanitario pueden contribuir de forma inmediata a la mejora de la calidad de vida de colectivos específicos como los pacientes crónicos y de los ciudadanos en general.
- Del estudio realizado por el ONTSI "Los ciudadanos ante la e-sanidad", de próxima publicación, se extrae que las aplicaciones y herramientas unidas a la e-sanidad son conocidas y muy bien valoradas por los ciudadanos, y algunas de ellas ya tienen un uso muy apreciable como la cita médica por Internet (35% de los internautas). Además, un 48,3% de los internautas utiliza Internet como fuente de información en temas de salud, y el 12,8% de los internautas opina que las redes sociales también pueden cumplir con esa función. A estos usos de la Red se unen la apreciación de la importancia de nuevos servicios o prestaciones médicas como la Teleasistencia o la Telerehabilitación que comporta de manera clara una mejora en su situación vital.
- Educación: en el sector de la educación, tanto público como privado, se ha identificado que el *cloud* aporta un nuevo contexto tecnológico en el que implementar una red de conocimiento y formación, una "nube educativa". En los centros educativos, se están valorando las ventajas asociadas al *cloud* para la compartición de información, reducción de costes y sobre todo la de flexibilidad en el redimensionamiento de recursos, que ofrece la implantación en el centro de tecnología en la nube. Las citadas ventajas se exponen a continuación:
 - La posibilidad de compartir información no solo permite ofrecer al estudiante recursos para su formación, sino que pone a disposición del centro contenidos formativos de otras regiones y países, constituyendo redes de contenidos educativos suprarregionales y supranacionales que generarán un importante valor añadido a los modelos educativos aplicados en el contexto de las Administraciones Educativas Autonómicas y Administración General del Estado, en el marco de sus competencias.
 - Gracias a esta tecnología no solo se conseguirá mejorar la educación presencial, sino que también se conseguirá dar un impulso a la educación a distancia, con mayores recursos accesibles en cualquier lugar y en cualquier momento, tan solo mediante conexión a Internet.
 - Los modelos educativos actuales están evolucionando hacia conceptos de educación electrónica e instrumentos nuevos como el "aula virtual" y "las redes educativas". Los jóvenes reciben tanto o



más formación e información a través de canales electrónicos como presenciales y el número de horas que dedican a la red se incrementa a ritmo acelerado. Las políticas educativas europeas y nacionales han asumido este nuevo paradigma educativo que debe ser aprovechado con un canal de formación muy efectivo en el que proveer de contenidos digitales²⁷ a los jóvenes y facilitar los procesos educativos a través de la colaboración mediante redes virtuales de docentes, familiares y alumnos.

- La transformación hacia un modelo de servicios en la nube puede reducir la carga de gestión asociada a la incorporación de las tecnologías de información a los centros educativos, a la vez que se facilita en los mismos la reducción de costes inherentes al mantenimiento de centros de procesamiento de datos, y la reducción de consumo energético y de gastos en renovación tecnológica, entre otros.
 - Adicionalmente, puede facilitar la aparición de nuevos modelos de negocio asociados a la producción de contenidos y prestación de servicios para la comunidad educativa, lo cual constituye una gran oportunidad para las empresas españolas.
- Desempeño profesional y empleo:
- Las posibilidades del *cloud computing* no sólo facilitan contenidos formativos a los jóvenes en edad de formación reglada, sino que son un instrumento de gran potencial para los trabajadores en un contexto económico en el que prima la "economía del conocimiento" en el que la cualificación de los profesionales, el acceso ágil a los contenidos de información y las redes de colaboración profesional incrementan la productividad de las empresas y el valor del capital humano.
 - Los procesos de captación de empleo, la flexibilidad laboral y el autoempleo y el emprendimiento también son ámbitos que serán favorecidos por las plataformas de *cloud computing*. Tanto los procesos de captación de personal cualificado, las redes profesionales y el acceso a servicios informáticos fundamentales para el emprendimiento son ámbitos en los que este nuevo sector puede ofrecer una gran diversidad de oferta de servicios y alternativas que dinamicen el mercado laboral.
- Las redes sociales: la evolución de las redes sociales durante los últimos años han supuesto una revolución en los modelos de asociación y relación de los ciudadanos de todo el mundo. Tanto las redes de carácter social, como las educativas o las profesionales han configurado un "ecosistema" virtual en el que

²⁷ El "Informe Anual de los Contenidos Digitales en España 2011" de ONTSI presenta los principales datos de la Industria de los Contenidos Digitales de nuestro país, datos relevantes de los hábitos de consumo de los contenidos por parte de los ciudadanos y las tendencias del sector.
(<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes/informe-anual-de-los-contenidos-digitales-en-espana%C3%B1a-2011>)



los ciudadanos se relacionan, comparten experiencias, conocimientos y, cada vez más, hacen negocios y demandan bienes y servicios. El *cloud computing* es la base tecnológica que ha posibilitado durante todos estos años el progresivo despliegue de estas redes y, sobre todo, de la mejora e incremento de contenidos y servicios que se prestan a través de las mismas. El ciudadano o usuario en la actualidad dispone de la mejor oferta de recursos, servicios y contenidos para cualquier tipo de dispositivo y terminal en las redes sociales.

Durante los últimos 10 años, a medida que el volumen de usuarios de estas redes y los servicios que estas prestan se han ido incrementando (agenda, repositorios multimedia, acceso a aplicaciones y contenidos, etc.), los espacios personales de red social se han ido convirtiendo en auténticos entornos *cloud* públicos orientados a usuarios particulares en los que poder informarse, relacionarse, hacer negocios, disfrutar de la oferta de ocio o simplemente acceder al conocimiento.

España ocupa una destacada tercera posición el ranking mundial de usuarios activos de redes sociales, por detrás de Brasil e Italia, según datos de Nielsen publicados en el estudio de "Las Redes Sociales en Internet"²⁸ de ONTSI.

1.2.2.1.6 Ventajas para los países en vías de desarrollo

Si bien en los países más pobres y de extensas zonas rurales, la posibilidad de acceso a Internet de banda ancha a un precio asequible se encuentra por lo general limitada a un porcentaje menor de la población, dificultando el uso de servicios *cloud computing*, esta tecnología sí cuenta con el potencial de promover el desarrollo de un país de estas características.

Por un lado, el *cloud* juega un papel importante en centros de investigación, universidades y empresas tecnológicas que dispongan de conexión a Internet banda ancha, facilitándoles en gran medida el acceso a las más recientes infraestructuras, aplicaciones y plataformas TI, y como consecuencia impactando en la mejora de la competitividad e innovación.

Por otro, los ciudadanos de entornos rurales, de escasos recursos, con problemas más frecuentes de cobertura de la red eléctrica e infraestructura TIC, se pueden beneficiar también, indirectamente, de los servicios *cloud* a través de sus instituciones locales como escuelas o centros de salud que dispongan de acceso a Internet. Por ejemplo, se pueden desarrollar soluciones *cloud* para el sistema sanitario del país, que provean a hospitales y centros rurales la capacidad de almacenar, gestionar y compartir información de pacientes para un mejor seguimiento de historias clínicas, detección de epidemias, elaboración de estadísticas nacionales, gestión de suministros de farmacia, etc. El uso del *cloud computing* para la formación del personal de las instituciones rurales (escuela, ayuntamiento, policía, centro de salud) es otra de las alternativas que redundarían en beneficios para toda la población.

²⁸ "Las Redes Sociales en Internet", ONTSI. (<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/informacion-y-recursos/estudio-de-redes-sociales-en-espa%C3%B1a>)



De esta manera, utilizar el *cloud computing* ayudaría a reducir las barreras actuales más frecuentes para el uso de las TIC en zonas rurales y pobres, identificadas²⁹ como el coste de los sistemas informáticos y la dificultad de realizar el mantenimiento de equipos y software (debido a falta de personal local capacitado y elevado coste del transporte de los técnicos).

Desde el punto de vista empresarial del sector TIC, las principales compañías tecnológicas que operan en el sector del *cloud* han puesto su foco en los países en vías de desarrollo para la implantación de centros de procesamiento de datos y de gestión de servicios en modo *cloud*. Por ejemplo, IBM ha implantado centros en India, China, Vietnam y Brasil.

El informe “*Cloud computing in developing economies: drivers, effects and policy measures*”³⁰ propone un modelo de indicadores para medir el impacto y factores determinantes de las tecnologías *cloud* para los países en vías de desarrollo.

- Mejora de la eficiencia operativa: la reducción de costes tecnológicos y el acceso a sistemas para la producción mejorará el desarrollo de las empresas en países en desarrollo:
- Mejora de las infraestructuras y sistemas de control de la seguridad tecnológica.
- Desarrollo de nuevos productos y servicios en los principales sectores económicos.
- Apertura de nuevos mercados e internacionalización de las empresas a través de la exportación de servicios *cloud*.
- El desarrollo de las industrias secundarias al *cloud* (servicios profesionales, hardware, telecomunicaciones, etc.).
- El apoyo de las instituciones gubernamentales y del marco normativo local.
- El desarrollo de las infraestructuras TIC locales.

Dicho informe presenta un conjunto de ámbitos en los que se han emprendido proyectos globales en países en vías de desarrollo por parte de las principales compañías que operan en el sector, como se aprecia en el siguiente gráfico.

²⁹ Crónicas del programa de Mozambique, ONGAWA, Ingeniería para el Desarrollo Humano (ONG para el Desarrollo). (<http://www.ongawa.org/por-paises/mozambique/>)

³⁰ “*Cloud computing in developing economies: drivers, effects and policy measures*”. Nir Kshetri Universidad de Carolina del Norte.

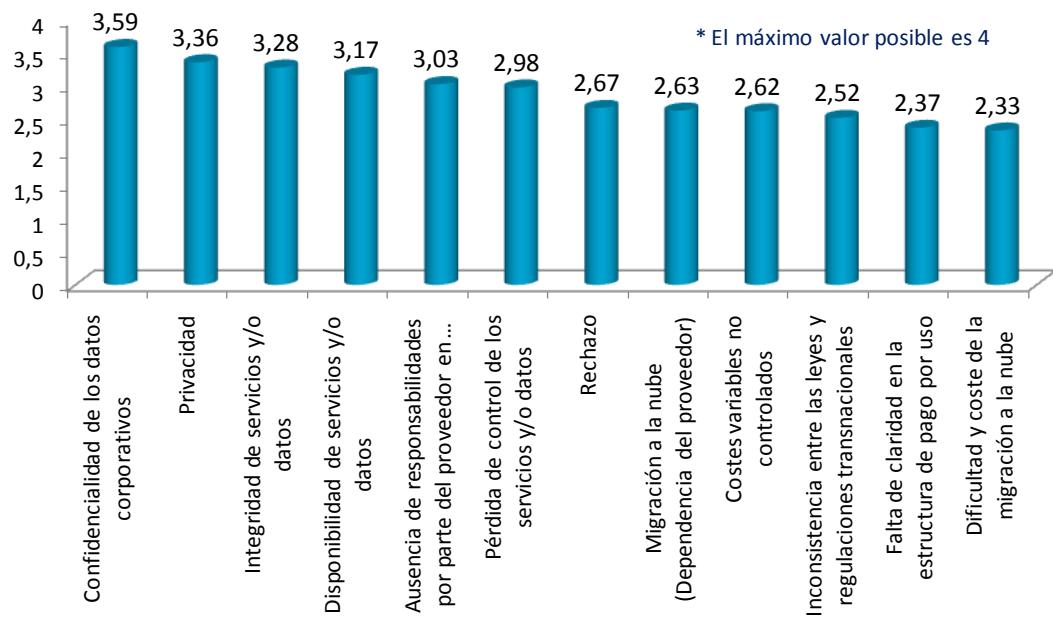
**Gráfico 12. Iniciativas emprendidas en países en vías de desarrollo en el ámbito *cloud***

Fuente: "Cloud computing in developing economies: drivers, effects and policy measures". Nir Kshetri Universidad de Carolina del Norte

El desarrollo del *cloud computing* debe llevar parejo el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones en los países en vías de desarrollo. Destacan países como Turquía con velocidades de conexión FTTH (del inglés *Fiber To The Home*) a Internet de 1 Gbps.

1.2.2.2 Retos existentes en el *cloud computing*

Existen elementos aceleradores del desarrollo y adopción de los servicios de *cloud computing* y elementos inhibidores. De acuerdo a la encuesta realizada por ENISA a entidades localizadas en la Unión Europa, América y Asia, los principales retos que identifican las distintas empresas y organizaciones públicas están relacionados con la seguridad, siendo la confidencialidad de los datos corporativos, el principal reto identificado por los encuestados, seguido de la privacidad e integridad de los servicios y/o datos de la entidad. Por detrás de estos aspectos de seguridad se sitúa como principal consideración la disponibilidad de los servicios y datos.

**Gráfico 13. Consideraciones analizadas en las empresas sobre las soluciones *cloud* (2009)**

Fuente: "An SME perspective on Cloud Computing, Survey", ENISA

En el informe de la Universidad de Berkeley publicado en 2009 "Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing" se establecen diez retos clave que determinarán la evolución y la definitiva implantación del *cloud computing* en el contexto internacional, y que en el presente estudio son traspuestos a las condiciones y circunstancias del territorio español en los siguientes apartados.

Gráfico 14. Diez retos clave para el *cloud computing*

Fuente: "Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing", Universidad de Berkeley

1.2.2.2.1 Disponibilidad del servicio

Según el artículo de la Universidad de Berkeley existe aún la duda entre las empresas y organismos del sector público y privado sobre la garantía de cumplimiento de los niveles de servicio acordados con el proveedor, en los procesos de mayor criticidad para la compañía.

Será responsabilidad del sector el superar estas dudas y desarrollar, mediante la generalización de acuerdos de nivel de servicio y cláusulas de penalización, el clima de confianza en el servicio necesario para garantizar que la migración a entornos *cloud* no penalizará la disponibilidad y el nivel de servicio acordado con los clientes.

Un requisito mínimo para la extensión de los servicios de *cloud computing* en la provisión de aplicaciones multimedia o con gran necesidad de transmisión de datos, es la universalización de la banda ancha, en la que juegan un papel fundamental los proveedores de servicios de telecomunicaciones. En el siguiente gráfico se aprecia la evolución de las distintas tecnologías de banda ancha fija y móvil (ancho de banda de bajada en este caso). Como señala el informe "Oportunidades y desafíos de la banda ancha" de Gaptel³¹, las previsiones futuras de acceso de banda ancha pasan por las tecnologías de fibra óptica para el segmento de acceso fijo y 3.5G, 4G y WiMAX en el segmento móvil.

³¹ "Oportunidades y desafíos de la banda ancha", Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Comunicaciones (Gaptel), 2008. (<http://www.red.es/publicaciones/articles/id/2439/oportunidades-desafios-la-banda-ancha-mayo-2008.html>)

El despliegue de estas tecnologías y la disponibilidad de servicios que como el *cloud*, aprovechen los mayores anchos de banda, pueden suponer una importante ventaja para la competitividad de aquellos países que hayan hecho una clara apuesta por favorecer y acelerar estos despliegues.

Gráfico 15. Evolución comercial de las tecnologías de acceso a Internet



Fuente: "Oportunidades y desafíos de la banda ancha", Gaptel

1.2.2.2.2 Falta de estandarización e integración tecnológica

En el contexto del *cloud* todavía se encuentran algunas limitaciones en relación a la estandarización de las plataformas de los proveedores que dificultan en gran medida los procesos de migración de datos y aplicaciones y la integración con otros subsistemas de negocio que se requieran mantener en modo tradicional en una compañía. Adicionalmente, un cliente *cloud* puede tener distribuidas sus aplicaciones en diversos proveedores y requiere para su negocio que todas ellas se integren y sincronicen en la implementación de procesos. La industria *cloud* y las Administraciones Públicas tienen igualmente un importante reto en el desarrollo de estándares y de un marco de interoperabilidad efectivo (aspectos recogidos de forma expresa en la Agenda Digital para Europa). Los estándares sobre los que es necesario avanzar se citan a continuación:

- Estándares del *cloud* para la interoperabilidad: como se ha venido comentando a lo largo del documento, existe una amplia gama de capacidades y funcionalidades disponibles en las soluciones ofertadas por los proveedores que actualmente se pueden encontrar en el mercado. Sin embargo, la tecnología *cloud computing* se encuentra aún en sus primeras etapas de desarrollo, no



estando aún consolidada dentro de los departamentos TI del mundo empresarial. Por ello, la estandarización de procesos asociados al uso de soluciones *cloud* se encuentra también en periodo de desarrollo, quedando aún mucho camino por recorrer en procesos asociados a la interoperabilidad.

- A pesar de encontrarse en periodo de desarrollo, muchos estándares de TI existentes en la actualidad contribuyen a la interoperabilidad entre los servicios en la nube y las aplicaciones dispuestas en ella para su uso, así como contribuyen en la interoperabilidad entre distintos servicios en la nube. Entre estos estándares, dentro de los específicos para la tecnología *cloud* podemos encontrar los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5. Estándares relativos a la interoperabilidad (2011)

Categorización	Estándares disponibles: organización encargada de su desarrollo	Situación
Servicios de Interoperabilidad	Open Cloud Computing Interface (OCCI) ; Open Grid Forum.	Estándar concluido
	Cloud Data Management Interface (CDMI) ; Storage Networking Industry Association, SNIA.	Estándar concluido
	IEEE P2301, Draft Guide for Cloud Portability and Interoperability Profiles (CPIP) ; IEEE.	En desarrollo
	IEEE P2302, Draft Standard for Intercloud Interoperability and Federation (SIIF) ; IEEE.	En desarrollo

Fuente: "NIST Cloud Computing Standards Roadmap", NIST

- Estándares de *cloud computing* relativos a la portabilidad: la rápida adopción de la infraestructura virtual ha popularizado la práctica del empaquetado, el transporte y el despliegue de sistemas preconfigurados y listos para su uso; incluyendo así rápidamente todas las aplicaciones y sistemas operativos necesarios en máquinas virtuales. El desarrollo de un estándar, modelo de metadatos portátiles para la distribución de máquinas virtuales y plataformas *cloud*, permitirá la portabilidad de dichas cargas de trabajo a cualquier plataforma *cloud*. Los estándares aprobados, usados actualmente en las soluciones de mercado, o que se encuentran aún en desarrollo se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 6. Estándares relativos a la portabilidad (2011)**

Categorización	Estándares disponibles: organización encargada de su desarrollo	Situación
Portabilidad de datos	Cloud Data Management Interface (CDMI) ; SNIA	Estándar concluido
Portabilidad de sistemas	Open Virtualization Format (OVF) ; DMTF	Estándar concluido y usado en el mercado
	IEEE P2301, Draft Guide for Cloud Portability and Interoperability Profiles (CPIP) ; IEEE	En desarrollo

Fuente: "NIST Cloud Computing Standards Roadmap", NIST

En cuanto a la dirección que se seguirá en el futuro en cuanto a desarrollo de estándares de datos y metadatos, ésta no es otra que la de ayudar a mejorar la automatización del despliegue de la carga de trabajo entre distintas nubes. Por ello, comenzarán a ser desarrollados estándares que abarquen conceptos como los acuerdos de nivel de servicio, la configuración de redes de máquinas virtuales, o la información sobre la licencia del software entre otros.

- Estándares de *cloud computing* relativos a la seguridad y nivel de servicio: los tres grandes objetivos de la seguridad en la nube (asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y los sistemas de información) son relevantes ya que estos temas son las preocupaciones de mayor importancia para los usuarios respecto a la tecnología *cloud computing*.

Los mecanismos específicos que puede adoptar el cliente para reforzar la seguridad en la nube engloban el control perimetral, la criptografía y la gestión de logs o archivos de registro de eventos, como muestra en detalle la "Guía para empresas: seguridad y privacidad del *cloud computing*"³², de Inteco.

Las implementaciones de soluciones *cloud* están sujetas a amenazas físicas internas o externas a la empresa. Por ellos, entre los principales objetivos relativos a la seguridad para una aplicación informática en la nube se encuentran los siguientes:

³² "Guía para las empresas: seguridad y privacidad del *cloud computing*". Inteco, 2011. (http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/quias/Guia_Cloud)

Para ampliar información sobre los retos del *cloud computing* es recomendable la lectura del informe de Inteco, "Riesgos y amenazas del *cloud computing*", 2011. (http://cert.inteco.es/extrfrontinteco/img/File/intecocert/EstudiosInformes/cert_inf_riesgos_y_amenazas_en_cloud_computing.pdf)



- Proteger los datos de los clientes del acceso no autorizado, y de la divulgación, modificación o control sin disponer de permiso para ello.
- Proteger de las amenazas de la cadena de suministro.
- Prevenir el acceso no autorizado a los recursos de infraestructura de la nube.
- Proteger los navegadores de Internet de los ataques, para mitigar las vulnerabilidades de seguridad de los usuarios finales.
- Implementar el control de acceso y las tecnologías de detección de intrusos en el proveedor de la nube, y llevar a cabo una evaluación independiente para verificarlo.
- Definir los límites de confianza entre los proveedores de servicio y los consumidores, estableciendo un marco de garantía contractual y el cumplimiento de las responsabilidades en la gestión del servicio y seguridad de los activos tecnológicos transferidos.
- Asegurar la portabilidad, de tal manera que el cliente puede cambiar los proveedores de servicios *cloud* cuando lo deseé, sin que dejen de cumplir por ello los servicios *cloud*, los requisitos de disponibilidad, confidencialidad e integridad de datos.

Entre los estándares ya desarrollados en aspectos relativos a la seguridad de datos y sistemas se encuentran los reflejados en la tabla siguiente.

**Tabla 7. Estándares relativos a la seguridad (2011)**

Categorización	Estándares disponibles: organización encargada de su desarrollo	Situación
Autentificación y Autorización	RFC 5246: Secure Sockets Layer (SSL)/ Transport Layer Security (TLS); IETF	Estándar concluido y usado en el mercado
	RFC 3820: X.509 Public Key Infrastructure (PKI) Proxy Certificate Profile; IETF	Estándar concluido y usado en el mercado
	RFC5280:Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and Certificate Revocation List (CRL) Profile; IETF	Estándar concluido y usado en el mercado
	X.509 ISO/IEC 9594-8: Information technology – Open systems interconnection – The Directory: Public-key and attribute certificate frameworks; ITU-T	Estándar concluido y usado en el mercado
	RFC 5849: Oauth (Open Authorization Protocol); IETF	Estándar concluido y usado en el mercado
	OpenID Authentication; OpenID	Estándar concluido y usado en el mercado
	eXtensible Access Control Markup Language (XACML); OASIS	Estándar concluido y usado en el mercado
	Security Assertion Markup Language (SAML); OASIS	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 181: Automated Password Generator; NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 190: Guideline for the Use of Advanced Authentication Technology Alternatives; NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 196: Entity Authentication Using Public Key Cryptography; NIST	Estándar concluido y usado en el mercado



Categorización	Estándares disponibles: organización encargada de su desarrollo	Situación
Confidencialidad	RFC 5246: Secure Sockets Layer (SSL)/ Transport Layer Security (TLS); IETF	Estándar concluido y usado en el mercado
	Key Management Interoperability Protocol (KMIP); OASIS	Estándar concluido y usado en el mercado
	XML Encryption Syntax and Processing; W3C	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 140-2: Security Requirements for Cryptographic Modules; NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 185: Escrowed Encryption Standard (EES); NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 197: Advanced Encryption Standard (AES); NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
Integridad	FIPS 188: Standard Security Label for Information Transfer; NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
	XML signature (XMLDSig); W3C	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 180-3: Secure Hash Standard (SHS); NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 186-3: Digital Signature Standard (DSS); NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
Gestión de identidades	FIPS 198-1: The Keyed-Hash Message Authentication Code (HMAC); NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
	Service Provisioning Markup Language (SPML); WSFederation and WS-Trust	Estándar concluido
	X.idmcc – Requirement of IdM in Cloud Computing; ITU-T	En desarrollo
	Security Assertion Markup Language (SAML); OASIS	Estándar concluido y usado en el mercado
	OpenID Authentication; OpenID Foundation	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 201-1: Personal Identity Verification (PIV) of Federal Employees and Contractors; NIST	Estándar concluido y usado en el mercado



Categorización	Estándares disponibles: organización encargada de su desarrollo	Situación
Monitorización de la seguridad y respuesta a incidencias	NIST SP 800-126: Security Content Automation Protocol (SCAP); NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
	NIST SP 800-61 Computer Security Incident Handling Guide; NIST	Estándar concluido
	X.1500 Cybersecurity information exchange techniques; ITU-T	Estándar concluido y usado en el mercado
	X.1520: Common vulnerabilities and exposures; ITU-T	Estándar concluido
	X.1521; Common Vulnerability Scoring System; ITU-T	Estándar concluido
	PCI Data Security Standard; PCI	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 191: Guideline for the Analysis of Local Area Network Security; NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
Gestión de la política de seguridad	eXtensible Access Control Markup Language (XACML); OASIS	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 199: Standards for Security Categorization of Federal Information and Information Systems; NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
	FIPS 200: Minimum Security Requirements for Federal Information and Information Systems; NIST	Estándar concluido y usado en el mercado
Disponibilidad	ISO/PAS 22399:2007 Guidelines for incident preparedness and operational continuity management; ISO	Estándar concluido

Fuente: "NIST Cloud Computing Standards Roadmap", NIST



1.2.2.2.3 Seguridad y privacidad de los datos

Los datos residen en sistemas tecnológicos que se encuentran fuera del alcance del *firewall* de la empresa. Por este motivo, existe una gran reticencia al uso de la tecnología *cloud* en las empresas privadas y organizaciones públicas, en los sistemas de la entidad que contienen información crítica para la misma.

La seguridad y privacidad de la información que se traslada a la nube es uno de los aspectos más importantes para las compañías. Es evidente que los servicios de *cloud computing* prestados por el proveedor, implican un determinado nivel de confianza por parte de los contratantes del servicio en dichos proveedores, ya que se delega en un operador externo todas las acciones y la responsabilidad de la información de los datos corporativos y su control y gobierno. Además, dependiendo de la naturaleza de los procesos y datos externalizados, la casuística es aún más compleja al condicionarse la contratación y operación por el marco de la Ley Orgánica de Protección de Datos.

La LOPD y su reglamento de desarrollo³³ establecen una serie de medidas de seguridad, técnicas y organizativas, a la hora de tratar datos de carácter personal. Se regulan aspectos de aplicación como la transferencia internacional de datos, subcontratación, atención de derechos ARCO (derecho de acceso, rectificación, cancelación u oposición sobre los datos de carácter personal), etc. Resulta especialmente interesante para el sector las disposiciones relativas al cumplimiento de la Ley en la transferencia internacional de datos.

Además de la LOPD, existe otras dos normas de gran importancia en el entorno del *cloud computing*: LSSI (Ley 34/2002 de 11 de julio de Servicios de la Sociedad de Información y de Comercio Electrónico) y SOX (Ley Sarbanes Oxley de 2002). La primera, de origen español, tiene por objetivo la regulación del régimen jurídico de los servicios de la Sociedad de la Información y de la contratación por vía electrónica, en lo referente a: obligaciones de los prestadores de servicios en la transmisión de contenidos por las redes de telecomunicaciones, comunicaciones comerciales por vía electrónica, información previa y posterior a la celebración de contratos electrónicos, condiciones relativas a su validez y eficacia, y régimen sancionador aplicable a los prestadores de servicios de la Sociedad de la Información.

Por su parte, la Ley SOX, nace en Estados Unidos con el objetivo de generar un marco de transparencia para las actividades y reportes financieros de las compañías que cotizan en bolsa, lo que le aporta más confianza y mayor certidumbre a los accionistas y al propio Estado. Esta norma, incluye la generación de controles del riesgo que afectan directamente a los Sistemas de Información, y que deben de mantenerse en un escenario de *cloud computing*.

Así, todo contexto contractual entre el suscriptor y el proveedor debe contextualizarse en un marco de confianza fundamentado en el cumplimiento de estándares y políticas de seguridad por parte de ambas partes.

³³ Ley orgánica 15/1999 de Protección de Datos de carácter personal. Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.

(http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-1999-23750)

Gráfico 16. Marco de confianza



Fuente: ONTSI

El proveedor de servicios *cloud* debe garantizar el cumplimiento de los procesos y técnicas exigidas y certificadas por dichos estándares, mientras que el suscriptor debe aplicar una política adecuada de control y gestión del riesgo tecnológico.

Dentro de esta política de control y gestión del riesgo tecnológico, y previamente a la adopción de modelos de computación en la nube en una organización, es necesario realizar un estudio de la implementación, donde se tengan en cuenta aspectos de seguridad y continuidad de negocio.

Constituir un marco de confianza efectivo es crucial para el desarrollo del mercado del *cloud computing* en Europa.

El cumplimiento normativo será uno de los factores clave a la hora de llevar a cabo dicho estudio de implementación.

Como paso inicial, es necesario identificar la normativa aplicable. Para ello, es imprescindible analizar factores como los siguientes:

- Información que se desea llevar a la nube.
- Sector de la compañía.
- Familia de servicio que se desea contratar (SaaS, PaaS, IaaS, BPaaS).



- Criticidad del proceso de negocio que soportará la nube.

En función de los requisitos establecidos por las diferentes normativas que sean de aplicación, se elaborarán los requisitos normativos, con los que se validará si un determinado proveedor puede considerarse como una alternativa válida para ofrecer el servicio deseado.

El cliente, como responsable de los datos, tiene la obligación de exigir que el proveedor de servicios establezca todas las medidas de seguridad, técnicas y organizativas, que requiere la LOPD y su reglamento.

Se mantiene así la responsabilidad del cliente sobre la seguridad de los datos. En este sentido, la externalización, lejos de evitar problemas por delegar la seguridad de los datos en un tercero, introduce un riesgo de cumplimiento para el responsable de los datos, quedando a expensas del buen hacer del proveedor.

Adicionalmente a los requisitos normativos y al riesgo de cumplimiento, la propia organización deberá analizar qué requisitos de seguridad considera necesario aplicar.

Los requisitos de seguridad deben estar acordes con:

- La política de seguridad de la compañía.
- El nivel de seguridad requerido en función del tipo de información.
- Los requerimientos de la compañía en cuanto a la disponibilidad del servicio.
- El proceso de negocio al que vaya a dar soporte el servicio.
- Disponibilidad del sistema y tiempos de recuperación.
- Gestión y comunicación de incidentes de seguridad.
- Borrado seguro.
- Exportación de los datos almacenados.

Una vez analizado el nivel de cumplimiento de los requisitos normativos y de seguridad por parte del proveedor, la compañía debe ser consciente de que el carácter externalizado y las particularidades del modelo de computación en la nube supondrán en todo caso una serie de riesgos de seguridad.

Los riesgos de seguridad deberán ser analizados por negocio y asumidos por el máximo responsable del proceso de negocio al que se vaya a dar soporte. Por ello, se deben requerir explícitamente por contrato las medidas de seguridad a implementar.

Algunas de estas medidas son:

- Documento de seguridad.



- Copias de respaldo y procedimientos de restauración de datos.
- Control de acceso.
- Identificación y autenticación.
- Gestión de incidencias.
- Gestión de soportes de almacenamiento.
- Comunicación cifrada de la información.
- Registro de accesos a datos de nivel alto.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de riesgos de seguridad que podrían ser de aplicación ante una eventual contratación de servicio de *cloud computing*:

- Fuga de información provocada por ataques a la plataforma.
- Incapacidad de migración de los datos ante la finalización del servicio.
- Borrado no seguro de la información.
- Incidencias/incidentes no comunicadas.
- Pérdida de disponibilidad de la información y/o del servicio.
- Pérdida de información por fallo del proveedor.

Otra norma³⁴ de ámbito nacional de relevancia en materia de seguridad es la "Ley 8/2011³⁵, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas" entre las que se encuentran aquellas pertenecientes al sector de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

Los objetivos principales perseguidos por esta ley son:

- Regular la protección de infraestructuras críticas contra ataques deliberados de todo tipo (tanto de carácter físico como cibernético).
- Definir un sistema organizativo de protección de dichas infraestructuras que aglutine a las Administraciones Públicas y entidades privadas afectadas.

³⁴ Esta Ley nace de la necesidad de transposición a la legislación nacional de la Directiva 2008/114 del Consejo de 8 de diciembre sobre identificación y designación de Infraestructuras Críticas Europeas y la evaluación de la necesidad de mejorar su protección.

³⁵ Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas (BOE de 29 de abril).

(http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2011-7630)



- Establecer las medidas de protección de infraestructuras críticas que proporcionen una base adecuada de colaboración entre las Administraciones Públicas y aquellas entidades u organismos gestores o propietarios de infraestructuras que presten servicios esenciales para la sociedad.

Para asegurar la consecución de los referidos objetivos se crea el Centro Nacional para la Protección de las Infraestructuras Críticas³⁶ como órgano de asistencia al Secretario de Estado de Seguridad. Al mismo tiempo se crea un Catálogo Nacional de Infraestructuras Estratégicas cuyo responsable es el Ministerio del Interior a través de la Secretaría de Estado de Seguridad. Este instrumento contendrá toda la información y valoración de las infraestructuras estratégicas del país, entre las que se hallarán incluidas aquellas clasificadas como Críticas o Críticas Europeas. La competencia para clasificar una infraestructura como estratégica, y en su caso como infraestructura crítica o infraestructura crítica europea, así como para incluirla en el Catálogo Nacional de Infraestructuras Estratégicas, corresponderá al Ministerio del Interior.

Dentro del marco de la citada ley como del "Reglamento de protección de las infraestructuras críticas"³⁷ que la desarrolla, es especialmente relevante la labor asignada al Grupo Informal de Protección de Infraestructuras Críticas (GIPIC). Su objetivo principal consiste en orientar y asesorar a los futuros operadores críticos en la elaboración del Plan de Seguridad del Operador (PSO) y de los Planes de Protección Específicos (PPE). Colaboran en el GIPIC, además del Centro Nacional para la Protección de las Infraestructuras Críticas, como organismo responsable y director de los trabajos, otros organismos públicos y privados españoles entre los que tiene un papel destacado Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España (ISDEFE).

Dentro del Plan Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas las instalaciones, redes, sistemas y equipos físicos y de tecnología de la información sobre las que descansa el funcionamiento de los servicios esenciales son consideradas como infraestructuras estratégicas.

1.2.2.2.4 Dependencia del proveedor

Existe una gran preocupación entre las entidades contratantes acerca de si los proveedores ofrecen la suficiente agilidad y privacidad, en un posible cambio de proveedor del servicio de la solución *cloud*. Uno de los principales factores en este sentido es la creación y adopción de estándares que faciliten el traspaso de información y procesos de un proveedor a otro, como se ha desarrollado de forma previa en el apartado estandarización e integración tecnológica.

³⁶ <http://www.cnpic-es.es/>

³⁷ Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de las infraestructuras críticas (<http://www.boe.es/boe/dias/2011/05/21/pdfs/BOE-A-2011-8849.pdf>)



1.2.2.2.5 Amortización tecnológica

Las empresas y organizaciones públicas han invertido muchos recursos durante las últimas décadas en implementar procesos de modernización tecnológica e inversión en infraestructuras y personal para el área de TI. La utilización del *cloud* puede generar ciertas dudas para los directores de áreas de sistemas que todavía cuentan con activos tecnológicos no amortizados y que han logrado configurar un equipo de trabajo estable y cualificado para su administración. Aunque es indudable que *cloud* puede generar un punto de ruptura en las estrategias de sistemas ya establecidas, su adopción debe ser considerada como algo progresivo, planificado y sostenible, estableciendo procesos de migración paulatinos y controlables que permitan garantizar la adecuada amortización y sustitución de los activos actuales y reorientar al personal de TI hacia líneas de trabajo de valor para el departamento.

1.2.2.2.6 Restricciones geográficas

Los servicios de *cloud* pueden ser proporcionados a través de geografías diferentes. Por ello, las entidades públicas y privadas deben ser conscientes de situaciones excepcionales relativas a la ubicación física, tales como leyes y regulaciones locales, que puedan afectar en temas de privacidad, seguridad y protección de datos de carácter personal y confidencial.

Por ejemplo, las leyes europeas referentes a la privacidad requieren de información personal de ciudadanos de la Unión Europea, información almacenada por la propia Unión Europea en sus sistemas. Para cumplir con este requisito, las organizaciones que vayan a adoptar un modelo de nube pública deben optar por aquel en el que puedan determinar explícitamente, y dentro de las directrices generales impuestas por la Unión Europea, la ubicación física de sus recursos³⁸.

Por el contrario, en algunos países como Estados Unidos, las leyes no consideran datos privados la dirección personal o el número telefónico, por ejemplo. Es por este motivo por el que los analistas prevén una adopción de la nube más lenta y menos profunda en los países europeos. También prevén que el porcentaje en el mercado y en las cifras de negocio será pequeño en comparación con la importancia de Europa como potencia industrializada³⁹.

1.2.3 Modelo de selección

Una vez revisados el concepto, las características y los tipos existentes de *cloud computing*; así como tras haber identificado las ventajas y retos del uso de las soluciones *cloud* para los distintos públicos objetivo; se procede ahora a exponer el modelo de selección de procesos a trasladar a la nube.

El modelo de selección en sí está relacionado con una serie de factores relevantes que deberán ser tenidos en cuenta durante las distintas fases de dicho modelo. En

³⁸ "What cloud computing means for business, and how to capitalize on it: A balancing act", Deloitte. (http://www.deloitte.com/view/en_JO/jo/industries/Technology-media-telecommunications/96f8176679a2e210VgnVCM3000001c56f00aRCRD.htm)

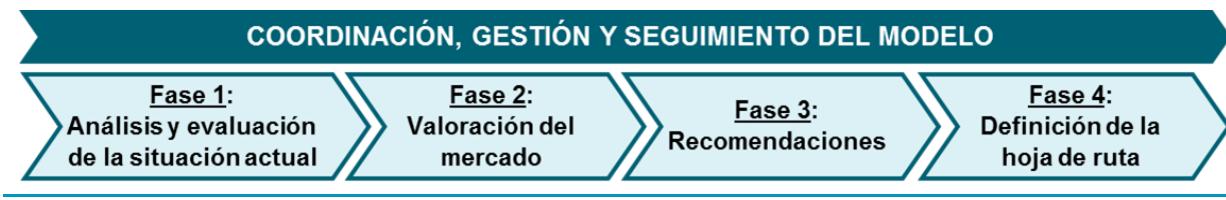
³⁹ "El *cloud computing* choca con la legislación europea", ABC. (<http://www.abc.es/20100920/tecnologia/rww-cloud-computing-201009201843.html>)



función de los resultados arrojados del análisis de los parámetros de cada fase para las especificidades propias de la empresa se logrará obtener una serie de recomendaciones y una hoja de ruta que marquen cómo implementar las soluciones *cloud* que aporten valor a la entidad.

Las distintas fases del modelo de selección se exponen en el gráfico siguiente:

Gráfico 17. Modelo de selección



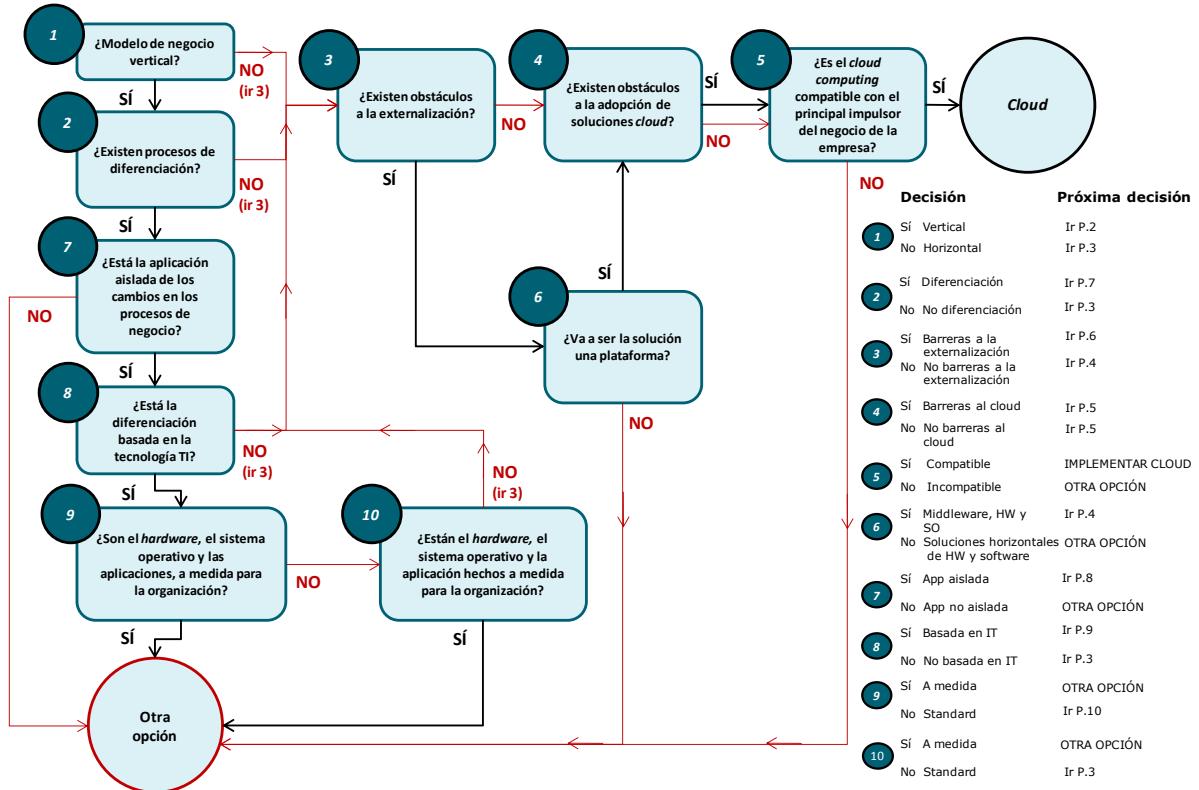
Fuente: ONTSI

1.2.3.1 Fase 1: Análisis y evaluación de la situación actual

El primer paso para la selección de los procesos a trasladar a la nube es analizar los sistemas y aplicaciones, cuya gestión se desea externalizar mediante la contratación de una solución de *cloud computing*.

Para identificar si existen servicios basados en la tecnología *cloud* en el mercado, que se ajusten a los procesos específicos desarrollados en la propia empresa se puede utilizar el árbol de decisión⁴⁰ siguiente constituido por diez preguntas fundamentales:

⁴⁰ "Cloud Buyers' Decision Tree: The Questions", The Open Group.
(http://www.opengroup.org/cloud/whitepapers/wp_cloud_dt/questions.htm)

Gráfico 18. Árbol de decisión de procesos a trasladar a cloud


Fuente: Elaboración propia en base a "Cloud Buyers", Decision Tree: Executive Summary", The Open Group

1- ¿Modelo de negocio vertical?

Esta pregunta permite comprobar si existen o no interdependencias entre los distintos procesos del negocio, plataformas, aplicaciones y capas de la infraestructura existentes en la propia organización.

En caso afirmativo el modelo de negocio es vertical. El objetivo de la próxima decisión consistirá en determinar qué pila de capas de solución⁴¹ deben ser subcontratadas, y para cuáles de ellas se debe considerar la implementación de soluciones *cloud*. (Ir a la pregunta 2).

En caso negativo el modelo de negocio es horizontal. En la próxima decisión a tomar será necesario determinar qué cantidad de cada capa afectada deberá ser externalizada o interconectada con otras capas internas, y para cuales de esos casos habrá que tener en cuenta las soluciones *cloud* ofertadas en el mercado. (Ir a la pregunta 3).

⁴¹ Proceso de negocio, aplicación, *middleware*, hardware (HW) y sistema operativo (SO) e infraestructura de centro de datos.



2- ¿Existen procesos de diferenciación?

Con esta pregunta se puede identificar si los procesos de negocio de la empresa aportan diferenciación dentro de su propio sector de actividad. Se determina si los aspectos clave de los procesos de negocio y el rendimiento de éste son críticos para la competitividad y la rentabilidad de la empresa.

En caso afirmativo existen procesos de diferenciación que suponen una ventaja competitiva. El objetivo de la próxima decisión se centrará en impedir a la competencia la adopción de los procesos clave que proporcionan la ventaja competitiva a la empresa teniendo en cuenta el grado de interdependencia entre la aplicación y los posibles cambios en el proceso del negocio. (Ir a la pregunta 7).

En caso negativo no existen procesos de diferenciación por lo que se habrán de mantener las inversiones al mínimo requerido, mientras se plantea la reestructuración de los procesos de negocio en busca de un mayor beneficio para la empresa. (Ir a la pregunta 3).

3- ¿Existen obstáculos a la externalización?

Este punto resulta de utilidad para identificar si existen barreras⁴² o riesgos específicos asociados a la localización geográfica o a cuestiones de índole legal que pudieran impedir que alguna o todas las capas del proceso de habilitación sean externalizadas.

En caso afirmativo la implementación de un *cloud* público no podrá resultar una solución viable hasta que se gestionen y superen los obstáculos. Se deberá analizar si la opción de una solución *cloud* de familia PaaS alojada dentro de una nube privada, se ajusta a las funcionalidades específicas de los procesos de la empresa susceptibles de ser externalizados; resultando en dicho caso ser una buena alternativa a la tecnología tradicional de la empresa. (Ir a la pregunta 6).

En caso negativo no existen barreras que puedan impedir la implementación de una completa externalización. No obstante se evitará implementar un *cloud* público o cualquier otra forma de integración y de explotación de *cloud* hasta que no sean afrontados y superados los impedimentos, barreras o condicionantes existentes. (Ir a la pregunta 4).

4- ¿Existen obstáculos a la adopción de soluciones *cloud*?

Con esta pregunta se identifica si el servicio prestado por la empresa presenta algún tipo de barrera u obstáculos⁴³ para la adopción del *cloud*, principalmente derivadas de la migración del mismo a un entorno en la nube, que puedan ser perjudiciales para los principales ejes de actuación del proceso de negocio o para la consecución de los objetivos de retornos de inversión (ROI).

⁴²A modo de ejemplo: normativas rígidas de auditoría, costes elevados de puesta en marcha, arquitectura de negocio inmadura, etc.

⁴³ Algunos ejemplos: costes de entrada elevados, inexistencia de proveedores suficientemente interesantes, existencia de recursos estándares no adaptables dentro de la organización, acuerdos de nivel de servicio (SLA) insuficientemente adaptados a las necesidades de esta nueva tecnología, etc.



En caso afirmativo existen uno o varios obstáculos a la adopción del *cloud*. En esta situación cualquier solución de tipo *cloud* resultará inadecuada hasta que los obstáculos o impedimentos referidos sean gestionados correctamente y superados. En el próximo paso, la empresa, se replanteará de nuevo si el *cloud* beneficia a los principales ejes de actuación del negocio evitando en todo caso la implementación de cualquier forma de integración y explotación del *cloud* y/o familia sin haber gestionado y superado todos y cada uno de los obstáculos planteados para su adopción. (Ir a la pregunta 5).

En caso negativo, se consigue confirmar que no existe ningún impedimento desde la propia organización a la adopción de soluciones *cloud*. (Ir a la pregunta 5).

5- ¿Es el *cloud computing* compatible con el principal impulsor del negocio?

Con esta pregunta se analiza si las fortalezas de la tecnología *cloud* están en línea siendo compatibles con los requerimientos del principal impulsor de negocio de la entidad.

En caso afirmativo los principales puntos fuertes del *cloud* se alinean plenamente con los objetivos del negocio. La tecnología *cloud* es una buena alternativa para la empresa, debiéndose realizar una valoración del mercado para identificar aquella opción que mejor se ajuste a los requerimientos propios.

En caso negativo los principales puntos fuertes del *cloud* no coinciden con los objetivos del negocio de la entidad. La tecnología *cloud* no es la opción más idónea para la empresa, debiéndose plantear la entidad otras alternativas como pueden ser la subcontratación o la externalización, con el uso de tecnologías tradicionales.

6- ¿Va a ser la solución una plataforma (PaaS)?

El objetivo consiste en transformar la pila de capas de solución (citadas en pregunta 1) y las capas del proceso de negocio en un estándar, que dote de interoperabilidad a todos los servicios TI de la empresa.

En caso afirmativo la plataforma TI estará configurada por las siguientes capas de solución: *middleware*, hardware y sistema operativo. También podría incluirse la infraestructura del centro de datos. El siguiente paso consiste en analizar el escenario más adecuado a fin de implementar una solución *cloud* de tipo PaaS idónea. (Ir a la pregunta 4).

En caso negativo la plataforma TI estará configurada por las siguientes capas de solución: soluciones horizontales de hardware y software, las cuales pueden incluir la opción de *pools* de almacenamiento o "granjas" de servidores e infraestructura bajo demanda. En este caso la tecnología *cloud* no representa la mejor opción para la entidad en particular debiéndose analizar alternativas como pueden ser la virtualización, la adquisición de equipos para funciones específicas, o la subcontratación y externalización de tareas.

7- ¿Está la aplicación aislada de los cambios en los procesos de negocio?

En este punto se analiza si se puede personalizar la arquitectura de procesos de negocio sin que impacte en la configuración subyacente de la aplicación estándar



que la soporta y a su gestión compartida de TI. Si el proceso de negocio está aislado, el servicio de nivel TI puede ser en cierta manera independiente del proceso de negocio.

En caso afirmativo la aplicación está aislada de los cambios. El proceso de negocio está abstraído de la aplicación operativa hasta tal punto que cualquier persona con conocimientos del proceso de negocio que no cuente con el suficiente conocimiento de la aplicación puede alterar el mismo sin causar un impacto significativo en la gestión o eficiencia de la aplicación referida. El próximo paso consistirá en plantearse si la tecnología TI es un factor clave de diferenciación para el proceso del negocio. (Ir a la pregunta 8).

En caso negativo el proceso de negocio no está abstraído de la aplicación a nivel operativo por lo que cualquier cambio en el proceso del negocio implicará cambios en la aplicación para poder adaptar esta a los nuevos requerimientos del negocio. Se evitará la adopción de soluciones *cloud*.

8- ¿Está la diferenciación basada en la tecnología TI?

Con esta cuestión se determina la importancia de los recursos de TI dentro de los distintos procesos de negocio.

En caso afirmativo la tecnología TI es parte integral de la diferenciación. El siguiente paso consiste en mejorar el desarrollo e implementación de la tecnología TI existente sin revelar el contenido o estructura que permita a los competidores su replicación. (Ir a la pregunta 9).

En caso negativo, la externalización de cualquier proceso que tenga afección al negocio no resulta recomendable. (Ir a la pregunta 3).

9- ¿Están el hardware, el sistema operativo y la aplicación, hechos a medida para la organización?

Si las capas de solución compuesta por el hardware y el sistema operativo y las capas de la aplicación están realizadas a medida para la empresa el *cloud* no constituye una solución adecuada para la empresa.

En caso afirmativo la siguiente decisión a adoptar por parte de la entidad consistiría en considerar otra opción.

En caso negativo, caso de que el nivel de hardware y software y/o el de la aplicación, sean estándar, habrá que identificar la capa estándar de la tecnología IT de que se trate, buscando aquella solución *cloud* comercial que más se aproxime al mismo. (Ir a pregunta 10).

10- ¿Están el hardware y el sistema operativo hechos a medida para la organización?

Se persigue identificar que capa de la tecnología IT está estandarizada y que pueda ser considerada como una potencial candidata para su empleo en una solución *cloud*.



En caso afirmativo, es decir, cuando el hardware o el sistema operativo están hechos a medida (no estándar), la siguiente decisión pasa por considerar que tanto el *cloud* como la mayor parte de las alternativas y modelos de externalización no son adecuados para la implementación dentro de la entidad. Para tal fin habrá que reevaluar los requerimientos necesarios para la implementación de hardware y/sistema operativo hecho a la medida de las necesidades de la empresa.

En caso negativo, tanto el hardware como el sistema operativo (salvo la aplicación) presentan una configuración típica. El próximo paso consiste en descartar el uso de soluciones *cloud* para la capa de aplicación. (Ir a la pregunta 3).

La fase de identificación de procesos susceptibles de ser migrados a la nube corresponde a una tarea interna de la propia entidad por lo que para realizarla desde la empresa se fijarán los procesos que se desean externalizar, analizando su operativa para determinar los sistemas y aplicaciones que los soportan, y elaborando la documentación pertinente.

Esta documentación deberá ser revisada y contrastada por los responsables técnicos del sistema o aplicación en cuestión, de cara a disponer de todos los requisitos técnicos necesarios para poder realizar las migraciones.

Con estos datos se dispondrá de la información y documentación asociada necesaria, para poder establecer todos los requisitos técnicos y funcionales a los que se deberán ajustar los proveedores en las ofertas presentadas.

1.2.3.2 Fase 2: Valoración del mercado

Fijados los requisitos técnicos y funcionales de la futura migración, será necesario identificar la forma de implementación que más se ajuste a dichos requerimientos. Para ello, se habrán de evaluar una serie de factores externos a la empresa y característicos del mercado, que podrían afectar a la elección de la forma de implementación idónea para la empresa, así como a la elección del proveedor de servicios en la nube.

Entre estos factores externos a tener en cuenta dentro de esta fase de valoración de mercado se encontrarían el ámbito de la solución *cloud* y la previsión de crecimiento del mercado por tipo de solución *cloud*.

Tipología de la solución *cloud*

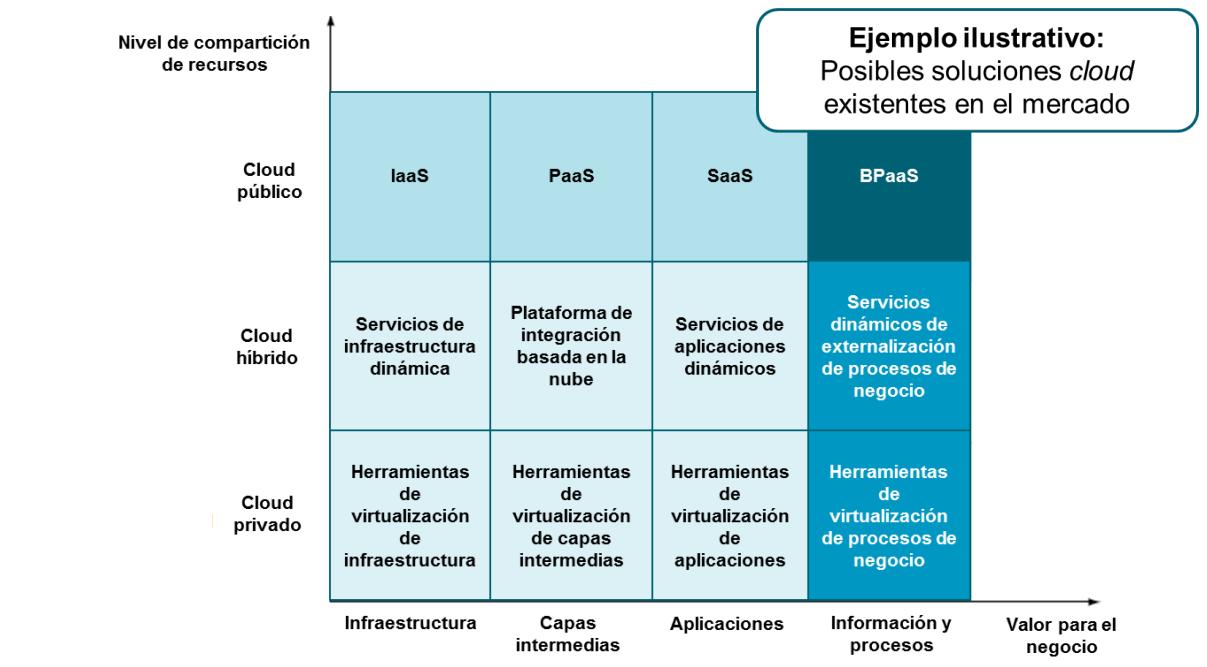
En primer lugar, con el objetivo de maximizar el conocimiento en la entidad sobre la tecnología *cloud computing*, y sobre los productos y servicios en la nube disponibles para una posible implementación en la empresa; la entidad en cuestión podría obtener una visión global de las distintas soluciones *cloud* existentes en el mercado, clasificándolas tanto por familia como por forma de implementación.

Para obtener esta visión global, la organización podría hacer uso por ejemplo, de un gráfico como el mostrado a continuación, donde se reflejan las posibles soluciones *cloud* existentes en el mercado y su nivel de compartición de recursos, en función del componente de la empresa donde se vaya a implementar: infraestructura, capas intermedias, aplicaciones e información o procesos de la organización.



Se entiende que el valor para el negocio aumenta a medida que a la infraestructura se le añade conocimiento de las aplicaciones, procesos e información propia de la organización.

Gráfico 19. Ejemplo a nivel global de las posibles soluciones *cloud* existentes en el mercado (2011)



Fuente: Elaboración propia en base a "Sizing The Cloud", Forrester

Dentro de esta clasificación global de *cloud computing*, se habrá de localizar el ámbito de soluciones comerciales cuyas características más se ajustan a los requerimientos del proceso a migrar a la tecnología *cloud*.

Para ello, habrán de detallarse las características asociadas a cada uno de los tipos de soluciones *cloud*, candidatos a contener la solución final adoptada; analizando detenidamente las distintas ventajas y aspectos a mejorar asociadas a los mismos.

Procesos cubiertos por las soluciones

Otro punto importante será la comprobación de las funciones y procesos que se cubren con las actuales soluciones de *cloud* público, privado o híbrido existentes en el mercado. A continuación se enumeran las cargas de trabajo, sistemas, servicios, entornos y soluciones que están listos para ser trasladados a la nube y los que podrían no estarlo, en función de la solución escogida.

- Aspectos de la operativa diaria listos para ser trasladados a la nube:
 - Cargas de trabajo de aplicación virtual sencilla.
 - Sistemas de prueba y pre-producción.
 - Servicios maduros como el correo electrónico, CRM y ERP.



- Entornos de desarrollo de software.
 - Procesamiento por lotes con requisitos de seguridad limitada.
 - Cargas de trabajo aisladas, donde no es un problema la latencia entre componentes.
 - Almacenamiento como servicio (*Storage as a Service*).
 - Soluciones de copia de seguridad (*Backup Service*) y de restablecimiento de la operatividad tras posibles fallos de los sistemas (*Restore as a Service*).
- Aspectos de la operativa diaria que podrían no estar listos para ser trasladados a la nube:
 - Cargas de trabajo que dependen de datos sensibles (información de empleados, de clientes, de otras empresas).
 - Cargas integradas por múltiples servicios interdependientes (como por ejemplo el procesamiento de transacciones en línea de alto rendimiento).
 - Cargas con requerimientos de una alta capacidad de auditoría y disponibilidad de datos.
 - Software de terceros que no permitan una estrategia de licenciamiento en *cloud* o virtualizada.
 - Cargas que requieren medida de utilización y cargo detallado (como pueden ser por ejemplo las de planificación y facturación departamental).
 - Cargas que requieran alto grado de personalización.

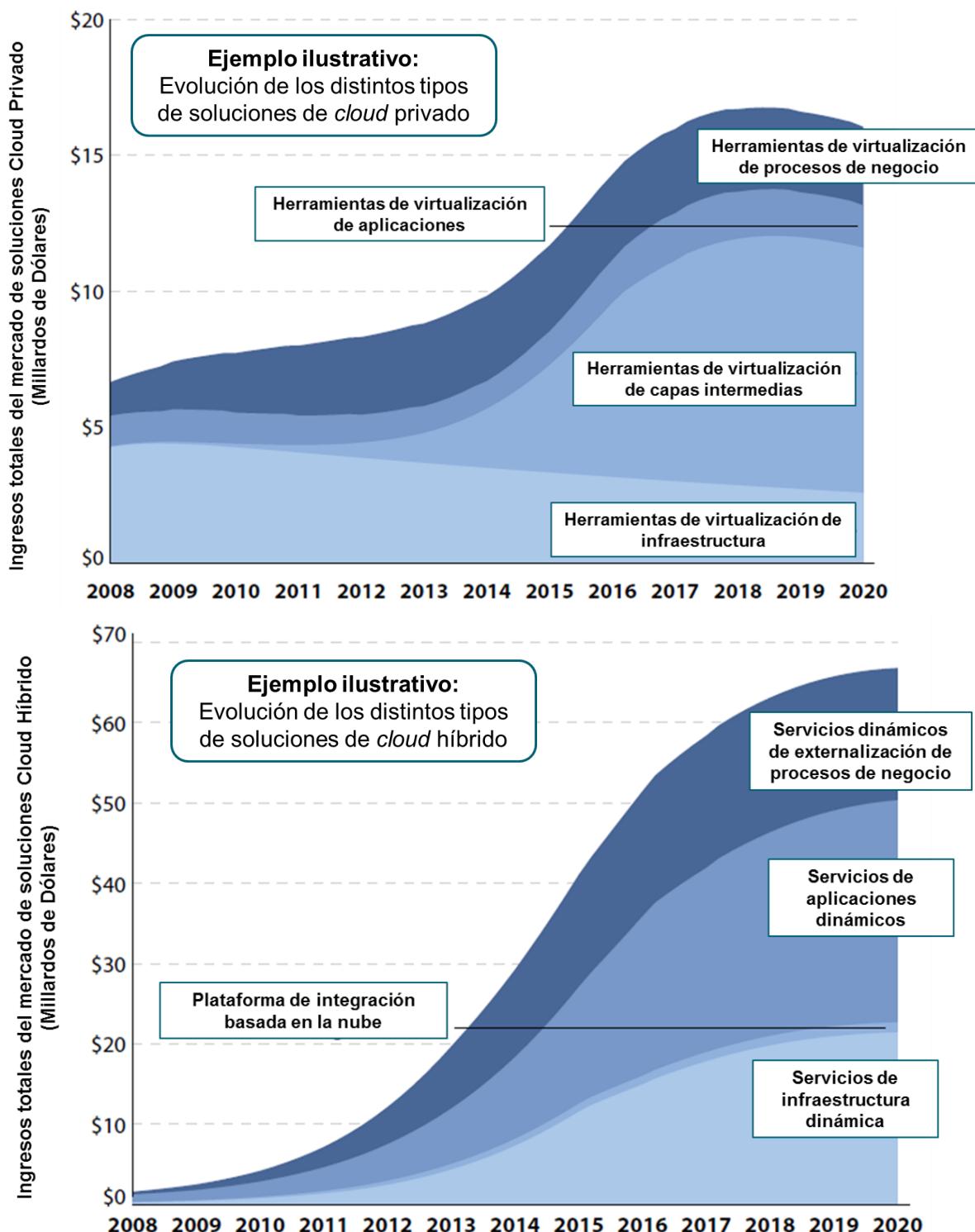
Previsión de crecimiento del mercado de *cloud computing*

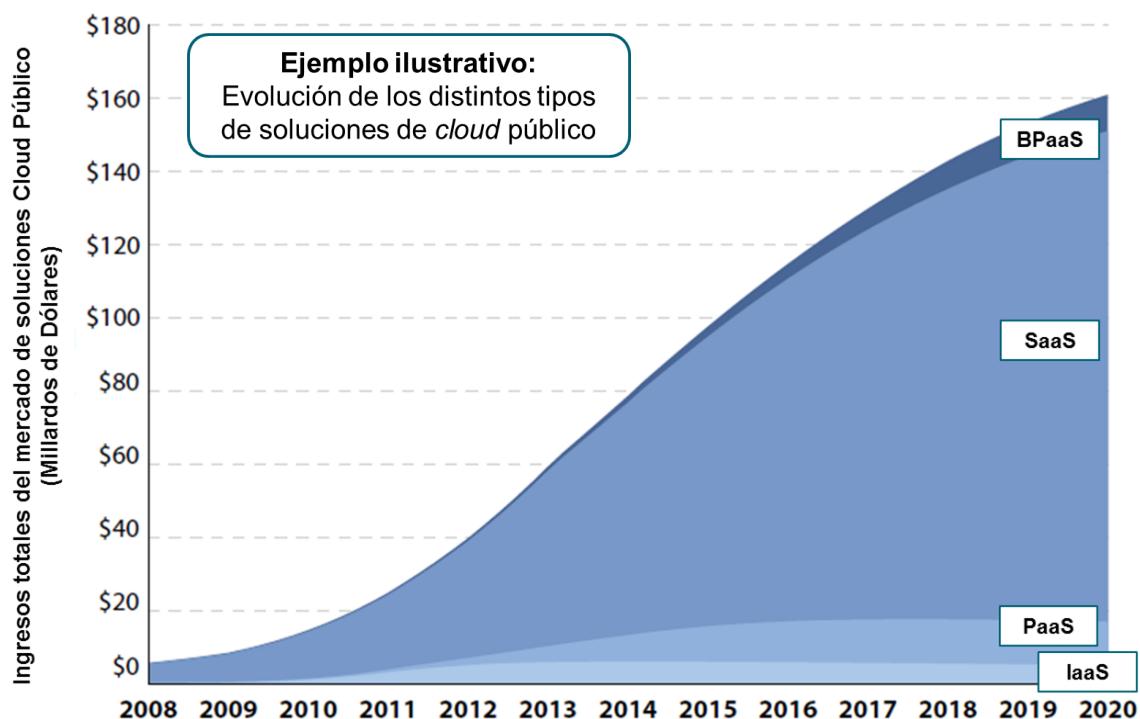
Una vez detalladas las características relativas a cada posible tipo de solución *cloud* a implementar, el siguiente paso será el de evaluar su situación actual y la previsión de desarrollo futuro para cada uno de los tipos de soluciones *cloud* candidatos a ser implementados. Este factor puede resultar de gran utilidad para las entidades que se planteen la adopción de la tecnología *cloud computing*, ya que la contratación de soluciones cuya previsión de crecimiento sea alta, posibilitará un mayor margen de evolución a corto plazo de la capacidad y las funcionalidades asociadas a dicho producto o servicio en la nube.

A continuación se muestran ejemplos de gráficas de evolución económica esperada, para las distintas soluciones de *cloud* privado, público e híbrido.



Gráfico 20. Evolución esperada de las distintas soluciones de *cloud* privado, híbrido y público (2008 - 2020).





Fuente: "Sizing The Cloud", Forrester

Otros parámetros

Finalmente, dentro de la fase de valoración del mercado resultará necesario caracterizar el mercado por nivel calidad de la solución, infraestructuras asociadas a cada solución, satisfacción con el proveedor, etc.

1.2.3.3 Fase 3: Recomendaciones

La siguiente fase del modelo de selección corresponde a recomendaciones. En esta etapa se agrupará la información y documentación propia recopilada durante la primera fase del modelo con la valoración del mercado llevada a cabo durante la segunda fase del proyecto.

De esta manera se relacionarán los requisitos propios de los procesos a migrar a la nube con las funcionalidades existentes en el mercado, evaluando las distintas soluciones según los parámetros definidos previamente, y elaborando las recomendaciones que servirán como base para la definición de la hoja de ruta de la migración a la tecnología *cloud computing*.

Entre los parámetros de utilidad para la empresa contratante, podemos citar los detallados a continuación:



Alineación de solución y procesos

Este parámetro relaciona las funcionalidades y servicios ofertados por las distintas soluciones *cloud* en el mercado, con los requerimientos propios o necesidades de la empresa u organización pública contratante valorando la compatibilidad y el alineamiento entre ambos.

Seguridad y privacidad

Este factor, de gran importancia para los suscriptores, relaciona los aspectos que desde la empresa se quieren tener en cuenta en el tratamiento de los datos corporativos de carácter privado, con los requisitos de seguridad y privacidad dados por la solución *cloud* evaluada.

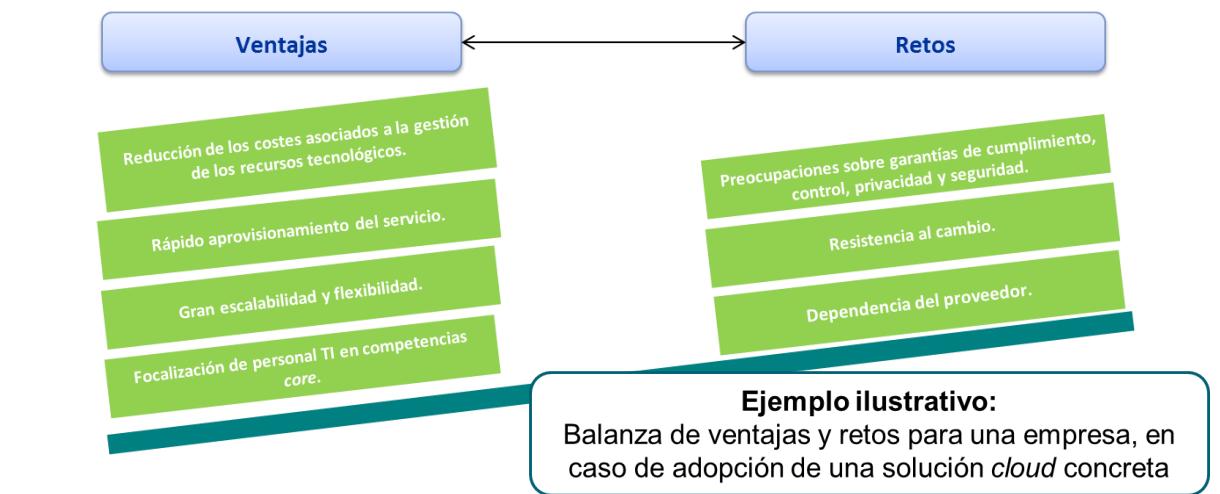
Para los sistemas y aplicaciones “core” de la empresa, cuyas funcionalidades estén orientadas a cubrir las necesidades de negocio, la opción a elegir por motivos de seguridad y privacidad de los datos suele ser la de una nube privada, o en su defecto la de una nube híbrida.

Sin embargo para los sistemas y aplicaciones cuya funcionalidad esté destinada a la gestión de procesos menos críticos de la empresa, la opción preferente es la elección de una nube pública, ya que la ampliación de recursos en las mismas resulta más sencilla.

Ventajas frente a retos

Este indicador particulariza las ventajas y retos asociados a cada tipo de solución *cloud computing* ofertada por los proveedores, en el tipo de procesos y funcionalidades que desde la entidad se quieran trasladar a la nube; consiguiendo con ello obtener una balanza de ventajas y desventajas específicas para la empresa en cuestión, de gran utilidad para la elección de aquella solución *cloud* que aporte un mayor beneficio a la organización.

Gráfico 21. Ejemplo de balanza de decisión entre ventajas y retos de una solución *cloud* propuesta por un proveedor (2011)



Fuente: "Cloud Computing: Forecasting change. Market Overview and Perspective", Deloitte

Retorno económico y productivo

También se tendrá en cuenta un factor adicional, el retorno económico y productivo que será de gran importancia para estimar el impacto que tendrá la migración en términos de eficiencia y rentabilidad.

Para calcularlo, es necesario identificar una serie de puntos de control de coste claves en la empresa en cuestión, donde, gracias a la migración a un modelo basado en *cloud computing*, se pueda producir una reducción de dichos costes.

Una vez identificados estos puntos clave, se fijarán una serie de indicadores para cada uno de ellos, se recopilarán los datos necesarios y se calculará el coste actual de dichos puntos, confrontándolo con los costes y beneficios esperados tras la adopción de la solución de *cloud computing*.

Entre los posibles indicadores a definir, relevantes para la empresa a la hora de evaluar los costes asociados a los puntos clave identificados se podrían encontrar el Retorno de la Inversión (ROI⁴⁴), los Gastos de Capital (CAPEX⁴⁵) y los Gastos Operacionales (OPEX⁴⁶), entre otros.

La representación de uno de dichos parámetros se introduce como ejemplo en la siguiente gráfica, en la que se compara la evolución del retorno de la inversión

⁴⁴ ROI (Return On Investment - Retorno de la Inversión): Beneficio económico expresado como porcentaje de los fondos invertidos para generar esa ganancia.

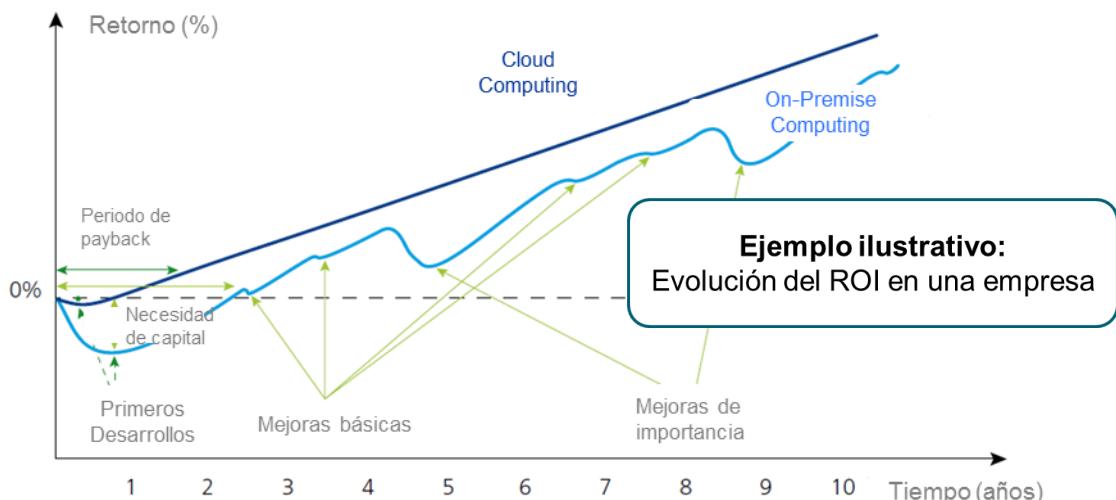
⁴⁵ CAPEX (Capital Expenditure - Gastos de Capital): Son gastos o inversiones de capital que crean beneficios. Una Capex se realiza cuando un negocio invierte tanto en la compra de un activo fijo como para añadir valor a un activo existente con una vida útil que se extiende más allá del año imponible.

⁴⁶ OPEX (Operational Expenditure - Gasto Operacional): Es el coste de la ejecución de los servicios de TI. Frecuentemente se trata de pagos.



esperada (ROI) entre una solución *cloud* y una solución *on-premise* (tradicional), para el caso particular de una entidad y solución *cloud* cualquiera.

Gráfico 22. Ejemplo de evolución esperada del ROI (2009)



Fuente: "Cloud Computing: Forecasting change. Market Overview and Perspective", Deloitte

Además del ROI, también será necesaria en todo proceso de selección, la confrontación, dentro del factor económico y productivo de los tipos de gastos.

Se deberán analizar los gastos de capital (CAPEX, se refieren al costo de desarrollar o proporcionar partes no consumibles para un producto o sistema como por ejemplo la infraestructura de un centro de procesamiento de datos) y los gastos operacionales (OPEX, los costes continuos para mantener un producto, negocio o sistema, como por ejemplo el pago de licencias), entre la solución *cloud* y la solución *on-premise* (tradicional).

Respecto a los gastos de capital y operacionales asociados al *cloud computing*, y al retorno de la inversión mostrado en la gráfica anterior, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

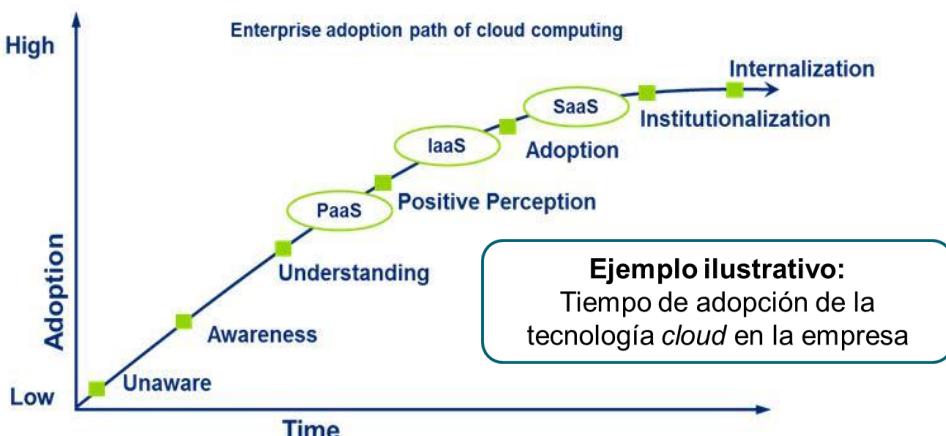
- Con una solución *cloud*, la reducción de los gastos de capital (CAPEX) se traslade a los gastos operacionales (OPEX), ya que las inversiones de *hardware* y *software* no son necesarias.
- La solución *cloud* asegura un rápido y mayor retorno esperado (Payback⁴⁷ y ROI), ya que la inversión inicial es inferior y el despliegue es más rápido que en la solución *on-premise*.

⁴⁷ Payback o Plazo de Recuperación: es un índice empleado para la valoración de inversiones que mide el tiempo requerido para recuperar una inversión inicial.

Tiempo de adopción de la solución *cloud*

Otro aspecto importante a tener en cuenta será el tiempo necesario para la adopción de las diferentes soluciones en el tiempo. Dicho parámetro se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 23. Tiempo necesario de adopción de las soluciones *cloud* (2009)



Fuente: "Cloud Computing: Forecasting change. Market Overview and Perspective", Deloitte

La adopción del *cloud computing* en las empresas y organizaciones públicas es un proceso evolutivo en el tiempo, yendo desde el conocimiento de las nociones básicas acerca de este tipo de soluciones, pasando por la implementación de las soluciones más sencillas, como resulta ser la PaaS; una progresiva implementación de servicios más completos, con las soluciones IaaS y SaaS; hasta la institucionalización del *cloud computing* en la empresa y su posterior internacionalización, objetivo a conseguir por las empresas para un mayor crecimiento y expansión dentro de su sector de actividad.

1.2.3.4 Fase 4: Definición de la hoja de ruta

Tras haber relacionado la situación actual y expectativas futuras de la empresa respecto a la tecnología *cloud*, con las distintas funcionalidades asociadas a cada solución existente en el mercado, se emitieron durante la fase anterior una serie de recomendaciones a seguir, para llevar a cabo la elección de la opción que mejor se ajuste a la operativa específica de la empresa. Con estas recomendaciones, se procede en esta fase a elaborar una hoja de ruta o plan de acción.

En primer lugar, se enumeran todas las acciones a acometer para llevar a cabo la completa implementación de la solución *cloud*.

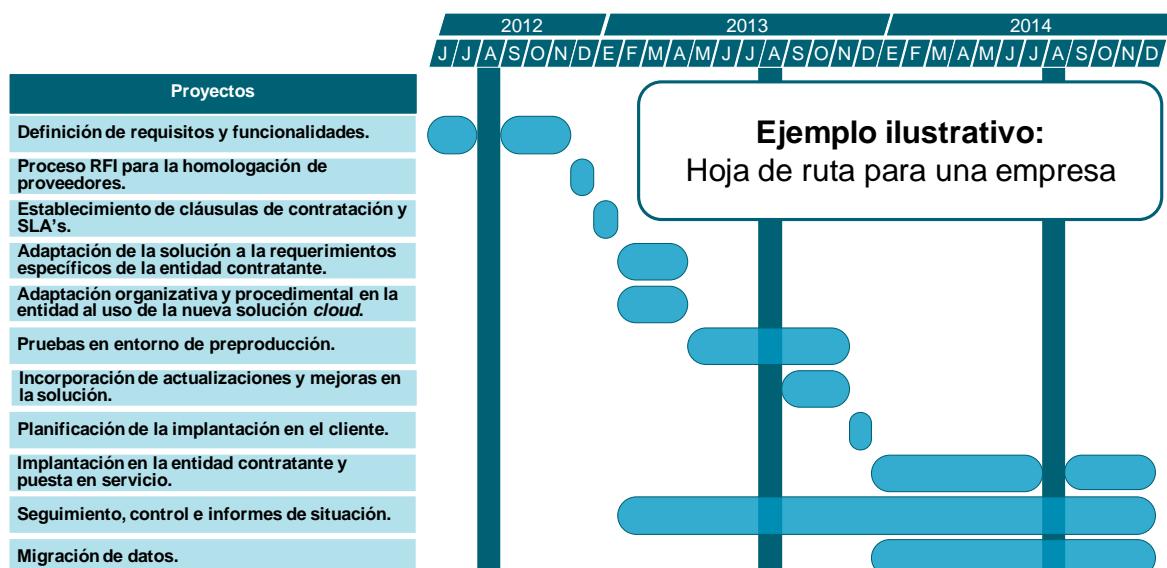
Posteriormente se agrupan estas acciones en una serie de proyectos a realizar, se interrelacionan entre sí, y se detalla cada uno de ellos. En este detalle se describirá el objetivo de cada uno de los proyectos, su prioridad, sus dependencias respecto a otras acciones a acometer, la necesidad de recursos que va a implicar su

realización, los procesos y sistemas de la empresa que se van a ver afectados por el proyecto, las principales actividades a acometer durante el proyecto, y la métrica establecida para su control y seguimiento.

Una vez detallados los distintos proyectos, se trazará una hoja de ruta donde se marquen los plazos temporales de cada uno de dichos proyectos, los posibles desarrollos de proyectos de forma simultánea, así como los hitos o puntos de control de cumplimiento de la planificación estimada.

Como ejemplo ilustrativo, se muestra en el gráfico inferior el caso particular de una hoja de ruta para la implementación de una solución *cloud* en una empresa:

Gráfico 24. Hoja de ruta para la implementación de una solución *cloud*



Fuente: Documentación interna, Deloitte



1.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL CLOUD COMPUTING

1.3.1 Contexto del *cloud computing* en España

Según el estudio *“Cuando las empresas se rinden al Cloud”* elaborado por IDC España en el año 2011⁴⁸ (patrocinado por Microsoft España, EMC y Acens), el mercado de *cloud computing* en España crecería un 42% en 2011 hasta alcanzar un volumen de negocio de 217 millones de euros.

La decidida apuesta de los proveedores de servicios tecnológicos nacionales por adoptar este modelo de servicio, el progresivo conocimiento que paulatinamente van teniendo las empresas españolas de los beneficios, capacidades operativas y económicas de este nuevo servicio, así como el apoyo y prescripción al sector impulsado desde las instituciones públicas europeas y españolas, ha provocado que, según las previsiones analizadas, el año 2011 haya sido un punto de inflexión para la definitiva adopción del *cloud* en España.

Durante la última década se han consolidado en el contexto de las empresas españolas una serie de alternativas tecnológicas que facilitan la evolución natural hacia modelos *cloud*: la virtualización de servidores, el *outsourcing* tecnológico a modelos de servicio por *hosting* o software como servicio, el uso de los cada vez más habituales servicios de aplicaciones en Internet, el uso de los servicios de banca electrónica, ofimática a través de la Red, etc., suponen antecedentes y experiencias en la cultura tecnológica de las empresas españolas que han facilitado el progreso y la definitiva implantación de los servicios de *cloud* en nuestro país.

Los principales proveedores de servicios tecnológicos que operan en España han adoptado en tiempo record la oferta de servicios y productos *cloud* que sus filiales internacionales ya ofertaban en otros países. Han adoptado sus soluciones tecnológicas, aplicaciones y servicios de infraestructura para poder ser ofertados desde la nube y han desarrollado un intenso esfuerzo de promoción durante los últimos años en los principales sectores económicos de nuestro país.

Los principales proveedores tecnológicos a escala mundial que operan en España ya se han posicionado en este segmento de forma clara y competitiva a los que hay que sumar empresas de capital 100% nacional que, sin duda, marcarán una línea clara de posicionamiento en el mercado español en todos los sectores productivos.

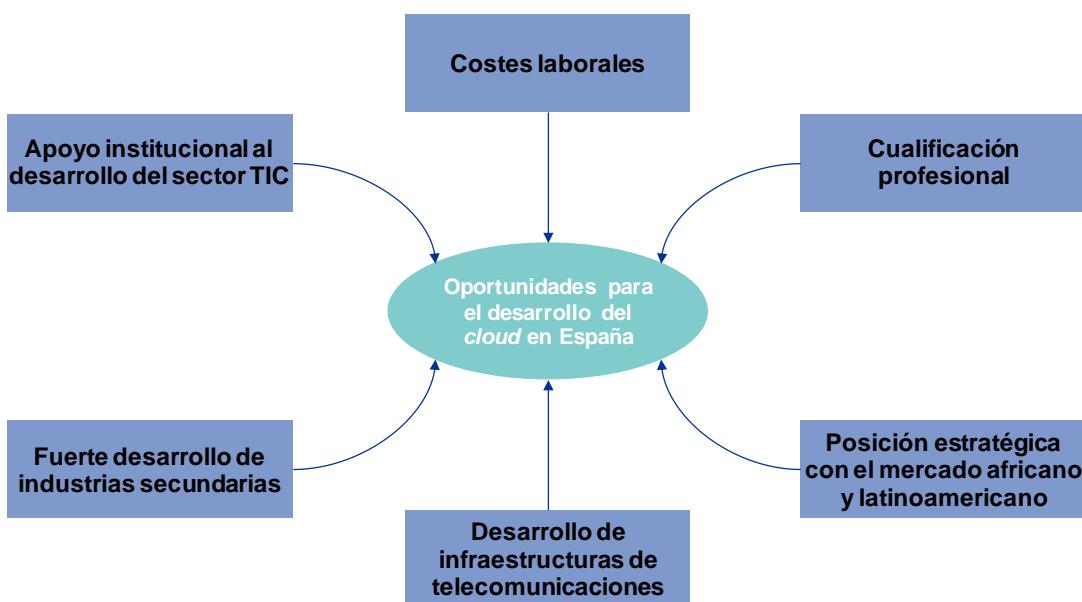
En esta línea, en Marzo de 2012 se presentó el Plan de Competitividad para PYMES, puesto en marcha por compañías del sector TIC en colaboración con las principales asociaciones empresariales y con el apoyo del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. La iniciativa tiene por objetivo mejorar la competitividad de las pymes a través de un uso eficiente del *cloud computing*.

España está considerada como uno de los países más atractivos a nivel europeo y mundial para el establecimiento de centros de desarrollo y de servicios

⁴⁸ “Cuando las empresas se rinden al *cloud*”. IDC, España 2011.
(http://www.dataprix.com/files/Resumen%20Cloud_idc.pdf)

tecnológicos. El eficiente *mix* entre costes laborales y nivel de cualificación profesional, confieren a España un gran potencial como centro de inversión para empresas del sector TIC que decidan implantar centros de procesamiento de datos y servicios de *cloud computing*. Si España sigue en la línea de evolución de sus infraestructuras de telecomunicaciones, los suministros energéticos y el apoyo de las instituciones al desarrollo del sector de las nuevas tecnologías, puede posicionarse como una de los países más competitivos en la oferta de servicios *cloud*, considerando además factores geoestratégicos como es la interconexión comercial que tenemos con otros mercados emergentes de alto interés estratégico para el sector, especialmente Sudamérica y África.

Gráfico 25. Oportunidades que ofrece España para el desarrollo de servicios de *cloud computing*



Fuente: ONTSI

Las pequeñas y medianas empresas españolas (incluidas las microempresas), que representan más del 99,8% de nuestro tejido productivo⁴⁹, son uno de los principales nichos y potenciales beneficiarios de los servicios en la nube. El ahorro de costes, la posibilidad de contar con infraestructuras y servicios IT que hasta la fecha resultaban inabordables financieramente, y la agilidad y rapidez en su despliegue facilita que las pymes españolas puedan acceder a aplicaciones y servicios de ERP (Enterprise Resource Planning - Planificación de Recursos Empresariales) o CRM (Customer Relationship Management - Gestión de la Relación con el Cliente), de comercio electrónico, o a una mayor capacidad de infraestructura tecnológica para el desarrollo de sus operaciones.

Las grandes corporaciones y empresas de nuestro país que operan en los sectores de banca, energía y construcción no son, de momento, grandes consumidores de servicios *cloud* público. Sin embargo, estas compañías llevan varios años

⁴⁹ Directorio Central de Empresas (DIRCE).



desarrollando procesos de migración a entornos virtualizados y configurando redes de servicios IT internos entre las diferentes empresas y centros de la corporación, lo que constituye una verdadera red de *cloud* privado de uso interno, que en un futuro podría ser comercializada a clientes y otras compañías.

Los modelos de negocio y mercados en los que deben operar las empresas españolas han evolucionado de forma drástica en los últimos tiempos: los mercados virtuales, las redes sociales, la internalización de servicios, la gestión personalizada a clientes, la interoperabilidad con proveedores e instituciones públicas, marcan las tendencias de funcionamiento de las empresas que, en nuestro país y en la mayoría de economías, mejor comportamiento han tenido durante el periodo de crisis. Todos estos ámbitos de valor diferencial que pueden aplicar las empresas para ser más competitivas pueden actualmente ser desplegadas y puestas en funcionamiento a través de servicios y soluciones tecnológicas que actualmente ya están en la nube.

Por su parte, las Administraciones Públicas españolas se han posicionado como *early adopters* (pioneros) y prescriptoras principales de esta nueva modalidad de servicios. Tanto por el propio interés de desarrollar nubes públicas o privadas que optimicen la eficiencia y costes de sus infraestructuras y servicios tecnológicos, como por la potencialidad que la nube puede tener para el desarrollo económico del país y el despliegue de políticas públicas prioritarias.

Asociado al ahorro de costes y eficiencia, en el Sector Público se está planteando la posibilidad de evolucionar organizativamente hacia un modelo de centros de servicios compartidos. La mancomunación de entidades locales, el desarrollo de consorcios de gestión o la centralización de las competencias informáticas en una única entidad para el servicio de diferentes entidades son algunos ejemplos de este proceso en el que *cloud* puede facilitar la migración, consolidación y despliegue efectivo de todas estas infraestructuras y servicios compartidos.

El cumplimiento de la Ley de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos y las directivas europeas de Gobierno Abierto (participación ciudadana, y reutilización de la información) han supuesto un gran reto y el establecimiento de un nuevo paradigma para los organismos públicos gestores de servicios tecnológicos. La obligación de desarrollar y dimensionar infraestructuras y servicios para el ciudadano (con un nivel de demanda muy fluctuante en función de periodos administrativos) ha disparado las necesidades de infraestructura, los requerimientos de seguridad y la obligación de diseñar y desarrollar nuevas soluciones tecnológicas como la firma electrónica, la factura electrónica, el expediente electrónico, etc. Si bien las Administraciones con mayores recursos han podido dar, en general, un adecuado cumplimiento a los requerimientos de la Ley, las Administraciones con presupuestos más reducidos (habitualmente las más cercanas al servicio al ciudadano o las que han tenido mayor reducción presupuestaria) aún tienen margen para la mejoría.

En la actualidad, debido a la coyuntura económica y presupuestaria que condiciona a las Administraciones Locales, se presenta como alternativa viable para el cumplimiento de la Ley la utilización de soluciones ya integradas y operativas para el desarrollo de servicios electrónicos a través de modelos *cloud*.



El desarrollo de determinadas políticas públicas prioritarias en nuestro país, como la modernización de la sanidad, la educación o la internacionalización de la pyme española, pueden ser igualmente apoyadas por el sector TI a través de la nube. La historia clínica informatizada, la integración hospitalaria, la receta electrónica, el aula virtual, los contenidos educativos digitales, la educación en red, el desarrollo de mercados electrónicos globales, etc, son líneas de actuación evidentes para el desarrollo de estas políticas en los que la nube se puede erigir como un instrumento clave de dinamización y generación de valor y eficiencia: la necesidad de dotar a estos servicios de infraestructuras y capacidad de computación, la elasticidad de la demanda o los requerimientos de estandarización e interoperabilidad asociados, etc. son ejemplos concretos en los que *cloud* puede facilitar la implantación de los mismos.

Existen todavía algunos condicionantes o retos que pueden inhibir el pleno desarrollo del sector en nuestro país. Además de factores climáticos o geográficos, claramente salvables, que condicionan la idoneidad de implantar centros de procesamiento de datos, todavía hay que salvar algunas cuestiones críticas como son:

- Continuar con la senda emprendida durante estos años para la mejora de las redes ultrarrápidas de telecomunicaciones en nuestro país y garantizar la continuidad de las acciones y programas de impulso de la Sociedad de la Información.
- Redacción de pliegos comunes para la contratación de servicios *cloud*.
- A nivel de Administraciones Públicas; posibilidad de cierta reticencia del personal en plantilla dedicado a tareas de gestión y administración TIC al percibir los servicios *cloud* como una cierta competencia y existencia de asesoramiento no imparcial por parte de las compañías proveedoras de software y hardware que puedan intuir una disminución en sus ventas ante una migración coordinada de los servicios distribuidos en múltiples Administraciones hacia soluciones *cloud*.
- La necesidad de un marco normativo adaptado a estas tendencias que genere confianza y seguridad a los demandantes de estos servicios, a modo de ejemplo la adaptación de la LOPD, o el desarrollo de una regulación específica que regule los derechos del consumidor y obligaciones del proveedor, basada en directivas europeas comunes.
- La demanda de un conjunto de recomendaciones o informes de prescripción del modelo por parte de las instituciones reguladoras y líderes de opinión. Las empresas privadas y las administraciones españolas requieren que se fije un marco estratégico, recomendaciones y propuestas claras sobre la idoneidad del *cloud* por parte de organizaciones de referencia en el sector.
- La relativamente reciente modernización de las empresas y administraciones españolas, ha supuesto que en los últimos años se hayan acometido grandes inversiones en infraestructuras y desarrollos tecnológicos, así como en la configuración de unidades y personal de gestión informática, las cuales todavía

siguen siendo operativas y no han sido amortizadas. Desechar todo el trabajo e inversión realizada para apostar por el *cloud* sigue siendo una “barrera psicológica” en muchos directores de sistemas de nuestro país que todavía inhibe la adopción de esta nueva alternativa.

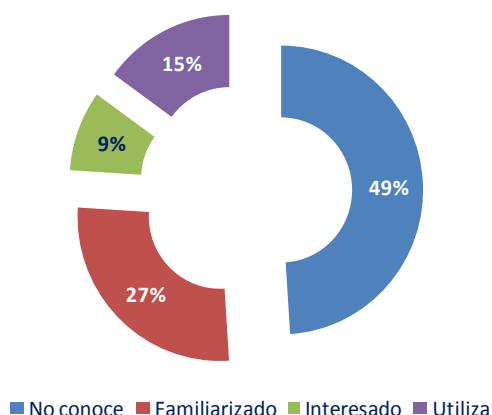
La crisis económica que se viene padeciendo en Europa durante estos últimos años ha generado un proceso de aceleración de esta nueva tendencia de servicios. Los indudables beneficios en el ahorro de costes y la determinación de los principales proveedores tecnológicos para adaptar su cartera de servicios y soluciones a esta modalidad como estrategia de mantenimiento y expansión de mercado, han resultado críticos para que el *cloud computing* se haya demostrado como un servicio en crecimiento permanente.

1.3.2 Grado de implementación y aceptación del *cloud computing*

1.3.2.1 En España

En el último estudio desarrollado por la consultora IDC⁵⁰ se presentan datos actualizados sobre el panorama nacional del *cloud computing* en nuestro país, sobre una encuesta a empresas realizada en los meses de Enero y Febrero del 2011. IDC pronostica que en 2012 un 18% de las empresas españolas utilizará software como servicios (SaaS), un negocio que podría mover en España para esa fecha en torno a los 1.870 millones de euros.

Gráfico 26. Grado de conocimiento del *cloud computing*



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en “Cuando las empresas se rinden al *cloud*”, IDC 2011

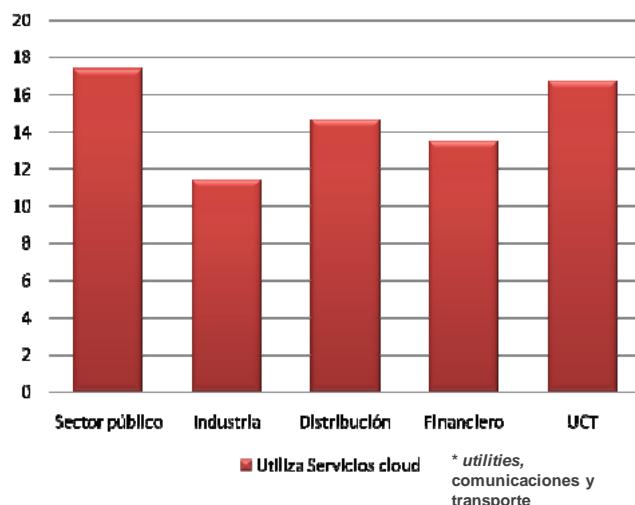
⁵⁰ “Cuando las empresas se rinden al *Cloud*” IDC España en el año 2011 (patrocinado por Microsoft España EMC y Acens).

Las principales conclusiones arrojadas por este estudio son:

- El 51% de las empresas españolas están familiarizadas y reconocen el beneficio de los servicios tecnológicos en modo *cloud*.
- En relación a este 51%, únicamente el 15% es usuaria de este tipo de servicios, mientras que un 9% muestra interés y un 27% reconoce sus beneficios pero no se plantea su utilización en el corto plazo.

En cuanto al grado de adopción por los principales sectores económicos del país destaca el sector público y el sector de las empresas de servicios, comunicaciones y transporte, con un grado de adopción superior a la media (superior al 16% en ambos casos). Por su parte, el sector de la distribución se encuentra cercano a la media del 15% y el sector financiero e industria son todavía reticentes a este tipo de servicios con tasas inferiores al 14% y 12% respectivamente.

Gráfico 27. Comparativa de la velocidad de adopción del *cloud* por sectores (% total de empresas)



Fuente: "Cuando las empresas se rinden al *cloud*", IDC 2011

En el caso del sector de la industria es lógico suponer que las necesidades tecnológicas de las cadenas de producción industrial responden a tipologías de software e infraestructuras muy específicas, asociadas a requerimientos específicos de su modelo de negocio (cadenas de montaje y automatización), en los que la oferta de servicios en la nube es prácticamente inexistente o muy baja. En el sector financiero hay que considerar principalmente las grandes inversiones ya efectuadas para el desarrollo de redes internas privadas, y la criticidad de los activos de información para el sector, lo que sin duda está dando lugar a una evolución muy fuerte de la nube privada y una lógica inhibición hacia el consumo de servicios de redes públicas.

La propia naturaleza de los procesos de negocio de los sectores económicos y de las tecnologías que la soportan también son claves en el despliegue y aceptación



paulatina de la nube en nuestro país. Si bien, como hemos comentado, algunos sistemas de producción industrial o gestores de información crítica de negocio (desarrollados a medida de las necesidades de la empresa) todavía se encuentran relativamente alejados de su migración a la nube, otras tecnologías son claras candidatas para una pronta migración y aceptación por parte de la demanda.

Según el estudio realizado por IDC, las aplicaciones colaborativas⁵¹ son las primeras que están dando el paso a entornos *cloud* (el 49% de las empresas que usan *cloud* utilizan este tipo de soluciones). La virtualización de los mercados y de las relaciones con socios y proveedores es sin duda un gran mercado potencial para la nube, un nicho de implantación que permitirá evolucionar hacia otros ámbitos empresariales.

Las aplicaciones de negocio (plataformas de comercio electrónico, sistemas de gestión de clientes CRM, etc.) también se están posicionando de forma clara en nuestro país. El 47% de las empresas que adoptan servicios *cloud*, cuentan con servicios en este ámbito.

A continuación se posicionan la demanda de servicios de infraestructura web (29%), servicios de almacenamiento en la nube (26%), servidores (25%), infraestructura (23%) y servicios de inteligencia de negocio (22%).

Finalmente, únicamente el 13% de las empresas que utilizan servicios *cloud* han optado por la migración de aplicaciones internas de desarrollo.

Hay que destacar que el principal modelo de desarrollo de la nube a nivel empresarial en nuestro país se presenta en el ámbito del desarrollo de nubes privadas. Como lógica evolución de los procesos de virtualización de servidores e implantación de arquitecturas de sistemas orientadas a servicios web, los departamentos de IT de las empresas se han configurado como proveedores internos de servicios tecnológicos a las unidades de negocio de la compañía o de otras filiales asociadas a un grupo empresarial. El 80% de las empresas que adoptan *cloud* lo hacen a través de nubes privadas internas.

Únicamente el 30% de las empresas que se han apostado por *cloud computing* lo hacen a través de *clouds* públicas. La inseguridad jurídica con proveedores internacionales, el marco de confianza en el nivel de servicio del proveedor, o la ya mencionada "juventud" de las inversiones tecnológicas de nuestras empresas todavía inhiben una clara adopción de los servicios *cloud* de proveedores externos que ofrecen servicios a diferentes sectores y empresas.

Parece claro que, al igual que otros países, la evolución de las compañías hacia el *cloud computing* se irá posicionando en modelos híbridos en los que se seguirá manteniendo una importante inversión en infraestructuras y servicios propios que se complementará con una demanda de servicios externos que permitan ser más flexibles en el dimensionamiento de recursos tecnológicos y adoptar nuevas tecnologías y soluciones de negocio emergentes en modalidades de contratación más ágiles y rentables que la adquisición de licencias.

⁵¹ Sistemas de información que facilitan la interacción entre empleados o la relación con clientes, proveedores y socios.



Por parte de las Administraciones Públicas españolas también se están considerando algunas iniciativas en el desarrollo de servicios *cloud*. Experiencias como la migración de las infraestructuras y servicios tecnológicos a un centro de servicios compartido por varios organismos en modo *cloud* privado, las redes de interoperabilidad de servicios o la propia provisión de infraestructuras y servicios tecnológicos que algunas Diputaciones y Comunidades Autónomas prestan a las Entidades Locales con menos recursos y capacidades tecnológicas, son claros ejemplos de iniciativas que, hayan o no nacido bajo el pseudónimo de *cloud*, son en esencia servicios tecnológicos en la nube.

La evolución de los servicios electrónicos al ciudadano y el cumplimiento de las directivas de gobierno abierto y *open-data* están igualmente generando una verdadera infraestructura de soluciones y servicios virtuales en modo *cloud* para las empresas y ciudadanos. Algunos expertos sostienen que las páginas de información pública de las Administraciones son las que deberían adoptar en primer lugar la modalidad de *cloud* como forma de ofrecer servicios virtuales por la rentabilidad y facilidad de migrarlas a entornos comunes con la correspondiente mejora de servicios, al poder hacer muy cómodos el uso de herramientas como buscadores federados, *antimalware*, etc, que aligerarían los gastos de las Administraciones ofreciendo mejor servicio. En este sentido también habría alineamiento con el actual Anteproyecto de ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno.

La carpeta de trámites personal del ciudadano, los portales de *open-data*, los portales de salud, los portales de conocimiento y educación, las webs turísticas, entre otros, configuran una red de servicios públicos en modo SaaS en "la red pública" que complementan a la ya madura oferta de servicios privados de almacenamiento, e-mail, agenda o aplicaciones por Internet a los que pueden acceder los ciudadanos a través de Internet. Con todos estos servicios disponibles en la mayoría de páginas web de las Administraciones Públicas españolas, los ciudadanos pueden acceder a verdaderos entornos telemáticos de gestión de sus asuntos e información pública, tanto para necesidades profesionales como personales. Desde aplicaciones y servicios transaccionales, hasta repositorios de información personal y profesional se han sumado a los ya existentes servicios privados (banca electrónica, redes sociales, mercados electrónicos, almacenamiento en web, etc.) consolidando una gran cartera de servicios y alternativas para todos los usuarios de Internet.

Finalmente, como resumen, consideramos que los aspectos socio-demográficos y económicos que condicionan (de manera positiva o negativa) el desarrollo del *cloud computing* en España son los siguientes:

- Más del 99,8% de las empresas españolas⁵² son microempresas y pymes, sin suficientes recursos financieros para abordar la inversión necesaria en infraestructuras y componentes TIC necesarios para garantizar su productividad y competitividad, por lo que la menor inversión inicial necesaria de la nube, favorece su utilización.

⁵² Directorio Central de Empresas (DIRCE).



- España es uno de los estados europeos preferidos por las compañías TIC para el establecimiento de centros de procesamiento de datos en Europa por la favorable relación entre cualificación del sector y costes. Sin embargo, este factor muy consolidado en servicios de desarrollo y procesamiento, no ha se ha extendido en el ámbito de las tecnologías y centros de operación *cloud*, donde queda un amplio recorrido de crecimiento.
- La concentración del sector de las telecomunicaciones en España.
- El escepticismo o desconocimiento de las ventajas de esta tecnología generan incertidumbre en las empresas.
- Las fuertes inversiones realizadas en tecnologías y los departamentos de informática desarrollados, requieren cumplir su periodo de amortización. Las redes privadas son las que, a priori, parecen tener una mejor prospectiva de implantación en nuestro país.
- Los servicios colaborativos, las aplicaciones de negocio y los servicios de almacenamiento se posicionarán como las alternativas *cloud* más efectivas en el corto plazo. La migración de soluciones desarrolladas o plataformas de gestión críticas deberán esperar en la hoja de ruta de los directores de sistemas para fases de madurez posteriores.
- El marco jurídico y de seguridad para garantizar la viabilidad de este servicio con las disposiciones de la LOPD. Los modelos de relación contractual y de nivel de servicio entre clientes y proveedores deben de ser muy rigurosos, extremándose la demanda de condiciones de seguridad y garantía por parte de las empresas que presten servicios en la nube.
- La sociedad española, habituada al uso de los dispositivos móviles, reclama servicios on-line y mayores volúmenes de información y contenidos a través de estos terminales. La nube es el marco más adecuado para garantizar la distribución de contenidos y servicios Web 3.0.
- Situación de la Banda Ancha: 24 líneas/100h en España.

1.3.2.2 En Europa

Desde la Unión Europea se está apostando de forma clara por el impulso del mercado de las tecnologías de *cloud computing* en Europa, tal y como se desprende del contenido de la nueva Agenda Digital para Europa o de la determinación de la UE de desarrollar una "estrategia europea del *cloud*".

El notable desarrollo del mercado estadounidense ha dejado a la Unión Europea "fuera de juego", dónde el mercado se desarrolla de forma mucho más lenta y dónde parece difícil que las empresas europeas puedan competir en el corto plazo con el posicionamiento de compañías norteamericanas muy consolidadas en el sector.

Conscientes de la necesidad de sumar a la UE en este nuevo sector y de las potencialidades económicas y tecnológicas que el *cloud computing* conlleva, la



Comisión Europea ha incluido directrices y recomendaciones específicas en la nueva Agenda Digital para Europa y en Plan de Acción de Gobierno Electrónico 2011-2015, para que los Estados Miembros impulsen el desarrollo del sector.

La estimulación del sector por parte de las instituciones públicas, la creación de un marco regulador que establezca un marco seguro del mercado, el impulso de programas de colaboración público-privada o el desarrollo de estándares tecnológicos paneuropeos son alguna de las asignaturas que se incluyen en la agenda de la CE y que serán desarrolladas durante el año 2012 en la ya anunciada "Estrategia Europea del *Cloud Computing*".

En el informe publicado por la CE⁵³ "The future of cloud computing. Opportunities for european cloud computing beyond 2010" un panel de expertos analizan a través de una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) la situación actual del *cloud computing* en Europa con las siguientes conclusiones:

⁵³ "The future of cloud computing. Opportunities for european cloud computing beyond 2010", Expert Group Report 2010.

**Tabla 8. Matriz de diagnóstico del *cloud computing* en Europa**

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none">La experiencia y capacitación del sector de servicios tecnológicos de la UE.La apuesta de la UE por las tecnologías de estándares abiertos y las arquitecturas orientadas a servicios.El impulso institucional al sector.La fortaleza del sector de las telecomunicaciones europeo.El efecto tractor de experiencias empresariales de éxito.	<ul style="list-style-type: none">El impulso definitivo a la estandarización tecnológica.La necesidad de las empresas europeas de desarrollar sus propias redes <i>cloud</i>.El interés de la industria y de las instituciones educativas por este nuevo modelo.El desarrollo de una red de infraestructuras y telecomunicaciones.La potencialidad del <i>cloud computing</i> para la oferta de productos y servicios a terminales móviles.La mejora de competitividad, productividad y ahorro de costes de las empresas que apuestan por modelos <i>cloud</i>.La potencialidad del <i>cloud computing</i> para el desarrollo de nuevos negocios y la entrada en nuevos mercados.Los beneficios ambientales y la sostenibilidad económica.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">La falta de infraestructuras y recursos.Posicionamiento competitivo respecto de Estados Unidos en el mercado y efecto "monopolio" de los grandes proveedores de servicios <i>cloud computing</i> norteamericanos.Fragmentación del mercado.Falta de un ecosistema y plataforma europea que represente a los proveedores del sector.	<ul style="list-style-type: none">Las mejores infraestructuras desarrolladas en otros mercados, especialmente en Estados Unidos.El coste de la inversión para el desarrollo de infraestructuras.Problemas en el cambio de proveedor.Dependencia de proveedores no europeos, entre otros.Rendimiento.Seguridad y confianza.

Fuente: "The future of cloud computing. Opportunities for european cloud computing beyond 2010", Expert Group Report 2010

Algunos Estados de la Unión han emprendido acciones muy significativas en el desarrollo de *clouds* de carácter público. La experiencia más destacada en este sentido es la del Gobierno británico: ha creado la "G-nube", una infraestructura de red gubernamental en la que se irán migrando progresivamente los diferentes servicios de las agencias y organismos gubernamentales. Este proyecto es considerado como una prioridad estratégica.



El Informe “*Digital Britain Final Report*”⁵⁴, emitido de forma conjunta en junio de 2009 por el Departamento de Innovación Empresarial y Habilidades y el Departamento de Cultura, Medios de Comunicación y Deporte, pide al gobierno británico que tome el liderazgo en la estrategia digital del país. El aspecto clave de la estrategia propuesta es la mejora de TI de los organismos públicos y el despliegue de servicios públicos en Internet, acciones que se han emprendido bajo la arquitectura *cloud* desarrollada.

Más recientemente, en el año 2011, el Gobierno francés ha suscrito un convenio con las principales empresas tecnológicas del país (Dassault, Orange y Thales) para la implantación de una red *cloud* nacional de carácter privado y con destino a las administraciones y empresas francesas. La inversión prevista por el gobierno Francés para este proyecto, denominado “*Andromeda*”, en colaboración público-privada es de 285 millones de euros, un tercio del presupuesto global de la iniciativa.

Alineada con los objetivos de la Agenda Digital para Europa el Gobierno Federal de Alemania está desarrollando desde 2010 con un horizonte temporal puesto en 2015 la estrategia Alemania Digital 2015⁵⁵. Establece seis objetivos entre los que se encuentra la creación de crecimiento económico y nuevos puestos de trabajo a través del fomento y desarrollo de la digitalización; el *cloud computing* es uno de los pilares estructurales de este objetivo.

En la estrategia Alemania Digital 2015 son dos los programas diseñados para el desarrollo y consolidación del *cloud computing*: *Cloud Computing Action Programme* y *Trusted Caed Research Programme*. Concretamente el *Cloud Computing Action Programme* centra sus objetivos en cuatro áreas de actividad:

- Aprovechamiento de la innovación y del potencial del mercado (programa de investigación para servicios seguros en Internet, *cloud computing* para pequeñas y medianas empresas y sector público).
- Creación de una red pro-innovadora (redes en materia legal y de seguridad, certificación de estándares).
- Seguimiento de desarrollos en materia de *cloud computing* a nivel internacional.
- Facilitación de asesoramiento e información.

Parece evidente que “Europa se sube a la nube”, y que, tanto desde la propia Unión Europea como desde los Estados más influyentes se apuesta de forma decidida por el desarrollo de redes e infraestructuras *cloud*, orientadas a la prestación de servicios para empresas y para la demanda y necesidades de la propia Administración. En esta línea la Comisaria Neelie Kroes anunció a finales de agosto

⁵⁴ “*Digital Britain Final Report*”, Department for Business Innovation & Skills, Junio 2009.

⁵⁵ “*ICT Strategy of the German Federal Government: Digital Germany 2015*”, Federal Ministry of Economics and Technology, Noviembre, 2010.
(<http://www.bmwi.de/English/Navigation/Service/publications,did=384382.html>)



de 2011 que Vivek Kundra primer CIO (Chief Information Officer de los EEUU) y responsable de la iniciativa “*Cloud First*” sería su asesor en aspectos relativos a la seguridad de la computación en la nube a efectos de colaboración en el desarrollo de la Agenda Digital para Europa.

1.3.2.3 En el Mundo

Según un estudio realizado por la consultora IDC⁵⁶ los ingresos mundiales de los servicios *cloud* alcanzarán los 55.500 millones de dólares en el año 2014, con tasas de crecimiento cercanas al 30%, alcanzando para dicho año una cuota de mercado cercana al 12%.

En dicho estudio se pronostica igualmente que el *cloud computing* será el principal motor de desarrollo del sector de producción y servicios de IT en el contexto internacional, y una gran oportunidad para la definitiva adopción de las IT en las pymes internacionales que se posicionarán como el mercado estratégico para las empresas tecnológicas. El desarrollo o adaptación de los servicios IT para las pymes marcará la estrategia del sector para los próximos 10 años.

En cuanto a la creación de empleo, IDC estima en el estudio “*Cloud Computing's Role in Job Creation Cloud*”⁵⁷ que el gasto en servicios en la nube privada y pública creará 13,8 millones de empleos entre el 2011 y el 2015, divididos casi equitativamente entre las empresas grandes y las pequeñas. Si bien el número de empleos nuevos generados por el *cloud computing* será un tanto proporcional al tamaño de la industria, se espera que tres de las industrias generen la mayor cantidad de empleo: comunicación y medios (2,4 millones), banca (1,4 millones) y fabricación de pequeña escala (1,3 millones). Por distribución geográfica, se estima que el porcentaje más alto de empleos nuevos tendrá lugar en los mercados emergentes, especialmente en China e India.

Por su parte, en el tercer informe anual sobre *cloud computing* elaborado por Avanade⁵⁸ en Junio del 2011, en una encuesta realizada a casi 600 empresas líderes del mercado en 18 países, la adopción del *cloud computing* (60%), la seguridad (58%) y la consolidación IT (31%) son los factores clave de sus inversiones y proyectos IT para el próximo año.

Según Avanade, el 74% de las empresas consultadas están utilizando alguna tipología de servicio de *cloud* (contrasta con el 15% de España), con un incremento del 25% en tasa de adopción en relación al año 2009.

Los países que mayor evolución han generado, y en los que nos centraremos como ejemplo en este estudio, son:

⁵⁶ “Worldwide and Regional Public IT Cloud Services 2010-2014 Forecast”, IDC.

⁵⁷ “White paper: *Cloud Computing's Role in Job Creation*”, IDC, patrocinado por Microsoft, Marzo 2012.

(http://www.microsoft.com/presspass/download/features/2012/IDC_Cloud_jobs_White_Paper.pdf)

⁵⁸ “Research & Insights: Global Survey: Has *Cloud Computing* Matured?” Third Annual Report | June 2011, Avanade 2011.



- Italia reporta un crecimiento en el periodo 2009-2011 del 89% de uso de servicios en la nube respecto de las empresas consultadas.
- Canadá un 68% de crecimiento.
- Francia y Alemania un 45% y 43% respectivamente.
- Australia un 31% y E.E.U.U. un 19%.

El modelo de costes y operaciones de las principales compañías mundiales se está transformado para la adopción de las nuevas alternativas que ofrece la nube, tanto en inversión directa como en costes indirectos relacionados a la operación de los procesos de transformación de operativa y organizativo asociados a una política de migración progresiva a la nube. Según Avanade el 74% de las empresas consultadas en su estudio invierten más del 30% de su presupuesto IT en soluciones *cloud*.

Al igual que en nuestro país, las principales barreras percibidas por las empresas para la adopción de los servicios en la nube, son la falta de confianza y la brecha de seguridad sobre los activos tecnológicos de la empresa que todavía parece no haber despejado el sector. El 51% de las empresas consultadas por Avanade indican que la mayor barrera para la adopción del *cloud* es la seguridad, habiéndose incrementado este factor en un 29% desde el año 2009. Adicionalmente el 20% de las empresas consultadas reportan haber dado marcha atrás a proyectos *cloud*, para volver a sistemas tradicionales, por cuestiones de seguridad. Al igual que en nuestro país el rol de las Administraciones Públicas y la generación de confianza resultarán claves para derrumbar esta barrera⁵⁹.

Como ocurría en nuestro país, la adopción de las redes de servicios *cloud* privadas son las que mejor posicionamiento tienen entre las empresas del mundo. Aprovechar los beneficios de coste, eficiencia y agilidad de la virtualización y de los servicios *cloud*, en un coto privado y controlado de gestión en el que los activos de información y la continuidad de negocio de las compañías no depende de proveedores externos parece la alternativa más clara en la actualidad y en próximos años. El 77% de las empresas consultadas reporta que utiliza o utilizará en los próximos meses servicios provenientes de redes privadas.

Sin embargo, en general y atendiendo al tamaño de la empresa (número de empleados y facturación), se puede establecer una segmentación en este sentido:

- La alternativa de nube pública resulta la opción adecuada para pequeñas y medianas empresas que requieran de mayor o menor número de funcionalidades de forma puntual, o que necesiten de rápidas expansiones tecnológicas para ajustarse al crecimiento de la empresa dentro del sector; siempre y cuando dichas pymes no tengan ningún inconveniente en compartir espacio en la nube con otros usuarios.

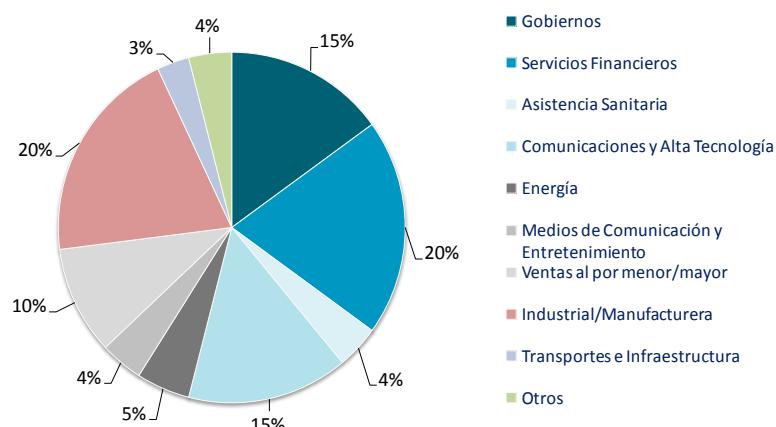
⁵⁹ "Guía para las empresas: seguridad y privacidad del *cloud computing*". Inteco, 2011.

(http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/guias/Guia_Cloud)

- La implementación de una nube pública implica el despliegue en la misma, de los sistemas de información del suscriptor de forma provisional; ofreciendo un volumen de funcionalidades mayor que en el caso de otro tipo de nubes, y facilitando un rápido y sencillo redimensionamiento de los servicios contratados en caso de que sea necesario para la empresa. Gracias a este redimensionamiento, la empresa puede ajustarse rápidamente a los requerimientos puntuales del área de negocio que demanda un servicio tecnológico.
- La implementación de una nube privada resulta de gran utilidad en los casos de grandes empresas, que cuentan con mayor capacidad de inversión y un dimensionamiento estable de recursos a corto plazo. La implementación de una nube privada requiere del despliegue de una aplicación de forma definitiva, caso típico de empresas cuya gran preocupación es la seguridad y privacidad de sus datos corporativos. Por la alta confidencialidad de la información a llevar a la nube, el diseño de este tipo de soluciones *cloud* se realiza de forma específica para la empresa en cuestión.

La consultora Gartner, en su informe “*Forecast: Public Cloud Services, Worldwide and Regions, Industry Sectors, 2010-2015*”⁶⁰ indica la distribución por sectores de las soluciones de *cloud* público en uso en la actualidad, según datos de 2010. Los Servicios Financieros, la Industria manufacturera, las Administraciones Públicas y las TIC son las empresas que con mayor porcentaje acuden a esta alternativa.

Gráfico 28. Distribución de soluciones *cloud* por sector (2010)



Fuente: “*Forecast: Public Cloud Services, Worldwide and Regions, Industry Sectors, 2010-2015, 2011 Update*”, Gartner

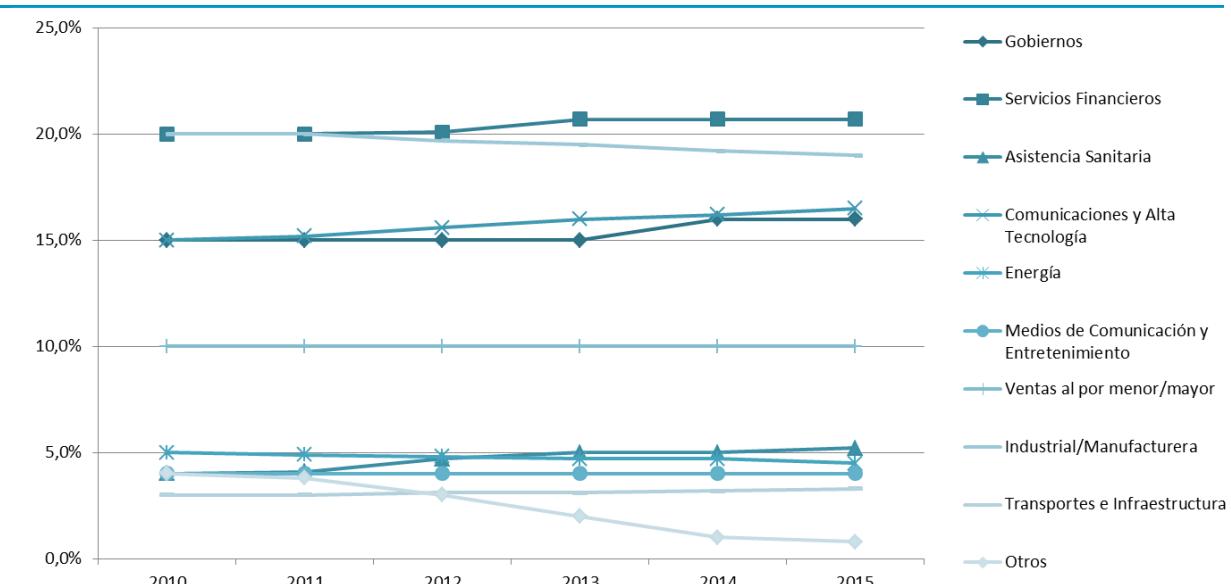
La evolución esperada de las soluciones *cloud* público por sector muestra un aumento en la proporción de este tipo de soluciones en Gobiernos (+1%), servicios financieros (+0,7%), o comunicaciones y alta tecnología (+1,5%) entre otros.

⁶⁰ “*Forecast: Public Cloud Services, Worldwide and Regions, Industry Sectors, 2010-2015*”, Gartner 2011.

Atendiendo a los datos y estimaciones de Gartner, reflejados en el gráfico siguiente, los sectores de servicios financieros y comunicaciones y alta tecnología, son los sectores más proclives hacia el uso de *cloud computing* en contrapartida al sector energético donde la balanza se inclina en mayor medida hacia inhibidores en su empleo.

En base a estas previsiones parece claro que los sectores económicos cuyo valor productivo se fundamenta en el procesamiento intensivo de información son los que en mayor medida se integrarán en las ventajas y oportunidades de las *cloud* públicas y privadas. Igualmente, la madurez del sector en la Sociedad de la Información influirá igualmente en la inclusión de las empresas en este nuevo modelo de servicios tecnológicos: aquellas compañías que ya tienen un recorrido en el proceso de virtualización de servidores están en un escalón más avanzado para evolucionar y migrar, sin demasiados riesgos, hacia escenarios de *cloud computing*.

Gráfico 29. Evolución de la distribución de soluciones *cloud* por sector (2010 – 2015)



Fuente: "Forecast: Public Cloud Services, Worldwide and Regions, Industry Sectors, 2010-2015, 2011 Update", Gartner

Finalmente, según el estudio de Avanade, los servicios que más se implementan en las redes privadas de las empresas analizadas son:

- En las grandes compañías destaca la inversión en servicios de seguridad (43%), red (47%) y software (41%).
- En las medianas empresas destaca la inversión en software (60%), almacenamiento y seguridad (55%).
- En las pequeñas empresas destacan los servicios de seguridad (44%), red (43%) y aplicaciones de personal (41%).



En cuanto a las aplicaciones que mayor porcentaje de adopción tienen en la nube, el estudio de Avanade destaca que el e-mail (66%), el software de colaboración (45%), el CRM (35%) y los sistemas contables (32%) son las que actualmente imperan en la nube de las empresas mundiales.

Según Avanade, se produce un paradigma importante en relación a la utilización de los servicios en la nube pública. Mientras que, como se ha comentado, los departamentos de IT son todavía celosos y reacios al consumo de servicios públicos en la nube, parece que directamente los usuarios de las empresas demandan dichos servicios para el desarrollo de su trabajo, sin la supervisión y control de sus departamentos de sistemas. Cada vez es más frecuente el uso de redes sociales directas públicas⁶¹ (tanto de perfil personal como profesional), la utilización de sistemas de información y datos públicos, la agenda electrónica o correo de algunos proveedores de la red y otras aplicaciones SaaS en el día a día de los trabajadores por considerarse más efectivos para el desempeño de sus funciones que las propias aplicaciones que ofrece la compañía.

El rápido desarrollo de las tecnologías de *cloud computing* ha permitido que cada vez más aplicaciones se trasladen a la nube, como los servicios de escritorios virtuales. Tal es el caso de la empresa Huawei, proveedor TI global, que anunciaba en Febrero de 2012 que 45.000 de sus ingenieros utilizaban escritorios virtuales, facilitándoles acceder remotamente a sus escritorios desde cualquier dispositivo y mejorando el funcionamiento y la eficiencia en el entorno de la organización.

1.3.3 Descripción de los tipos de soluciones *cloud* en el mercado

El mercado de proveedores de soluciones de *cloud computing* se puede estructurar por tipo de familia *cloud*, tal y como se vio en apartados anteriores. Por ello, se exponen a continuación los diferentes tipos de soluciones presentes actualmente en el mercado, para cada familia *cloud*:

PaaS

Los tipos de soluciones incluidos dentro del servicio PaaS, junto con una descripción de cada uno de ellos, se indican a continuación en base a datos de *Forrester* y *Gartner*.

⁶¹ En el “Estudio de Las Redes Sociales en Internet” de ONTSI publicado en 2011 se definen las redes sociales directas públicas como aquellas que están abiertas a ser empleadas por cualquier tipo de usuario que cuente con un dispositivo de acceso a Internet sin necesidad de pertenecer a un grupo u organización.

(<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes/estudio-sobre-el-conocimiento-y-uso-de-las-redes-sociales-en-espa%C3%B1a>)

**Tabla 9. Soluciones de tipo PaaS existentes en el mercado (2011)**

Tipo de Solución	Descripción
Servidor de aplicaciones integradas <i>(Integrated Application Server)</i>	Un servidor de aplicaciones es una forma moderna de <i>middleware</i> de plataforma, es decir, es un <i>software</i> que se encuentra entre el sistema operativo por un lado, los recursos externos (tales como un sistema de gestión de bases de datos (DBMS), servicios de comunicaciones e Internet) en otro lado, y las aplicaciones de los usuarios en el tercer lado. La función del servidor de aplicaciones es la de actuar como almacén (o contenedor) para los modelos del usuario de negocio, al tiempo que facilita el acceso y el funcionamiento de las aplicaciones de éstos.
Integración de datos <i>(Data Integration)</i>	Estas soluciones permiten a los desarrolladores e integradores de sistemas crear, compartir y reutilizar, las integraciones de datos personalizadas y los mapeos de calidad de los datos, y ejecutarlos en la nube. Gracias a estas soluciones, los desarrolladores pueden colaborar de forma activa con los equipos de TI para crear integraciones de datos reutilizables y mapeos de calidad de los datos en la nube o en las instalaciones propias. Además, los usuarios de negocio pueden configurar ellos mismos sus reglas de integración de datos, o ejecutar los mapeos construidos por los departamentos de TI utilizando los servicios PaaS de integración de datos.
Sistemas de gestión de bases de datos <i>(Database Management System, DBMS)</i>	El DBMS es un producto con el que se controla la organización, el almacenamiento, la recuperación, la seguridad y la integridad de los datos en una base de datos. Como funcionalidades características de este tipo de solución PaaS se encuentran las siguientes: <ul style="list-style-type: none">• Es capaz de aceptar solicitudes de las aplicaciones, e indicar al sistema operativo los datos adecuados a transferir.• Puede funcionar con lenguajes de programación tradicionales, o incluir su propio lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones.• Permite que los sistemas de información cambien con mayor facilidad a medida que cambian las necesidades de la organización.• Seguridad de datos: El DBMS previene del acceso no autorizado de los usuarios a ver o actualizar información en la base de datos.• Integridad de datos: El DBMS garantiza que dos o más usuarios no puedan actualizar el mismo registro al mismo tiempo.
Control de transferencia de archivos <i>(Managed File Transfer, MFT)</i>	Son soluciones que facilitan la transferencia segura de datos de un ordenador a otro a través de una red (como por ejemplo Internet). Se caracterizan, entre otras funcionalidades, por las enumeradas a continuación: <ul style="list-style-type: none">• Admitir diferentes protocolos de intercambio (FTP/S, SFTP, SCP, HTTP/S, etc.).• Transferencia segura de archivos a través de redes públicas y privadas.• Almacenamiento de archivos de forma segura.• Generación de informes detallados sobre los usuarios y su actividad.



Tipo de Solución	Descripción
Aplicación de seguridad <i>(Application Security)</i>	Los proveedores que ofrecen este tipo de servicio PaaS proporcionan una solución de seguridad escalable y flexible, que protege las aplicaciones de los clientes de las amenazas externas, que reduce el riesgo de fuga de datos, y que permite cumplir, de manera eficiente, con la normativa vigente aplicable.
Integración de las Aplicaciones y las relaciones Negocio a Negocio <i>(Application and Business to Business (B2B) Integration)</i>	Plataformas que integran las aplicaciones de la compañía, con la relación comercial establecida por medio de redes telemáticas, entre dos empresas o compañías.
Portales de aplicaciones (catálogos) <i>(App Marketplaces (catalogs))</i>	Son plataformas puestas a disposición del cliente por parte del proveedor, donde el usuario puede encontrar gran variedad de herramientas o aplicaciones disponibles en el mercado; para su uso, entre otros motivos, con fines de negocio, de gestión o con fines didácticos.
Portales de Plataformas de Experiencias de Usuario <i>(Portals User Experience Platform, Portals UXP)</i>	UXP es un conjunto integrado de plataformas, destinado a proporcionar una completa interfaz de usuario y capacidades de interacción. Entre sus principales características y funcionalidades se incluyen portales web, <i>mashup</i> (páginas web o aplicaciones que combinan datos o funcionalidades de dos o más fuentes), gestión de contenidos, colaboración, móviles, análisis, búsqueda, comercio electrónico, plataforma de aplicaciones, marco global de diseño y gestión en el UXP.
Tecnología para la Gestión de Procesos de Negocio <i>(Business Process Management Technology, BPM Technology)</i>	El BPM se refiere al tipo de gestión empresarial consistente en la integración de los procesos, las personas y los sistemas tecnológicos de la compañía, en aras de facilitar el desarrollo de las estrategias de negocio de la entidad.
Gestión del ciclo de vida de aplicaciones <i>(App Life Cycle Management, ALM)</i>	La plataforma ALM abarca todo el proceso de gestión de la vida de una aplicación informática (desde el momento de su definición, hasta el momento de su despliegue y mantenimiento posterior), mediante la gobernabilidad, el desarrollo y el mantenimiento de la misma.
Capa intermedia de mensajería <i>(Messaging Middleware)</i>	Plataforma que proporciona una interfaz entre las aplicaciones, permitiéndolas enviar los datos de ida y vuelta del uno al otro de forma asíncrona. Los datos enviados por una aplicación se pueden almacenar temporalmente en la otra, y remitirse a otros programas que los requieran cuando éstos se encuentren disponibles para llevar a cabo el proceso de intercambio de datos.
Procesamiento Extremo de Transacciones <i>(Extreme Transaction Processing, eXtreme TP)</i>	Tipo de herramientas destinadas al apoyo en el diseño, desarrollo, gestión y mantenimiento de aplicaciones de procesamiento de transacciones distribuidas (TP), transacciones caracterizadas por la alta demanda de rendimiento, escalabilidad, disponibilidad, seguridad, capacidad de gestión y requisitos de fiabilidad.

Fuente: "Paas Road Map: A Continent Emerging", Gartner



SaaS

En cuanto a las soluciones ofertadas por los proveedores de soluciones *cloud* de *Software as a Service*, la clasificación y descripción de los mismos por tipo de solución SaaS quedaría como se muestra en la tabla inferior, obtenida a partir de los datos de *Gartner*.

Tabla 10. Soluciones de tipo SaaS existentes en el mercado (2011)

Tipo de Solución	Descripción
Contenido, Comunicación y Colaboración (Content, Communications and Collaboration, CCC)	<p>Gestión de contenidos empresariales (Enterprise Content Management, ECM) — ECM representa tanto una estrategia para hacer frente a todo tipo de contenido no estructurado, como un conjunto de productos de <i>software</i> para la gestión de todo el ciclo de vida de los contenidos empresariales. Incluye la gestión de documentos, de registros y de contenidos web, la captura de imágenes de la documentación en papel, contenido social y datos no estructurados.</p> <p>Identificación Electrónica (Electronic-Discovery, E-discovery) — <i>Software</i> que permite la identificación, conservación, extracción, preparación, revisión y producción de la información almacenada electrónicamente, asociada a los procedimientos legales y gubernamentales. La gestión de contenidos y registros, la búsqueda y el acceso a la información, así como la conservación y el almacenamiento del correo electrónico.</p> <p>Correo electrónico (E-mail) — Solución <i>cloud</i> consistente en un <i>software</i> que permite la transmisión electrónica de mensajes (incluyendo texto y archivos adjuntos), desde un ordenador o equipo informático a otro situado dentro o fuera de la organización.</p> <p>Búsqueda de información (Search) — <i>Software</i> que ofrece al usuario la opción implementar en su propia página web, una herramienta cuya funcionalidad principal es la de buscar información y documentación que se encuentre disponible en la Red.</p> <p>Colaboración entre equipos (Team collaboration) — Herramientas que ofrecen recursos para la comunicación y colaboración entre los distintos miembros de un equipo. Entre sus funcionalidades destacan las comunidades online, las redes sociales, los foros de discusión, los blogs y la mensajería instantánea entre otras.</p> <p>Conferencias en la Red (Web conferencing) — Herramientas que posibilitan la realización de conferencias en tiempo real a través de la Red. Las funcionalidades ofrecidas por estas herramientas van desde la entrega de contenido hasta servicios integrados de audio o control remoto de equipos.</p>
Gestión de la Relación con el Cliente (Customer Relationship Management, CRM)	<p>Ventas (Sales) — Herramientas que permiten gestionar la información de los clientes (desde almacenar y organizar esta información, hasta integrar, procesar y analizar la misma), relacionada con el área de ventas de la empresa.</p> <p>Marketing — Herramienta destinada al área de Marketing de las empresas, que les permite, al igual que otras soluciones <i>cloud</i> de tipo CRM, almacenar, organizar, integrar, procesar y analizar toda la información de los mencionados clientes actuales y potenciales.</p> <p>Servicio y soporte al cliente (Customer service and support) — Herramienta que permite dar servicio de información y soporte técnico al usuario, almacenando la información recibida de éste, procesándola y analizándola para aportarle la mejor solución en el menor tiempo posible.</p>



Tipo de Solución	Descripción
Creación de Contenido Digital <i>(Digital Content Creation, DCC)</i>	<p>Software destinado al desarrollo de material digital de interés periodístico, educativo y de entretenimiento (animaciones, audio, gráficos, imágenes, video, etc.), para la distribución a través de Internet u otros medios electrónicos.</p>
Planificación de Recursos Empresariales <i>(Enterprise Resource Planning, ERP)</i>	<p>Gestión del Capital Humano (Human Capital Management, HCM) — HCM es un conjunto de prácticas relacionadas con la gestión de los recursos de personal de la entidad. Estas prácticas se centran en la necesidad de la organización de proporcionar competencias específicas, y se implementan en tres categorías:</p> <p>Contratación de personal.</p> <p>Gestión de la plantilla.</p> <p>Optimización de la plantilla.</p> <p>Las herramientas que permiten la gestión del capital humano de la entidad incluyen las funcionalidades necesarias para cubrir los procesos asociados a las nóminas, a la planificación de la plantilla, a la formación, y a la selección y contratación; así como a la gestión del desempeño, de competencias, y de tiempos y gastos; y a la administración de beneficios y del personal entre otros.</p> <p>Sistema de Gestión financiera (Financial Management System, FMS) — Son aplicaciones que proporcionan visibilidad en la posición financiera de una empresa, mediante la automatización y el soporte a los procesos de cualquier actividad que tenga un impacto financiero en la entidad. Además, proporcionan informes de datos financieros, según sea necesario por las regulaciones locales e internacionales. Este tipo de aplicaciones incluyen, entre otras, las de consolidación financiera, las de tesorería y gestión de efectivo, las de contabilidad, las de gestión tributaria, cuadros de mando, etc.</p> <p>Fabricación y operaciones (Manufacturing and operations) — Herramientas destinadas al sector manufacturero, cuyas funcionalidades se basan en la organización, el control, el seguimiento y la diferenciación del proceso de fabricación; de cara a su optimización, y a la reducción de costes y aumento de márgenes de beneficio que ello conlleva.</p>
Paquetes de software de Oficina <i>(Office Suites)</i>	Conjunto de programas destinados a ser utilizados por los trabajadores de la entidad durante su operativa diaria. Los componentes del paquete se distribuyen generalmente en conjunto, tienen una interfaz de usuario similar y por lo general pueden interactuar entre sí. Como ejemplo pueden mencionarse los paquetes informáticos que contienen procesadores de texto, hojas de cálculo, editores de presentaciones, gestores de bases de datos, etc.
Gestión de la Cartera de Proyectos <i>(Project and Portfolio Management, PPM)</i>	PPM es un término utilizado por los gestores de proyectos y las oficinas de gestión de proyectos (<i>Project Management Office, PMO</i>), para describir los métodos de análisis y la gestión colectiva de un grupo de proyectos en curso, previstos o propuestos. Las funcionalidades clave sobre las que se basan las herramientas PPM son las que siguen:



Tipo de Solución	Descripción
Gestión de la Cadena de Suministro <i>(Supply Chain Management, SCM)</i>	<p>Abastecimiento/Adquisición (Sourcing/procurement) — Este tipo de aplicaciones se utilizan para ayudar a las empresas a entender y mejorar los términos y condiciones del comercio, y a comprender la procedencia de los gastos incurridos por la empresa. Estas aplicaciones, además ayudan a la selección de proveedores, al análisis del desempeño de los proveedores seleccionados, y al establecimiento de los términos de intercambio para equilibrar los costos, la calidad y el riesgo.</p> <p>Entre los módulos incluidos en este tipo de aplicaciones se encuentran la adquisición electrónica, el abastecimiento estratégico, la gestión de contrataciones, el abastecimiento táctico, y el análisis de gastos entre otros.</p> <p>Planificación de la cadena de suministro (Supply chain planning, SCP) — La planificación de la cadena de suministro es el proceso de coordinación de los activos para optimizar la entrega de bienes, servicios e información, desde el proveedor al cliente, consiguiendo con ello equilibrar la oferta y la demanda.</p> <p>Un software de planificación de la cadena de suministro se establece a la cabeza de un sistema de transacciones, para proporcionarle la planificación necesaria, haciendo uso de su capacidad de análisis de escenarios, de los compromisos de la demanda en tiempo real, y teniendo en cuenta las posibles limitaciones de suministro.</p> <p>Sistema de gestión de almacenes (Warehouse management system, WMS) — Un sistema de gestión de almacenes es una parte clave de la cadena de suministro, y tiene como objetivo principal controlar el movimiento y la acumulación de materiales dentro de un almacén, y procesar las transacciones asociadas, incluyendo el envío, la recepción, la entrada en almacén y la recogida. Los sistemas también dirigen y optimizan la entrada y gestión del stock, basándose en la información en tiempo real sobre el estatus de utilización de los lotes.</p> <p>Sistema de gestión del transporte (Transportation management system, TMS) — Sistema utilizado para planear los movimientos de mercancías, hacer la valoración de cargas y las compras en todos los modos, seleccionar las rutas y los transportistas adecuados, y gestionar las facturas y los pagos asociados al transporte.</p> <p>Cumplimiento de transacciones a nivel mundial (Global trade compliance) — Aplicación encargada de la homogeneización de los requisitos de información electrónica de la carga, sobre todos los envíos entrantes, salientes y de tránsito; asunto fundamental para garantizar el movimiento seguro de las mercancías a lo largo de los distintos países del planeta.</p> <p>Planificación del Servicio de Piezas (Service Parts Planning, SPP) — Las soluciones <i>cloud</i> SPP incluyen la planificación de los procesos de suministro y distribución de piezas de mantenimiento (repuestos y accesorios), dentro de una red logística integrada.</p>



Tipo de Solución	Descripción
Otros	<p>Gestión de gastos (Expense management) — Sistemas instalados por una empresa para procesar, pagar, y auditar los gastos incurridos por sus empleados. Estos costos pueden incluir, sin limitarse a este tipo de gastos, hasta los gastos de viaje y entretenimiento de los empleados, dependiendo en todos los casos de la empresa en cuestión. La gestión de gastos incluye también las políticas y procedimientos que rigen dicho gasto, así como las tecnologías y servicios utilizados para procesar y analizar los datos asociados con él.</p> <p>Sistema de gestión de cumplimiento (Compliance management system, CMS) — Tipo de software encargado de realizar todo el proceso de recopilación y evaluación de los datos de los fondos, tanto de clientes como de inversores, incluyendo los informes de auto-monitoreo y verificación, para demostrar si las operaciones del fondo en cuestión se ajustan a las normas de cumplimiento emitidas por la Comisión de Valores de Estados Unidos (U.S. Securities and Exchange Commission, USA) o la Autoridad de Servicios Financieros de Reino Unido (Financial Services Authority, UK).</p> <p>Aprendizaje Electrónico (Electronic-learning, E-learning) — El aprendizaje electrónico o <i>e-learning</i> es el uso de Internet para el aprendizaje fuera del aula. Los productos <i>cloud</i> de <i>e-learning</i> son soluciones de <i>software</i> en la nube que permiten la automatización y administración de contenidos, así como la educación y el aprendizaje a través de Internet. Estos productos integran los sistemas de gestión de aprendizaje (<i>Learning Management Systems</i>, LMSs), las aulas virtuales, los cursos virtuales, y los sistemas de gestión de contenidos educativos (<i>Learning Content Management Systems</i>, LCMSs).</p> <p>Mensajería instantánea para empresas (Enterprise instant messaging) — Las aplicaciones de mensajería instantánea constituyen una forma de comunicación en tiempo real, basada en la inserción de un texto directamente en un chat de interlocución entre dos o más empleados, que utilizan sus ordenadores personales u otros dispositivos que dispongan de la aplicación incorporada y acceso a la red. La información y documentación intercambiada por los usuarios de la aplicación se transfiere a través de una red, como por ejemplo Internet. Los programas de mensajería instantánea más avanzados también permiten mejorar los modos de comunicación, incorporando funcionalidades como la voz en vivo, la videollamada, la inclusión de enlaces a los medios de comunicación, o la compartición y visualización de equipos y recursos varios.</p> <p>Almacenamiento (Storage) — Este tipo de software está constituido por aplicaciones que permiten implementar el almacenamiento virtualizado, que consiste en la fusión de múltiples dispositivos de almacenamiento en red en lo que de cara al usuario parece ser una única unidad de almacenamiento. La virtualización del almacenamiento es de uso frecuente en las redes locales de almacenamiento (<i>Storage Area Network</i>, SAN), subredes de alta velocidad de los dispositivos de almacenamiento compartido, en las que la aplicación permite realizar las tareas de archivado, copia de seguridad y recuperación de datos de un modo más sencillo y rápido.</p> <p>Sistema de gestión de ventas (Retail management system, RMS) — Son sistemas que ofrecen a los minoristas de pequeñas y medianas empresas un punto completo de venta. Permite automatizar no solo los procesos asociados a los distintos puntos de venta, sino también las operaciones de almacén, proporcionando con ello a los minoristas con múltiples tiendas, el control centralizado de todos sus recursos.</p>



IaaS

Clasificando ahora las soluciones IaaS ofertadas por los proveedores, según los distintos tipos de soluciones *cloud* de infraestructura como servicio, obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 11. Soluciones de tipo IaaS existentes en el mercado (2011)

Tipo de Solución	Descripción
Servicios de computación (Compute Services)	Los servicios de computación en la nube son soluciones ofertadas por el proveedor, consistentes en ofrecer al cliente la posibilidad de aumentar su capacidad de computación, sin tener que incurrir en los gastos de capital que supondría la adquisición de los equipos físicos necesarios para maximizar dicha capacidad.
Servicios de almacenamiento (Storage Services)	Las soluciones de almacenamiento incluidas dentro de las infraestructuras como un servicio <i>cloud</i> , son un modelo de negocio en el que un proveedor alquila espacio en su infraestructura propia de almacenamiento, para su uso por parte de una pequeña empresa o un individuo. La principal ventaja de contratar en una empresa un servicio de almacenamiento en la nube es un ahorro de costes, tanto en costes de personal, como de hardware y de espacio de almacenamiento físico. Por ello, este tipo de servicio es generalmente muy usado en empresas de medio y pequeño tamaño, que carecen de capital o personal técnico para implementar y mantener en su entidad, su propia infraestructura de almacenamiento. Además este tipo de soluciones <i>cloud</i> está empezando a ser ampliamente utilizado como medida de mitigación de los riesgos asociados a la recuperación de datos tras un desastre, proporcionando la retención de los datos a largo plazo, mejorando con ello la disponibilidad y la continuidad del negocio.
Servicios de copia de seguridad (Backup Services)	El servicio de copia de seguridad, ya sea remota, en línea o administrada, es un servicio que proporciona a los usuarios un sistema periódico de copia y almacenamiento de archivos informáticos en la infraestructura del proveedor. Estos archivos pueden ser posteriormente recuperados en caso de fallo o cambio de los equipos, de pérdida puntual de datos, o de necesidad de recuperación de datos tras un desastre.

Fuente: "Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service and Web Hosting", Gartner



1.3.4 Cuantificación del mercado y proyección futura

Como ya se ha comentado en capítulos anteriores, se han publicado diferentes prospectivas y estimaciones que cuantifican el futuro del mercado del *cloud computing*. Según IDC los ingresos mundiales de los servicios *cloud* alcanzarán los 55.500 millones de dólares en el año 2014, con tasas de crecimiento cercanas al 30%, alcanzando para dicho año una cuota de mercado cercana al 12% posicionándose como el principal motor de la industria TIC. Las previsiones de esta misma consultora estimaban un crecimiento para España del 42% y 217 millones en el año 2011.

Otra consultora de referencia como CB Consulting ha presentado recientemente el "Informe sobre la situación del *cloud computing* en España 2011", con la participación de más de 400 empresas españolas, en el que pronostica que el 64,8% de las empresas se habrá subido a la *nube* en el año 2014, aunque el grado de penetración del *cloud* variará de acuerdo con el tamaño de la empresa y sector:

- En grandes organizaciones las implantaciones *cloud* alcanzarán al 83,2%.
- En pymes al 58,5% y un 54,4% para micropymes.
- Por sectores, prácticamente el 100% de las empresas encuestadas del sector financiero y Administraciones Públicas aseguran que para el 2014 habrán adoptado soluciones y emprendido proyectos de migración *cloud computing*.

Algunas de las conclusiones extraídas por diversos expertos del mundo TIC en la cuarta edición del encuentro *acens Cloudstage* indican que esta tecnología aporta herramientas especialmente valiosas en la creación de *startups* (compañías de reciente creación, con grandes posibilidades de crecimiento); el *cloud* es inmediato, no implica una inversión en infraestructura ni la creación de un entorno empresarial y el pago por uso elimina las principales barreras de un emprendedor. También se expuso una interesante previsión: el *cloud* generará en España en torno a 150.000 empleos para 2015.

Según el informe publicado por Deloitte "Predicciones de Deloitte para el sector de tecnología, medios de comunicación y telecomunicaciones 2011"⁶² se presenta la visión de la consultora sobre la coyuntura actual del mercado y las predicciones para los próximos 18 meses, caracterizada por la convergencia e interdependencia de los tres sectores.

La primera reflexión establecida por Deloitte hace referencia a la transformación en la venta de dispositivos informáticos. Deloitte preveía que, en 2011, los ordenadores personales representarían menos del 50% de los

¿El final del era de los PCs?
Más de la mitad de los ordenadores han dejado de ser ordenadores.

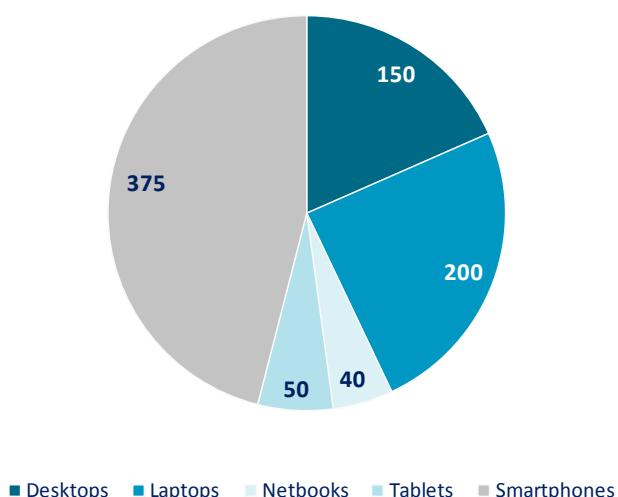
⁶² "Predicciones de Deloitte para el sector de tecnología, medios de comunicación y telecomunicaciones 2011".

(http://www.deloitte.com/assets/DcomSpain/Local%20Assets/Documents/Industrias/FSI/es_TMTPreditions_24_02_11.pdf)

equipos informáticos vendidos en todo el mundo, desplazados por las ventas combinadas de teléfonos inteligentes, tabletas y *netbooks*.

En 2011 el mercado informático comienza a estar dominado por dispositivos con microprocesadores y sistemas operativos distintos a los PCs, con menor capacidad de almacenamiento, menor necesidad de software base y con una clara configuración orientada a la conexión y utilización de recursos de la *nube tecnológica*. En este contexto comercial, y de acuerdo a las características de estos dispositivos, la demanda de soluciones y aplicaciones *cloud* para particulares presentará una tendencia claramente optimista.

Gráfico 30. Previsiones de ventas de PC y no-PC 2011 (millones)



Fuente: "Predicciones de Deloitte para el sector de tecnología, medios de comunicación y telecomunicaciones 2011", Deloitte España

Para 2011, el *cloud computing* crecería probablemente mucho más rápido que la mayoría de los demás elementos tecnológicos del sector en el mercado de particulares y de pymes, más que en el de grandes empresas y sector público. Se preveía un mayor crecimiento en segmentos en los que ofrecer simultáneamente recursos dinámicos y virtuales a través de Internet siendo una buena estrategia de negocio para los clientes (almacenamiento de archivos secundarios o aplicaciones de servicio con el cliente).

El informe titulado "La nueva era del PC: La Nube Personal"⁶³ de Gartner, señala que la era de los ordenadores personales está dando paso a una nueva era, de la nube personal. Esto permitirá nuevos niveles de flexibilidad y funcionalidad para los usuarios, y a su vez planteará a las empresas el reto de repensar la forma de entregar servicios a sus usuarios. La prospectiva de Gartner estima que la nube personal sustituirá al ordenador personal como eje de la vida digital del ciudadano, a niveles particular y laboral, antes de 2014.

⁶³ "The New PC era: the Personal Cloud", Gartner, Enero 2012.
(<http://www.gartner.com/id=1890215>)



Según Gartner, entre el 2011 y 2013 se atravesará la fase de consolidación del mercado⁶⁴. La oferta de infraestructuras y plataformas de *cloud computing* estará abarrotada, con una amplia gama de soluciones de proveedores grandes y pequeños. Las infraestructuras serán cada vez más atractivas, aumentando la base de usuarios con perfiles más conservadores y la parte técnica será menos importante.

Según otro informe publicado por la red internacional de Deloitte "Cloud Computing Storm on the horizon"⁶⁵ el *cloud computing* generará un fuerte impacto en el sector tecnológico mundial durante los próximos años, de acuerdo a varias etapas de transformación:

- El crecimiento y adopción de nuevos modelos de desarrollo y servicio tecnológico.
- La consolidación del nuevo modelo tecnológico y la transformación del sector de las TIC.
- La entrada de otras industrias no tecnológicas al mercado del *cloud computing* como el sector de salud, el sector financiero, o telecomunicaciones que encontrarán en este sector una forma muy competitiva de prestar nuevos servicios de valor añadido a sus clientes.

En definitiva, el periodo 2011-2015 será el marco temporal para la definitiva implantación y madurez de este mercado en Europa y en España. Tanto en términos de evolución de la oferta como de demanda la dinamización de este sector resulta inminente y una realidad que empieza a verse tangible en el sector.

1.3.5 Legislación del *cloud computing* en España

El *cloud computing* tiene su principal fundamento en la externalización de los activos de información de empresas y ciudadanos en las infraestructuras tecnológicas de empresas proveedoras de servicios, tanto nacionales como internacionales.

La Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información (ENISA) ha identificado en el informe "Cloud Computing. Benefits, risks and recommendations for information security"⁶⁶ cuatro riesgos en materia legal relacionados con el uso e implementación del *cloud computing*: revelación de datos a partes no deseadas, cambios en la jurisdicción, aquellos derivados de la protección de datos y los relacionados con las condiciones establecidas en acuerdos y/o licencias.

⁶⁴ "Forecast: Public Cloud Services, Worldwide and Regions, Industry Sectors, 2010-2015, 2011 Update", Gartner.

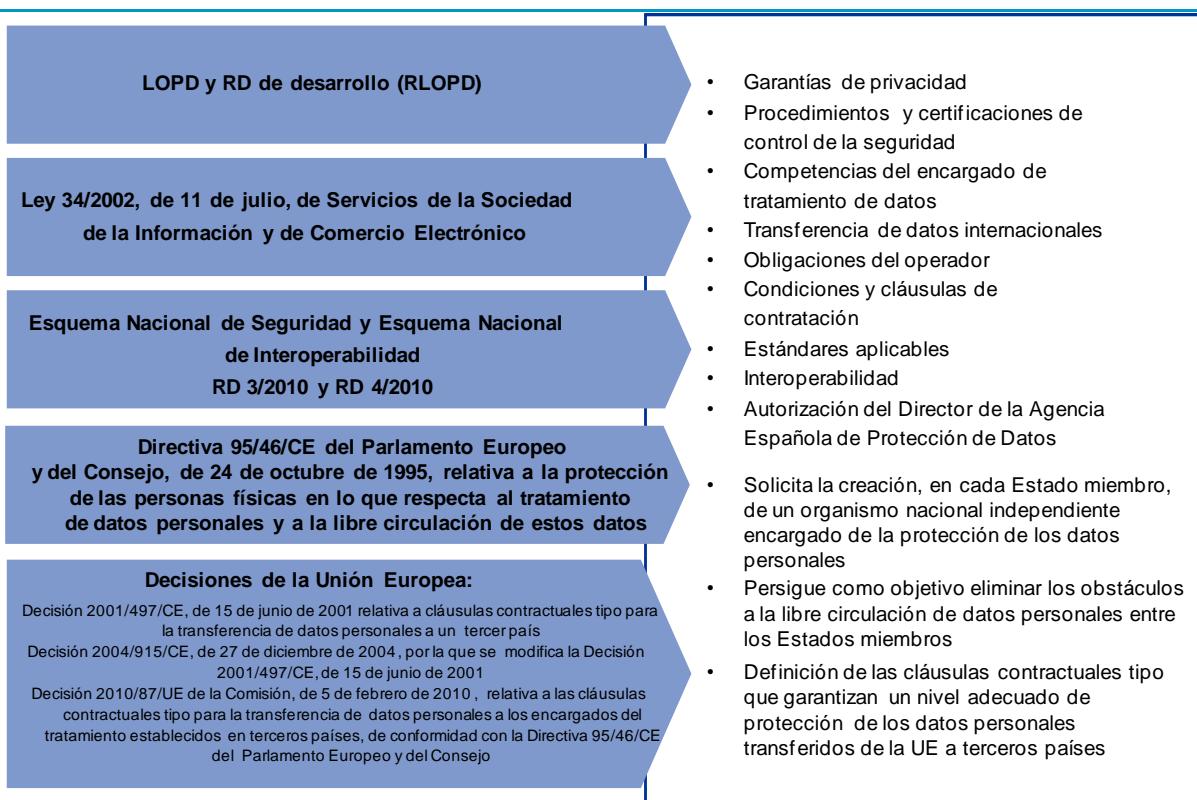
⁶⁵ "Cloud Computing Storms on the horizon". Deloitte 2010.
(http://www.deloitte.com/assets/Doc-UnitedStates/Local%20Assets/Documents/TMT/us_tmt/us_tmt_ce_CloudsStormsonHorizon_102210.pdf)

⁶⁶ "Cloud Computing. Benefits, risks and recommendations for information security". ENISA, 2009.
(<http://www.enisa.europa.eu/act/rm/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment>)



Más específicamente tal y como se profundiza en el tercer apartado de la “Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing”⁶⁷, de Inteco, las implicaciones jurídicas asociadas al escenario del *cloud computing* se derivan principalmente de los condicionantes establecidos en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD y en el Decreto de desarrollo posterior⁶⁸) y en la Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico. Adicionalmente, la más reciente aprobación del Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la administración electrónica y el Real Decreto 4/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad en el ámbito de la administración electrónica incorpora también disposiciones relativas a seguridad y estándares tecnológicos que deben ser igualmente considerados por las Administraciones Públicas en el desarrollo y despliegue de redes *cloud* públicas o privadas.

Gráfico 31. Marco normativo nacional vinculante para el *cloud computing*



Fuente: ONTSI

Si bien la LOPD articula de manera clara y fehaciente las condiciones de seguridad y confidencialidad de los activos de información físicos y digitales de carácter

⁶⁷ “Guía para las empresas: seguridad y privacidad del *cloud computing*”. Inteco, 2011. (http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/guias/Guia_Cloud)

⁶⁸ Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal.



personal y las condiciones que deben estipularse para procedimentar la externalización de la gestión de los mismos, estas condiciones son de aplicación en el contexto jurídico nacional, vinculantes para las operadoras nacionales, quedando en duda y sin determinación jurídica específica, la vinculación para operadores no nacionales (más allá de las condiciones contractuales establecidas). Este factor, en el contexto del mercado de *cloud computing* donde la principal potencialidad es la explotación “globalizada” de centros de procesamiento de datos en economías remotas, genera todavía lagunas jurídicas no resueltas que deberán ser regularizadas en el corto plazo para dotar de seguridad jurídica plena a este nuevo servicio.

Dependiendo de que los datos se encuentren en España o en otro país, habrá que considerar si la cesión de esos datos constituye una “transferencia internacional de datos” ya que las disposiciones legales aplicables de un tratamiento u otro, son diferentes.

Por su parte, la Ley 34/2002, aunque también establece condiciones fehacientes para los operadores nacionales o europeos que presten servicios en el contexto nacional, deja a la determinación de los “tratados internacionales” vigentes las condiciones que deben de regir la prestación de servicios de Sociedad de Información y comercio electrónico no comunitarios.

En un artículo publicado por Pedro Serrera Cobos en la revista Dintel⁶⁹ se establecen de forma clara los cuatro aspectos básicos que deben considerarse para garantizar el cumplimiento de la LOPD por parte de las arquitecturas adoptadas de *cloud computing*:

- En el supuesto de que el contrato de servicios *cloud* incluya activos de carácter personal el proveedor deberá indicar y garantizar el emplazamiento de los mismos. Si el país de emplazamiento no está reconocido en el listado de emplazamientos reconocidos por la Agencia de Protección de Datos (“puerto seguro”), la empresa deberá declarar la situación a la Agencia y solicitar una autorización por resolución del Director.
- En cualquier supuesto deberán incluirse en el contrato de servicio un conjunto de cláusulas tipo según el modelo de las “Decisión 2010/87/UE de la Comisión, de 5 de febrero de 2010”. En este contrato deben establecerse las condiciones de acceso a los datos, las medidas de seguridad a implementar, las reglas de devolución en el cierre del contrato y las subcontrataciones con terceros proveedores.
- Se debe garantizar mediante auditoría que el proveedor cancela y elimina los datos a la finalización del contrato.

La comprobación y exigencia al proveedor del cumplimiento de unas directrices y procedimientos de seguridad estrictos y certificables, acompañados con cláusulas de penalización y, en su caso, seguro de responsabilidad civil.

⁶⁹ “*Cloud computing* y protección de datos”, Pedro Serrera Cobos, Dintel, nº9, pp. 182-184, Junio 2010.





Cloud Computing. Retos y Oportunidades

2. Encuesta a pymes españolas





2.1. OBJETIVO Y ALCANCE

En diversos estudios se señala a la pequeña y mediana empresa como una de las principales beneficiarias del *cloud computing*, sin embargo hasta la encuesta realizada para el presente estudio no es cuando se ha contado con datos representativos del uso real de esta tecnología por parte de las pymes españolas. El objetivo de la encuesta es aportar luz sobre el nivel de conocimiento y uso del *cloud computing* en las microempresas (de 0 a 9 empleados) y pymes (de 10 a 249 empleados) de España, sobre las barreras y motivaciones existentes para la adopción de la tecnología, sus principales percepciones y previsiones de futuro.

Según datos del Directorio Central de Empresas (DIRCE), en enero de 2011 el número total de empresas en España alcanzaba los 3.250.576, siendo las pymes y microempresas el 99,8% del tejido empresarial español. Del total de empresas en España, el 95,2% son microempresas, el 4% empresas pequeñas y el 0,6% empresas medianas. Entre las 3.094.721 empresas de menos de 10 empleados, denominadas microempresas, el 85% tiene desde 0 a 2 empleados.

La presente encuesta se ha dirigido a pymes que ya cuentan con un nivel de tecnología medio, criterio asociado con la disponibilidad de página web. El ONTSI, de acuerdo a datos del INE, publica en febrero de 2012 el informe⁷⁰ "Las TIC en las empresas y microempresas españolas", con el análisis de la disponibilidad y uso de las distintas tecnologías TIC y del comercio electrónico, de los cuales se extrae que el porcentaje de disponibilidad de página web entre las empresas con Internet es del 25,9% en el caso de microempresas, del 63,9% en las empresas pequeñas y del 83,6% en empresas medianas.

⁷⁰ Estudios "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la microempresa española. Edición 2012" y "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las pymes y grandes empresas españolas. Edición 2012", ONTSI. (<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes?cat=37>)



Con el fin de contextualizar el grado de adopción de las TIC por parte de las pymes se presenta la siguiente tabla resumen de los principales indicadores.

Tabla 12 . Disponibilidad de tecnología en pymes españolas

% de empresas en enero 2011 disponían de:	Microempresas (0 a 9 empleados)	Pequeñas (10 a 49 empleados)	Medianas (50 a 249 empleados)
Banda ancha (fija o móvil) *	96,8	99,4	99,8
Telefonía móvil	70,7	92,8	97,9
Ordenadores	69,7	98,4	99,6
Conexión a Internet	64,1	97,0	99,4
Correo electrónico (e-mail)	60,8	96,4	99,2
Red de Área Local (LAN)	25,0	84,6	96,6
Página web *	25,9	63,9	83,6

Base: total de empresas

** Base: empresas con Internet*

Fuente: ONTSI con datos INE

La muestra de la encuesta llevada a cabo se compone de 1.700 empresas con página web distribuidas en microempresas (de 0 a 9 empleados), pequeñas empresas (de 10 a 49) y medianas empresas (de 50 a 249), y por sector de actividad económica, utilizando una clasificación compuesta por 11 sectores. Éste y otros detalles metodológicos se exponen en la ficha técnica de la encuesta (apartado 2.6.).



2.2. CONOCIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE CLOUD COMPUTING

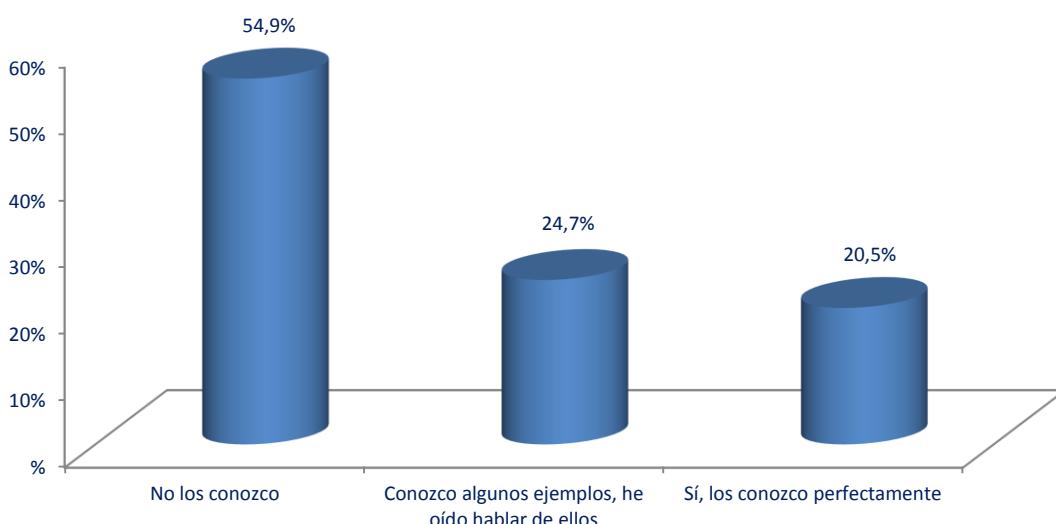
Antes de indagar puntualmente sobre el uso y percepciones del *cloud computing*, y de cara a contextualizar las conclusiones derivadas del resto de aspectos del análisis, se preguntó a las pymes sobre el grado de conocimiento existente en la materia.

De esta manera, además de conocer el nivel de conocimiento del *cloud computing* en las pymes españolas, se ha tomado como base para el resto de preguntas específicas sobre el *cloud* únicamente a las empresas que declaran conocer en cierta medida este nuevo modelo tecnológico.

2.2.1 Conocimiento sobre *cloud computing*

La encuesta se ha realizado al responsable de las TIC en la empresa. La consulta sobre el nivel de conocimiento del *cloud computing* arroja los siguientes resultados:

Gráfico 32. Conocimiento de las soluciones *cloud computing*



Base: total de empresas, con página web

Fuente: ONTSI

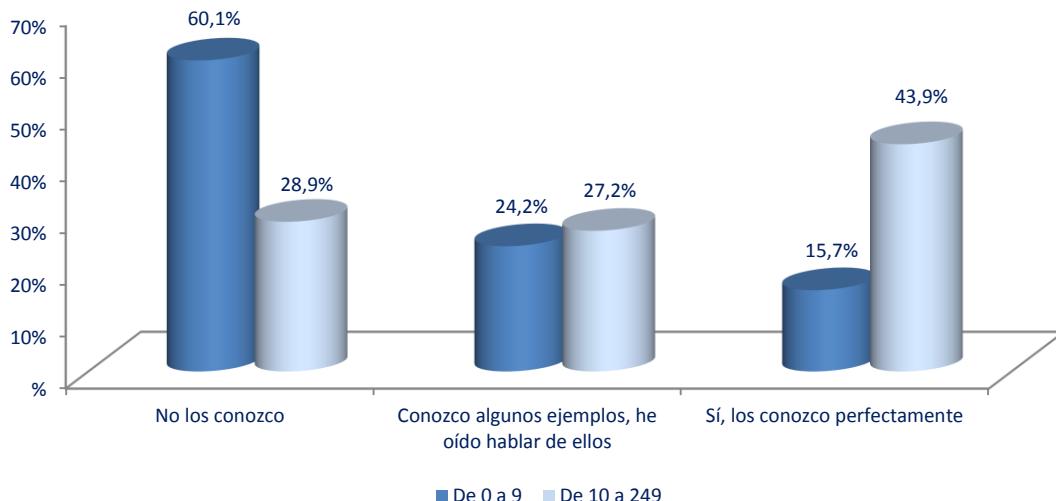


Según los datos obtenidos en la encuesta, se pueden concluir los siguientes grados de conocimiento:

- Una quinta parte de las empresas consultadas (20,5%) reconoce tener un sólido conocimiento de las soluciones *cloud computing* y su aplicabilidad en la empresa.
- Un 24,7% de las empresas ha “oído hablar” sobre la tecnología pero no la conoce en detalle.
- Si analizamos la información agrupando los dos puntos anteriores, se obtiene que el 45,2% de las pymes españolas con página web conoce en cierta medida el *cloud computing*.
- Por el contrario, un 54,9% de las pymes señala no conocer en absoluto la tecnología. Este dato demuestra que las estrategias de comunicación realizadas hasta ahora por los grandes proveedores de *cloud computing* no han llegado a las pymes, y éstas siguen siendo en su mayoría ajenas a las posibilidades de eficiencia y mejora que se les ofrecen.

Si mostramos los resultados estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 33. Conocimiento de las soluciones *cloud computing*, por tamaño de empresa



Base: total de empresas, con página web

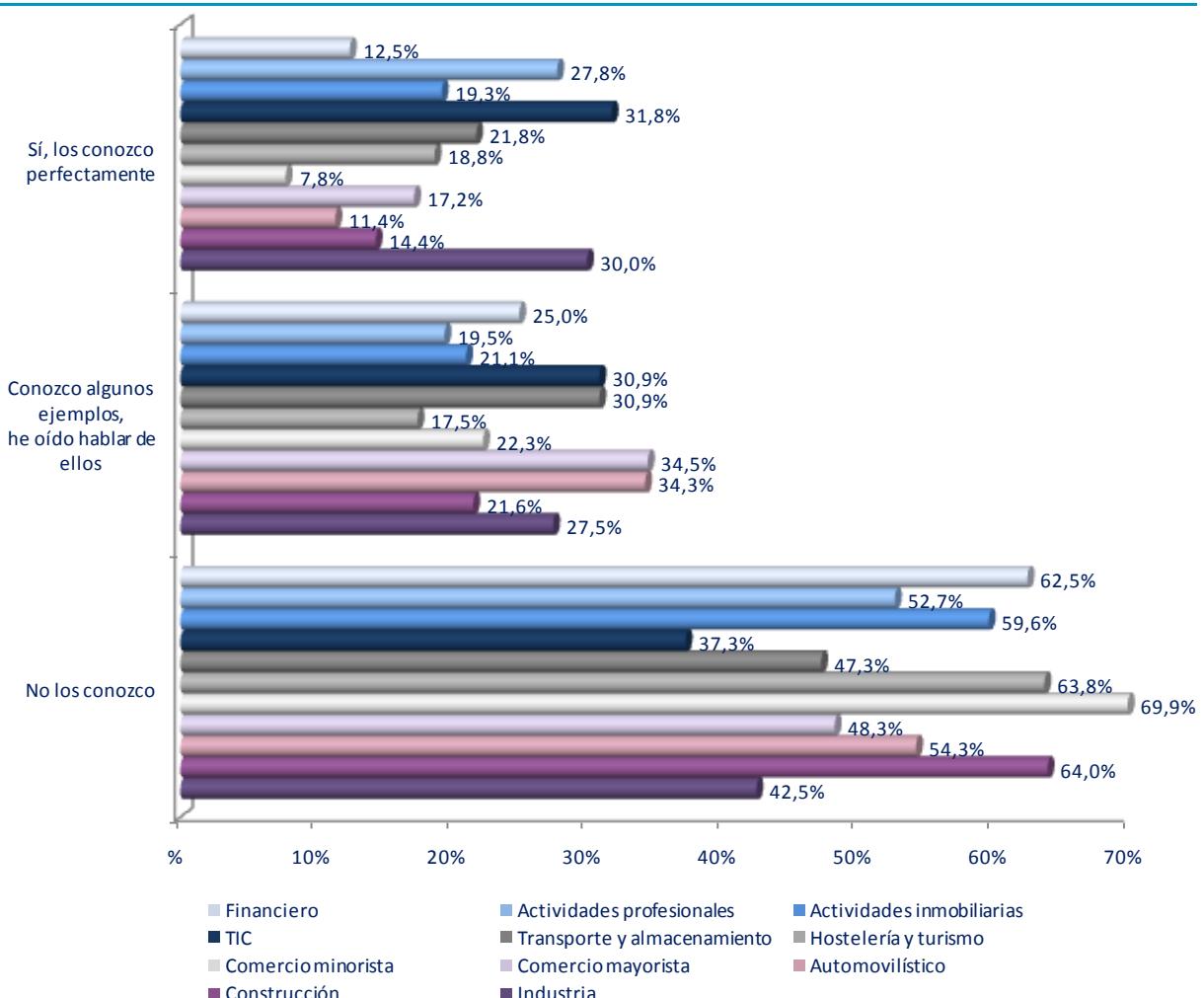
Fuente: ONTSI

- Esta gráfica arroja un dato importante. Si bien el subconjunto de organizaciones con un conocimiento vago de la tecnología es homogéneo, los extremos (“conocimiento perfecto” y “no conocimiento”) se intercambian totalmente al comparar empresas de menos y más de 10 empleados.

- Esto denota que de media, las microempresas tienen un menor grado de información sobre la tecnología (15,7%) frente a las pymes de mayor tamaño (43,9%). Si bien el porcentaje no supera a la mitad, se demuestra que en este rango de empresas pyme (10 a 249 empleados), el conocimiento de la tecnología goza de más salud que en el conjunto (20,5%) que se comentaba en el punto anterior.

Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa consultada, los resultados son los siguientes:

Gráfico 34. Conocimiento de las soluciones *cloud computing*, por sector



Base: total de empresas, con página web

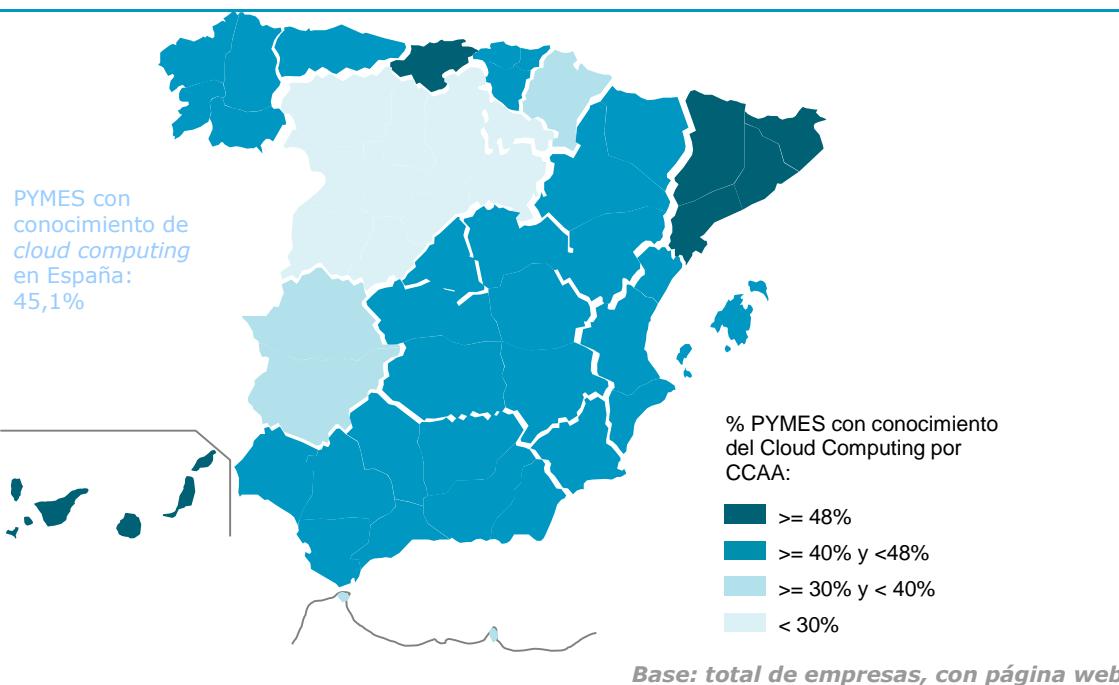
Fuente: ONTSI

- Si bien la estratificación por tamaño ofrecía una perspectiva diferencial entre las pymes de menor y mayor tamaño, la división sectorial no refleja diferencias tan drásticas con respecto a la media.
- Cabe únicamente destacar un menor conocimiento de la tecnología *cloud* en el sector minorista (7,8% frente al 20,5% promedio), y en el lado contrario los

sectores TIC e industria, con porcentajes de conocimiento de 31,8% y 30% respectivamente.

Adicionalmente, debido a la importancia del indicador de conocimiento para contextualizar el resto de información del análisis, se ha realizado la siguiente representación que muestra el conocimiento de *cloud computing* de las pymes, distribuido por geografía:

Gráfico 35. Conocimiento de las soluciones *cloud computing*, por geografía



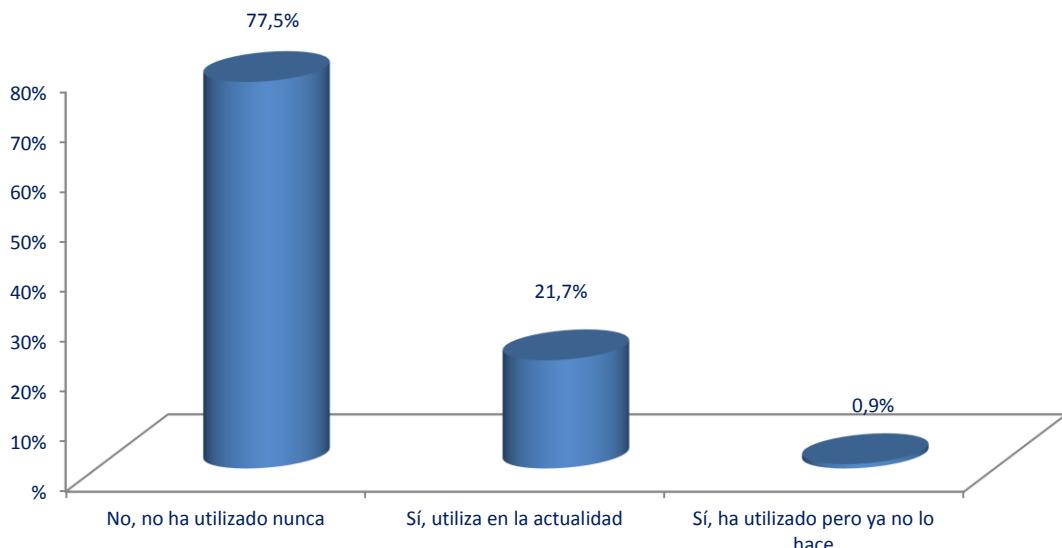
Fuente: ONTSI

- El gráfico muestra una distribución homogénea del conocimiento por la mayor parte de España, con los reseñables mejores índices (mayores del 48%) de Cataluña, Cantabria y Canarias.
- En el lado opuesto se sitúan Castilla y León y La Rioja, con índices menores del 30%.

2.2.2 Utilización de *cloud computing* en las pymes españolas

Para la consulta de utilización de *cloud computing* entre las empresas conocedoras de la tecnología, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Gráfico 36. Utilización de las soluciones *cloud computing*



Base: empresas, con página web, que conocían *cloud computing*

Fuente: ONTSI

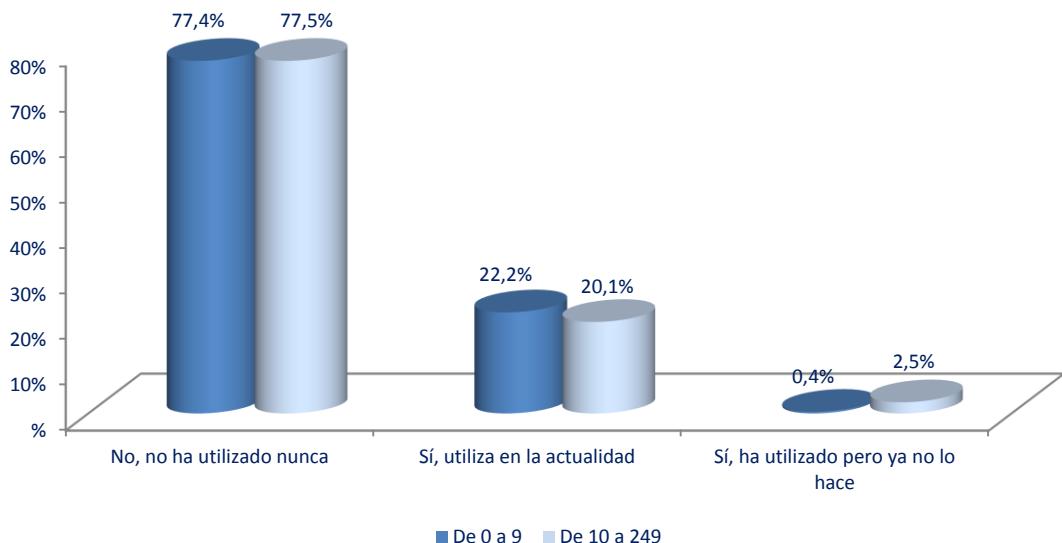
Según los datos obtenidos, se pueden concluir los siguientes aspectos:

- El 77,5% de las empresas conocedoras de la existencia del *cloud*, no han utilizado nunca soluciones basadas en *cloud computing*.
- Un porcentaje bajo (21,7%) de las empresas conocedoras de la tecnología, ha declarado estar usando soluciones *cloud computing* en la actualidad. Si extrapolamos este dato al total de la muestra, teniendo en cuenta que las empresas que no lo conocían tampoco lo usan, el resultado es que tan sólo un 9,8% del total de empresas encuestadas utiliza en la actualidad soluciones *cloud*.
- Por último, el porcentaje de empresas que, conociendo y habiendo utilizado la tecnología han dejado de hacerlo, es inferior al 1%, lo que parece describir un alto grado de satisfacción y continuidad de la tecnología que será objeto de análisis en posteriores apartados.



Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 37. Utilización de las soluciones *cloud computing*, por tamaño de empresa



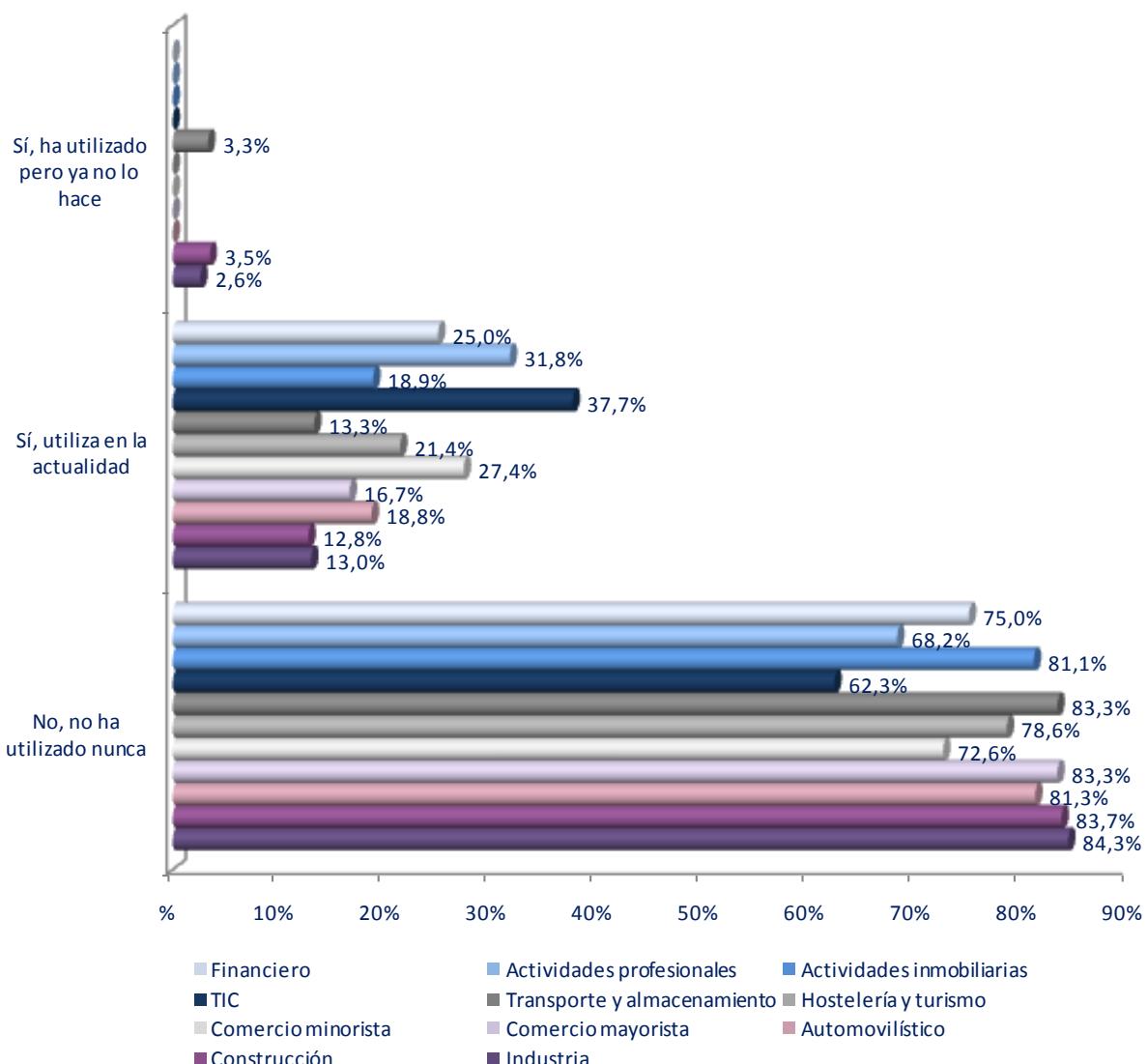
Base: empresas, con página web, que conocían cloud computing

Fuente: ONTSI

- El análisis de estos datos no arroja diferencias significativas entre las organizaciones que cuentan con menos de 10 empleados y las de 10 a 249, en cuanto a la utilización, estando los resultados totalmente correlacionados.
- La única diferencia que cabría destacar es que, frente al 0,4% del total de empresas de menos de 10 empleados que han manifestado haber usado *cloud* y haberlo dejado de hacer, el mismo indicador para empresas de 10 a 249 empleados es de 2,5%, lo que indicaría un mayor grado de abandono de la solución en las pymes de mayor tamaño.

Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa los resultados son los siguientes:

Gráfico 38. Utilización de las soluciones *cloud computing*, por sector



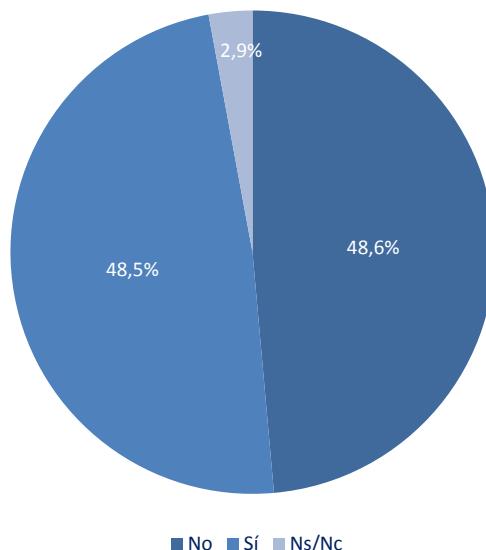
Fuente: ONTSI

- Nuevamente los datos por sector muestran estar fuertemente correlacionados, con excepción de los sectores TIC, con un 37,7%, y actividades profesionales, con un 31,8% de utilización actual, frente al 21,7% que arrojaba la media de todos los tamaños y sectores de empresa.

Adicionalmente, se ha valorado el uso por parte de las pymes de algún tipo de tecnología *cloud computing* con fines laborales (correo electrónico, herramientas colaborativas, herramientas ofimáticas, etc.) abiertas para su uso público y gratuito.

A continuación se muestra el volumen de empresas que han hecho uso de la tecnología *cloud* abierta y gratuita:

Gráfico 39. Uso de herramientas *cloud* abiertas para su uso público y gratuito



Base: empresas, con página web, que usan cloud computing

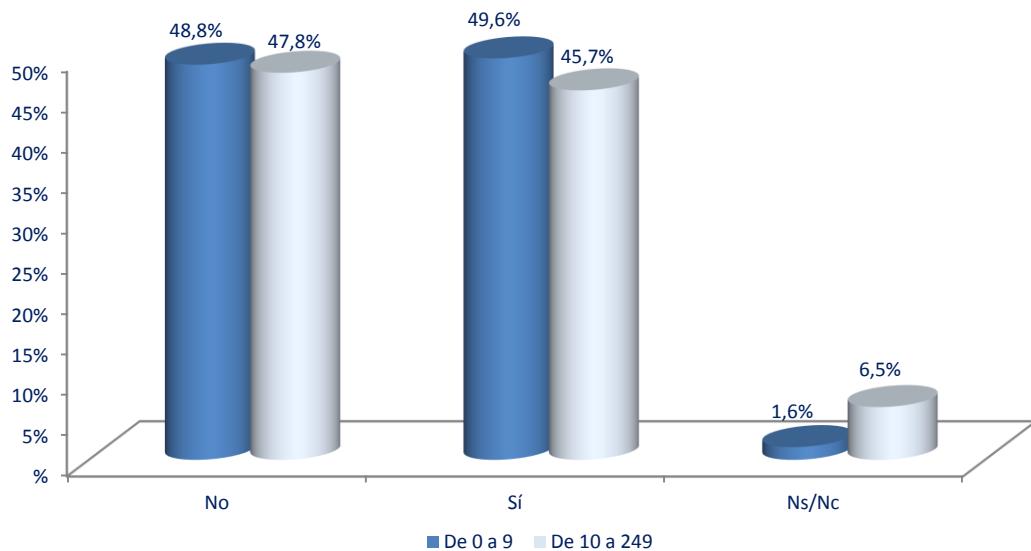
Fuente: ONTSI

- El diagrama muestra como en el porcentaje de empresas que utilizan herramientas *cloud* gratuitas y de pago es similar.
- Existe un pequeño porcentaje de empresas que no recuerdan o no conocen si han utilizado en algún momento herramientas *cloud* gratuitas y puestas a disposición de los usuarios para su uso en medios de colaboración como Internet o redes de cooperación e interoperabilidad administrativa.



Si segmentamos los resultados por tamaño de la empresa, obtenemos los siguientes resultados:

Gráfico 40. Uso de herramientas *cloud* abiertas para su uso público y gratuito, por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que usan cloud computing

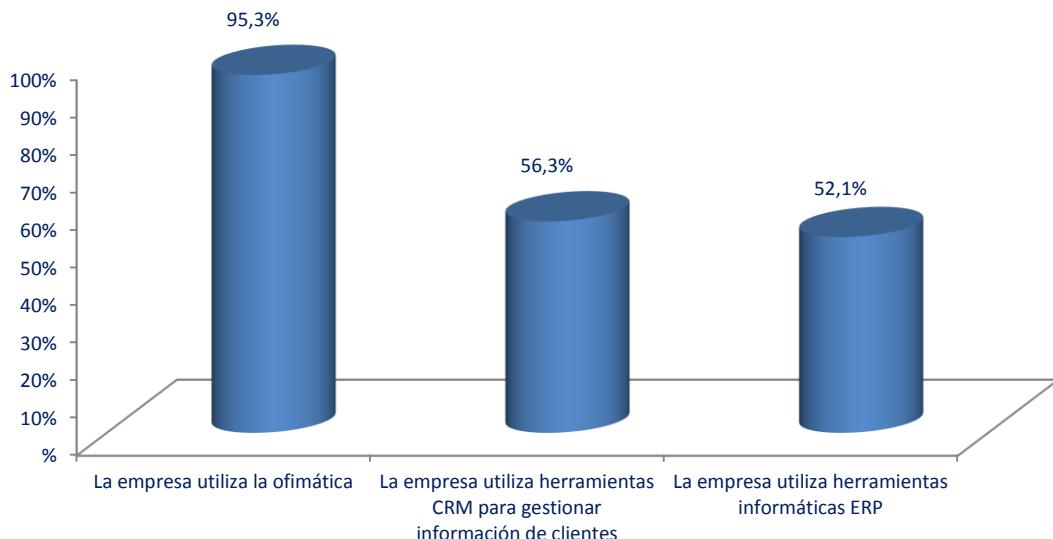
Fuente: ONTSI

- Se observa como el uso de herramientas abiertas y gratuitas en microempresas es ligeramente mayor que en empresas de mayor tamaño.

Tanto el conocimiento como la implantación de soluciones *cloud computing* puede estar relacionado con el uso de otro tipo de herramientas y soluciones informáticas. Para ello, se ha querido conocer el uso de que hacen las pymes que usan *cloud* de software extendido como herramientas de ofimática, soluciones ERP o CRM.

Los resultados que se han obtenido de la consulta a las pymes se recogen a continuación:

Gráfico 41. Uso de aplicaciones informáticas



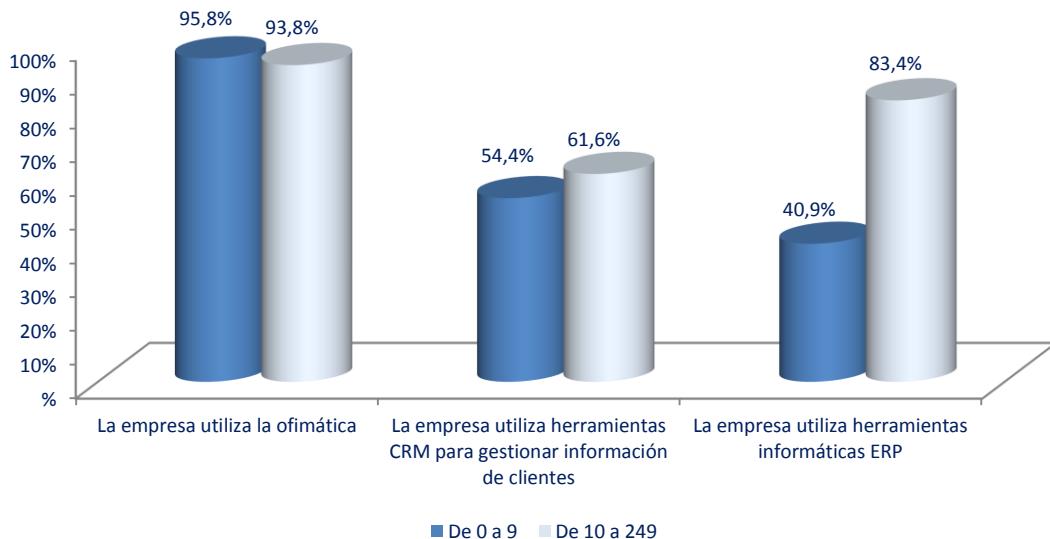
Base: empresas, con página web, que usan *cloud computing*

Fuente: ONTSI

- Se observa como el uso de aplicaciones informáticas en las pymes está muy extendido en el caso de las herramientas de ofimática. Su versatilidad y su accesibilidad (al venir implementadas en cualquier ordenador personal) hacen que su uso sea casi universal.
- En segundo lugar, destaca el uso de herramientas ERP y CRM, con más del 50% de las pymes. Estas herramientas proporcionan la integración de servicios que una pequeña o mediana empresa puede necesitar y ayudan a gestionar los procesos típicos de negocio y la gestión de clientes, lo que las hace muy recurrentes para su implantación en pymes.

El siguiente histograma muestra el uso de aplicaciones informáticas como ERP y CRM en las empresas según su tamaño:

Gráfico 42. Uso de aplicaciones informáticas, por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que usan cloud computing

Fuente: ONTSI

- Segmentado por el tamaño de la empresa, se observa que el uso de herramientas de ofimática y CRM es bastante similar independientemente del tamaño de la empresa.
- Por otro lado, el uso de ERP está más extendido en empresas de mayor tamaño. Esto es debido principalmente a que la usabilidad y las funcionalidades de estos productos se ajustan más a empresas de mayor tamaño, más difíciles de gestionar y con procesos más complejos.

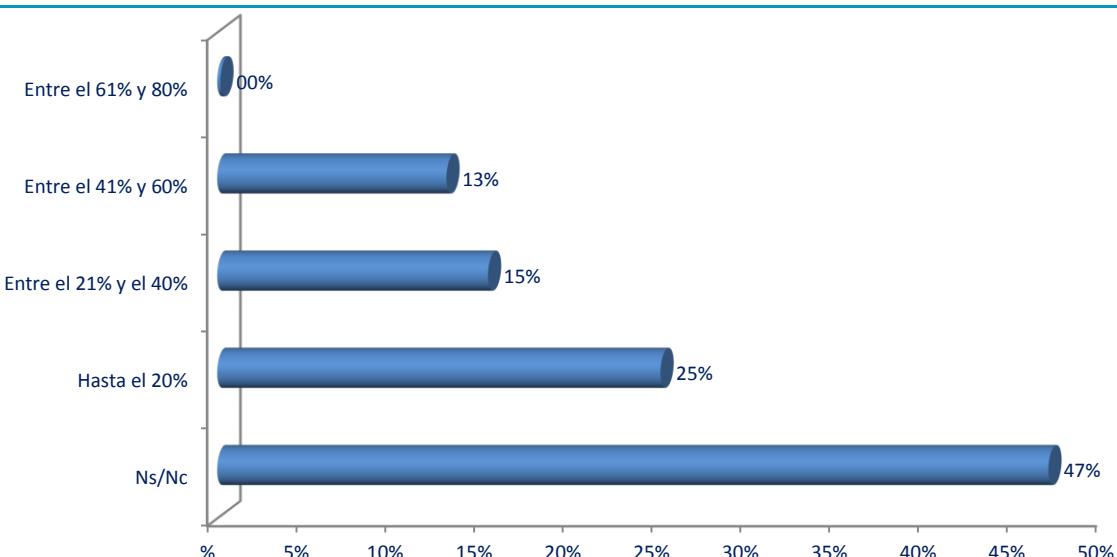
2.2.3 Presupuesto del departamento TI invertido en *cloud computing* frente al resto de tecnologías

Las soluciones *cloud computing* en la actualidad abarcan una gran abanico de funcionalidades, desde soluciones colaborativas o de email, hasta sistemas CRM completos. Por este motivo, una simple consulta de si se usa o no la tecnología no ofrece una visión completa de la realidad, ya que no es lo mismo tener un nivel de integración u otro.

Por este motivo, y para que junto al análisis anterior se pueda obtener una visión más precisa del nivel de inclinación de la empresas por la utilización de *cloud computing*, se ha consultado cuál es porcentaje que ocupa el *cloud computing* con respecto a la totalidad de los sistemas de las organizaciones.

La media de los resultados obtenidos para este indicador es de 24,7%, no obstante, debido a que los porcentajes pueden estar repartidos de forma irregular, resulta más interesante observar la distribución de los tramos reflejados en el estudio, tal y como se muestra a continuación:

Gráfico 43. Presupuesto TI invertido en *cloud computing* frente al resto de tecnologías



Base: empresas, con página web, que conocían *cloud computing*

Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos, se pueden concluir los siguientes aspectos:

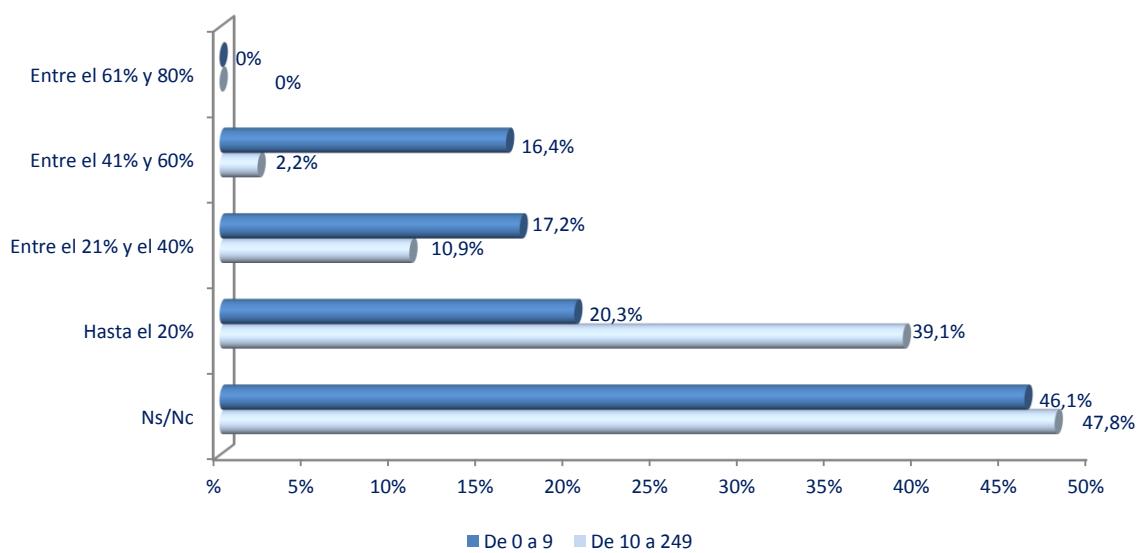
- Existe un alto grado de consultados que no podía cuantificar este porcentaje. Esto, en muchos de los casos, es debido a la gran variedad de soluciones que se están adoptando y que inicialmente se hace con soluciones que ocupan una relativa menor posición que los sistemas *core* de negocio (Ej. sistemas colaborativos, mensajería, etc.), lo cual los hace más difícil de cuantificar.



- Entre los consultados que realizaron una aproximación, la tendencia es clara hacia las estrategias en las que el *cloud computing* aún representa poco en relación al total de activos TI de las empresas.

Si analizamos los datos obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 44. Presupuesto TI invertido en *cloud computing* frente al resto de tecnologías, por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que conocían *cloud computing*

Fuente: ONTSI

- Si bien en las pymes de menor tamaño la distribución entre los tres rangos más bajos de presencia de *cloud* es homogénea, en el caso de las de mayor tamaño la tendencia es claramente más baja, situándose el 39,1% en el rango de las que el *cloud* representa menos de un 20% del total de sistemas de información en sus organizaciones.

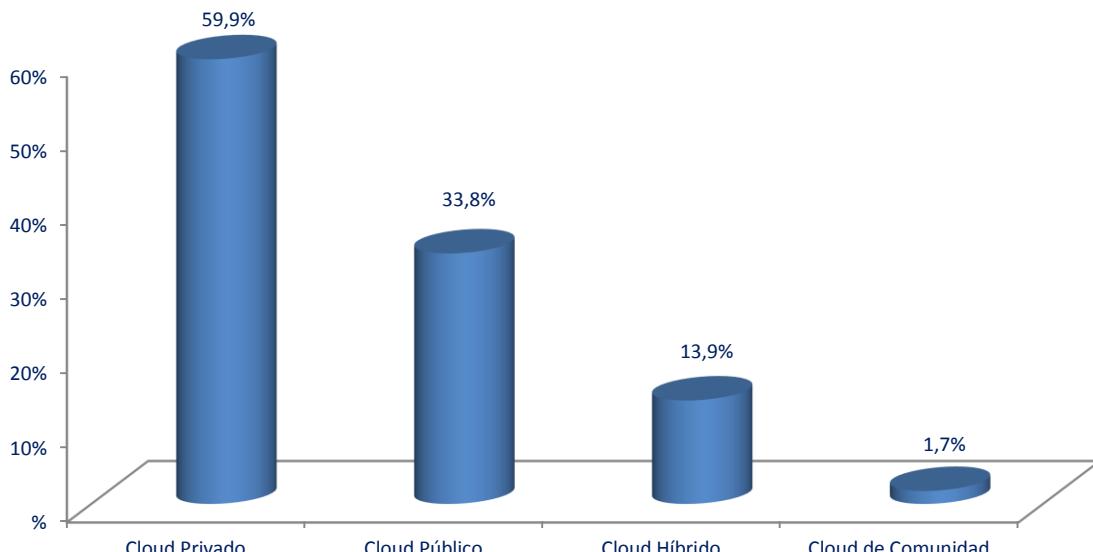
2.2.4 Formas de implementación de *cloud computing*

Tras conocer la distribución de utilización de soluciones *cloud computing* por tamaño de empresa y sector, y antes de analizar detalladamente las soluciones implantadas, se han tipificado las implantaciones, consultando la utilización de cada uno de los siguientes tipos:

- Cloud público: Servicios tecnológicos virtualizados ofrecidos por el proveedor y compartidos por múltiples clientes, quienes acceden a dichos servicios a través de Internet o VPNs.
- Cloud privado: Entornos virtualizados implementados, usados, y controlados por la propia empresa contratante del servicio, sin compartirlos con ningún otro cliente del proveedor.
- Cloud híbrido: Entorno *cloud* que interconecta *clouds* públicos y privados.
- Cloud de comunidad: Entornos *cloud* compartidos por distintas empresas y entidades, cuyas funciones y servicios sean comunes.

El resultado de esta consulta es el siguiente:

Gráfico 45. Tipificación de las soluciones *cloud computing* utilizadas



*Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Se aprecia una clara prioridad por el despliegue de *clouds* privados. Este dato es consistente con el grado de conocimiento actual de esta tecnología y el nivel de desconfianza que aún existe en un importante número de responsables TI, que

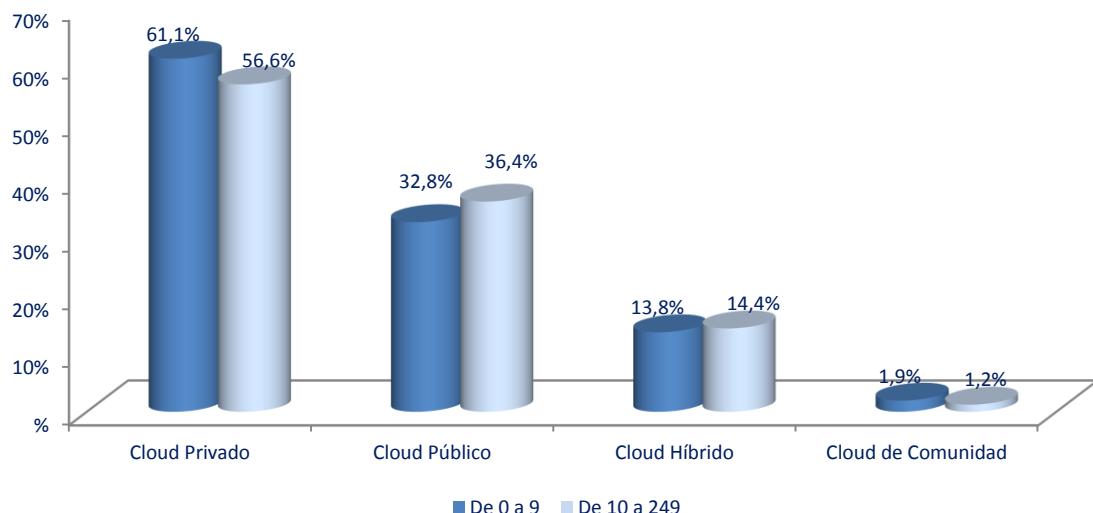


prefieren desplegar la tecnología en entornos controlados por la propia organización.

- Con un 33,8%, los *clouds* públicos, en los que el cliente se beneficia de los mayores niveles de elasticidad y escalabilidad es la segunda tipología más empleada entre los consultados.
- En el lado opuesto se encuentras las soluciones *cloud* de comunidad, que apenas alcanzan un 1,7% de penetración, algo lógico teniendo en cuenta que este tipo de soluciones son escasas y de momento muy enfocadas en nichos particulares (educación, sanidad, etc.)
- Por último, destacar que las soluciones híbridas suelen conllevar el desarrollo de interfaces entre los diferentes entornos *cloud* y a menudo se ven en empresas de mayor tamaño o con mayor trayectoria en la tecnología. Por este motivo, se considera que la cifra del 13,9%, frente al 33,8% y 59,9% de los entornos público y privado respectivamente, está muy alineada con el estado del arte actual de la tecnología en el tipo de empresas consultadas.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 46. Formas de implementación de *cloud computing* utilizados, por tamaño de empresa



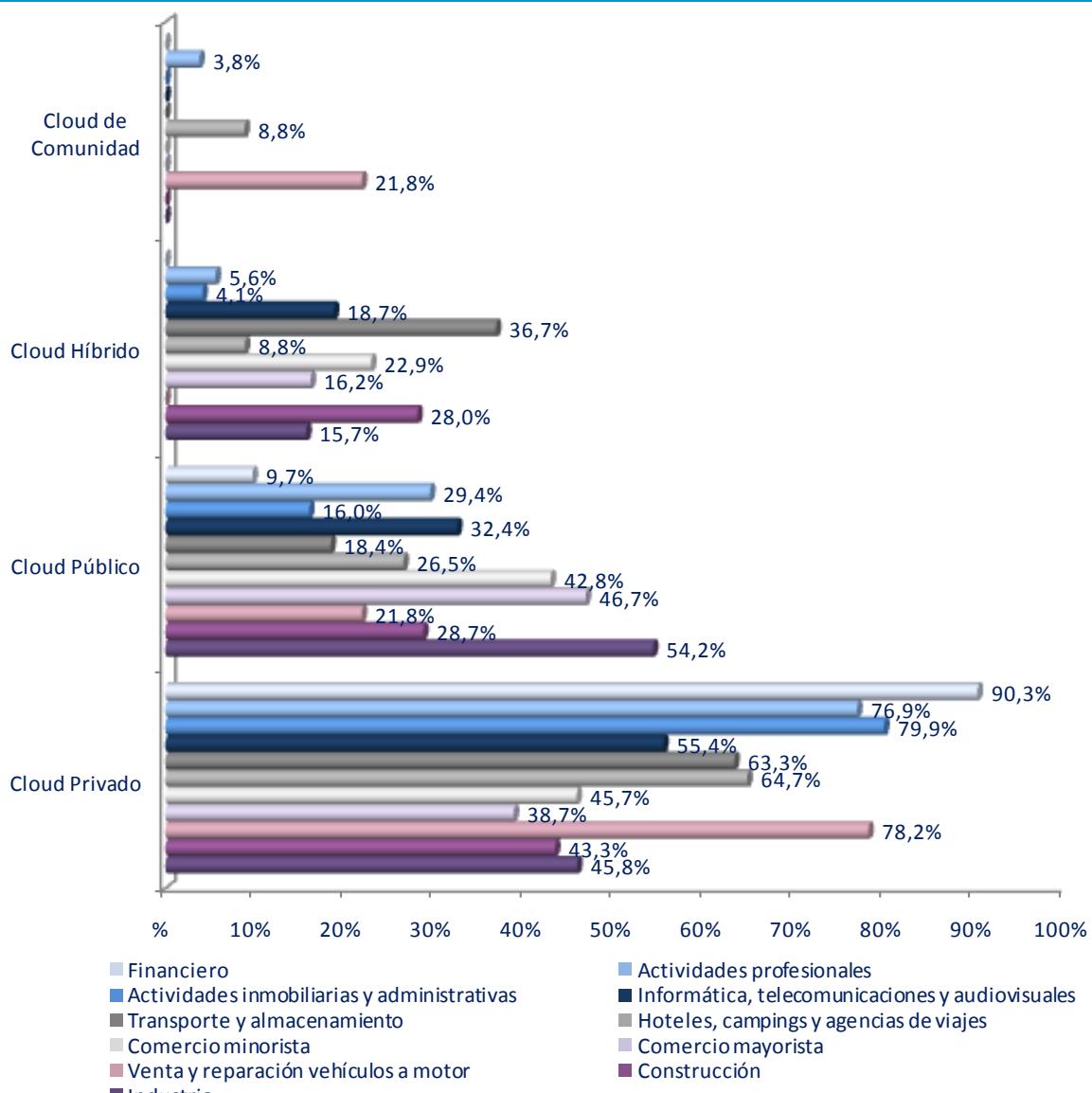
Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- Este análisis no refleja diferencias significativas por tamaño de las pymes, salvo una ligeramente mayor inclinación de las pymes de más de 10 empleados hacia los entornos públicos (36,4% frente a 32,8%). Esto puede ser debido a que a mayor tamaño de la empresa, mayores beneficios son capaces de obtener de las características de elasticidad y escalabilidad propias de los entornos más abiertos.

Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector, los resultados son los siguientes:

Gráfico 47. Formas de implementación de *cloud computing* utilizados, por sector



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing*

Nota: el gráfico no muestra los valores iguales a cero.

Fuente: ONTSI

- Nuevamente, los resultados sectoriales son consistentes con el resto de conclusiones extraídas, estando las soluciones de comunidad muy concentradas en determinados nichos, y reflejándose una clara prioridad de los entornos privados frente a los públicos.
- Sólo en dos casos se invierte la tendencia y reflejan prioridad de *clouds* públicos frente a privados, y son comercio mayorista (38,7% privado frente a 46,7% público) e industria (45,8% privado frente a 54,2% público).



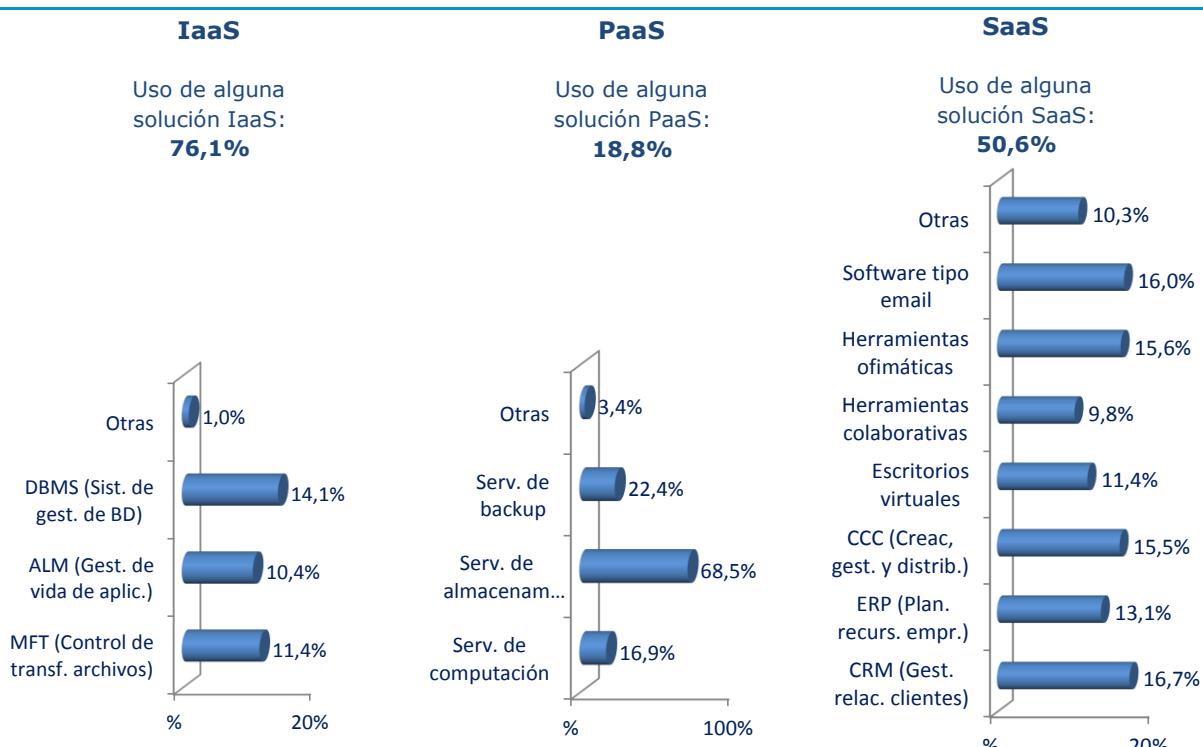
2.2.5 Caracterización de las soluciones *cloud computing* utilizadas

Para la obtención de una caracterización más detallada de las soluciones *cloud* empleadas por los consultados, se les pidió que indicaran qué familias de soluciones utilizaban agrupadas en tres categorías:

- **IaaS (Infrastructure as a Service):** Entrega de infraestructura informática (capacidad de computación, espacio de disco y bases de datos entre otros) como un servicio.
- **PaaS (Platform as a Service):** Entrega, como un servicio, de un conjunto de plataformas informáticas orientadas al desarrollo, testeo, despliegue, hosting y mantenimiento de los sistemas operativos y aplicaciones propias del cliente.
- **SaaS (Software as a Service):** Entrega de aplicaciones como servicio, siendo un modelo de despliegue de software mediante el cual el proveedor ofrece a sus clientes, bajo demanda, licencias de uso de su aplicación.

Para esta consulta los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Gráfico 48. Caracterización de las soluciones *cloud computing* utilizadas



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos, se pueden destacar los siguientes aspectos:



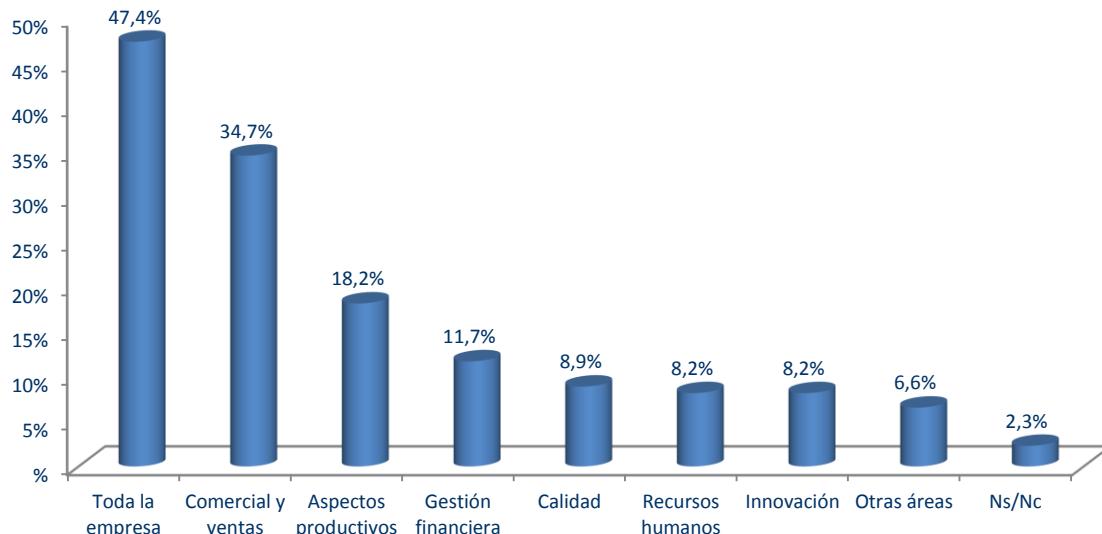
- La familia de soluciones más utilizada es IaaS con un 76,1%, es de suponer que debido a los importantes ahorros que las pymes pueden obtener por la virtualización de los entornos de servidores, ya sea en sus propias instalaciones o en las de sus proveedores.
- Algo más de la mitad de las empresas consultadas utilizan algún tipo de solución SaaS, que representa el mayor grado de abstracción y externalización de entre las tipologías de soluciones *cloud*. Este relativo buen índice es en parte debido a que en esta categoría se incluyen muchas soluciones no *core* de los negocios que son fácilmente externalizables y liberan de carga de trabajo al personal TI.
- Las soluciones PaaS son las menos utilizadas en la actualidad, con un 18,8%. Este dato es totalmente consistente con lo reflejado en otros estudios de mayor ámbito geográfico, ya que el despliegue de plataformas en la nube y el desarrollo de aplicaciones en este escenario supone un mayor nivel de madurez y conocimiento que el resto de soluciones. Dentro de esta categoría, la distribución de soluciones es homogénea, en el rango de 10% a 15%.
- Dentro de las soluciones IaaS, se observa como el buen índice de despliegue de estas soluciones es fundamentalmente debido a los servicios de almacenamiento en la nube. Esto es debido a la gran ventaja de escalabilidad que este tipo de servicios ofrece a las pymes en caso de que los datos corporativos, y por tanto sus necesidades de almacenamiento, crezcan por encima de lo planificado. Siendo este tipo de soluciones fácilmente implantables y pagando únicamente por el espacio que se esté utilizando.
- El índice de penetración de las soluciones SaaS está fundamentalmente motivado por el éxito de las soluciones de email (16%), ofimáticas (15,6%), creación y distribución de contenido (15,5%) y sistemas de relación con el cliente (16,7%). Éstas son, precisamente, las soluciones para las que existe un mayor abanico de proveedores ofreciendo soluciones a través de Internet, tanto gratuitas como de pago, por lo que es lógico que sean las primeras en ser introducidas en los sistemas de las empresas.

2.2.6 Impacto del *cloud computing* sobre las principales áreas de negocio en las pymes españolas

La integración del *cloud computing* en las pymes españolas afecta de forma desigual a las diferentes áreas de negocio de una empresa. El valor que aportan las soluciones *cloud* está muy condicionado por el proceso de negocio sobre el que se implemente (procesos comerciales, gestión financiera, recursos humanos, producción, etc.).

Para analizar la percepción de las pymes sobre este factor se ha consultado a las empresas sobre los ámbitos de negocio en los que se ha apostado de forma más decidida por implantar soluciones de *cloud computing*.

Gráfico 49. Procesos empresariales con mayor integración de soluciones *cloud*



*Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

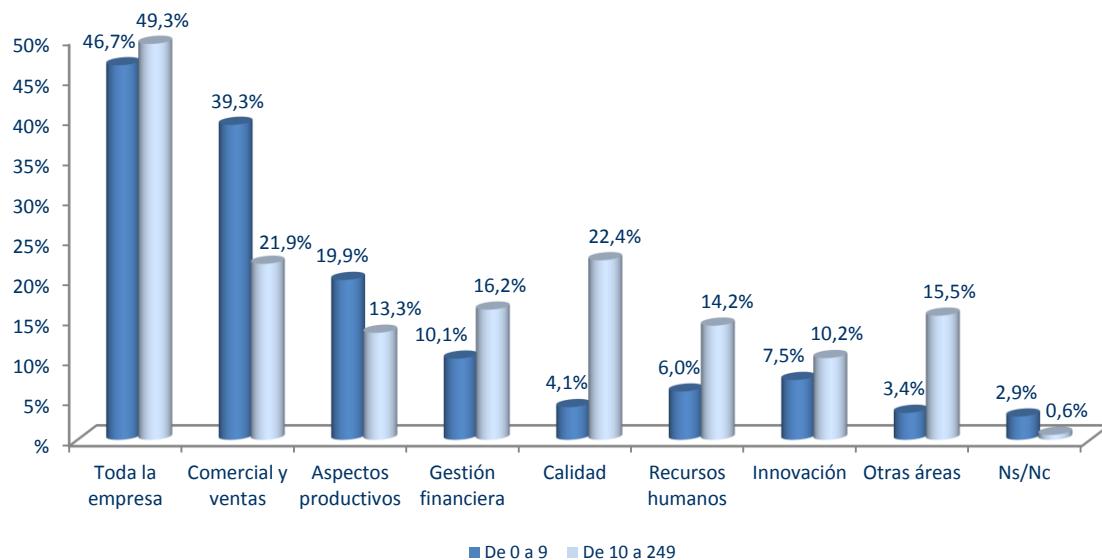
Según los datos obtenidos en la encuesta, se llega a las siguientes conclusiones:

- La mayoría de empresas consultadas que son usuarias de *cloud* han integrado soluciones de forma generalizada en su compañía, sin estar ligadas a un ámbito de negocio específico (47%). La contratación de servicios de IaaS o Paas responde habitualmente a necesidades tecnológicas de carácter transversal a la compañía.
- El área de negocio en la que más se han implementado soluciones *cloud* es la de ventas y comercialización (35%). El desarrollo de páginas web, plataformas de comercio electrónico, soluciones de gestión de clientes en la nube es la práctica más extendida en las pymes españolas.

- A continuación, los ámbitos dónde el *cloud* está más presente en las pymes españolas son: las soluciones productivas de carácter específico (18%) y la gestión financiera (12%).
- El resto de procesos de negocio (recursos humanos, calidad, etc.) no presentan a día de hoy un impacto muy significativo en la adopción de soluciones *cloud* como alternativa tecnológica.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 50. Procesos empresariales con mayor integración de soluciones *cloud*, por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- La mayoría de las empresas de 10 a 249 empleados que son usuarias de *cloud* han integrado los procesos generales de la empresa sin potenciar ningún área en particular (49%). Además, destaca el volumen de implantación de herramientas *cloud* en el área de calidad (22%), que es la segunda área con mayor integración. La gestión comercial y de ventas (22%), así como la administración financiera (16%) son las áreas que más usan *cloud* después de las anteriores.
- Las empresas con menos de 10 empleados usuarias de *cloud* han optado por integrar en la mayor parte de los casos estrategias transversales a toda la empresa (47%) antes que utilizar herramientas específicas para las diferentes áreas. A continuación, destaca el pronunciado uso de soluciones *cloud* para procesos de comercialización y ventas (39%) como pueden ser el desarrollo de entornos web, plataformas de comercio electrónico o soluciones de gestión de clientes en la nube. La última área donde la implantación del *cloud* está avanzada es la gestión de aspectos productivos (20%). Estás dos áreas, la de



comercialización y ventas y la de aspectos productivos, son las únicas en las que las micropymes han alcanzado un mayor desarrollo que las pequeñas y medianas empresas de más de 10 empleados.

Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa, los resultados son los siguientes:

Tabla 13 . Procesos empresariales con mayor integración de soluciones cloud por sector

Sectores		Área de negocio impactada								
		Toda la empresa	Comercial y ventas	Aspectos productivos	Gestión financiera	Calidad	Recursos humanos	Innovación	Otras áreas	Ns/Nc
	Industria	53,0%	0,0%	0,0%	15,7%	31,3%	15,7%	0,0%	31,3%	0,0%
	Construcción	43,3%	28,0%	7,3%	0,0%	0,0%	0,0%	7,3%	0,0%	14,0%
	Automovilístico	56,3%	43,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Comercio mayorista	74,2%	35,5%	11,3%	11,3%	3,2%	9,7%	3,2%	1,6%	0,0%
	Comercio minorista	31,4%	68,6%	11,4%	22,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Hostelería y turismo	17,7%	70,6%	23,5%	29,4%	17,6%	23,5%	14,7%	8,8%	0,0%
	Transporte y almacenamiento	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%	63,3%	63,3%	63,3%	18,4%	0,0%
	TIC	22,6%	52,4%	46,4%	7,5%	6,3%	10,1%	18,5%	3,9%	0,0%
	Actividades inmobiliarias	36,1%	52,1%	27,9%	11,9%	20,1%	11,9%	11,9%	16,0%	0,0%
	Actividades profesionales	66,2%	14,3%	11,9%	1,8%	0,0%	0,6%	3,8%	0,6%	4,4%
	Financiero	62,9%	27,4%	22,6%	27,4%	22,6%	17,7%	17,7%	4,8%	0,0%

Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- En el análisis por sectores destaca la implantación de *cloud* en aspectos transversales a toda la empresa. La implantación de herramientas que dan servicios a múltiples departamentos encuentra su mayor expansión en sectores como el comercio mayorista (74,2%), las actividades profesionales (66,2%) y la industria financiera (62,9%). Además, se encuentra muy implantado en el sector industrial (53%) y en el sector automovilístico (56,3%).
- Respecto al uso *cloud* en procesos de comercialización y ventas, los resultados muestran que los sectores que más uso hacen son el comercio minorista (68,6%), así como la hostelería y el turismo (70,6%). La implantación de estas herramientas en estos sectores minoristas muestra como la canalización de procesos de ventas mediante soluciones en la nube es una de las prácticas más extendidas en las pymes españolas. El alcance del uso de estas herramientas también ha alcanzado gran extensión en sectores como el transporte (50%), las actividades inmobiliarias (52,1%) y la industria automovilística (43,7%).
- La introducción de herramientas orientadas a aspectos productivos está bastante desarrollada en sectores como las telecomunicaciones (46,4%) y el transporte (50%), pero no es relevante en ningún otro.
- Es reseñable el uso de soluciones de gestión económico-financiera por parte de empresas del sector de transporte (100%). Todas las empresas de este sector



que se han encuestado hacen uso de herramientas de gestión financiera en la nube. Sin embargo, en el resto de sectores su implantación no está avanzada.

- El resto de procesos de negocio (recursos humanos, innovación, calidad y otros) no representan a día de hoy una estrategia común en las pymes consultadas, independientemente de sus sectores de actividad.



2.3. MOTIVACIONES Y EXPECTATIVAS

Con el fin de profundizar en la estrategia y proceso de decisión para la adopción de estas tecnologías, en este apartado se muestran los principales motivos que las empresas valoran para iniciarse en esta tecnología, así como la realización de expectativas de aquellas que ya llevan un tiempo utilizándolas.

2.3.1 Motivos para la adopción de *cloud computing*

De los análisis anteriores y otros estudios nacionales e internacionales, se preseleccionó una lista de las motivaciones más recurrentes a la hora de adoptar esta tecnología para facilitar la identificación de las mismas en el momento de la consulta.

Los motivos por los que las pymes se decidieron a implantar una solución de *cloud computing* frente a otras alternativas disponibles en el mercado se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico 51. Motivos para la adopción de *cloud computing*

 Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing*

Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos, se pueden concluir los siguientes aspectos:

- Las tres características que más arrastran a los clientes a la adopción de la tecnología *cloud computing* son las siguientes:
 - Flexibilidad y escalabilidad de los recursos: Con un 56,0% de las empresas consultadas, la mayor flexibilidad y escalabilidad de los recursos de gestión de las tecnologías de la información según las necesidades, es la característica que ha motivado a más empresas.
 - Acceso desde cualquier dispositivo: Otra tendencia de las TIC actuales es la capacidad de acceso multidispositivo y en remoto, algo que desde el punto de vista del cliente se simplifica enormemente con el uso de la tecnología *cloud*. Por este motivo un 49,1% de los consultados ha manifestado que fue uno de los puntos clave a la hora de decantarse por esta tecnología.



- Modernización de los procesos de gestión y negocio: El 41,8% de los consultados ha manifestado que la modernización de sus procesos, a través de nuevas tecnologías con modernos mecanismos de gestión, fue uno de los principales motivos.
- En el lado contrario, la incorporación de redundancia de recursos y la evaluación de nuevos productos han sido los motivos menos destacados con un 9,2% y 9,0% respectivamente. Esto denota que la tendencia no es a redundar los sistemas en la nube sino a migrarlos definitivamente, ahorrándose los costes de mantener dos tipos de tecnología diferentes.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 52. Motivos para la adopción de *cloud computing*, por tamaño de empresa



*Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI



- Salvo alguna diferencia significativa como el hecho de que las empresas de menos de 10 empleados parecen estar menos motivadas que las de mayor tamaño por la flexibilidad y escalabilidad de la tecnología, el resto de resultados está fuertemente correlacionado y no refleja estrategias significativamente diferentes entre pymes de menor y mayor tamaño.



Finalmente, los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa son los siguientes:

Tabla 14. Motivos para la adopción de *cloud computing*, por sector

Sectores		Motivación										
		Modernización de los procesos de gestión y de negocio	Evitar los gastos de inversión en sistemas tecnológicos	Mayor flexibilidad y escalabilidad de los recursos de gestión	Acceso desde cualquier dispositivo con conexión	Aumentar la capacidad TI y el rendimiento del negocio	Diversificación de los sistemas tecnológicos	Optimización de la infr. TI mediante la gestión automática de MVs	Continuidad de negocio y capacidad de recuperación	Evaluación de la viabilidad y rentabilidad de nuevos servicios	Más recursos redundantes para disponibilidad y elasticidad	Controlar costes y beneficios marginales (pago por uso)
	Industria	30,1%	31,3%	47,0%	38,6%	0%	0%	0%	7,2%	0%	0%	22,9%
	Construcción	86,0%	64,7%	57,3%	57,3%	36,0%	22,0%	36,0%	22,0%	14,7%	7,3%	28,7%
	Automovilístico	43,7%	0%	56,3%	21,8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43,7%
	Comercio mayorista	17,8%	30,7%	22,6%	46,7%	25,8%	3,2%	8,1%	9,7%	1,6%	4,9%	16,2%
	Comercio minorista	65,7%	17,1%	88,6%	62,9%	57,2%	11,4%	40,0%	11,4%	11,4%	28,6%	11,4%
	Hostelería y turismo	67,7%	29,4%	58,8%	35,3%	23,5%	14,7%	20,6%	11,7%	0%	29,4%	8,8%
	Transporte y almacenamiento	55,1%	18,4%	26,5%	55,1%	18,4%	0%	18,4%	18,4%	18,4%	18,4%	18,4%
	TIC	40,2%	29,2%	78,3%	42,2%	20,2%	16,1%	17,5%	,6%	7,1%	8,3%	14,9%
	Actividades inmobiliarias	28,3%	35,6%	60,3%	79,9%	48,4%	32,4%	56,2%	12,3%	27,9%	4,1%	0%
	Actividades profesionales	36,3%	24,4%	50,5%	42,5%	20,7%	12,5%	9,4%	15,7%	8,1%	7,5%	7,5%
	Financiero	27,4%	4,8%	54,8%	59,7%	14,5%	9,7%	9,7%	4,8%	4,8%	4,8%	17,7%

*Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

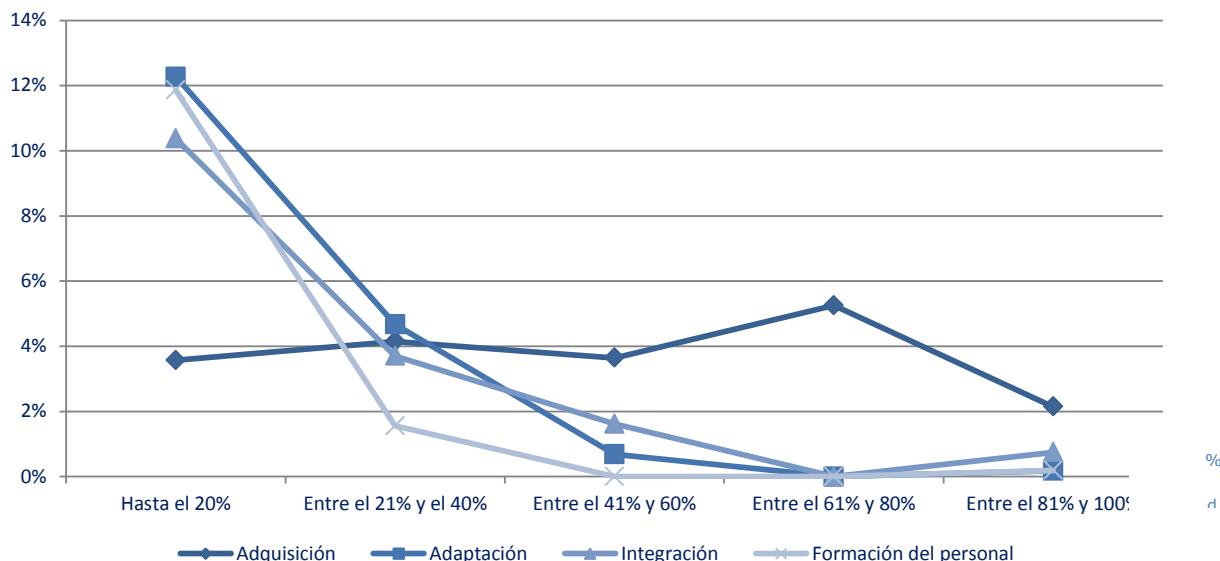
2.3.2 Distribución del gasto asociado a la implementación de la tecnología *cloud* en las pymes españolas en función del tipo de inversión

La inversión en la implementación de estrategias *cloud* contra el presupuesto total de TI representa la importancia de las inversiones en *cloud* dentro de las empresas. Se ha diferenciado entre los tipos de inversión en los que se ha incurrido: inversión para adquisición, inversión para adaptación, inversión para integración e inversión para la formación de personal.

Hay que hacer notar que en esta pregunta existe un alto porcentaje de Ns/Nc (75,8%). Por tanto, se puede concluir que no existe una determinación clara de la distribución de los costes asociados al *cloud* en función del tipo de inversión. El perfil, principalmente informático, de la persona que ha contestado a la encuesta influye también en el desconocimiento acerca de las cuestiones planteadas.

A continuación se muestra porcentualmente la distribución del gasto (por tramos) que se ha dedicado a cada uno de los cuatro procesos de implantación considerados: adquisición de *cloud*, adaptación de sistemas, integración de servicios y formación de personal usuario.

Gráfico 53. Distribución de gasto asociado a la implementación de la tecnología *cloud*



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing*

Fuente: ONTSI



Según los datos obtenidos en la encuesta, se llega a las siguientes conclusiones:

- Únicamente el 24,2% de las empresas consultadas indica la distribución de la inversión que realizó al implementar la tecnología *cloud* en su organización. Como se ha señalado, el 75,8% no sabe o no contesta esta pregunta.
- Con mayor frecuencia, los procesos de adaptación, integración y formación de personal han supuesto un máximo del 20% del total del gasto realizado en la implementación del *cloud*. El 12,3% de las empresas dedicó un máximo del 20% del total de su presupuesto al proceso de adaptación, un 11,9% dedicó un máximo del 20% a la integración y un 10,4% un máximo del 20% a la formación de personal.
- En el caso de la adquisición, lo más frecuente (5,3%) es que suponga entre un 61% y un 80% del presupuesto asignado a *cloud*. Aunque, tal y como se muestra en el gráfico la frecuencia de cada uno de los tramos es muy similar, lo que indica que existen múltiples configuraciones a la hora de incurrir en costes de adquisición para el desarrollo de sistemas y plataformas *cloud*.

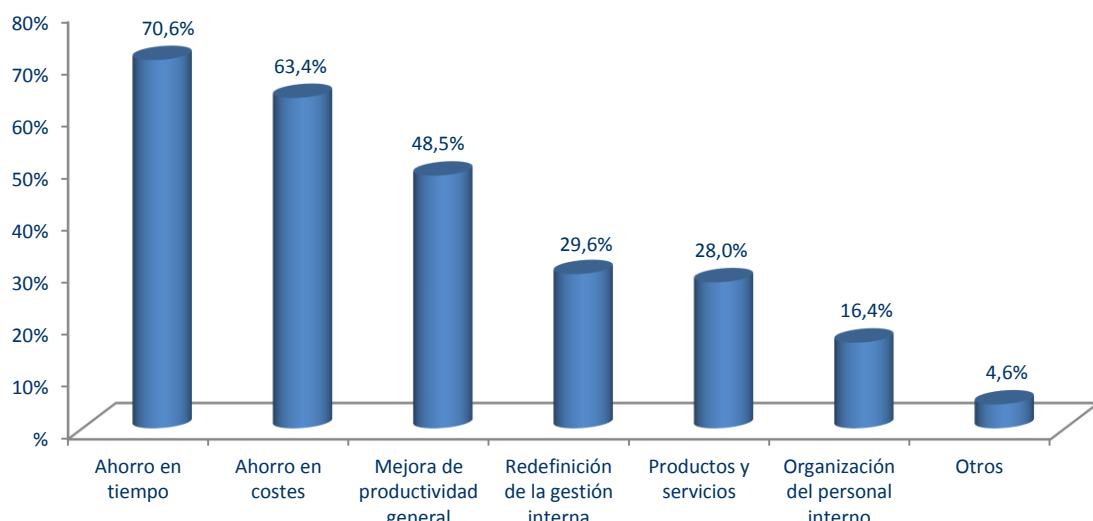
2.3.3 Beneficios asociados a la tecnología *cloud* detectados en los procesos de negocio

Se ha solicitado a las empresas que definen qué características asociadas a la tecnología *cloud computing* se han visto afectadas por el uso de aplicaciones o sistemas de *cloud computing* en su organización, si han percibido conceptos como el ahorro de tiempo, el ahorro de costes, la mejora en la productividad, el rediseño de los procesos de gestión interna, la modificación de los productos y/o servicios ofertados o la reorganización del personal interno.

Además, se ha valorado el grado de satisfacción producido en las empresas que han experimentado algún cambio en alguno de los conceptos descritos anteriormente.

Las características que las empresas han visto alteradas se encuentran en el diagrama que se muestra a continuación:

Gráfico 54. Aspectos que se han visto afectados por el uso de aplicaciones o sistemas de *cloud computing* en la empresa



*Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

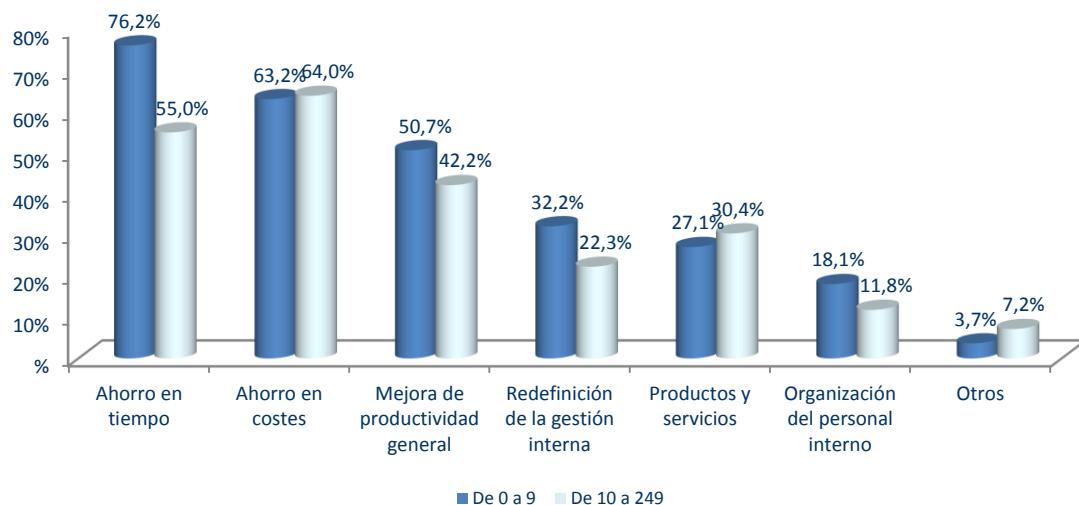
Según los datos obtenidos en la encuesta, se llega a las siguientes conclusiones:

- La mayoría de las empresas consultadas que son usuarias de *cloud* destacan que el uso de *cloud* ha producido un ahorro en tiempo (70,6%) y un ahorro en costes (63,4%).
- Además, en la mitad de los casos (48,5%) consideran que las soluciones *cloud* han causado una mejora en la productividad general de la empresa.

- Con menor impacto se encuentran conceptos como el rediseño de procesos internos de negocio (29,6%), la alteración de los productos y/o servicios ofertados (28%) y la redefinición de las labores del personal interno (16,4%).
- Entre los otros conceptos citados por las empresas están la garantía de seguridad sobre conservación de datos y la gestión de sus bases de datos o el hecho de que su implantación es tan reciente que no han tenido tiempo para notar ninguna alteración.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 55. Aspectos que se han visto afectados por el uso de aplicaciones o sistemas de *cloud computing* en la empresa, por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing*

Fuente: ONTSI

- En general, independientemente del tamaño de las empresas, las compañías usuarias de *cloud* encuentran de manera generalizada un ahorro de tiempo y costes asociado al *cloud*, aunque con tendencias diferentes.
- Las empresas de 10 a 249 empleados usuarias de soluciones *cloud* perciben en mayor medida el ahorro en costes (64%) que el *cloud* produce y en segundo lugar el ahorro en tiempos (55%). Además, consideran que genera en un alto número de casos una mejora en la productividad de las actividades empresariales (42%).
- Por su parte, las empresas con menos de 10 empleados perciben en primer lugar un ahorro en tiempo (76%), y en segundo un ahorro en costes (63%). Asimismo, entienden que la mejora en la productividad (51%) es también generalmente apreciable.



- Comparativamente, destaca principalmente la percepción de ahorro en tiempo que aprecian las empresas con menos de 10 empleados (76%) frente a una cantidad cercana a la mitad de las empresas encuestadas (55%) de las empresas de mayor tamaño que opinan de la misma manera. Además, en conceptos importantes como la mejora de la productividad (58%) y la redefinición de los procesos de gestión interna (32%), las empresas con menos de 10 empleados han percibido retornos en mayor proporción que pymes de mayor tamaño en una cantidad cercana al 10% de las entidades consultadas.

A continuación, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa, los resultados son los siguientes:

Tabla 15. Aspectos que se han visto afectados por el uso de aplicaciones o sistemas de *cloud computing* en la empresa, por sector

Sectores	Características de los procesos de negocio afectadas						
	Ahorro en tiempo	Ahorro en costes	Mejora de la productividad general de la empresa	Modificación de modelos de gestión internos	Ampliación de los productos y servicios de la empresa	Reorganización del personal interno	Otros
Industria	37,4%	54,2%	7,2%	7,2%	15,7%	7,2%	15,7%
Construcción	100,0%	43,3%	21,3%	49,3%	0%	21,3%	0%
Automovilístico	78,2%	21,8%	34,5%	56,3%	56,3%	21,8%	21,8%
Comercio mayorista	64,5%	87,1%	43,6%	66,1%	37,1%	41,9%	9,7%
Comercio minorista	82,9%	100,0%	48,6%	2,8%	20,0%	0%	0%
Hostelería y turismo	82,4%	47,0%	61,7%	29,4%	23,5%	11,7%	8,8%
Transporte y almacenamiento	100,0%	100,0%	86,7%	55,1%	36,7%	50,0%	0%
TIC	75,9%	57,8%	66,6%	27,4%	30,0%	13,7%	1%
Actividades inmobiliarias	75,8%	47,5%	48,4%	27,9%	36,1%	23,8%	0%
Actividades profesionales	63,1%	59,9%	59,3%	23,7%	33,6%	9,4%	3,8%
Financiero	90,3%	50,0%	67,7%	37,1%	27,4%	14,5%	0%

*Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing**

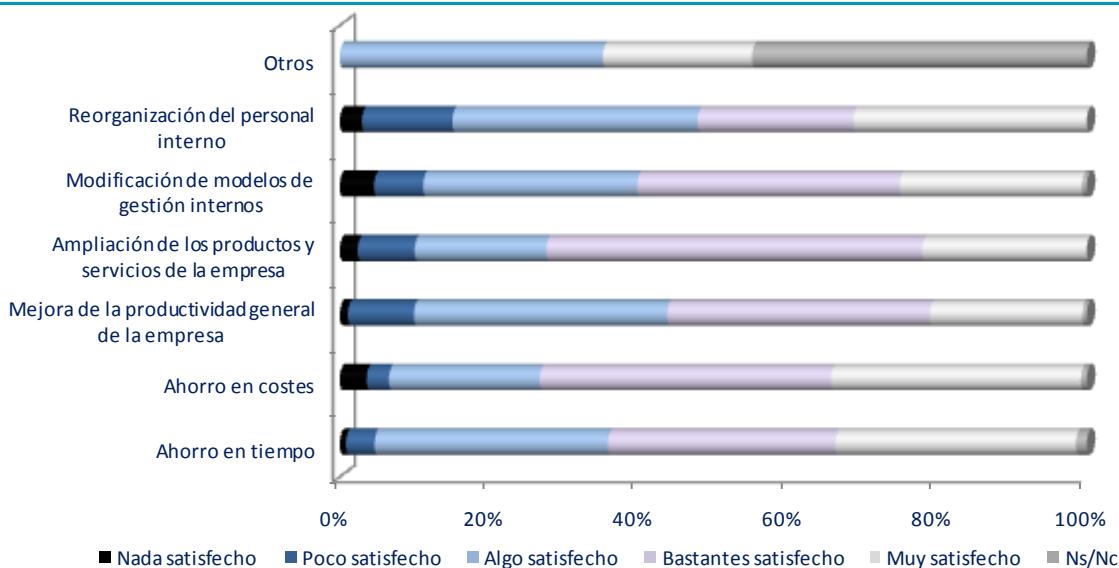
Fuente: ONTSI

- El ahorro en tiempo es la característica más citada en las consultas realizadas en la mayoría de los sectores: construcción (100%), automovilístico (78,2%), hostelería y turismo (82,4%), transporte (100%), tecnologías de la información y las comunicaciones (75,9%), actividades inmobiliarias (75,8%), servicios profesionales (63,1%) y financiero (90,3%). La mayor preocupación para todo tipo de pymes son los problemas asociados con la seguridad y la confidencialidad de los datos corporativos.
- Asimismo, el ahorro en coste también es percibido masivamente por las empresas consultadas y es el concepto más citado en industrias como el sector industrial (54,2%), el comercio minorista (87,1%), el comercio mayorista (100%) y el transporte (100%).

- Destacan también la apreciación de mejoras en la productividad que han experimentado en industrias como el transporte (86,7%), el sector financiero (67,7%) y el de tecnologías de la información y las comunicaciones (66,6%).

El grado de satisfacción producido en las empresas que han experimentado algún cambio en alguno de los conceptos descritos anteriormente se muestra reflejado en el siguiente diagrama de barras:

Gráfico 56. Grado de satisfacción de las empresas en función de los aspectos impactados por el uso del cloud



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

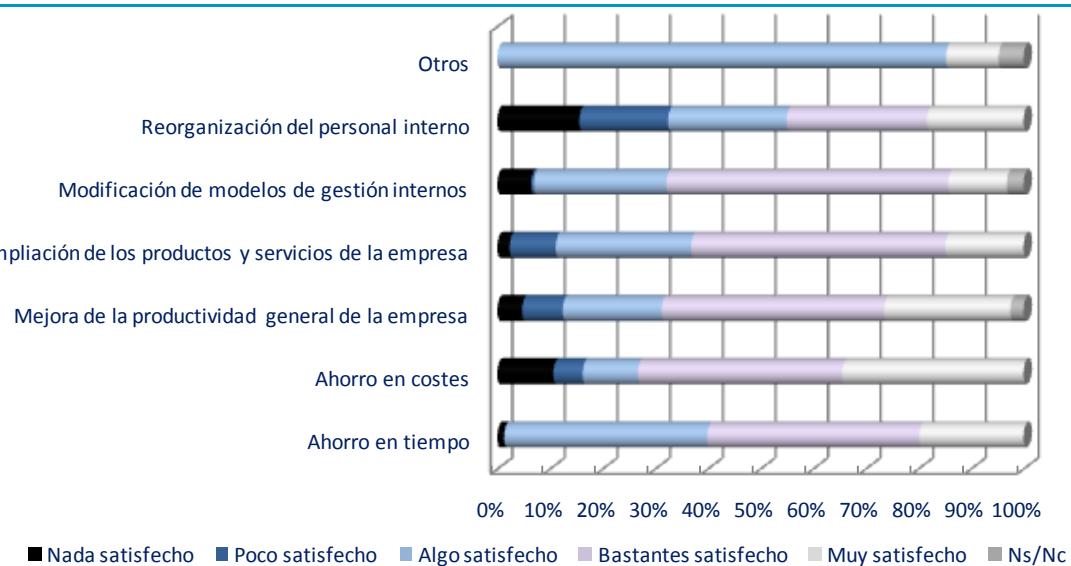
Según los datos obtenidos en la encuesta, se llega a las siguientes conclusiones:

- Las empresas consultadas que son usuarias de *cloud* y que han apreciado una alteración en características beneficiosas para los procesos empresariales asociadas a la implantación, encuentran muy satisfactorios aspectos como el ahorro de costes (33,5%), el ahorro en tiempos (32,2%) o la redefinición de las labores del personal internos (31,2%).
- Además, las empresas se encuentran bastante o algo satisfechas en ámbitos como la ampliación de los productos y servicios de la empresa (50,3% y 17,6% respectivamente), la modificación de los modelos de gestión internos (35,1% y 28,7% respectivamente) y la reorganización del personal interno (20,8% y 32,8% respectivamente).
- En el plano de la insatisfacción, destaca el hecho de que en la reorganización del personal interno un porcentaje reducido de empresas presenta poca o ninguna satisfacción en los resultados asociados a los ámbitos alterados (12,1% y 3% respectivamente).



Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados para empresas de 10 a 249 empleados son los siguientes:

Gráfico 57. Grado de satisfacción de las empresas en función de los aspectos impactados por el uso del *cloud* en empresas de 10 a 249 empleados



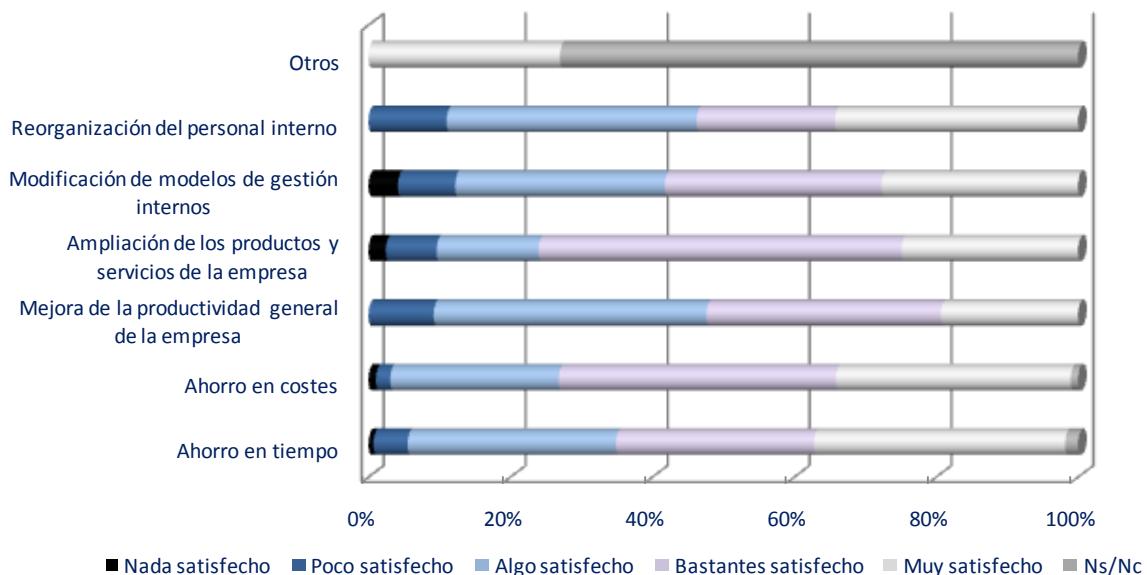
Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- En las pymes con 10 o más empleados, encontramos que la satisfacción observada en las características estudiadas es elevada especialmente en el caso del ahorro en costes (muy satisfechas 34,5% y bastante satisfechas 38,8%) y en la mejora de la productividad general de la empresa (muy satisfechas 24% y bastante satisfechas 42,3%).
- Por otro lado, el factor ahorro en costes (10,7%) y la reorganización del personal interno (15,6%) son los dos factores que provocan la mayor cantidad de empresas nada satisfechas. Además, en el factor de reorganización del personal interno existe un número importante de empresas (16,9%) que han mostrado su poca satisfacción por las repercusiones producidas en este ámbito.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados para empresas con menos de 10 empleados son los siguientes:

Gráfico 58. Grado de satisfacción de las empresas en función de los aspectos impactados por el uso del cloud en empresas de menos de 10 empleados



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- Por su parte, en las pymes con menos de 10 empleados identificamos una tendencia similar en la satisfacción producida por el ahorro de costes (muy satisfechas 33,1% y bastante satisfechas 39,1%) y, además, destaca notablemente la satisfacción observada en el ámbito relacionado con la ampliación de productos y servicios de la empresa (muy satisfechas 24,9% y bastante satisfechas 51,2%).
- En el plano de la insatisfacción no destaca ninguno de los ámbitos estudiados para empresas con un número de empleados menor que 10.

Para hacer más sencilla la información sectorial, se muestran los resultados recogidos como la media numérica derivada de la asignación de puntuaciones a la satisfacción observadas por las empresas. La correspondencia que se ha llevado a cabo se corresponde con la siguiente cuantificación:

- Nada satisfecho = 1.
- Poco satisfecho = 2.
- Algo satisfecho = 3.
- Bastante satisfecho = 4.



- Muy satisfecho = 5.

De acuerdo con esta ponderación de los resultados, el grado de satisfacción medido en las empresas oscilará entre 1 y 5, siendo más satisfactoria la respuesta cuanto mayor es el número.

Sin embargo, debido a la perturbación introducida por el factor NS/NC, se ha optado por omitir esta opción del cálculo del grado de satisfacción media resultante, y se ha tomado como inconcluyentes (la tabla adjunta los muestra como N/A = No aplica) los resultados en los que el factor NS/NC es superior al 33%, así como ciertos ámbitos en los que las empresas no han sido cuestionadas al no haber percibido ninguna alteración derivada de las soluciones *cloud*.

Así, si analizamos los resultados de satisfacción media obtenidos estratificados por sector de la empresa, los resultados son los siguientes:

Tabla 16. Grado de satisfacción de las empresas en función de los aspectos impactados por el uso del *cloud* por sector

		Ahorro en tiempo	Ahorro en costes	Mejora de la productividad general de la empresa	Modificación de modelos de gestión internos	Ampliación de los productos y servicios de la empresa	Reorganización del personal interno	Otros
Sectores	Industria	3,42	3,97	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00
	Construcción	3,66	3,86	3,34	N/A	3,43	3,00	N/A
	Automovilístico	5,00	3,28	2,90	4,22	3,00	3,00	5,00
	Comercio mayorista	4,33	4,12	3,38	3,39	3,47	4,04	N/A
	Comercio minorista	3,60	3,34	3,76	3,71	4,00	N/A	N/A
	Hostelería y turismo	3,63	4,14	3,91	3,37	3,60	2,50	5,00
	Transporte y almacenamiento	4,39	4,00	4,36	5,00	4,33	3,63	N/A
	TIC	3,73	4,06	3,64	3,56	3,36	2,72	N/A
	Actividades inmobiliarias	3,75	4,16	3,84	4,00	4,00	4,50	N/A
	Actividades profesionales	4,34	3,85	3,56	3,93	4,11	3,81	N/A
	Financiero	4,00	4,54	4,05	5,00	2,57	4,33	N/A

Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

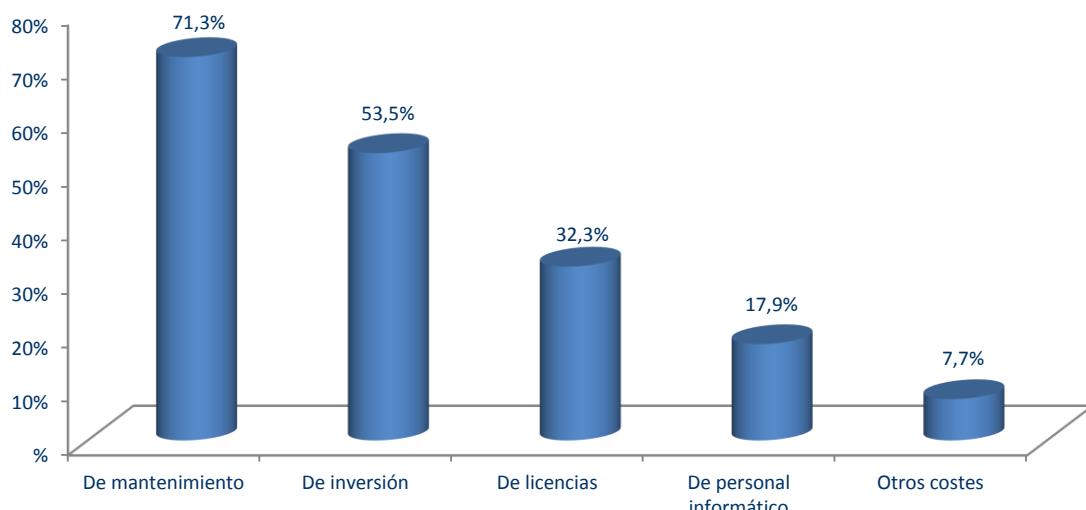
Fuente: ONTSI

- Sectorialmente, el análisis muestra como el ahorro de tiempo es la característica que más satisfacción produce en los sectores automovilístico (5), de comercio mayorista (4,33) y actividades profesionales (4,34). El grado de satisfacción es también muy elevado en el caso del sector de transporte (4,39).
- En su caso, el ahorro de costes es un factor que produce alto grado de satisfacción en el sector del comercio mayorista (4,12), la hostelería (4,14), el transporte (4), las empresas tecnológicas (4,06), las actividades inmobiliarias (4,16) y en el sector financiero (4,54).

- La mejora de la productividad derivada de la adopción de soluciones *cloud* produce un alto grado de satisfacción en los sectores industrial (4), de transporte (4,36) y financiero (4,05).
- La redefinición de nuevos modelos de gestión interna ha sido observada por las pymes como un factor con el que están muy satisfechos en los sectores automovilístico (4,22), de transporte (5) y financiero (5).
- Asimismo, las empresas han valorado muy positivamente la ampliación de la gama de productos y servicios de la empresa en sectores como el transporte (4,33) y las actividades profesionales (4,11). Este factor ha sido valorado con una satisfacción claramente inferior a la media en el caso del sector financiero (2,57).
- La reorganización del personal interno es un factor que las pymes han destacado favorablemente en el caso de las actividades inmobiliarias (4,50) y del sector financiero (4,33). Este factor ha sido valorado con una satisfacción claramente inferior a la media en el caso de la hostelería (2,50) y las tecnologías de la información y las comunicaciones (2,72).

También se ha recabado información a las empresas consultadas en relación a los tipos de costes ahorrados gracias al uso del *cloud*, a continuación se muestran sus respuestas:

Gráfico 59. Tipo de costes ahorrados gracias al uso del *cloud*



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos en la encuesta, se llega a las siguientes conclusiones:

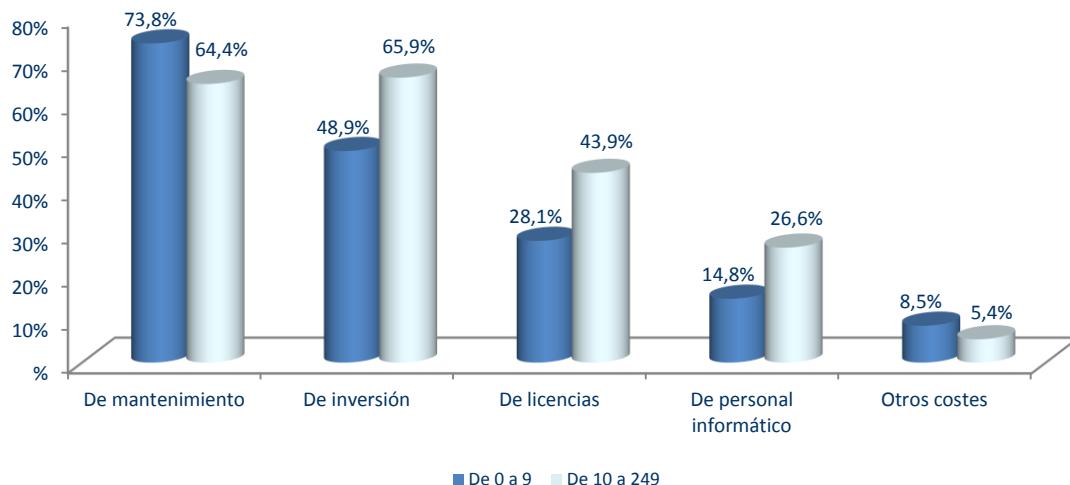
- Generalmente, la mayor parte de las empresas consultadas, que son usuarias de *cloud* y han respondido afirmativamente a la valoración de ahorro en costes

derivados del uso de aplicativos *cloud*, observan ahorro en coste mantenimiento (71%), ahorro en costes de inversión (53%) y ahorro en el coste de las licencias (32%).

- Entre los otros ahorros de costes citados por las empresas están conceptos como ahorro en personal no informático que atendía consultas específicas, en espacio, en energía eléctrica o en hardware.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 60. Tipo de costes ahorrados gracias al uso del *cloud* por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing*

Fuente: ONTSI

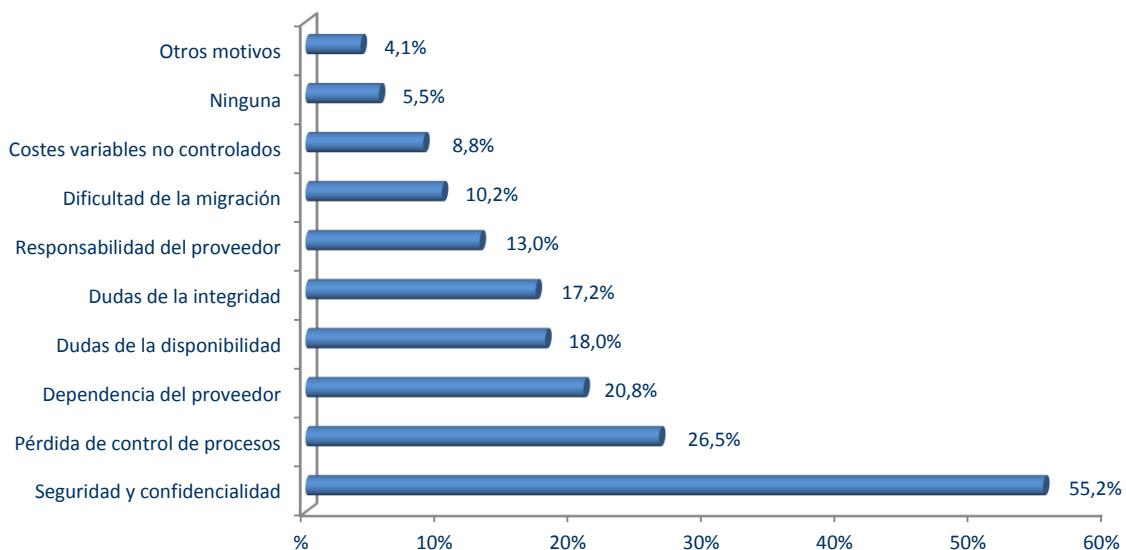
- Las pymes de 10 a 249 empleados perciben en mayor medida el ahorro en costes de inversión (66%), de mantenimiento (64%) y de licencias (44%) y de personal (27%). Frente a microempresas, estas pymes de mayor tamaño consideran que el ahorro en costes se produce en mayor número de tipologías con mayor frecuencia.
- Por su parte, las empresas con menos de 10 empleados perciben en primer lugar un ahorro en costes de mantenimiento (74%), en un valor superior al de empresas de menor tamaño. El resto de ahorros de costes son percibidos por menor número de empresas en relación a empresas de menor tamaño.

2.3.4 Principales preocupaciones existentes en las pymes españolas con respecto al uso del *cloud*

Dentro de las empresas que han hecho uso de estrategias *cloud computing* para la gestión de sus procesos de negocio o de soporte, existen preocupaciones que siguen estando latentes a la hora de migrar sus soluciones a la nube. Se han analizado todo tipo de preocupaciones que tienen que ver con el sistema de adopción de *cloud* y con los agentes que lo integran. Especialmente, la encuesta mide factores de riesgo como la seguridad y la confidencialidad de los datos y servicios, la pérdida del control de datos y procesos, la dependencia adquirida con proveedores, las dudas surgidas acerca de la disponibilidad y la integridad del servicio, la ausencia de responsabilidad por parte de los proveedores, la dificultad y el coste de la migración o la existencia de costes variables no controlados.

Con esta consulta, se trata de describir cuales son las principales preocupaciones que se plantean las pymes españolas a la hora de adoptar soluciones *cloud*, y que en muchas ocasiones determinan que procesos estratégicos de la operativa de la empresa se conserven aún en metodologías tradicionales y sean otros áreas las elegidas para su transición a la nube.

Gráfico 61. Principales preocupaciones existentes con respecto al uso del *cloud*



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing*

Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos en la encuesta, se llega a las siguientes conclusiones:

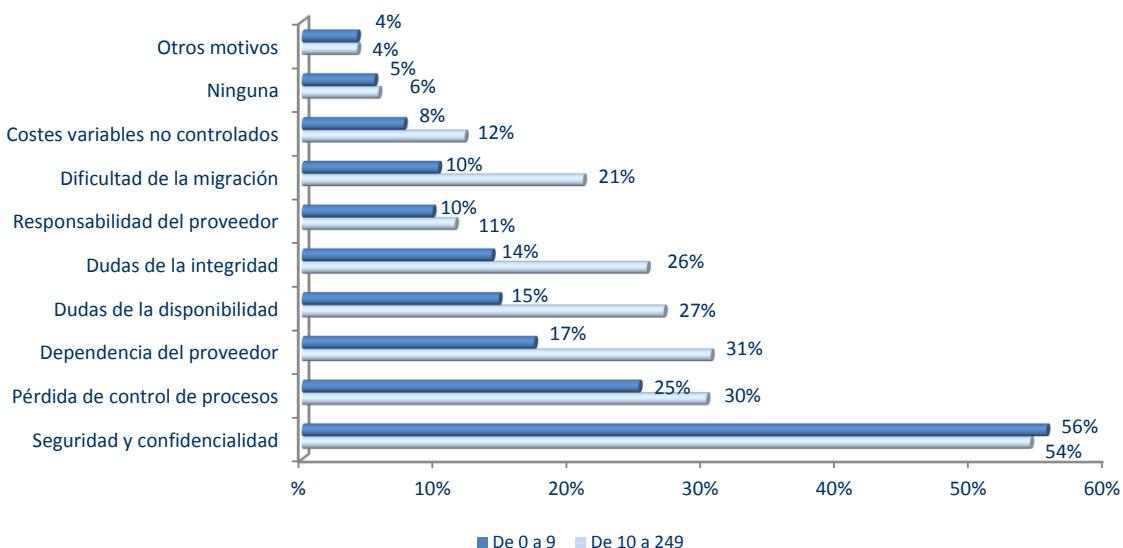
- La mayoría de las empresas consultadas que son usuarias de *cloud* se encuentran preocupadas por la confidencialidad y la seguridad de los datos corporativos gestionados (55%). Este problema es el principal factor que hace que las pymes no confíen en gestores externos para sus procesos "core".



- Otros motivos importantes de duda acerca de la adecuación del *cloud* para la gestión de procesos de negocio son la pérdida de control sobre los procesos (26%), la dependencia adquirida con el proveedor de los servicios (21%) y problemas asociados a la disponibilidad (18%) e integridad (17%) de los servicios contratados.
- El resto de las preocupaciones planteadas (migración, costes, ausencia de responsabilidades por parte del proveedor, etc.) no están tan extendidas entre las pymes españolas que hacen uso de *cloud*.
- Además, entre los otros motivos citados se incluyen motivos relacionados con la conectividad y su criticidad, es decir, el temor acerca de la falta de conexión a internet.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 62. Principales preocupaciones existentes con respecto al uso del *cloud* por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- La mayor preocupación para todo tipo de pymes son los problemas asociados con la seguridad y la confidencialidad de los datos corporativos. Concretamente el 54% de las empresas consultadas respondieron afirmativamente en el caso de empresas de 10 a 249 empleados, mientras que el 56% de las empresas de tamaño inferior a 10 empleados identificaron este factor como una preocupación.
- Por su parte, las empresas de 10 a 249 empleados usuarias de soluciones *cloud* se encuentran más preocupadas por la pérdida de control de los procesos y/o datos en la empresa (30%), la dependencia adquirida con el proveedor (31%),



la disponibilidad de los servicios contratados y/o los datos corporativos alojados en la nube (27%), la integridad de los servicios contratados y/o los datos corporativos alojados en la nube (26%) y la dificultad asociada a la migración (21%).

- Las empresas con menos de 10 empleados usuarias de *cloud* se encuentran preocupadas por los mismos factores, pero siempre en menor nivel. Además, el factor de la migración no supone una preocupación de primer nivel para sus responsables.

Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa, los resultados son los siguientes:

Tabla 17. Principales preocupaciones existentes con respecto al uso del *cloud* por sector

Sectores	Preocupación									
	Seguridad	Pérdida de control	Dependencia	Disponibilidad	Integridad	Ausencia responsable	Migración	Costes variables	Ninguna	Otros motivos
Industria	92,8%	54,2%	54,2%	47,0%	47,0%	22,9%	31,3%	15,7%	0,0%	0,0%
Construcción	21,3%	21,3%	21,3%	7,3%	0,0%	49,3%	21,3%	21,3%	0,0%	7,3%
Automovilístico	100,0%	43,7%	21,8%	21,8%	0,0%	0,0%	21,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Comercio mayorista	40,3%	6,5%	24,2%	27,4%	43,5%	1,6%	19,3%	14,5%	1,6%	1,6%
Comercio minorista	74,3%	22,9%	17,1%	11,4%	22,9%	0,0%	17,1%	0,0%	2,8%	22,9%
Hostelería y turismo	70,6%	17,6%	20,6%	0,0%	2,9%	0,0%	14,7%	0,0%	8,8%	8,8%
Transporte y almacenamiento	63,3%	0,0%	18,4%	0,0%	0,0%	0,0%	18,4%	0,0%	0,0%	0,0%
TIC	62,2%	25,3%	16,7%	14,9%	1,2%	17,3%	1,8%	5,1%	14,0%	3,3%
Actividades inmobiliarias	51,6%	51,6%	23,8%	39,7%	43,8%	11,9%	11,9%	0,0%	16,0%	0,0%
Actividades profesionales	41,9%	21,3%	9,4%	6,2%	1,8%	0,0%	5,0%	11,3%	3,8%	1,2%
Financiero	72,6%	45,2%	17,7%	4,8%	0,0%	4,8%	0,0%	0,0%	4,8%	0,0%

Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- En el análisis por sectores destaca la preocupación por la seguridad y la confidencialidad de los datos corporativos que es el factor más destacado en todos los sectores productivos, excepto en el comercio mayorista (40,3%) y el sector de la construcción (21,3%).
- La ausencia de responsabilidad por parte del proveedor en el caso de incidencias es el factor más citado en las consultas en el sector de la construcción (49,3%), pero es un elemento prácticamente irrelevante en el resto de industrias.
- Para el comercio mayorista, el principal factor de riesgo del *cloud* son las dudas surgidas acerca de la integridad del servicio y de los datos (43,5%). Este factor también es de gran importancia en el sector inmobiliario (43,6%).
- Las dificultades y costes asociados a la migración son factores que preocupan especialmente en el sector industrial (31,3%), pero no son determinantes en el resto.



- El resto de los factores analizados no preocupan substancialmente a las pymes españolas de ninguno de los sectores estudiados.

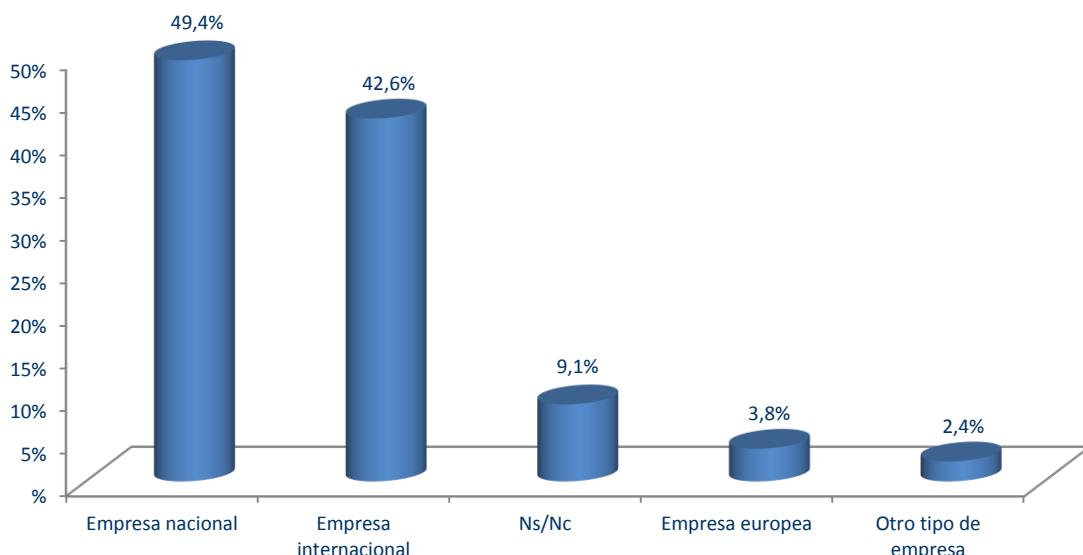


2.3.5 Tipo de entidad suministradora de los servicios de *cloud computing* usados por las pymes españolas

Los proveedores de servicios de *cloud computing* que han elegido las pymes españolas pueden ser categorizados según sus características. Principalmente el marco de empresas o entidades que dan servicio a soluciones *cloud* está formado por empresas privadas. Así, las compañías se pueden clasificar esencialmente de acuerdo a si son nacionales, europeas o internacionales.

Se ha consultado a las pymes acerca de su suministrador de servicios para conocer en qué tipo de proveedores confían para el servicio de sus estrategias *cloud*.

Gráfico 63. Principales suministradores de servicios *cloud*



*Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos en la consulta, se puede concluir lo siguiente:

- La mayoría de empresas consultadas que son usuarias de *cloud* han elegido soluciones de suministradores⁷¹ de ámbito nacional (49%) o internacional (43%). Las empresas nacionales ofrecen la cercanía y el conocimiento del mercado local, además de aportar la seguridad que da la presencia física en el territorio nacional. Por su parte, las empresas internacionales son en la mayoría de las ocasiones multinacionales especializadas en el desarrollo de soluciones *cloud* o *startups* que ofertan sus servicios telemáticamente desde cualquier lugar del planeta y no requieren una estrategia activa de comercialización.

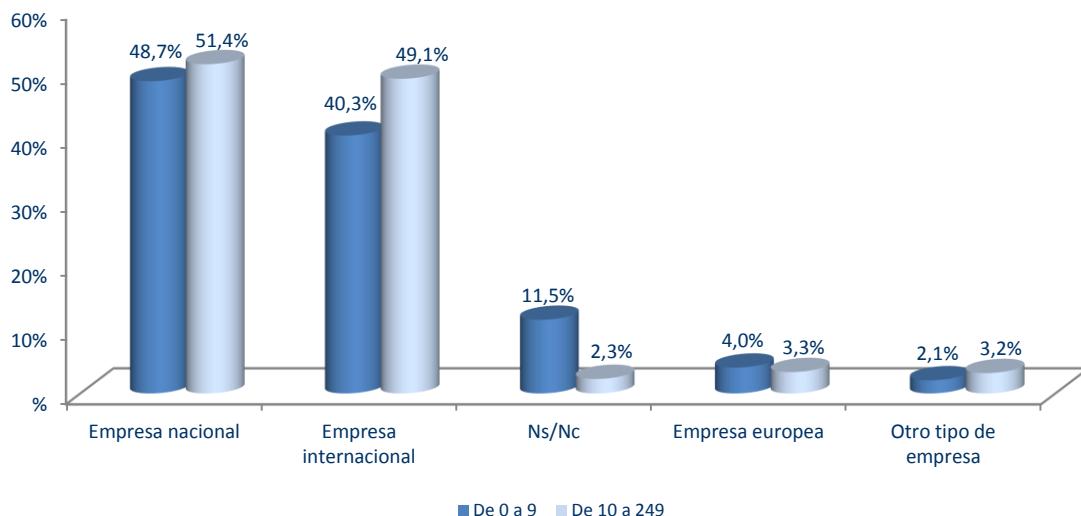
⁷¹ Posibilidad de respuesta múltiple. Los ejemplos facilitados en el cuestionario fueron de empresas nacionales: Arsys, Telefónica, Telvent, Terramark, de empresas europeas: SAP, BT, Atos, y de empresas internacionales: Google, Amazon, Microsoft, IBM, Oracle.



- Las empresas consultadas no utilizan apenas servicios ofertados por empresas de la UE (4%).
- Entre otros tipos de empresas suministradoras de servicios *cloud*, encontramos principalmente el caso en el que son ellos los que se suministran el servicio desde un sistema o desarrollo propio (2%).

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 64. Principales suministradores de servicios *cloud* por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- En general, las pymes de todo tipo de tamaños recurren a empresas nacionales e internacionales a la hora de contratar el suministro de servicios *cloud*.
- Las micropymes de menos de 10 empleados muestran una preferencia ligeramente superior por las empresas nacionales.



Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa, los resultados son los siguientes:

Tabla 18. Principales suministradores de servicios *cloud* por sector

		Tipo de entidad				
		Empresa nacional	Empresa internacional	Ns/Nc	Empresa europea	Otro tipo de empresa
Sectores	Industria	45,8%	54,2%	0,0%	0,0%	0,0%
	Construcción	64,7%	42,7%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automovilístico	43,7%	43,7%	21,8%	12,7%	0,0%
	Comercio mayorista	48,4%	38,8%	16,1%	0,0%	1,6%
	Comercio minorista	31,4%	40,0%	34,3%	0,0%	0,0%
	Hostelería y turismo	53,0%	20,6%	17,7%	5,9%	5,9%
	Transporte y almacenamiento	81,6%	18,4%	0,0%	36,7%	0,0%
	TIC	28,3%	78,3%	0,6%	8,3%	5,1%
	Actividades inmobiliarias	52,1%	36,1%	11,9%	0,0%	0,0%
	Actividades profesionales	60,6%	28,8%	5,6%	4,4%	4,4%
	Financiero	59,7%	40,3%	4,8%	0,0%	0,0%

Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

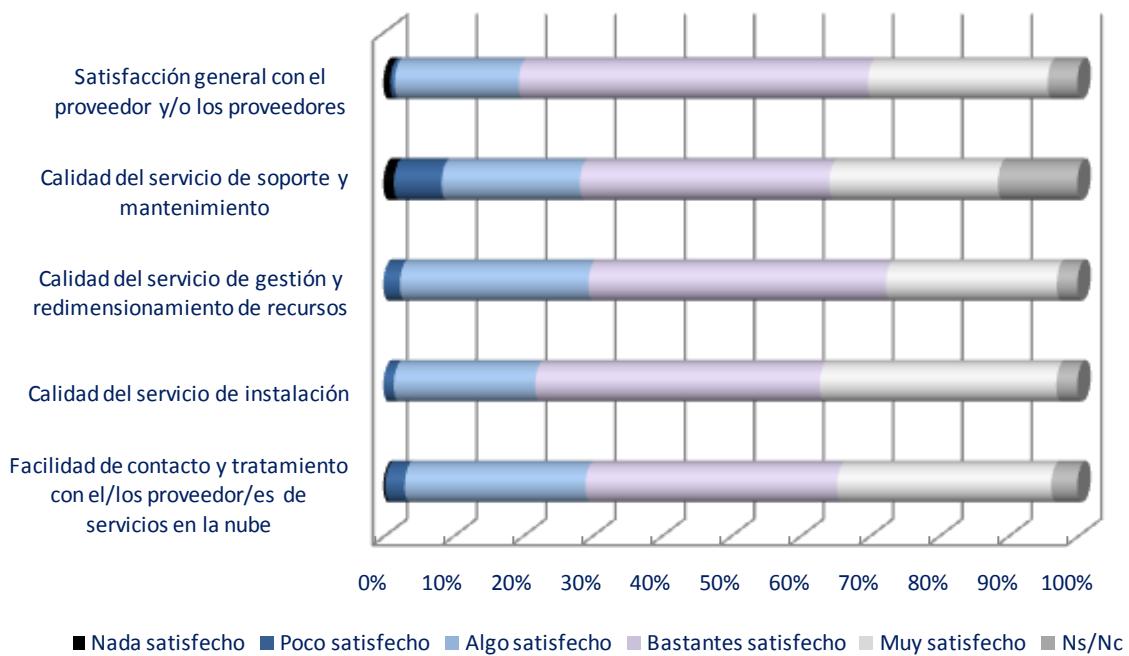
- En el análisis sectorial destaca el uso de suministradores nacionales en el sector del transporte y el almacenamiento (81,6%). Además, los suministradores nacionales son el principal proveedor en sectores como la hostelería (53%), la construcción (64,7%), las actividades inmobiliarias (52,1%), la industria financiera (59,7%) y los servicios profesionales (60,6%).
- El suministro de servicios por parte de empresas internacionales está muy extendido en el sector de la informática, las telecomunicaciones y audiovisual (78,3%). Además, los suministradores internacionales son los más utilizados por otros sectores como el industrial (54,2%) y el comercio minorista (40%).
- Las empresas europeas son relevantes en el sector del transporte y el almacenamiento (36,7%), pero no son un agente importante en el resto del mercado.

2.3.6 Grado de satisfacción de las pymes españolas con los proveedores de servicios de *cloud computing*

Se ha consultado a las pymes acerca de su grado de satisfacción con diferentes aspectos relacionados con su proveedor de servicios *cloud*. Se ha tratado de indagar en cuestiones como la satisfacción general con el proveedor, la calidad del servicio de soporte y mantenimiento, la calidad del servicio de gestión y redimensionamiento de recursos, la calidad del servicio de instalación y la facilidad de contacto y tratamiento con el proveedor de servicios en la nube.

Todos estos indicadores permiten conocer la impresión de las pymes acerca de la labor de los proveedores y es una herramienta importante para detectar qué fallas están cometiendo los proveedores y que aspectos son los que tienen un mayor margen de mejora.

Gráfico 65. Grado de satisfacción de las empresas con los proveedores de servicios *cloud*



*Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos en la encuesta, se puede concluir lo siguiente:

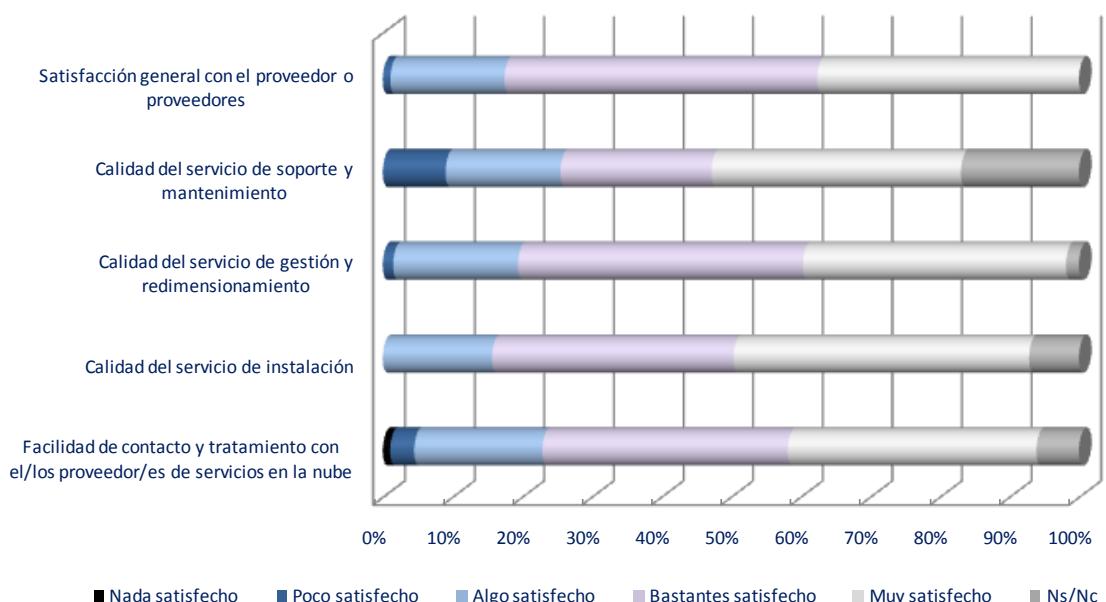
- Las empresas consultadas que son usuarias de *cloud* encuentran muy satisfactorios aspectos como la calidad del servicio de instalación (34,1%) y facilidad de contacto y tratamiento con el proveedor de servicios en la nube (30,9%).
- Además, las empresas se encuentran bastante o algo satisfechas en ámbitos como la calidad del servicio de instalación (41% y 20,4% respectivamente) y la

satisfacción general con el proveedor o proveedores (50,3% y 17,9% respectivamente).

- En el plano de la insatisfacción, no destaca ninguno de los aspectos planteados.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados para empresas de 10 a 249 empleados son los siguientes:

Gráfico 66. Grado de satisfacción de las empresas con los proveedores de servicios *cloud* en empresas de 10 a 249 empleados



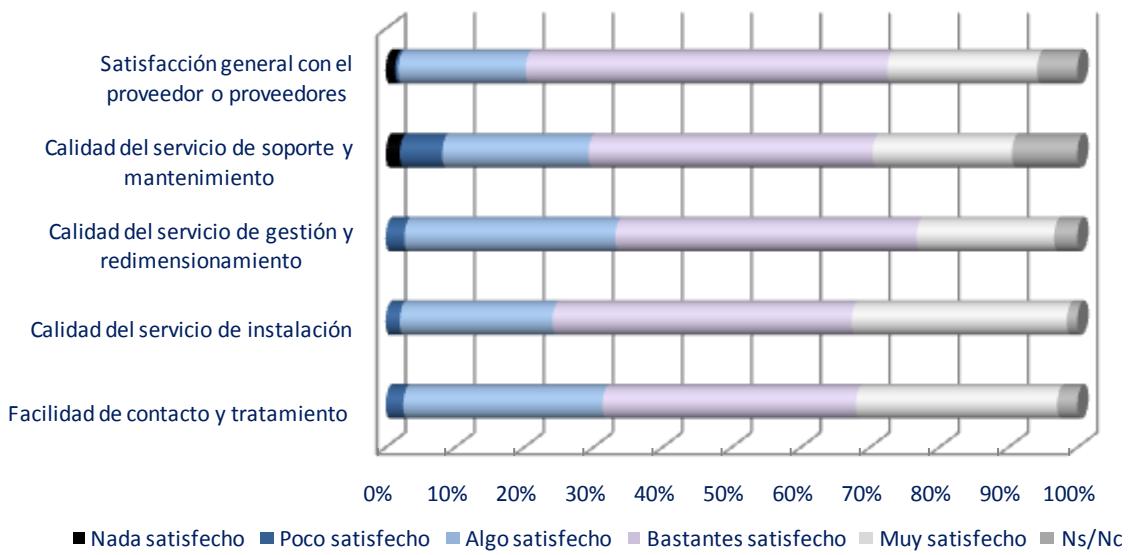
Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- En las pymes con 10 o más empleados, encontramos que los resultados del grado de satisfacción en los parámetros estudiados es elevado especialmente en el caso de valorar la satisfacción general con el proveedor o proveedores (muy satisfechas 37,6% y bastante satisfechas 44,9%).
- En general, las encuestas recogen que las empresas están bastante satisfechas con sus proveedores de servicio en los aspectos consultados, y no existen porcentajes relevantes de empresas que no se encuentran satisfechas con sus suministradores de servicios *cloud*.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados para empresas con menos de 10 empleados son los siguientes:

Gráfico 67. Grado de satisfacción de las empresas con los proveedores de servicios cloud en empresas con menos de 10 empleados



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- En las pymes con menos de 10 empleados se identifica un grado de satisfacción alto en general. Este dato se muestra en el altísimo porcentaje de empresas que han respondido que se encuentra bastante satisfecho en general con su proveedor o proveedores (52,3%).
- Destaca el grado de satisfacción alcanzado con respecto a la facilidad de contacto y tratamiento con el proveedor (muy satisfechas 35,7% y bastante satisfechas 35,2%) y, además, destaca notablemente la satisfacción observada con respecto a la calidad del servicio de instalación (muy satisfechas 37,8% y bastante satisfechas 40,9%).
- En el plano de la insatisfacción no destaca ninguno de los ámbitos estudiados para empresas con un número de empleados menor que 10.

Para hacer más sencilla la información sectorial, se muestran los resultados recogidos como la media numérica derivada de la asignación de puntuaciones a la satisfacción observadas por las empresas. La correspondencia que se ha llevado a cabo se corresponde con la siguiente cuantificación:

- Nada satisfecho = 1.
- Poco satisfecho = 2.
- Algo satisfecho = 3.



- Bastante satisfecho = 4.
- Muy satisfecho = 5.

De acuerdo con esta ponderación de los resultados, el grado de satisfacción medido en las empresas oscilará entre 1 y 5, siendo más satisfactoria la respuesta cuanto mayor es el número.

Debido a la perturbación introducida por el factor NS/NC, se ha optado por omitir esta opción del cálculo del grado de satisfacción media resultante.

Así, si analizamos los resultados de satisfacción media obtenidos estratificados por sector de la empresa, los resultados son los siguientes:

Tabla 19. Grado de satisfacción de las empresas con los proveedores de servicios *cloud* por sector

Sectores	Grado de satisfacción medio con proveedores				
	Facilidad de contacto y tratamiento con el/los proveedor/es de servicios en la nube	Calidad del servicio de instalación	Calidad del servicio de gestión y redimensionamiento de recursos	Calidad del servicio de soporte y mantenimiento	Satisfacción general con el proveedor y/o los proveedores
Industria	4,00	4,27	3,93	3,67	4,00
Construcción	3,93	4,01	4,01	3,83	4,01
Automovilístico	4,56	4,13	4,56	4,22	4,56
Comercio mayorista	4,43	4,44	4,13	4,36	4,34
Comercio minorista	3,43	4,03	3,77	3,70	4,00
Hostelería y turismo	3,91	3,94	3,67	3,73	4,00
Transporte y almacenamiento	4,50	4,37	4,32	4,37	4,32
TIC	3,95	4,02	3,89	3,76	4,06
Actividades inmobiliarias	4,16	4,40	4,28	4,09	4,21
Actividades profesionales	3,86	3,91	3,71	3,62	3,80
Financiero	4,10	4,19	4,15	4,11	4,05

Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- Las empresas de todos los sectores se muestran en general bastante y muy satisfechas con el proveedor o proveedores de servicios *cloud*. El grado de satisfacción general con el proveedor o proveedores de servicios *cloud* es más alto en la industria automovilística (4,56), seguida de los sectores del comercio mayorista (4,34) y el transporte (4,32). En el sentido contrario, las actividades profesionales muestran un menor grado de satisfacción, señalando estar entre algo satisfechas y bastante satisfechas (3,80).
- La calidad del servicio de soporte y mantenimiento es un factor que produce alto grado de satisfacción en cinco de los once sectores analizados (empresas



desde bastante a muy satisfechas). Los valores más elevados se presentan en los sectores automovilístico (4,22), comercio mayorista (4,36) y transporte (4,37).

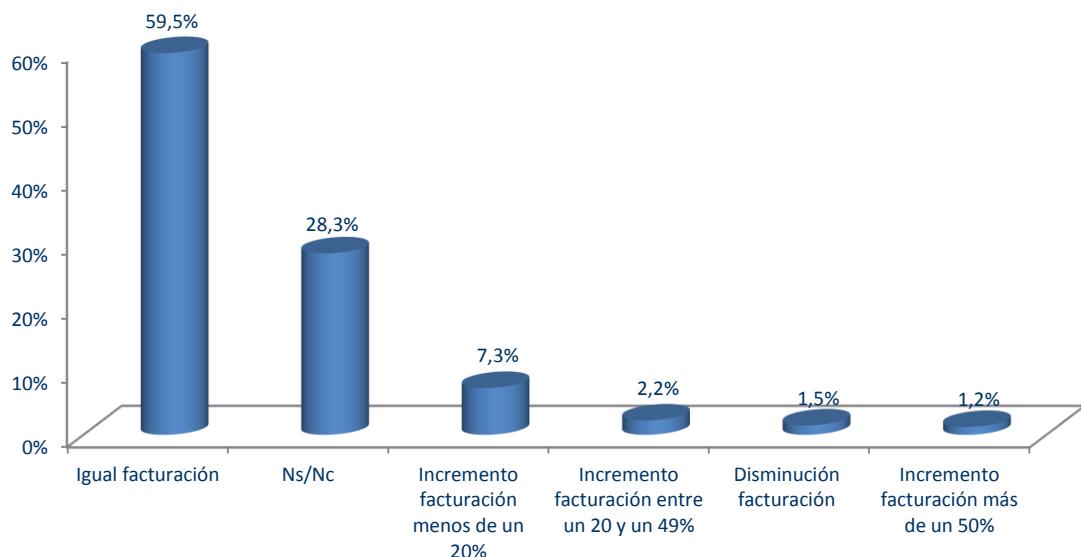
- La calidad del servicio de gestión y redimensionamiento de recursos produce un alto grado de satisfacción en seis de los once sectores analizados (empresas desde bastante a muy satisfechas). Los valores más elevados se presentan en los sectores automovilístico (4,56), transporte (4,32) y actividades inmobiliarias (4,28).
- La calidad del servicio de instalación presenta datos muy elevados en nueve de los once sectores analizados (empresas desde bastante a muy satisfechas). Los valores superiores se encuentran en los sectores de industria, comercio mayorista (4,44) y actividades inmobiliarias (4,40).
- La facilidad de contacto y tratamiento con el proveedor de servicios en la nube presenta valores elevados en seis de los once sectores analizados (empresas desde bastante a muy satisfechas). Los sectores con mayor grados de satisfacción en este aspecto son el automovilístico (4,56) y el transporte (4,50).

2.3.7 Impacto en la facturación de las pymes españolas derivado de la implantación de sistemas y plataformas de *cloud computing*

Se ha preguntado a las pymes españolas su experiencia acerca de la relación entre la incorporación de sistemas y plataformas de *cloud computing* en su empresa y el incremento de la facturación de la entidad.

Con este indicador se pretende conocer y medir el retorno observado por las empresas tras la implantación de servicios *cloud*.

Gráfico 68. Impacto en la facturación anual derivado del uso del *cloud*



*Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

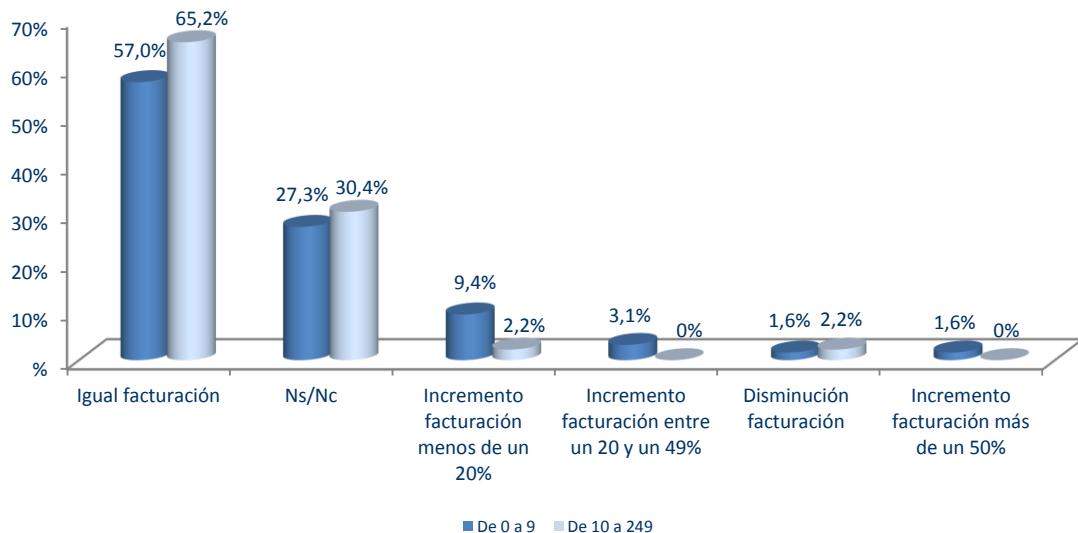
Según los datos obtenidos en la encuesta, se llega a las siguientes conclusiones:

- La mayoría de las empresas consultadas (59%) que son usuarias de *cloud* no han visto incrementada su facturación como consecuencia de la integración de servicios en la nube.
- En segundo lugar, un gran porcentaje de las pymes encuestadas (28%) no conocen el impacto en la facturación que ha tenido la introducción de sistemas y plataformas *cloud*, o rechazan contestar a la pregunta.
- Además, existe un pequeño porcentaje de pymes que han considerado que su facturación se incrementó gracias al uso del *cloud* (10%). Este grupo de empresas considera principalmente que la facturación creció menos de un 20% respecto al año anterior (7%).

- Por último, un reducido grupo de pymes (1%) considera que la implantación de *cloud* ha reducido su facturación anual.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 69. Impacto en la facturación anual derivado del uso del *cloud* por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- La consideración general por parte de las pymes españolas es que el *cloud* mantiene inalterada la facturación anual, tanto si hablamos de entidades de 10 a 249 empleados (65%) como si se trata de microempresas de menos de 10 empleados (57%).
- Además, se observa el elevado porcentaje de empresas que no contesta a la encuesta o no considera posible medir el cambio experimentado (30% en el caso de pymes de 10 a 249 empleados y 27% en microempresas). El perfil técnico del personal encuestado y la dificultad que presenta la medición de este factor inciden visiblemente en el resultado.
- Lo más destacable es el número de pymes con menos de 10 empleados (9%) que consideran que su facturación interanual incrementó en un valor inferior al 20%, mientras que las empresas de mayor tamaño (2%) solo han apreciado ese incremento en pocas ocasiones.
- Se aprecia en el histograma recogido como, con mayor frecuencia, las compañías de mayor tamaño no perciben cambio en su facturación (diferencial del 8%) o se ven incapaces de medir dicho cambio (diferencial del 3%).
- Finalmente, un pequeño porcentaje considera que la introducción de *cloud* ha penalizado los resultados de su empresa (2% en ambos casos).



Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa, los resultados son los siguientes:

Tabla 20. Impacto en la facturación anual derivado del uso del *cloud* por sector

Sectores	Impacto en facturación					
	Inalterada	Ns/Nc	Incremento menor al 20%	Incremento entre un 20 y un 49%	Disminución	Incremento superior al 50%
Sectores	Industria	70,6%	23,5%	0,0%	0,0%	0,0%
	Construcción	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automovilístico	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%
	Comercio mayorista	65,0%	25,0%	10,0%	0,0%	0,0%
	Comercio minorista	88,2%	11,8%	0,0%	0,0%	0,0%
	Hostelería y turismo	71,4%	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%
	Transporte y almacenamiento	20,0%	20,0%	40,0%	0,0%	0,0%
	TIC	23,1%	50,0%	26,9%	0,0%	0,0%
	Actividades inmobiliarias	94,1%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%
	Actividades profesionales	54,2%	29,2%	4,2%	8,3%	4,2%
	Financiero	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- En el análisis sectorial indica que la respuesta más repetida de nuevo en la mayoría de las industrias es que la implantación de soluciones y plataformas *cloud* no altera la facturación de la empresa. Este factor es el principal en los sectores inmobiliario (94,1%), de comercio minorista (88,2%), de hostelería y turismo (71,4%), industrial (70,6%), automovilístico (66,7%), de comercio mayorista (65%), de actividades profesionales y en la construcción (50%).
- En el sector de transporte y almacenamiento, el mayor número de empresas consultadas considera que el *cloud* ha tenido un impacto en su facturación positivo, incrementando en una cantidad inferior al 20% sus cifras de facturación (40%). Además, un gran número de empresas (20%) han considerado que el impacto ha sido superior a un incremento del 50% en su facturación.
- En la industria informática y de telecomunicaciones, destaca el número de empresas que no han sabido responder a la cuestión (50%). Este factor está condicionado por el hecho de que es muy complicado asignar un incremento en la facturación a una solución o herramienta concreta.
- En el sector de las actividades profesionales es donde se encuentra una mayor dispersión de los resultados y al que pertenece un pequeño número de

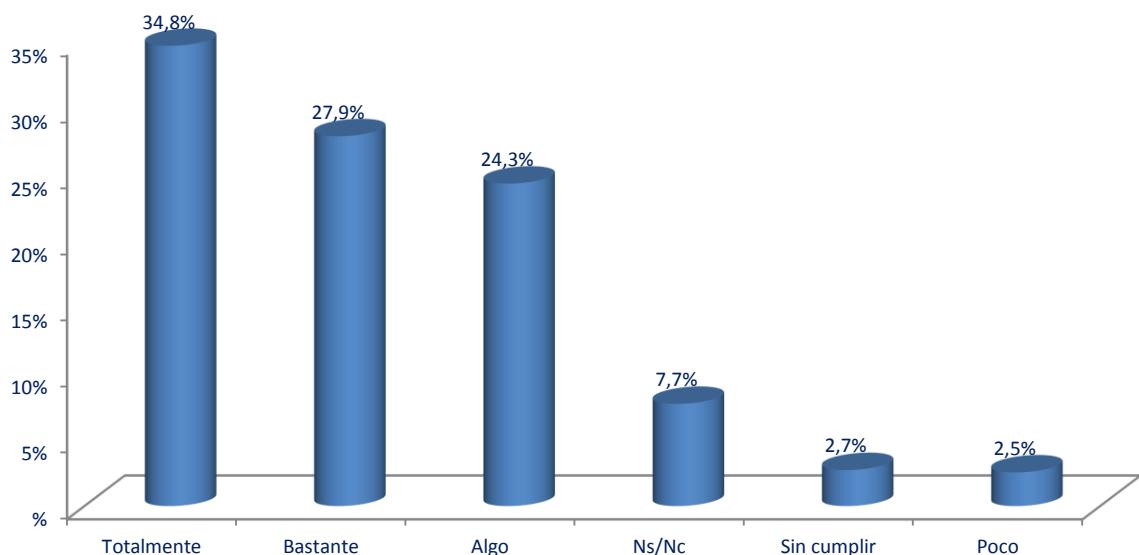


empresas (4,2%) que asegura que su facturación ha disminuido con la introducción de sistemas y plataformas *cloud*.

2.3.8 Cumplimiento de las expectativas del *cloud computing*

Una vez vistos los motivos que empujan a las empresas a la adopción de la tecnología, es importante obtener la perspectiva de aquellas que ya llevan un tiempo usándola y recoger el nivel de cumplimiento de sus expectativas iniciales. El resultado a esta consulta ha sido el siguiente:

Gráfico 70. Cumplimiento de las expectativas del *cloud computing*



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing*

Fuente: ONTSI

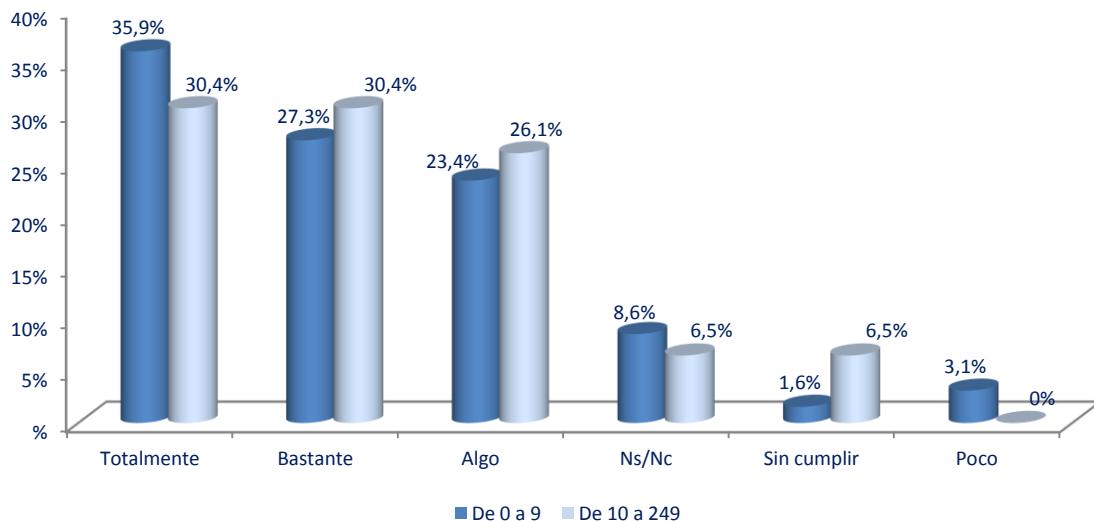
Según los datos obtenidos, se pueden concluir los siguientes aspectos:

- El 62,7% de las empresas están satisfechas con la tecnología: el 34,8% ha cubierto totalmente sus expectativas respecto al *cloud*, y un 27,9%, bastante.
- En el lado negativo se sitúan un 5,2% de los consultados (2,7% sin cumplir y 2,5% poco).
- Cabe destacar la existencia de un 7,7% de empresas que aún no son capaces de responder a la pregunta, fundamentalmente porque su incorporación de tecnologías *cloud computing* es reciente y aún no han podido observar si en su caso se realizan o no los beneficios esperados.



Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 71. Cumplimiento de las expectativas del *cloud computing*, por tamaño de empresa



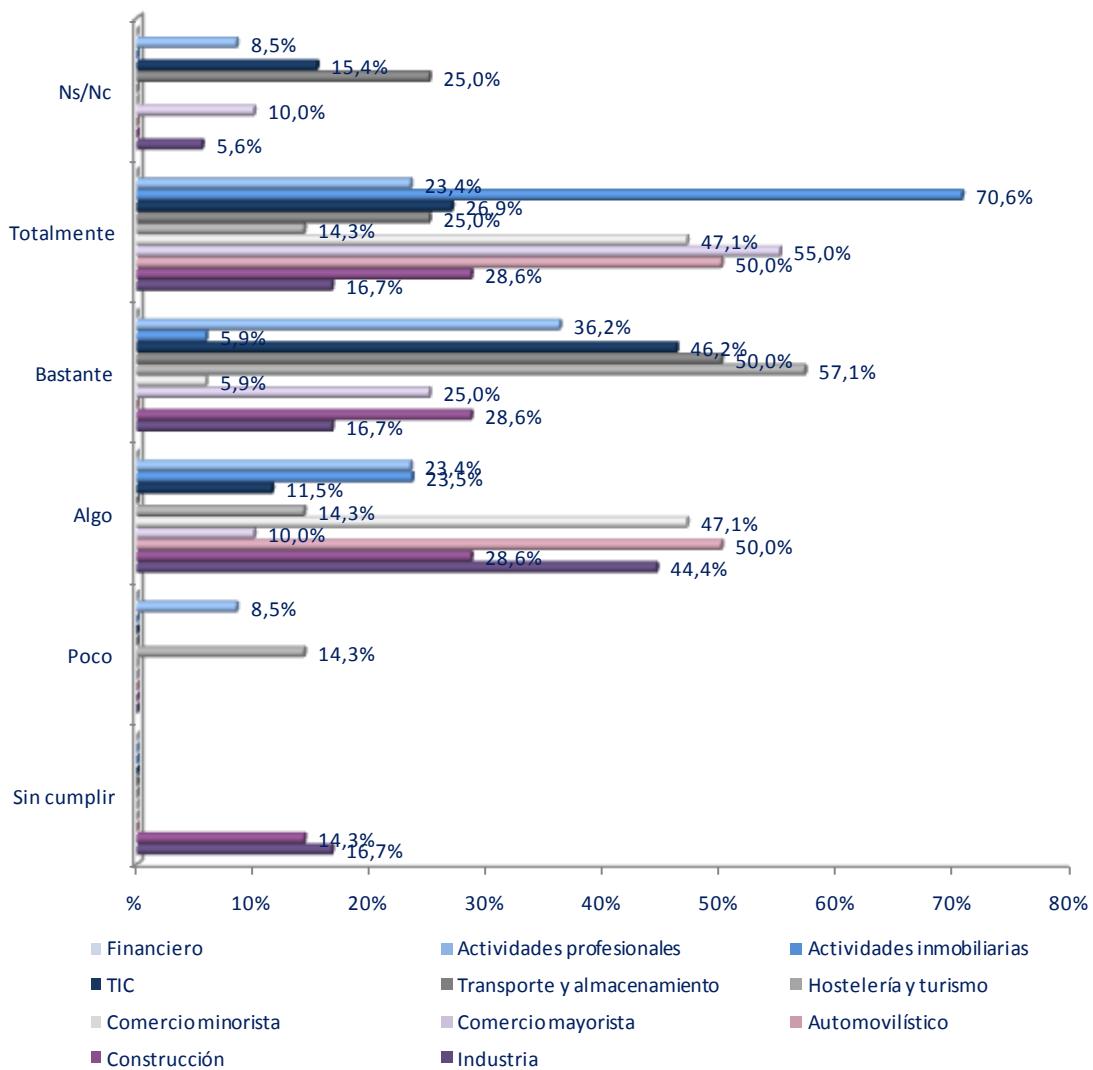
Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- Este análisis no refleja grandes diferencias, a excepción de que las pymes de mayor tamaño (más de 10 empleados) parecen tener una percepción ligeramente más negativa sobre la consecución de sus expectativas:
 - En el lado positivo de las opciones, las pymes de mayor tamaño tienden más a responder “algo” o “bastante” que “completamente”.
 - En el lado negativo son más críticas y se posicionan más en “sin cumplir” que en “poco”.

Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa los resultados son los siguientes:

Gráfico 72. Cumplimiento de las expectativas del *cloud computing*, por sector



Fuente: ONTSI

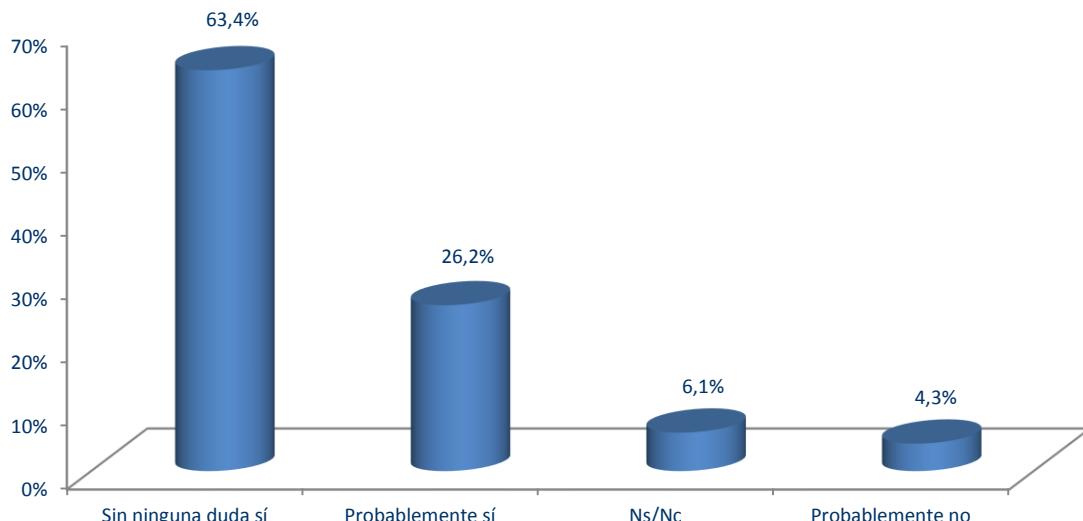
- Como aspectos reseñables, destacar que las respuestas negativas están altamente concentradas en los sectores actividades profesionales, hostelería y turismo, construcción e industria, siendo estas dos últimas las que han manifestado en mayor medida no estar obteniendo los beneficios esperados.
- Por otro lado, para la muestra seleccionada, el sector inmobiliario es el que refleja un mayor nivel de cumplimiento de sus expectativas, seguido de comercio mayorista y minorista, así como automovilismo.

2.3.9 Recomendación de sistemas y plataformas de *cloud computing* a otras empresas por parte de pymes españolas

La percepción de las pymes españolas que sí han hecho uso de *cloud* acerca de este tipo de servicios se concreta en el hecho de si recomendarían sistemas y plataformas a terceros.

Con esta consulta, se trata de describir el grado de satisfacción que tienen las compañías con el uso del *cloud* a través de si recomendarían esta tecnología a otras empresas.

Gráfico 73. Recomendación de sistemas y plataformas de *cloud* a otras empresas



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

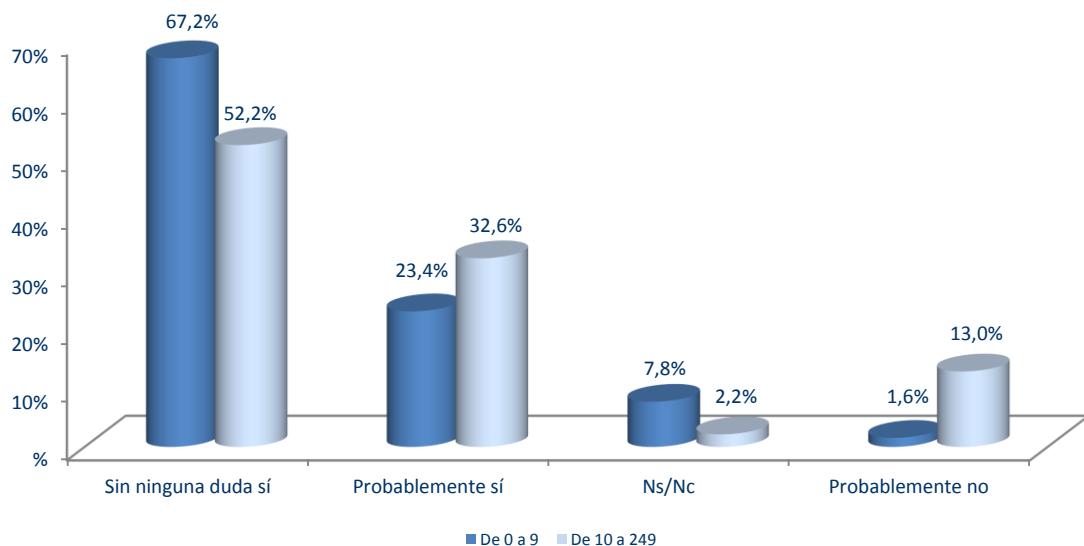
Según los datos obtenidos en la encuesta, se llega a las siguientes conclusiones:

- La mayoría de las empresas consultadas (63%) que son usuarias de *cloud* recomendarían el uso de la tecnología sin ningún tipo de dudas.
- Un porcentaje considerable de las empresas encuestadas (26%) consideran que probablemente sí recomendarían el uso de sistemas y plataformas *cloud*.
- Por otro lado, un volumen reducido de empresas (4%) no se plantearían recomendar el uso de servicios *cloud*.



Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 74. Recomendación de sistemas y plataformas de *cloud* a otras empresas por tamaño de empresa encuestada



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- En general, independientemente del tamaño de las empresas, las compañías usuarias de *cloud* recomendarían sin ninguna duda el uso de *cloud* a otras empresas. Si bien es cierto que en el caso de compañías con menos de 10 empleados (67%) el porcentaje es considerablemente mayor que en empresas con un número de empleados que oscila entre los 10 y los 249 (52%).
- Las empresas de 10 a 249 empleados usuarias de soluciones *cloud* (33%) sí recomendarían probablemente el uso a otras empresas en una proporción superior a la de las empresas de tamaño inferior (23%).
- Destaca que en empresas de tamaño superior a 10 empleados, la percepción de que no recomendarían el uso de *cloud* se eleva hasta suponer un valor considerable (13%).



Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa, los resultados son los siguientes:

Tabla 21. Recomendación de sistemas y plataformas de *cloud* a otras empresas por sector de la pyme encuestada

Sectores		Recomendación de servicios cloud			
		Sin ninguna duda sí	Probablemente sí	Ns/Nc	Probablemente no
	Industria	27,8%	33,3%	33,3%	5,6%
	Construcción	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%
	Automovilístico	66,7%	0,0%	0,0%	33,3%
	Comercio mayorista	70,0%	15,0%	0,0%	15,0%
	Comercio minorista	93,8%	6,3%	0,0%	0,0%
	Hostelería y turismo	83,3%	16,7%	0,0%	0,0%
	Transporte y almacenamiento	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	TIC	88,5%	7,7%	0,0%	3,8%
	Actividades inmobiliarias	64,7%	35,3%	0,0%	0,0%
	Actividades profesionales	46,8%	40,4%	4,3%	8,5%
	Financiero	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

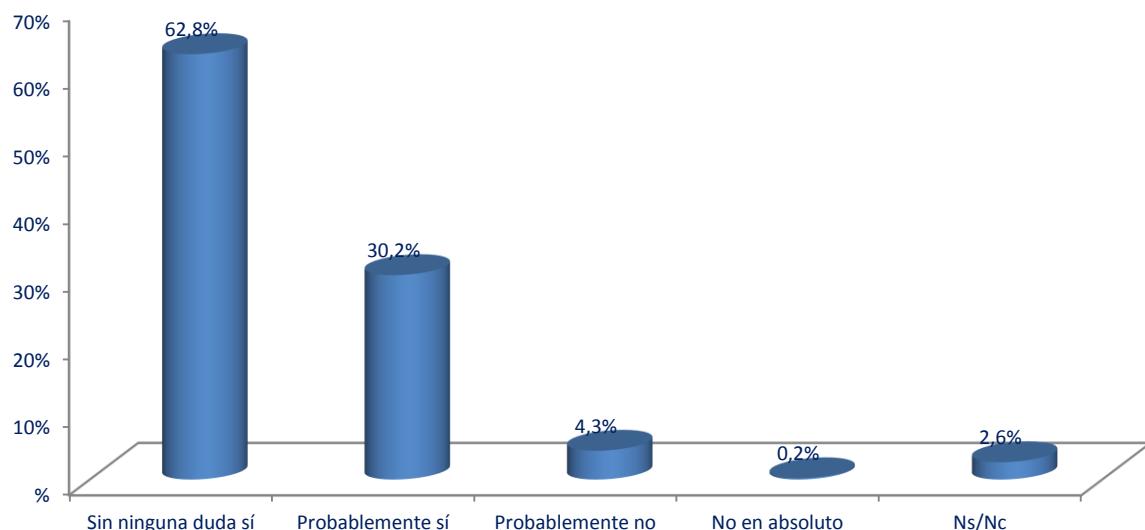
Fuente: ONTSI

- En el análisis por sectores destaca el hecho de que en todos los sectores, las empresas recomendarían el uso de *cloud*, excepto en el sector industrial (27,8%). Los sectores con un mayor número de frecuencia de recomendación afirmativas son el de transporte (100%), comercio minorista (93,8%), tecnologías de la información y la comunicación (88,5%) y hostelería y turismo (83,3%).
- Entre los sectores que en media recomendarían el uso de *cloud* pero con alguna restricción destacan la construcción (50%), las actividades profesionales (40,4%), las inmobiliarias (35,3%) y el sector industrial (33,3%).
- En el caso de los sectores que no recomendarían en media el *cloud*, solo resalta el sector automovilístico (33,3%) donde un porcentaje considerable de las empresas encuestadas no recomendaría el uso de *cloud*.

2.4. TENDENCIA FUTURA

Como parámetro adicional para medir la satisfacción de las empresas usuarias de *cloud computing*, y poder intuir una posible evolución de la tecnología en el futuro, se ha consultado a las empresas usuarias sobre su intención de seguir utilizando *cloud* en el futuro. Para esta consulta los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Gráfico 75. Intención de continuación de uso de *cloud computing*



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de *cloud computing*

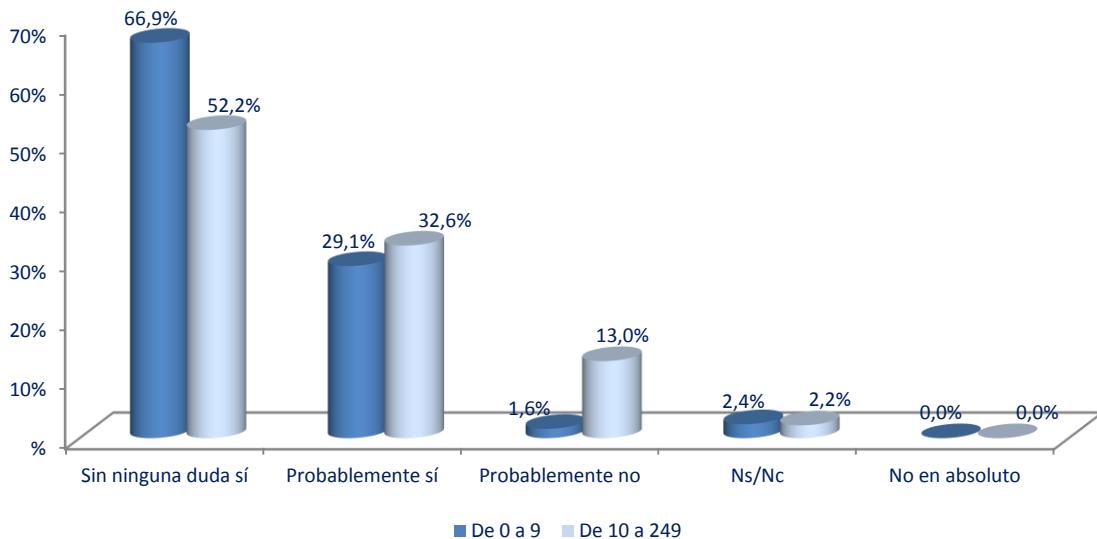
Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos, se pueden concluir los siguientes aspectos:

- Alineado con el alto grado de realización de las expectativas que veíamos anteriormente, las empresas que ya han adoptado alguna solución *cloud* se muestran fuertemente predispuestas a seguir haciéndolo en el futuro, con las soluciones ya implantadas o con otras nuevas.
- Sólo una 4,7% de la muestra se decanta por dejar de utilizarlas, y de éstos sólo un 0,2% lo dejará de hacer sin ninguna dudas.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 76. Intención de continuación de uso de *cloud computing*, por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que sí usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- Hasta el momento habíamos percibido mayores niveles de utilización de soluciones *cloud* en las pymes de menor tamaño, y el desglose de la perspectiva a futuro arroja las misma información, siendo las empresas de menos de 10 empleados las que a priori mayor intención tienen de continuar utilizando este tipo de tecnología (66,9% frente a 52,2%).

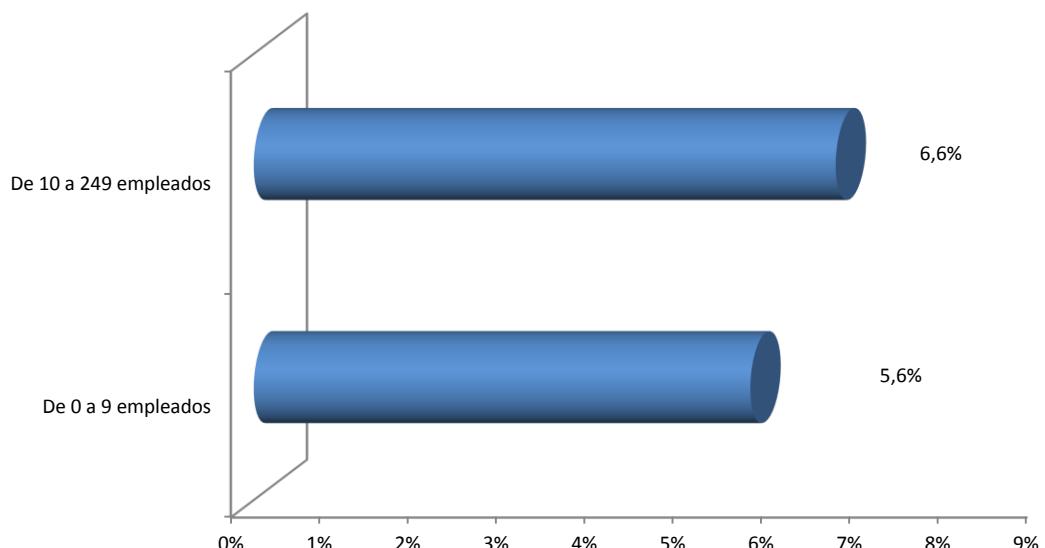
2.5. INFORMACIÓN DE EMPRESAS NO USUARIAS DE CLOUD COMPUTING

2.5.1 Importancia de los costes asociados a TI en el presupuesto de la empresa

Un indicador esencial para medir el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones por parte de las empresas es la importancia de las partidas presupuestarias destinadas a la compra y desarrollo de sistemas y plataformas TI.

A continuación, se muestra la importancia relativa del presupuesto TI respecto al presupuesto total de las empresas no usuarias de *cloud* en función del tamaño de éstas:

Gráfico 77. Porcentaje que suponen los costes asociados a TI en el presupuesto de la empresa, por tamaño empresarial



Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de cloud computing

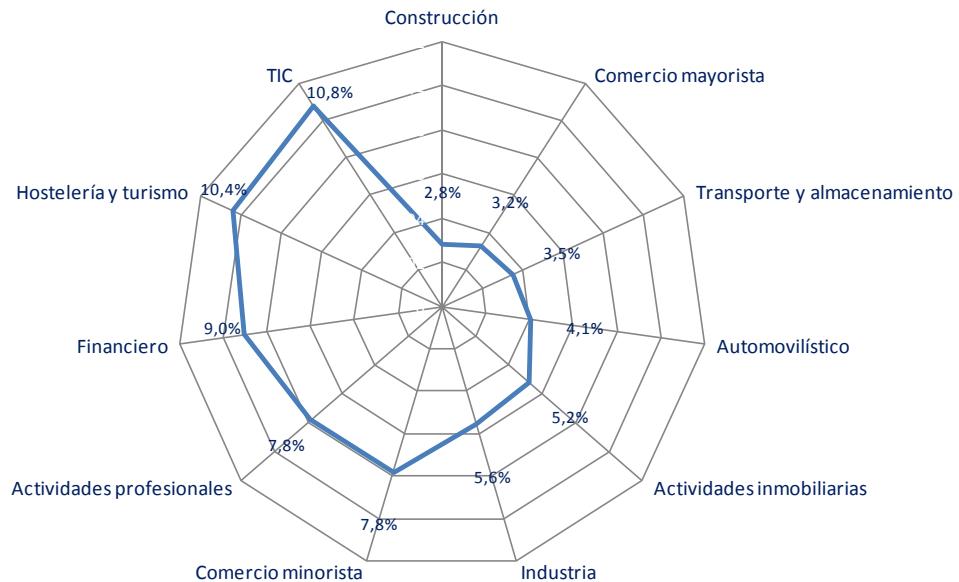
Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos en la consulta, se puede concluir:

- El presupuesto medio dedicado a TI de las empresas consultadas no supera el 6%.
- Si lo analizamos por estrato de asalariados, la media es muy similar, aunque las empresas de 10 a 249 empleados (6,58%) superan en 1% a las empresas de 0 a 9 empleados (5,62%), suponiendo que a mayor tamaño empresarial, mayor inversión en TI (mayor número de equipos informáticos, mayor infraestructura tecnológica, mayor confianza en soluciones consolidadas de mayor valor, etc.)

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa los resultados son los siguientes:

Gráfico 78. Porcentaje que suponen los costes asociados a TI en el presupuesto de la empresa, por sector empresarial



Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

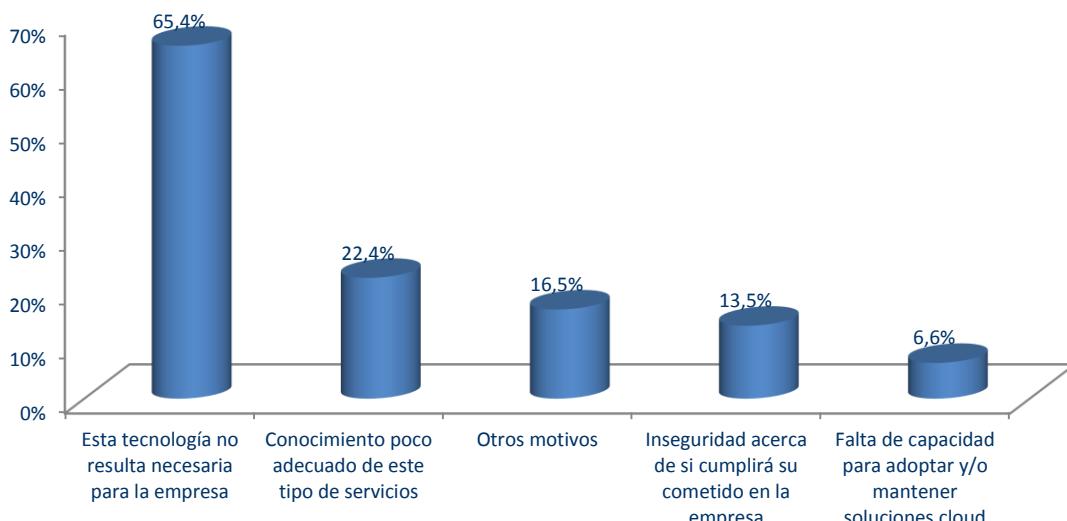
- En el análisis sectorial se observan grandes diferencias destacando como principales sectores el de las tecnologías de la información y las comunicaciones (10,8%), hostelería y turismo (10,4%) y financiero (9,0%) superando el 9% de inversión y en menor medida, las actividades profesionales (7,8%) y el comercio minorista (7,8%), también destacan con un 7% del gasto de su presupuesto.
- Los sectores que menos invierten son transporte y almacenamiento (3,5%), comercio mayorista (3,2%) y construcción (2,8%).

2.5.2 Principales motivos por los que las pymes españolas no utilizan *cloud computing*

Se ha evaluado el conocimiento y el uso por parte de las pymes españolas de la tecnología *cloud*. En el caso de las empresas no usuarias de *cloud*, pero que sí lo conocen, es esencial saber cuáles son los motivos detrás de esa decisión. Cabe recordar que el 45,2% de las pymes encuestadas declara conocer el *cloud*, y de éstas el 77% no lo utiliza, siendo éste grupo de empresas la base del presente apartado.

A continuación, se muestran las respuestas los motivos que sostienen las pymes para no hacer uso de sistemas y plataformas de *cloud*:

Gráfico 79. Motivos por los que las pymes españolas no utilizan *cloud computing*



Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

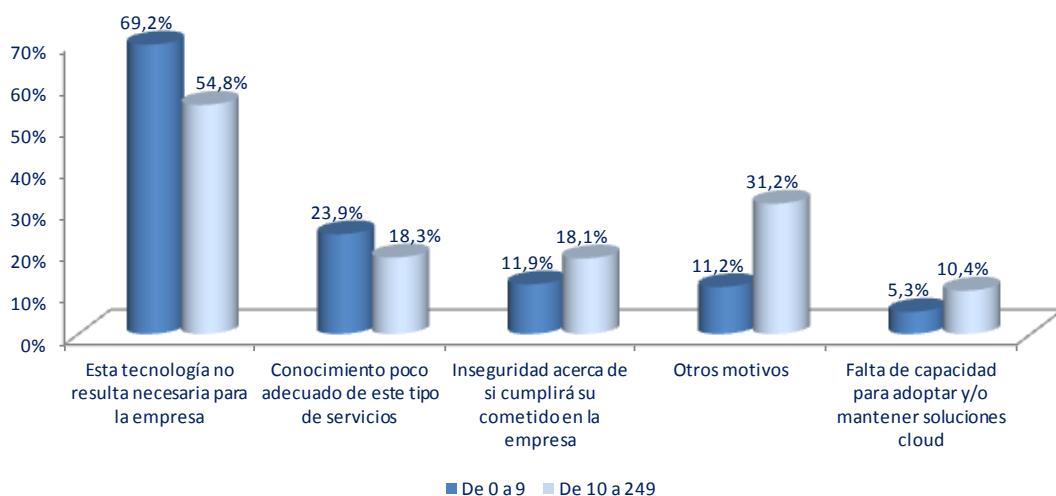
Según los datos obtenidos en la encuesta, se puede concluir:

- Más de la mitad (65%) de las empresas que conocen el *cloud* pero no lo utilizan, señalan que es debido a que no la consideran necesaria para el desarrollo de su negocio.
- Asimismo, un número considerable de empresas no usuarias de *cloud* (22%) asegura que no tienen un conocimiento muy elevado de este tipo de tecnologías y un número menor (14%) reconoce que se debe a la inseguridad sobre si cumplirá el cometido por el que se ha implantado en la empresa.
- Un porcentaje menor de empresas (7%) considera que puede deberse a la falta de capacidad de la empresa para adoptar o mantener las soluciones *cloud*.

- Por último, un grupo de empresas (14%) recurre a que existen otros motivos por los que no adopta las soluciones *cloud*: debido a problemas con las comunicaciones (conexión a internet deficiente), nunca se lo han planteado o por costes elevados.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa los resultados son los siguientes:

Gráfico 80. Motivos por los que no se utiliza *cloud computing*, por tamaño empresarial



Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- Las empresas de 10 a 249 empleados manifiestan que los tres principales motivos por los que no utilizan las soluciones *cloud* se deben a que no resultan necesarias para la empresa (54,8%), por conocimiento poco adecuado de este tipo de servicios (18,3%) o por otro tipo de motivos (31,2%).
- En el caso de las empresas de 0 a 9 empleados han respondido que se debe a que esta tecnología no resulta necesaria para la empresa (69,2%), por conocimiento poco adecuado de este tipo de servicios (23,9%) y debido a la inseguridad acerca de si cumplirá el objetivo por el que fue adquirido en la empresa (18,1%).



Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa los resultados son los siguientes:

Tabla 22. Motivos por los que no se utiliza *cloud computing* por sector empresarial

Sectores	Impacto				
	No resulta necesaria para la empresa	Conocimiento poco adecuado de estos servicios	Otros motivos	Inseguridad sobre de si cumplirá su cometido	Falta de capacidad para adoptar soluciones cloud
Sectores	Industria	51,0%	20,6%	27,0%	21,1%
	Construcción	72,8%	13,5%	17,8%	16,3%
	Automovilístico	58,1%	38,2%	20,7%	13,2%
	Comercio mayorista	64,1%	22,6%	22,6%	15,5%
	Comercio minorista	79,8%	29,8%	2,1%	2,1%
	Hostelería y turismo	51,7%	23,7%	23,7%	11,9%
	Transporte y almacenamiento	75,2%	8,3%	14,1%	7,3%
	TIC	60,3%	35,1%	6,8%	9,6%
	Actividades inmobiliarias	84,1%	17,7%	8,4%	7,5%
	Actividades profesionales	58,8%	25,9%	14,5%	15,4%
	Financiero	74,7%	21,4%	11,5%	11,5%
					1,0%

Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI

- En el análisis sectorial se destaca que para la totalidad los sectores, superando el 50% de las empresas consultadas, manifiesta que el motivo principal por el que no ha elegido las soluciones *cloud* se debe a que la tecnología no resulta necesaria para las empresas. El sector más destacado es el de las actividades inmobiliarias (84,1%).
- En los sectores automovilístico (38,2%), TIC (35,1%), comercio minorista (29,8%) y de actividades profesionales (25,9%), es destacable que el segundo principal motivo por el que no usan *cloud* en sus empresas es debido al desconocimiento de este tipo de servicios. El porcentaje de empresas que han contestado esa causa se sitúa entre un 26% y un 39%.
- En tercer lugar, los otros motivos por los cuales no se usa *cloud*, destacan los sectores industrial (27%), hostelería y turismo (23,7%), comercio mayorista (22,6%) y el automovilístico (20,7%). El porcentaje de respuestas oscila entre un 20% y un 27%.
- Respecto a la inseguridad que les genera si cumplirá la función por la cual se implanta la solución, los sectores industrial (21,1%), de la construcción (16,3%), el comercio mayorista (15,5%) y las actividades profesionales



(15,4%) son los que principalmente lo han manifestado situándose entre un 15% y un 20% de las respuestas.

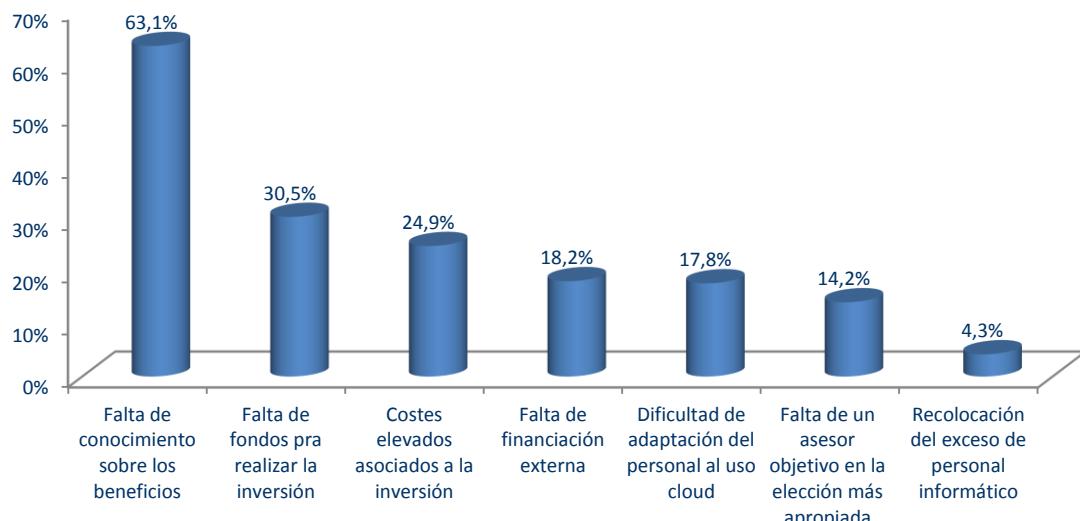
- Por último, la falta de capacidad para adoptar la solución, afecta principalmente a los sectores de industria (16,8%) y actividades inmobiliarias (12,0%).

2.5.3 Principales barreras de entrada para la implementación de *cloud computing* en empresas no usuarias de *cloud*

Las principales barreras de entrada para la implementación de sistemas y plataformas *cloud* en las pymes españolas son las características esenciales de la tecnología que impiden que las empresas adopten este tipo de soluciones.

La figura siguiente muestra las barreras de entrada que aprecian las pymes que conociendo la tecnología *cloud* no la utilizan:

Gráfico 81. Barreras de entrada de *cloud computing* en las empresas



Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de *cloud computing*

Fuente: ONTSI

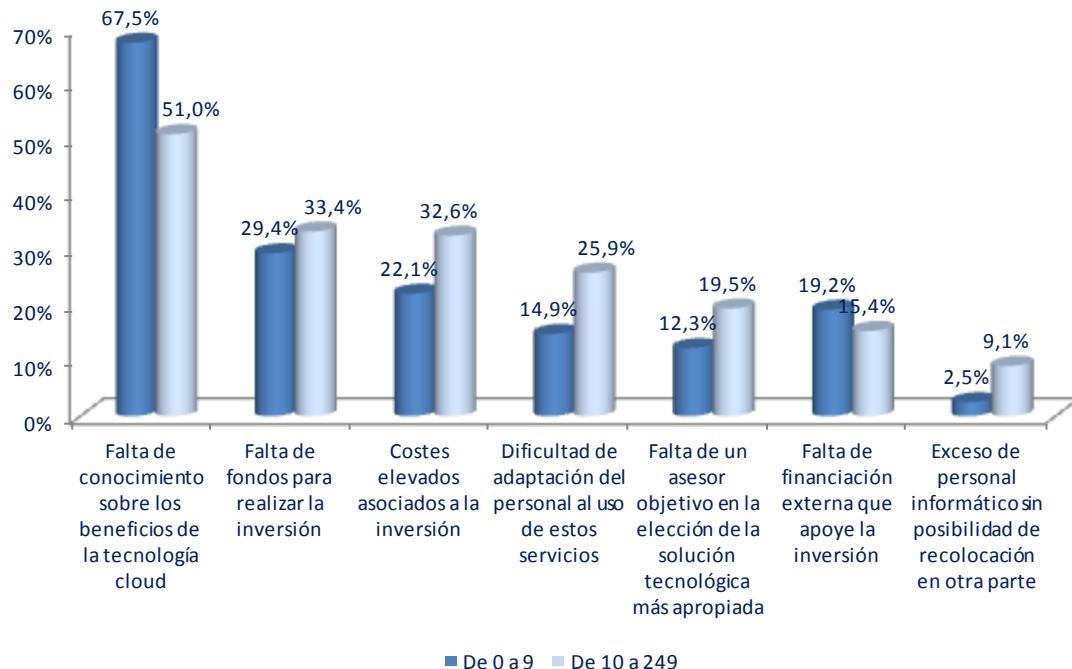
La explotación de los datos ha obtenido los siguientes resultados:

- Los dos principales factores que desaniman a las empresas a introducir el *cloud* en su empresa son los factores de conocimiento y de coste, ambos con una importancia similar.
- Las barreras relacionadas con el factor conocimiento son por importancia la falta de conocimiento sobre los beneficios que ofrece (63%), dificultad de adaptación del personal al uso de estos servicios (18%) y la falta de un asesor objetivo en la elección de la solución tecnológica más apropiada para las empresas (14%).
- Respecto a las barreras relacionadas con el factor coste, por orden de relevancia, son la falta de fondos para realizar la inversión (30%) y los costes elevados que se asocian para su implantación (25%), la falta de financiación externa que apoya la inversión (18%) y exceso de costes de personal informático sin posibilidad de recolocación en otras áreas de la empresa (4%).

Cabe mencionar que en el punto siguiente se evalúan las principales preocupaciones respecto al *cloud computing* existentes en la pyme, cuestiones que necesita superar para poder adoptar en un futuro esta tecnología, como la seguridad y confidencialidad de los datos, las dudas acerca de la disponibilidad de los servicios, etc.

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa los resultados son los siguientes:

Gráfico 82. Barreras de entrada de *cloud computing* por tamaño empresarial



*Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

- Para ambos tamaños de empresas, las tres principales barreras para la introducción del *cloud* son la falta de conocimiento sobre los beneficios de la tecnología *cloud*, la falta de fondos y los costes elevados asociados a la inversión.
- Las siguientes barreras, para las empresas de 0 a 9 empleados, son la falta de financiación externa que apoye la inversión (19,2%) y la dificultad de adaptación del personal al uso de estos servicios (14,9%).
- En el caso de las empresas de 10 a 249 empleados, varían ligeramente el tipo de barreras. Para este estrato, le siguen la dificultad de adaptación del personal al uso de estos servicios (25,9%) y el desconocimiento de un asesor objetivo en la elección de la solución tecnológica más apropiada para la empresa (19,5%).



- En ambos estratos, la barrera menos significativa es el coste de personal informático sin posibilidad recolocación en otras áreas de la empresa (2,5% para empresas con menos de 10 empleados y 9,1% para empresas de mayor tamaño).

Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa los resultados son los siguientes:

Tabla 23. Barreras de entrada de *cloud computing* por sector empresarial

	Impacto						
	Falta de conocimiento sobre los beneficios cloud	Falta de fondos para realizar la inversión	Dificultad de adaptación del personal al uso de estos servicios	Costes elevados asociados a la inversión	Falta de un asesor en la elección de la solución tecnológica más apropiada	Falta de financiación externa que apoye la inversión	Exceso de personal informático sin posibilidad de recolocación en otra parte
Industria	55,4%	16,8%	22,0%	19,7%	13,5%	8,2%	2,7%
Construcción	59,2%	33,7%	11,1%	17,7%	11,1%	12,1%	4,1%
Automovilístico	53,0%	61,0%	26,3%	28,8%	19,9%	18,3%	8,1%
Comercio mayorista	70,2%	21,7%	17,8%	15,9%	11,0%	7,1%	5,5%
Comercio minorista	79,8%	12,8%	24,4%	18,1%	28,7%	11,7%	7,4%
Hostelería y turismo	64,4%	20,3%	15,2%	28,0%	30,5%	9,3%	7,6%
Transporte y almacenamiento	63,5%	11,7%	5,8%	19,9%	19,9%	9,2%	2,4%
TIC	62,0%	42,6%	10,7%	16,4%	11,6%	17,3%	6,4%
Actividades inmobiliarias	50,1%	64,8%	28,7%	70,3%	7,5%	59,2%	1,0%
Actividades profesionales	69,8%	30,6%	13,2%	18,0%	14,1%	21,1%	3,9%
Financiero	55,6%	31,3%	13,2%	16,8%	4,6%	10,2%	2,0%

*Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

- En el análisis sectorial se destaca que para la mayoría de sectores, a excepción del sector de actividades inmobiliarias (50,1%) y automovilístico (53%), la principal barrera por la que no se ha elegido las soluciones *cloud* se debe a que la falta de conocimiento sobre los beneficios que puede generar. Entre ellos, destaca el Comercio minorista (79,8%).
- En el caso del sector de las actividades inmobiliarias (70,3%), la principal barrera son los costes elevados asociados a la inversión en este tipo de soluciones y en el automovilístico (61%), su principal barrera es la falta de fondos para realizar la inversión.
- También es destacable un número considerable de empresas del sector TIC (42,6%) cuya segunda barrera más importante es la falta de fondos para realizar la inversión.



- Predomina también que en el sector de la hostelería y turismo, un grupo importante de empresas consultadas considera que se debe a la falta de un asesor en la elección de la solución tecnológica más apropiada (30,5%) y un grupo algo menor asegura que se debe a los costes elevados asociados a la inversión (28%).
- En todos los sectores, las empresas coinciden también en que la barrera menos preocupante para la implantación de este tipo de soluciones es el exceso de personal informático sin posibilidad de recolocación en otra parte, donde no se supera el 8% de las empresas que lo valoran en ninguno de los sectores analizados.

2.5.4 Preocupaciones de las pymes no usuarias de *cloud computing*

Para entender mejor cuáles son las barreras que en mayor medida evitan que las empresas adopten soluciones *cloud*, se ha generado este indicador. Las pymes responden a cuáles son las preocupaciones existentes en su empresa que les resulta necesario superar para adoptar los sistemas de *cloud computing* en el futuro.

De los análisis anteriores y otros estudios nacionales e internacionales, se ha preseleccionado una lista de las preocupaciones más recurrentes a la hora de adoptar esta tecnología para facilitar la identificación de las mismas en el momento de la consulta. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Gráfico 83. Preocupaciones principales para la adopción de *cloud computing*



*Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

Según los datos obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

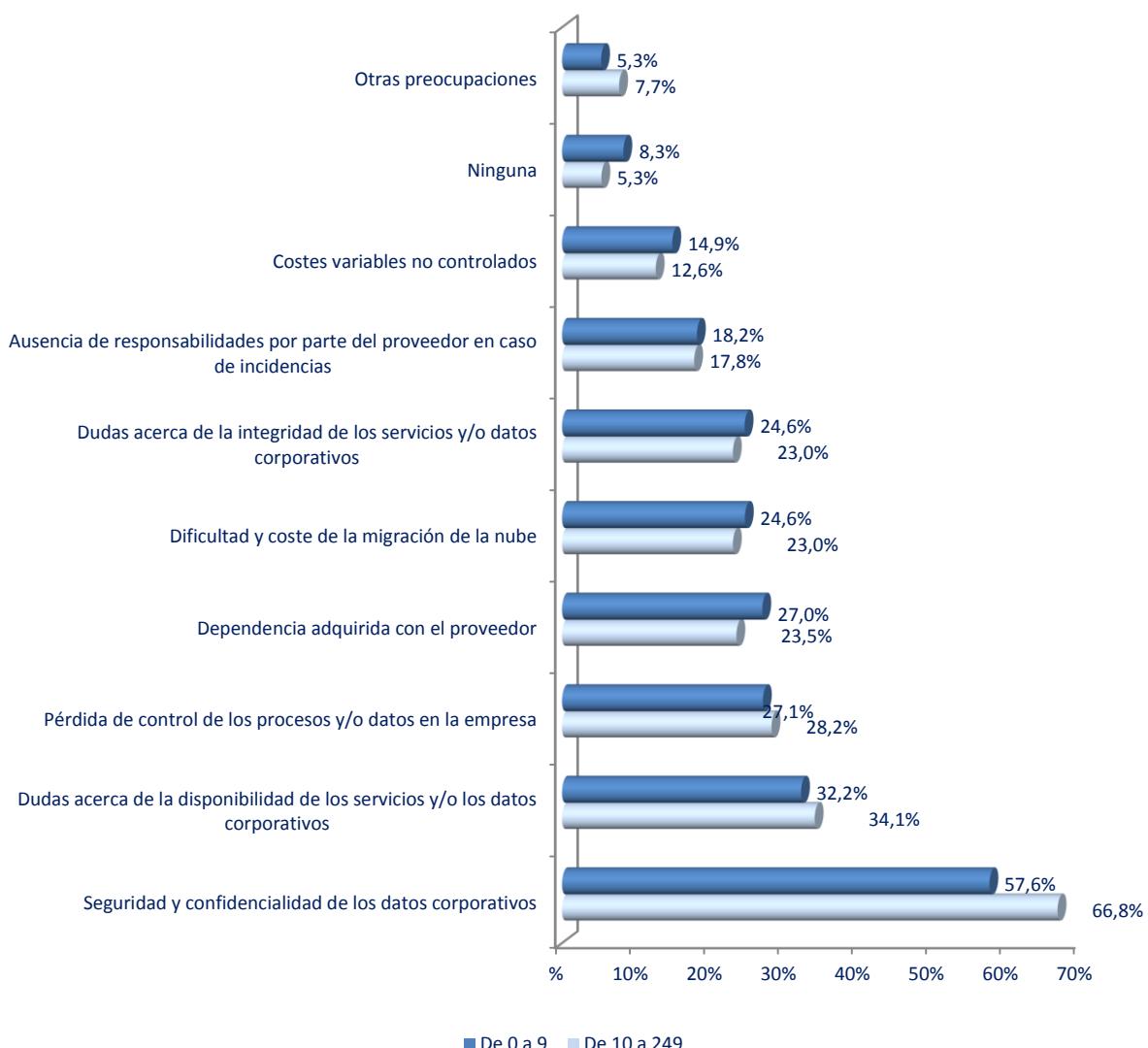
- La preocupación más recurrente para las pymes consultadas en este estudio es la seguridad y confidencialidad de los datos corporativos (60,1%). Este dato es totalmente consistente con lo que se viene viendo reflejado en otros estudios de ámbito nacional e internacional y constituye el aspecto que más debe mejorar el *cloud computing* para garantizar la confianza de sus usuarios.



- En un segundo plano se sitúan la disponibilidad de los servicios y datos, por parte del proveedor (32,7%), la pérdida de control sobre los procesos (27,4%) y la dependencia adquirida hacia el proveedor (26,1%).

Si analizamos los resultados obtenidos estratificados por tamaño de empresa, los resultados son los siguientes:

Gráfico 84. Preocupaciones para la adopción de *cloud computing*, por tamaño de empresa



*Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

En este caso, como en algunos anteriores, los resultados están perfectamente correlacionados.



La diferencia más significativa se encuentra en el ámbito de la seguridad y confidencialidad, que además de ser el criterio más seleccionado, es en el que más se desplazan las pymes de mayor tamaño, con un 66,8% frente a un 57,6%.

Finalmente, los resultados obtenidos estratificados por sector de la empresa son los siguientes:

Tabla 24. Preocupaciones para la adopción de *cloud computing*, por sector

Preocupaciones	Sectores										
	Industria	Construcción	Automóvil	Comercio mayorista	Comercio minorista	Hostelería y turismo	Transporte	TIC	Actividades inmobil.	Actividades profes.	Financiero
Seguridad y confidencialidad de los datos corporativos	57,2%	31,3%	72,0%	52,4%	65,9%	71,2%	77,6%	47,6%	83,4%	68,2%	58,9%
Dificultad y coste de la migración de la nube	15,1%	36,5%	30,1%	22,4%	17,0%	15,3%	8,3%	20,0%	64,8%	7,2%	12,5%
Costes variables no controlados	8,4%	8,1%	3,0%	7,8%	17,0%	17,0%	11,7%	10,2%	52,7%	4,9%	12,8%
Dudas acerca de la disponibilidad de servicios y/o datos corporativos	39,2%	28,4%	35,2%	32,7%	31,9%	26,3%	17,5%	15,9%	62,1%	21,0%	17,4%
Dudas acerca de la integridad de servicios y/o datos corporativos	27,9%	30,9%	22,0%	20,4%	13,8%	7,6%	11,7%	3,8%	58,4%	15,4%	15,8%
Pérdida de control de los procesos y/o datos en la empresa	12,4%	11,1%	8,1%	34,3%	46,8%	22,9%	15,0%	20,0%	53,8%	28,6%	16,8%
Dependencia adquirida con el proveedor	9,5%	27,0%	30,1%	28,5%	41,5%	26,3%	23,3%	17,3%	51,9%	17,0%	32,6%
Ausencia de responsabilidades del proveedor en incidencias	8,4%	10,9%	21,2%	17,2%	36,2%	21,2%	17,5%	3,8%	39,7%	15,0%	7,6%
Otras preocupaciones	12,6%	2,8%	0,0%	0,3%	18,1%	3,4%	3,4%	10,9%	5,5%	2,0%	1,0%
Ninguna	18,9%	0,0%	0,0%	4,5%	1,1%	1,7%	4,9%	28,2%	0,0%	7,0%	13,2%

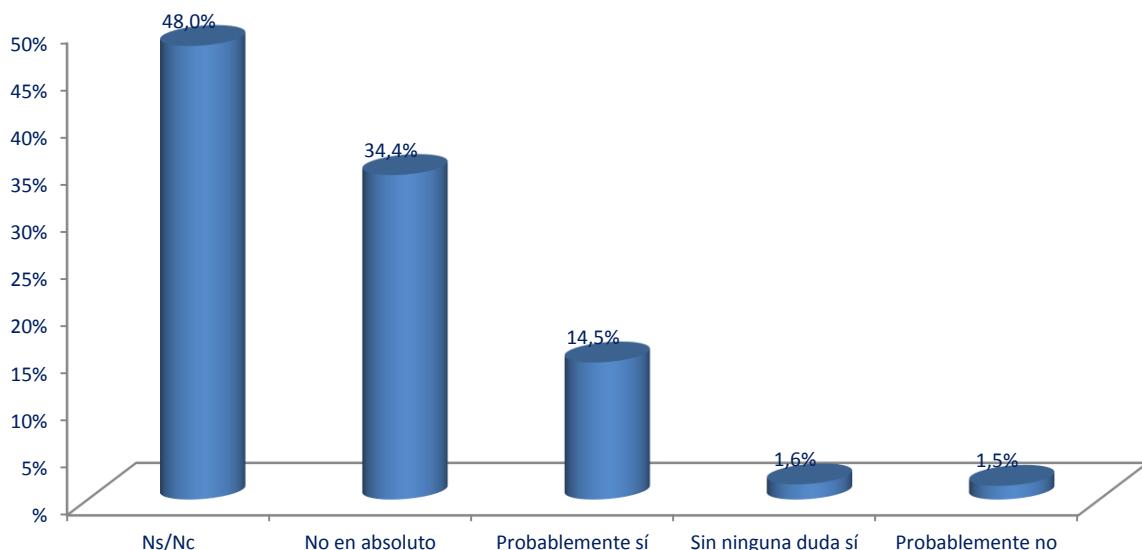
*Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de *cloud computing**

Fuente: ONTSI

2.5.5 Tendencias futuras de las pymes no usuarias de *cloud computing*

Para la consulta de intención de utilización futura de *cloud computing* entre las empresas que aún no han utilizado la tecnología, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Gráfico 85. Intención de uso futuro de *cloud computing*



Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de *cloud computing*

Fuente: ONTSI

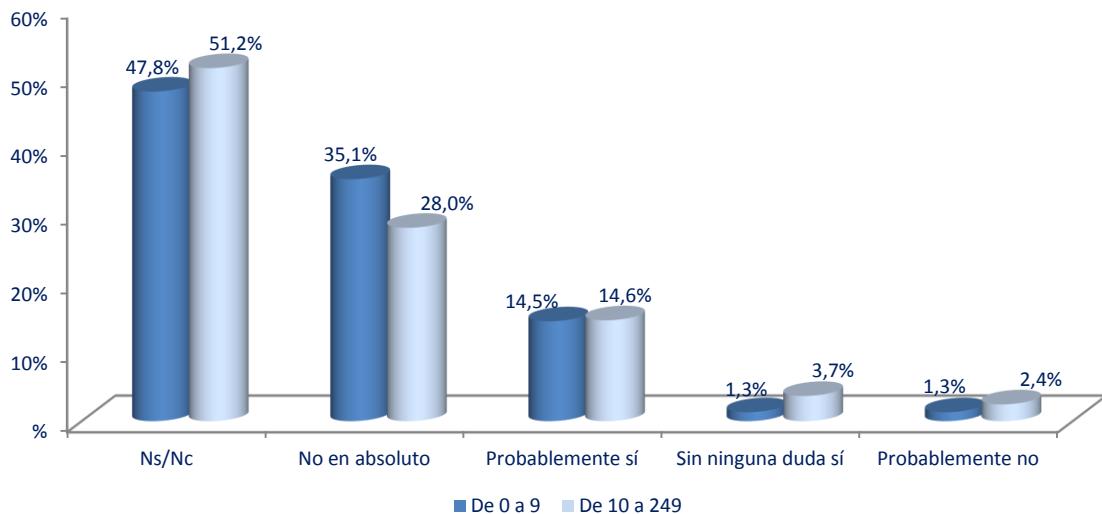
Según los datos obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- Un porcentaje próximo a la mitad de los consultados (48%) no tienen clara su estrategia de uso futuro de *cloud computing*.
- Un 34,4% señala que no utilizará la tecnología en el futuro y un 1,5% que probablemente no.
- En el sentido opuesto, el 1,6% de las empresas indica que sin ninguna duda utilizará el *cloud* en el futuro y un 14,5% señala que probablemente lo utilice.
- Estos dos aspectos denotan que las posiciones contrarias a utilizar la tecnología son más frecuentes que las favorables, decantándose éstas por el "probablemente". Todo esto quiere decir que los proveedores de *cloud computing* aún tiene un gran recorrido de mejora para convencer a sus potenciales usuarios, empezando por las principales preocupaciones detectadas anteriormente.



Los datos estratificados por tamaño de la empresa no arrojan nuevas conclusiones, quedando resumidos en la siguiente gráfica:

Gráfico 86. Intención de uso futuro de *cloud computing*, por tamaño de empresa



Base: empresas, con página web, que conocen pero no usan soluciones de cloud computing

Fuente: ONTSI



2.6. FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA

Universo

El universo de la investigación son las empresas de 0 a 249 empleados segmentado en microempresas (0 a 9), empresas pequeñas (10 a 49) y empresas medianas (50 a 249), con disposición de página web. Se seleccionó este grupo concreto con la finalidad de incrementar la calidad de las respuestas obtenidas debido a que la temática de estudio se encontraba ligada a la innovación tecnológica y se consideró que es este tipo de organizaciones las que mejor se ajustaban a dicha temática.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación sectorial utilizada y el detalle de códigos CNAE 2009 correspondiente a cada una.

NOMBRE DE LA AGRUPACIÓN	CNAE 09	DETALLE AGRUPACIÓN
INDUSTRIA	10 a 39	10-33: Industria manufacturera; 35: Suministro de energía eléctrica, gas vapor; 36-39: suministro de agua, saneamiento, residuos y descontaminación.
CONSTRUCCIÓN	41 a 43	Construcción.
VENTA Y REPARACIÓN VEHÍCULOS A MOTOR	45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas.
COMERCIO MAYORISTA	46	Comercio al por mayor.
COMERCIO MINORISTA	47	Comercio al por menor (excepto de vehículos de motor).
HOTELES, CAMPINGS Y AGENCIAS DE VIAJES	55 y 79	Hoteles y campings. Agencias de viaje.
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	49 a 53	Transporte y almacenamiento (incluye correos).
INFORMÁTICA, TELECOMUNICACIONES Y AUDIOVISUALES	58 a 63	Información y comunicaciones (incluye servicios audiovisuales)
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS Y ADMINISTRATIVAS	68, 77, 78, 80, 81 y 82	68: Actividades inmobiliarias; (77 a 82 sin 79) Actividades administrativas y servicios auxiliares (sin 79 agencias de viajes)
ACTIVIDADES PROFESIONALES	69 a 74	(69 a 74) Actividades Profesionales científicas y técnicas (sin 75: veterinaria).
FINANCIERO	64.19, 64.92, 65.1, 65.2, 66.12, 66.19	Actividades financieras y de seguros.



En la siguiente tabla se muestra la distribución del universo de acuerdo a las dos variables de estratificación empleadas en la investigación: la rama de actividad y el tamaño de la empresa.

Nº	NOMBRE DE LA AGRUPACIÓN	Estrato de trabajadores. Año 2011			TOTAL	Distribución %
		0-9 Asalariados	10-49 Asalariados	50-249 Asalariados		
1	INDUSTRIA	31.988	18.916	4.162	55.066	11,75%
2	CONSTRUCCIÓN	52.741	10.580	1.846	65.167	13,90%
3	VENTA Y REPARACIÓN VEHÍCULOS A MOTOR	6.607	2.774	512	9.892	2,11%
4	COMERCIO MAYORISTA	53.716	8.913	1.444	64.072	13,67%
5	COMERCIO MINORISTA	52.847	3.408	542	56.798	12,12%
6	HOTELES, CAMPINGS Y AGENCIAS DE VIAJES	18.832	2.446	678	21.955	4,68%
7	TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	10.325	4.125	843	15.293	3,26%
8	INFORMÁTICA, TELECOMUNICACIONES Y AUDIOVISUALES	26.773	2.734	685	30.192	6,44%
9	ACTIVIDADES INMOBILIARIAS Y ADMINISTRATIVAS	55.892	4.594	1.199	61.684	13,16%
10	ACTIVIDADES PROFESIONALES	78.116	7.242	976	86.334	18,42%
11	FINANCIERO	1.767	361	155	2.283	0,49%
TOTAL		389.602	66.092	13.042	468.737	100,00%
Distribución %		83,12%	14,10%	2,78%	100,00%	

Fuente: INE (DIRCE) y Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Año 2011. Estimación del estrato de 200-250 trabajadores a partir de la información facilitada por estos organismos.

Tamaño muestral

El tamaño global de la muestra era de 1.700 empresas, lo que supone que se obtiene datos representativos respecto a las microempresas (de 0 a 9 empleados) y pequeñas y medianas empresas (de 10 a 249 empleados) en España con disponibilidad de página web.

Distribución de la muestra

Para la distribución de la muestra se emplearon dos estratos; el sector de actividad y el tamaño de la empresa. Con el fin de garantizar la variabilidad de opiniones dentro de cada uno de los sub-estratos muestrales se llevó a cabo una distribución de la muestra atendiendo a dos criterios:

- Para asegurar la variabilidad en las respuestas como garantía de calidad de la información, se otorgó un número mínimo de encuestas a cada grupo de



actividad independiente del que le hubiera correspondido con una distribución proporcional.

En aquellos sectores más intensivos tecnológicamente, identificados de acuerdo a los mayores porcentajes de las dos variables significativas para esta investigación, el número de encuestas fijo a asignar fue superior al del resto. Posteriormente se distribuyó la muestra restante entre todo el conjunto de agrupaciones de actividad de manera proporcional al tamaño de cada grupo.

- En relación a la variable tamaño de la empresa, se siguió la misma metodología de trabajo que para el caso del sector de actividad. Se fijó un tamaño mínimo de muestra en cada uno de los tres estratos empresariales, distribuyendo la muestra restante de manera proporcional al número de empresas existentes en cada uno.

Posteriormente, para la explotación estadística de la información se aplicó un factor de ponderación de acuerdo a estas dos variables nivelando los estratos poblacionales.

De acuerdo con esta metodología de trabajo, la muestra se distribuye del siguiente modo:

Nº	NOMBRE DE LA AGRUPACIÓN	Estrato de trabajadores. Año 2011			TOTAL	%
		0-9 Asalariados	10-49 Asalariados	50-249 Asalariados		
1	INDUSTRIA	90	15	15	120	7,06%
2	CONSTRUCCIÓN	100	30	15	145	8,53%
3	VENTA Y REPARACIÓN VEHÍCULOS A MOTOR	35	15	15	65	3,82%
4	COMERCIO MAYORISTA	120	65	50	235	13,82%
5	COMERCIO MINORISTA	100	15	15	130	7,65%
6	HOTELES, CAMPINGS Y AGENCIAS DE VIAJES	120	30	30	180	10,59%
7	TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	45	15	15	75	4,41%
8	INFORMÁTICA, TELECOMUNICACIONES Y AUDIOVISUALES	115	50	30	195	11,47%
9	ACTIVIDADES INMOBILIARIAS Y ADMINISTRATIVAS	100	15	15	130	7,65%
10	ACTIVIDADES PROFESIONALES	160	55	50	265	15,59%
11	FINANCIERO	90	50	20	160	9,41%
TOTAL		1.075	355	270	1.700	100,00%
%		63,24%	20,88%	15,88%	100,00%	



La configuración de la muestra en función de algunos criterios de uso y conocimiento básicos que se han preguntado en la encuesta proporcionan los siguientes resultados sectoriales:

NOMBRE DE LA AGRUPACIÓN	EMPRESAS CON WEB	EMPRESAS CON WEB QUE CONOCEN CLOUD	EMPRESAS CON WEB QUE CONOCEN Y USAN CLOUD	EMPRESAS CON WEB QUE NO USAN CLOUD
INDUSTRIA	120	61	7	113
CONSTRUCCIÓN	145	56	8	137
VENTA Y REPARACIÓN VEHÍCULOS A MOTOR	65	33	5	60
COMERCIO MAYORISTA	235	151	26	209
COMERCIO MINORISTA	130	48	11	119
HOTELES, CAMPINGS Y AGENCIAS DE VIAJES	180	80	18	162
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	75	40	5	70
INFORMÁTICA, TELECOMUNICACIONES Y AUDIOVISUALES	195	138	51	144
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS Y ADMINISTRATIVAS	130	55	13	117
ACTIVIDADES PROFESIONALES	265	144	44	221
FINANCIERO	160	77	14	146
TOTAL	1700	883	202	1498

Ámbito territorial

El ámbito territorial al que se encuentra adscrito el estudio está formado por la totalidad del territorio nacional.

Así, si bien la variable geográfica no se encontraba dentro de los criterios de segmentación de la muestra, sí se tuvo en cuenta a la hora de la realización del trabajo de campo. En este sentido han participado empresas de todas las Comunidades Autónomas al objeto de recoger la mayor diversidad posible de situaciones y opiniones.

Error

El tamaño muestral fijado (1.700 encuestas) supone, para un nivel de confianza del 95 % y bajo las condiciones más desfavorables de muestreo ($p=q=0,5$) un error de muestreo para datos globales de $\pm 2,37\%$; garantizando de este modo la significación global de la información.



Técnica de encuestación

Para la recopilación de información se ha aplicado la metodología de encuestación on-line.

Así, a través de una aplicación web creada para esta investigación, cada una de las empresas que aceptaron su participación en el estudio (a través de un primer contacto telefónico), accedían a la misma de manera personalizada (introduciendo una clave y contraseña asignadas), pasando a completar la encuesta directamente.

Esta aplicación on-line contaba con una serie de controles que ayudaban en la cumplimentación del cuestionario; evitando la aparición de determinados errores formales y de contenido.

Este método de encuestación destaca por su plena disponibilidad las 24 horas del día, lo que facilitaba la cumplimentación de las encuestas por parte de las empresas en el momento más adecuado a su situación particular.

Además, con el fin de apoyar a las empresas en la realización de la encuesta en la resolución de cualquier tipo de duda al respecto, se puso a disposición de las mismas un teléfono de asesoramiento gratuito atendido por personal completamente cualificado.

Fecha de trabajo de campo

La información referida al uso de las TIC y del *cloud computing* por parte de las pymes españolas ha sido recopilada en los meses de octubre y noviembre del año 2011.



Cloud Computing. Retos y Oportunidades

3. Opiniones de los expertos





3.1. OBJETIVO

En el presente apartado se exponen las opiniones más relevantes de diversos gestores y expertos del sector público y privado recogidas a través de entrevistas personales durante la elaboración del presente estudio con las que se pretende ofrecer una visión que complemente el resto de apartados del presente informe.

Las opiniones se han estructurado en tres partes bien diferenciadas y complementarias:

- Percepción de los gestores públicos. Se recogen las principales opiniones en referencia a los proyectos *cloud* en el contexto de las Administraciones Públicas españolas: ventajas percibidas, impacto dentro del sector TIC en España, impacto y beneficios esperados derivados del uso del *cloud computing* en las pymes españolas, opinión sobre el uso y aprovechamiento de los recursos tecnológicos para crear una oferta de servicios *cloud* a empresas y ciudadanos, procedimientos recomendados para la toma de decisiones en la adopción del *cloud computing* y prospectiva a corto y medio plazo.
- Opinión de los expertos de empresas proveedoras de *cloud*. Debilidades y barreras identificadas, principales fortalezas y beneficios, oportunidades potenciales y recomendaciones y prospectiva de futuro, desde el enfoque de los proveedores *cloud*.
- Opinión de los expertos pertenecientes a la gran empresa cliente. Se analizan los mismos aspectos que en el caso de los proveedores *cloud*, bajo la óptica de los clientes.



3.2. PERCEPCIÓN DE LOS GESTORES PÚBLICOS

En el contexto del estudio se han realizado entrevistas con responsables y gestores en la dirección de políticas públicas y servicios relacionados con las nuevas tecnologías y con la modernización de la organización y servicios públicos a nivel de la Administración General del Estado, Administración Autonómica y Administración Local.

3.2.1 ¿Existen experiencias reales y efectivas en el ámbito *cloud* en el contexto de las Administraciones Públicas españolas?

Las entrevistas mantenidas arrojan la conclusión de que no se han emprendido experiencias globales efectivas en materia de adopción del *cloud computing* en las Administraciones Públicas españolas.

Implantar un proyecto de alcance en un modelo de *cloud* implica trabajar previamente en la identificación de servicios comunes que se gestionan en varios organismos de forma análoga y trabajar en la estandarización de los procesos de gestión que posibiliten que se puedan adoptar soluciones *cloud* globales.

En este sentido, en el marco de la Administración General del Estado se ha puesto en marcha un grupo de trabajo (conformado por cargos públicos relacionados con el ámbito de la modernización y servicios tecnológicos) entre los Ministerios para la Consolidación de Servicios. Este grupo de trabajo analiza las posibilidades de estandarizar servicios y procedimientos comunes de varios ministerios (gestión de personal, ayudas, contratación pública, registro, etc.) que puedan prestarse en unidades transversales de competencia y puestas en servicio a través de un modelo de *cloud* privado en un centro de procesamiento de datos propio o implantado en un proveedor de servicios externos.

Aunque no se hayan abordado proyectos de alto impacto hay que destacar que muchos organismos públicos están abordando una fase previa de reflexión y prospectiva de las ventajas y beneficios que puede suponer la adopción del *cloud* en el ámbito de los servicios tecnológicos de las Administraciones Públicas. Cada vez es más habitual que los planes directores de sistemas o reflexiones estratégicas en el área de IT se focalicen en el *cloud computing* como clara alternativa de evolución tecnológica. En función del coste de migración y las ventajas obtenidas, durante los próximos años se percibirá una importante dinamización de los proyectos y actuaciones *cloud* en el ámbito del sector público.

En Junio de 2011 en el seno de un grupo de trabajo para la implantación de infraestructuras compartidas en la Administración General del Estado se llegó a varias conclusiones sobre el proceso de consolidación de servicios e infraestructuras de soporte y las líneas estratégicas que deben primar en el futuro:

- Se postula la definición de un plan director para la evolución y racionalización de las TIC en las Administraciones Públicas, aplicando las premisas de consolidación y centralización de servicios compartidos.



- Esta evolución está marcada por un impacto en la gestión y organización del modelo. Las competencias de dichos servicios deben ser asumidas por una unidad y se deben articular los modelos de colaboración y servicio entre los organismos públicos (convenios, pago por uso, etc.).
- El alcance de esta evolución tecnológica debe ser global y plantearse en un modelo de *community cloud* para todas las Administraciones Públicas españolas, integrando igualmente a Administraciones autonómicas y locales.
- Los servicios que se priorizan para su estandarización serán de 3 tipos:
 - La consolidación de las infraestructuras, CPDs, entornos y sistemas de almacenamiento.
 - La consolidación de las plataformas tecnológicas comunes como el correo electrónico, portales, gestores de contenidos, bases de datos, etc.
 - La consolidación de los sistemas de información que implementan los "servicios horizontales" de cualquier tipología de Administración como los recursos humanos, la nómina, los registros, la formación, la administración electrónica o la gestión económico-financiera, entre otros.

La transición tecnológica hacia el mundo *cloud* en las Administraciones Públicas será, en cualquier caso, progresiva y empezará en la mayoría de hojas de ruta por la migración de sistemas de carácter general y poca especialización de negocio como la ofimática o el correo electrónico.

En la mayoría de las unidades entrevistadas, los gestores reconocen que existe una madurez efectiva y real en los procesos de virtualización de los CPDs o la externalización de infraestructuras y servicios en *hosting*, lo cual plantea un escenario muy adecuado y maduro para plantear migraciones de servicios en un modelo de *cloud* principalmente privado.

En cualquier caso, dependiendo de lo que se entienda por modelo *cloud*, existen proyectos y experiencias que se han acometido durante los últimos años que pueden acogerse y entenderse como tal o en la línea de la filosofía que caracteriza al *cloud computing*. Se han emprendido actuaciones para ofrecer servicios compartidos, cuyas características e implementaciones permitirán su desarrollo como servicios *cloud* que, independientemente de no estar etiquetadas como *cloud*, responden en su modelo de implementación y servicio a las características propias de este modelo:

- Las Administraciones Públicas españolas han implementado, en muchas unidades, servicios requeridos por la LAECSP a través de modelos compartidos. El caso más significativo es la implementación del sistema de notificaciones electrónico para los ciudadanos a través de la plataforma de Correos y Telégrafos SISNOT que se presta en modo SaaS actuando esta entidad como un proveedor de servicios de notificación.



- Igualmente, aunque más asociado a un modelo compartido, se han desarrollado otros servicios compartidos, como es el caso del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas con: el sistema @Firma de certificación electrónica, los servicios comunes de la red SARA o el servicio de intermediación de datos.
- En el año 2004 la Administración General del Estado abordó el proceso de implementación de una plataforma común para la gestión de los procesos de personal. El impacto organizativo y el coste para normalizar los diferentes modelos de gestión y procesos de los Ministerios acabaron limitando e inhibiendo los objetivos de un proyecto que, a priori, podría haber supuesto un importante ahorro de costes y mejora de la eficiencia.
- Se está analizando en la Administración General del Estado la opción de contratar un servicio de factura electrónica a un proveedor externo en modo de "pago por uso".
- El Ayuntamiento de Madrid abordó un proyecto de éxito para la implantación de un sistema de control y eficiencia energética de los distintos inmuebles de la Entidad.

3.2.2 ¿Cuáles son las ventajas percibidas en la posible implementación de soluciones *cloud* en el ámbito de las Administraciones Públicas?

Existen bastantes discrepancias en cuanto a la visión del valor que aportará el *cloud computing* en las Administraciones Públicas. Si bien, los beneficios del ahorro de costes, flexibilidad, escalabilidad, virtualización, inhibición de duplicidades, economías de escala, etc. son aspectos a priori claros, en general, se percibe la creencia de que los gestores públicos entienden y visualizan el potencial de este nuevo modelo en los beneficios económicos y operativos que puede implicar la propia centralización y consolidación de servicios compartidos para múltiples organismos públicos, independientemente de que se apueste por una implementación *cloud* o tradicional (si bien el *cloud* puede ser un facilitador tecnológico e institucional adecuado para impulsar el proceso de normalización y consolidación de servicios).

El *cloud computing* retorna al paradigma de explotación de servicios tecnológicos centralizados, lo que facilita el control y la gestión en organizaciones multicentro y puestos de trabajo distribuidos.

Otras potenciales ventajas percibidas son los beneficios para el desarrollo del teletrabajo, la movilidad o la potencialidad para el desarrollo de políticas públicas al ciudadano como la educación, el gobierno abierto o la sanidad.

Las soluciones *cloud* tendrán un mayor efecto y beneficio en las Administraciones más pequeñas. En el ámbito de las Entidades Locales este modelo de servicio puede generar un entorno de oportunidad para la modernización y adaptación de las organizaciones en el contexto de las nuevas tecnologías. La posibilidad de que las Administraciones más grandes puedan ofertar servicios e infraestructuras a



otras más pequeñas generaría un ahorro importante de costes a nivel global y mejor aprovechamiento de los recursos IT.

3.2.3 ¿Cuáles son las barreras percibidas en la posible implementación de soluciones *cloud* en el ámbito de las Administraciones Públicas?

En las consultas realizadas se han identificado diferentes visiones y perspectivas que los gestores públicos consideran como potenciales efectos inhibidores del *cloud computing* en las Administraciones Públicas españolas:

- El potencial en ahorro de costes del *cloud* no resulta del todo evidente desde la perspectiva de algunos gestores entrevistados:
 - Las áreas de informática no contabilizan los gastos de personal propio y de consumo de suministros y espacio en su presupuesto. La no existencia de modelos de coste precisos supone que el *cloud* no pueda competir en costes en unidades organizativas que incurren en estos costes en su balance presupuestario.
 - Los costes de inversión y de operación para implementar el proceso de migración de sistemas de información críticos y especializados a un entorno o proveedor de *cloud* se consideran relevantes en estos momentos de contención del gasto.
 - El impacto organizativo y de adaptación y gestión del cambio del personal propio también genera un sobrecoste que debe asumirse en la planificación de un proceso de migración a *cloud*.
 - Las Administraciones han invertido muchos recursos en la implantación de centros de procesos de datos y en el desarrollo de aplicaciones que no están todavía amortizados y que condicionan las decisiones de migración.
- Existen discrepancias muy claras en la percepción sobre la seguridad y protección de datos en los modelos *cloud*:
 - En general se percibe que el marco normativo de protección de datos nacional es suficiente para legitimar el despliegue del *cloud* en España (mientras no se incurra en transferencias internacionales de datos), si bien algunas personas consultadas demandan una directriz o instrucción técnica oficial por parte de la Agencia Española de Protección de Datos o de otras Entidades europeas e Internacionales.
 - Algunas personas consultadas entienden que se genera un riesgo de seguridad intrínseco al hecho de que la concentración de activos tecnológicos suponga una concentración de los ataques.



- Otros gestores opinan que, por el contrario, la concentración permite planificar mejor y optimizar la gestión de seguridad y prevenir los riesgos tecnológicos de forma más eficiente.
- Se perciben dudas en aspectos de rendimiento de los servicios ofertados, en la madurez del sector en España para asumir el servicio de determinados activos tecnológicos muy críticos y especializados, y en el efecto de cautividad de los proveedores en servicios de negocio muy críticos.
- No existe una auténtica experiencia ni conciencia real del ciclo de vida de la información y esto choca con la idea de alejar esta fuera de la organización.
- Otro aspecto a considerar son los problemas de integración e interoperabilidad entre diferentes sistemas en un entorno *cloud*.
- Igualmente se indican otras posibles barreras como es el rendimiento de los servicios *cloud*, principalmente debido a las limitaciones de la red de telecomunicaciones.
- Muchas de las aplicaciones desarrolladas en las Administraciones Públicas se han diseñado de forma muy específica y personalizada a las demandas de los usuarios. La cultura de desarrollo en las Administraciones no está cercana a la estandarización y homogenización de procesos y ha tendido a adaptarse a demandas específicas de usuarios. Este hecho condiciona la complejidad de migrar sistemas de información con características y parametrizaciones muy particulares.
- Existe un impacto organizativo que condiciona la adopción del *cloud*. Aunque algunas Administraciones cuentan con un alto porcentaje de recursos humanos externos en el área de IT, la migración a la "nube" conlleva en muchos casos una reacción adversa de los profesionales y la necesidad de gestionar el cambio y la transformación de perfiles técnicos a otras funciones y competencias relacionadas con el control de los acuerdos de nivel de servicio y la realización de auditorías.
- Aunque la Ley de Contratos de Sector Público supone un marco normativo flexible y abierto a múltiples modelos de contratación y servicio, las áreas técnicas de contratación deben trabajar en el desarrollo de modelos contractuales que se ajusten a las casuísticas de servicio y escalabilidad de la demanda que supone el *cloud*.
- La decisión de evolucionar hacia un modelo *cloud* tiene implicaciones económicas, de servicio y operacionales que deben estar en las mesas de alta dirección y en las estrategias principales de las Administraciones Públicas. Los directores de informática deben integrarse en la toma de decisiones estratégicas para valorar con la clase política y gestora los beneficios y oportunidad de migrar ciertos activos a la "nube".



3.2.4 ¿Qué impacto se percibe en el sector de las TIC en España en relación a la implantación del mercado del *cloud computing*?

En relación al estado de adaptación del sector de los proveedores TIC al mercado del *cloud computing* en España, las reflexiones y conclusiones obtenidas han seguido una línea muy parecida en la mayoría de las entrevistas realizadas:

- Los proveedores de *cloud computing* nacionales se encuentran en un estadio de poca madurez en cuanto a la fiabilidad y calidad de sus servicios e infraestructuras en el territorio nacional. Se han impulsado fuertemente los esfuerzos de comercialización y marketing pero se percibe que la industria está en fase de implementación de soluciones e intentando captar proyectos y cuentas de volumen que les permita repercutir las inversiones realizadas.
- El impulso comercial se está enfocando tanto a los responsables de informática de las Administraciones como a gestores y políticos. El ahorro de costes es el mensaje que abandera las acciones comerciales en este mercado.
- Se prevé que el *cloud computing* genere una fuerte concentración del sector TIC en España. Pocas compañías tienen el músculo técnico, la capacidad de negociación, la economía de escala y la capacidad de inversión para implantar y proveer una cartera de servicios efectiva de *cloud* que pueda atender a las demandas de las Administraciones Públicas. Las pymes del sector tendrán problemas de estabilidad en este mercado. Se debe fomentar la clusterización y cooperación de redes empresariales del sector para garantizar su subsistencia y viabilidad futura para competir en mercados de fuerte competencia nacional e internacional. Las administraciones deberán considerar este fenómeno en sus procesos de concentración y analizar las alternativas para implantar un marco de contratación *cloud* justo e inclusivo con las pymes del sector TIC nacional.
- Las operadoras de telecomunicaciones están llamadas a tener un papel muy relevante en la gestión de redes a nivel nacional, tanto desde el punto de vista de las infraestructuras como de las comunicaciones. El control de las redes de comunicación es un valor clave para ser competitivos en el sector. Se prevé que las operadoras empiecen a prestar servicios *cloud* de forma inminente tanto a empresas como particulares. El escenario de servicios ADSL que incluyen soluciones en la nube como el escritorio virtual, correo electrónico, bases de datos, etc. constituye una oferta que se empieza a implantar y que supondrá un impacto en competencia para los proveedores tradicionales de software y hardware.

3.2.5 ¿Qué impacto y beneficios se derivan del *cloud computing* para las pymes españolas?

Todos los expertos consultados coinciden unánimemente en la consideración de que el *cloud computing* debe constituirse en los próximos años como la palanca definitiva para la modernización e inclusión en la Sociedad de la Información de las pymes españolas.



A los pequeños empresarios en algunos casos les puede resultar un esfuerzo adicional muy alto invertir en mantener activos tecnológicos y personal TIC en propiedad.

La factura electrónica, las plataformas de comercio electrónico, los servicios de portal web y las infraestructuras de explotación son las soluciones *cloud* que se perciben con mayor interés y potencial por parte de los entrevistados.

3.2.6 ¿Considera que las Administraciones Públicas deben aprovechar sus recursos tecnológicos para ofrecer servicios *cloud* a empresas y ciudadanos?

Todos los expertos consultados coinciden unánimemente en la consideración de que las Administraciones Públicas no deben intervenir en el mercado de los servicios *cloud*, independientemente de que pudiera suponer una captación de fondos y un reaprovechamiento de las infraestructuras disponibles.

3.2.7 ¿Qué procedimiento recomienda aplicar para la toma de decisiones en la adopción del *cloud computing*?

Durante las entrevistas se solicitó a los expertos que establecieran un conjunto de recomendaciones sobre las líneas de decisión que deben considerarse en un proceso de reflexión para la migración al *cloud* en las Administraciones Públicas y como más relevantes se obtuvieron las siguientes:

Los procesos de migración deben ser progresivos y en transiciones controladas. Es recomendable seleccionar al inicio un componente o proceso TI poco crítico que permita desarrollar una experiencia piloto.

1. Realizar una prospectiva de mercado para analizar las soluciones existentes y valorar la capacidad real de los proveedores para responder a la demanda en modalidad *cloud*.
2. Analizar la rentabilidad del esfuerzo a acometer, definir los impulsores de beneficio esperados, el retorno de la inversión y la mejora de la eficiencia estimada.
3. Establecer un diálogo competitivo según se describe en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre⁷². Los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado se podrán adjudicar por este procedimiento⁷³.

⁷² Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Sección 5^a.
(http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2011-17887)

⁷³ El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, señala en el artículo 180 que los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado a que se refiere el artículo 11 se adjudicarán por diálogo competitivo, sin perjuicio de que pueda seguirse el procedimiento negociado con publicidad en el caso previsto en el artículo 170.a).



4. Implicar a la capa de dirección de negocio en la toma de decisiones y las áreas jurídicas para elaborar instrumentos contractuales que se adapten a las necesidades del *cloud*.
5. Una vez tomada la decisión e implantado el componente en *cloud* debe trabajarse en el impacto organizativo y la gestión del cambio. El personal asignado a la operación del sistema debe ser formado en la gestión y supervisión de los acuerdos de nivel de servicio y en la realización de auditorías de servicio.
6. Evaluar el resultado y beneficios reales obtenidos en el proceso.

3.2.8 ¿Cuál es la prospectiva sobre la evolución del *cloud* en los próximos años?

El *cloud computing* se acabará implantando en las Administraciones Públicas españolas en un marco temporal no superior a cuatro años, aunque siempre con un carácter más conservador que la adopción en el ámbito privado. En general se considera que las Administraciones deberían adoptar un rol impulsor para favorecer la reactivación del sector TIC y optimizar los costes de operación de las Administraciones Públicas.

Sin embargo el papel de los proveedores y la intensidad comercial y mediática del mercado impondrá este modelo de forma efectiva y reducirá los plazos de adopción y adaptación del sector. En cualquier caso, el futuro de las tecnologías de la información en el sector público tendrá un carácter mixto en el que convivirán sistemas de información propios, el hosting tradicional y soluciones *cloud* de cualquier naturaleza de tipo público y privado.



3.3. ANÁLISIS DE PROVEEDORES

En este apartado se expone el análisis de las opiniones expertos de empresas proveedoras de servicios en modelo *cloud*.

3.3.1 Debilidades y barreras identificadas por proveedores

En este apartado se presentan las debilidades o barreras para la adopción del *cloud computing* en España, identificadas durante las entrevistas con los proveedores, y en las que ha existido un elevado porcentaje de coincidencia:

- Existe una gran desconocimiento en el mercado de lo que es y las ventajas que ofrece la tecnología *cloud computing*, dato que ha quedado corroborado en el análisis cuantitativo de este informe.
 - Además, los proveedores han detectado un cierto rechazo a la tecnología derivado, fundamentalmente, de dicho desconocimiento y de que las escasas noticias que llegan a los clientes sobre el *cloud* están relacionadas con "caídas en nubes públicas", creando desconfianza en el modelo tecnológico y barreras psicológicas.
- Hasta la fecha, no existe un marco legislativo común en el que se puedan apoyar este tipo de servicios. Algo que a los clientes les genera rechazo por no tener claro cuáles serán sus implicaciones en lo que se refiere al cumplimiento del marco normativo, especialmente lo relativo a la LOPD.
- Existe una gran falta de madurez del sector, y un catálogo de servicio reducido y aún poco adaptado a las soluciones específicas de las áreas de actividad de las empresas.
- A los clientes les preocupa la pérdida de control y la dependencia que se genera con el proveedor. En este sentido, la respuesta de los proveedores ha sido contundente en lo referido a la necesidad de creación y adhesión a estándares, que facilite las migraciones de una nube a otra.
- Se está abusando del concepto comercial del *cloud* en el mercado. Se están integrando muchas iniciativas y soluciones bajo este concepto (virtualización, servicios bajo demanda,...), que no son soluciones *cloud* estrictamente hablando, lo que ha generado cierta confusión en el mercado.
- Las infraestructuras de telecomunicaciones son el principal factor de éxito para la provisión de servicios *cloud*, por delante del software y el hardware. Los operadores de telecomunicaciones serán los mejor posicionados en el mercado porque pueden garantizar la conectividad y rendimiento del servicio.
- Como en todo nuevo paradigma, existe una gran resistencia al cambio por la introducción de un entorno estandarizado y orquestado que se percibe como una pérdida de control o posibilidad de perder el puesto de trabajo.



- Por último, varios proveedores han manifestado que, en general, pocos usuarios le dan la importancia suficiente pero el plan de migración es un proceso complejo que debe analizarse con detenimiento para que su despliegue sea un éxito.
- Oferta poco estructurada en el mercado del *cloud* nacional.
- El desarrollo de servicios SaaS está muy condicionado por la capacidad de las redes de telecomunicaciones fijas y móviles.

3.3.2 Fortalezas y beneficios destacadas por proveedores

En esta sección se presentan las fortalezas y beneficios destacados por los expertos durante las entrevistas, que pueden impulsar la tendencia hacia el modelo *cloud* en España:

- Especialmente importante debido a la crisis actual es el nuevo modelo de costes (más que el ahorro en sí mismo) con el que las empresas se desligan de aprovisionamientos y amortización de infraestructura. Paso de *capex* a *opex*.
- La flexibilidad y la adaptabilidad que aporta el *cloud*, permiten reducir significativamente el periodo desde el diseño hasta el lanzamiento de un producto o servicio, así como la rápida corrección en caso de error, no comprometiendo los recursos de la organización. Esto posibilita que alguien que tenga una determinada necesidad pueda satisfacerla de forma inmediata y transparente.
- El modelo *cloud* permite a negocios pequeños o de presupuestos reducidos acceder a nuevos servicios que en otros modelos eran impensables. Esta facilidad de acceso a recursos TI es especialmente importante si se mira bajo el prisma del mercado español, que posee un gran número de pymes.
- Supone la aparición de una nueva forma de hacer negocio. Antes un proyecto debía dimensionarse correctamente y poder financiarse tecnológicamente, por el contrario el *cloud* elimina los compromisos y barreras de entrada, pudiendo vincular tus costes en tecnología de forma directa a los ingresos.
- Se considera que el principal objetivo de las grandes empresas debería ser la tendencia hacia un modelo híbrido para aprovechar las bondades de las distintas configuraciones del *cloud*, mientras que las pymes es posible que obtengan mayores beneficios con la adopción de un modelo público.
- Las estimaciones con las que trabaja la industria son de un 30%-40% de ahorros en clientes por la adopción de soluciones *cloud*.
- Las pymes son un sector con mucho potencial para la adopción del *cloud*, pero es necesario que los grandes proveedores se orienten a este mercado.



- El *cloud* puede ser la solución definitiva para el fraude y la piratería en el mercado del software.

3.3.3 Oportunidades potenciales y recomendaciones de proveedores

En esta sección se presentan las aportaciones del nuevo modelo tecnológico que poseen un mayor potencial, los sectores para los que resulta de mayor o menor interés, y una serie de recomendaciones para su adopción tanto a nivel tecnológico, como estratégico y de gestión, todo ello recogido durante las entrevistas realizadas a proveedores *cloud*.

- Las oportunidades más importantes serían las ofrecidas a compañías de reciente creación, con grandes posibilidades de crecimiento (*startups*), emprendedores y aquellas empresas que necesitan hacer nuevas inversiones o no poseen una infraestructura estable, ya que las tecnologías *cloud* suponen un ahorro importante, además de darles flexibilidad y competitividad. Las oportunidades a todos los niveles serían:
 - La reducción de costes, que no ahorro TI, dejando de tener gasto operativo, pasando a gastos estratégicos y de gestión, suponiendo esto un elevado aporte de valor a la empresa
 - Posibilidad de conocimiento del precio de los servicios que consume y su disponibilidad real.
 - Mejora de las capacidades *BRS*⁷⁴ (Servicio de Recuperación del Negocio). Reducción o desaparición de todos aquellos sistemas informáticos⁷⁵ utilizados en las organizaciones que no cuentan con la aprobación formal de la dirección y/o del departamento de TI cuyo empleo puede suponer incluso incumplimientos legales.
- Dentro de los sectores a los que les resultaría de gran interés estarían los relacionados con comercio electrónico, media, *call centers* y en general cualquier tipo de empresa basada en la realización de proyectos. La banca y los seguros presentan cierta resistencia sobre todo en sus funciones centrales, pero existen muchas otras aplicables en formato *cloud* (Gestión de nóminas, *CRM*, etc) y debido a la continua reestructuración de estos negocios, serían de los sectores de mayor potencial. Otro sector para el que será fundamental es el sector público que aunque no es el que más demanda en la actualidad, lo necesitará debido a su intensiva utilización de TI.
- En relación a los sectores, en ocasiones los expertos han destacado que no debe hacerse un análisis tan sectorial ya que el *cloud* permite soluciones *cross*, y que las resistencias no dependen tanto del sector como de la cultura del mismo. A

⁷⁴ *BSR*: Business Recovery Server.

⁷⁵ En el argot profesional es conocido como *shadow IT* e implica principalmente software.



pesar de esto, los proveedores tratarán de adaptar sus servicios a los sectores de forma que se orientarán a un determinado mercado lo suficientemente grande pero para el que puedan optimizar y especializar sus soluciones, aumentando el valor del modelo.

- El tipo de solución tecnológica va a depender totalmente del tipo de empresa y proyecto a acometer. La mayor evolución hasta el momento ha sido en *SaaS*, sin embargo *IaaS* será fundamental para grandes empresas ya que no usarán software estándar y a las que ofrece una mayor flexibilidad. Por su parte *PaaS* probablemente aún no es adecuado a no ser que se requiera una solución muy concreta.
- En cuanto al proveedor se buscará que cumpla con los requisitos que exigiríamos a la propia empresa. Será fundamental evitar el efecto de bloqueo por parte del proveedor que ofrezca un acuerdo de nivel de servicio (ANS)⁷⁶ que le supongan penalizaciones por incumplimiento, que ofrezca lo que realmente se necesita y preferiblemente ofrezca servicios en todos los modelos del *cloud*.
- En cuanto a la estrategia, toda implantación o migración de tecnología se debe plantear como un nuevo proyecto global donde se realizará consultoría de negocio y posteriormente se enlazarán sus necesidades con TI. Se evaluarán recursos disponibles, se desplegará un entorno de desarrollo, habrá una evaluación de la situación inicial, un estado futuro y un plan de acción además de establecerse una transformación del personal y su perfil. Más concretamente se destaca que los objetivos deben estar claramente acotados y se deben identificar aquellas ganancias rápidas o *quick wins*⁷⁷ para no sufrir decepciones. Todo lo anterior se destinará inicialmente a la realización de proyectos no críticos que sirvan para familiarizarse.
- Como recomendación para la gestión, debe evitarse la pérdida de control del proyecto o servicio. En caso de carecer de personal lo suficientemente cualificado se dejará esta tarea en manos de la empresa proveedora cobrando aún más importancia si cabe la atención y especificación de los ANS y otros contratos para tener un correcto control sobre aquella. La gestión del departamento de TI será crucial y buscará la integración e interoperabilidad entre servicios.

3.3.4 Prospectiva de futuro de los expertos

A continuación se exponen las principales ideas de futuro establecidas por los expertos de empresas proveedores de servicios *cloud*. Se tratan aspectos como la

⁷⁶ Un acuerdo de nivel de servicio o Service Level Agreement, también conocido por las siglas ANS o SLA, es un contrato escrito entre un proveedor de servicio y su cliente con objeto de fijar el nivel acordado para la calidad de dicho servicio.

⁷⁷ Las "ganancias rápidas" o *quick wins* se derivan del conjunto de acciones/decisiones visibles tomadas con celeridad por parte de un cargo recién designado incentivado por la expectativa de confirmar a aquellos que lo han nombrado acerca de lo correcto de su decisión.



evolución de la tecnología, los sistemas con mayor potencial, la visión futura de TI o los modelos que acabarán implantándose:

- Observando el mercado americano se puede observar que el *cloud computing* posee una evolución muy prometedora y con un futuro importante. Ya nadie duda de que esto será así, lo realmente difícil es averiguar el momento en que será un hecho. La visión general es que en el futuro terminará implantándose el modelo híbrido en toda empresa que pueda permitírselo, buscando el equilibrio y los distintos beneficios que otorgan las nubes públicas y privadas.
- Otra visión futura más concreta sería la importancia que cobrará la orientación sectorial de los servicios ofrecidos en la nube, la explosión de servicios alrededor de los nuevos dispositivos inteligentes⁷⁸ o aspectos relacionados con predicciones de demanda y ahorro.
- En un reciente informe titulado "La nueva era del PC: La Nube Personal"⁷⁹, Gartner pronostica que la nube personal sustituirá a la computadora personal como eje de la vida digital del usuario antes de 2014 tanto a nivel particular como a nivel laboral.
- Como sistemas de mayor potencial a ser integrados o migrados a la nube destacan los entornos de desarrollo, aplicativos no críticos de gestión y administración, entornos altamente impredecibles en cuanto a tipo y volumen de carga de trabajo, etc. Aun así los sistemas críticos mucho más estables y con un perfeccionamiento mucho mayor por parte de la organización, acabarán por tener un salto en requisitos y necesidades de rendimiento que solo podrán satisfacer con modelos *cloud*.
- Respecto a la situación en que queda el departamento de TI bajo este modelo, todos los expertos coinciden en que se debe producir un cambio en los roles y perfiles de las personas que lo componen, pasándose de perfiles más técnicos y de desarrollo a otros de consultoría de negocio que además tengan conocimientos de tecnología. Los nuevos componentes del departamento de TI serán los encargados de analizar y gestionar los servicios requeridos por negocio, y cómo son contratados con el proveedor. De forma genérica, debe cambiarse cierta percepción de freno que la empresa tiene del departamento de TI por la de facilitador para el negocio. En alguna ocasión se ha comentado que los modelos *cloud* podrían suponer una disminución de los puestos de trabajo de este departamento, pero parece más extendida la idea de que no debería ser así y que lo que sí debería ocurrir es que los actuales componentes del departamento deberán adquirir nuevas competencias de gestión y negocio para poder aportar mayor valor en este nuevo modelo.
- Las nubes públicas y de comunidad buscan el aprovechamiento de las economías de escala ofreciendo un nivel de personalización menor. El precio

⁷⁸ Smart Devices.



también será menor, lo cual facilita el acceso a empresas con presupuestos más reducidos. Existe la idea de que son menos seguras y esto no debería ser así si la empresa tiene claros los requisitos de seguridad que debe exigir al contratar este tipo de nube, pero existirá una mayor dificultad de que estas nubes de menor personalización cumplan con esos requerimientos.

- Por último, todos los expertos tanto de las empresas proveedoras como la gran empresa parecen coincidir en que la tendencia del modelo de implantación será para las grandes empresas el modelo híbrido que dependiendo de la criticidad de datos y sistemas los alojará en nubes públicas o privadas y donde se hará uso tanto de SaaS, como de IaaS y PaaS. Del mismo modo se coincide que en las pymes se implantará el modelo público con una demanda centrada en SaaS.



3.4. ANÁLISIS DE LA GRAN EMPRESA CLIENTE

En este apartado se expone el análisis de las opiniones de expertos de grandes empresas consumidoras de ciertos servicios *cloud* en la actualidad, y que pueden ofrecer su visión sobre los puntos positivos y negativos de los proyectos acometidos.

3.4.1 Debilidades y barreras identificadas por gran empresa

En este apartado, al igual que para proveedores, se presentan las debilidades o barreras para la adopción del *cloud* en España identificadas durante las entrevistas en grandes empresas.

Las principales barreras y debilidades identificadas están muy alineadas con lo identificado en el análisis cuantitativo, si bien a continuación se listan las más recurrentes y de mayor criticidad para los clientes:

- Percepción de insuficiencia en la velocidad de red y posibilidad de latencia ofrecida en las soluciones susceptibles de resentir la operativa de negocio.
- Problemas de privacidad y requerimientos legales, aunque se cree que son cada vez menos importantes debido a la mayor madurez de los proveedores y su oferta en este aspecto.
- Sensación de pérdida de control sobre la tecnología, pero ante todo, sobre los procesos corporativos.
- Inhibidores relacionados con la calidad y la entrega del producto, que ponen de manifiesto las dificultades de gestión, integración e implantación.
- Alta dependencia que se genera con el proveedor.
- Interoperabilidad e integración de servicios contratados con los que se opera a nivel interno.

3.4.2 Fortalezas y beneficios destacadas por gran empresa

De forma equivalente a la sección de fortalezas y beneficios anterior, aquí se exponen los comentados por los expertos de grandes empresas durante las entrevistas:

- Modelo de costes 100% opex que no necesita de amortizaciones de infraestructura, ni provisión de capacidades por exceso, facilitando la puesta en marcha inmediata de proyectos, la eliminación de los mismos y un menor gasto en servicios profesionales.
- Facilidades para orientar y centrar a TI en el negocio, en lo que interesa a tu empresa y no en tareas que puede gestionar otra sin repercusión alguna.



- Reducción del periodo de lanzamiento de productos y/o servicios al mercado. El departamento de TI suele percibirse como un elemento de ralentización de la organización y este nuevo modelo posibilita el cambio de visión por la de un facilitador que proporciona servicios. Esto aporta mejoras como son la disminución de tiempos de despliegue e implementación, así como tiempos de respuesta ante inconvenientes repentinos.
- La flexibilidad operativa que permite el modelo y que no había estado en manos de los responsables de TI hasta la aparición del mismo.
- Facilidad de acceso a nuevos servicios, especialmente en el caso de las pymes.

3.4.3 Oportunidades potenciales y recomendaciones en gran empresa

En esta sección se presentan las aportaciones del nuevo modelo tecnológico que poseen un mayor potencial, los sectores para los que resulta de mayor o menor interés, y una serie de recomendaciones para su adopción tanto a nivel tecnológico, como estratégico y de gestión, todo ello recogido durante las entrevistas realizadas a los usuarios de *cloud*:

- En el caso de la gran empresa se coincide en mayor medida que en los proveedores en comentar que, este modelo de servicio no es propio de un sector, sino que es un modelo *cross* dirigido a todos ellos. Si bien es cierto que algunos sectores pueden ser mejores candidatos potenciales como media, telco y utilities, pero la cuestión será identificar qué áreas son más eficientes funcionando en la nube y llevar a cabo esta transición. En todos estos sectores se buscará aprovechar las aportaciones del *cloud computing* de forma genérica, tratando de desplazar todo aquello que no sea esencial para negocio hacia esta tecnología, tratando de aprovechar la flexibilidad, escalabilidad de recursos, interoperabilidad entre servicios, reutilización de los mismos y un nuevo modelo de costes.
- En cuanto a recomendaciones tecnológicas, destaca alguna diferencia entre las exposiciones de los proveedores y las grandes empresas. Mientras que el concepto general (proveedores) es que SaaS es la familia más madura y evolucionada, siendo IaaS también de importancia principalmente en la gran empresa, éstas sitúan precisamente a IaaS como la familia más fundamental y más madura, y posicionan a SaaS como opción en implantaciones que necesiten poca integración con sus sistemas y no sean demasiado específicas.
- Como recomendaciones estratégicas, se debe comenzar indicando que las iniciativas de integración y migración deben surgir de las áreas de TI lo antes posible ya que de lo contrario será el área de negocio quien tenga la inquietud de establecer este tipo de soluciones en la organización, y lo hará prescindiendo del CIO, suponiendo riesgo y descontrol elevados. Desde gobierno TI deben analizarse las aplicaciones de que se dispone y las futuras, y recogerlas en un mapa que detalle las que son susceptibles de integrarse en *cloud* y cuáles no. Una vez hecho esto se procederá a la evaluación de los proveedores, a escoger el que ofrece un servicio más adecuado, mayor colaboración y confianza. Bajo



este prisma la función de TI quedará reconvertida en gestionar proveedores y los servicios que ofrecen, así como los SLAs, sus cláusulas y penalizaciones específicas.

- Las principales recomendaciones de gestión es evitar el descontrol y desentendimiento por parte de la organización, debiendo ésta marcarse unas políticas, directrices, reglas de control y seguimiento claras y definidas, a pesar de que la ejecución quede totalmente en manos del proveedor.

3.4.4 Prospectiva de futuro

Como último punto del análisis cualitativo se exponen las principales ideas de futuro establecidas por los expertos de grandes empresas. Se tratan aspectos como la evolución de la tecnología, los sistemas con mayor potencial, la visión futura de TI o los modelos con mayor recorrido y potencial de implantación:

- Como visión de futuro principalmente expuesta por la gran empresa, destaca el amplio recorrido y fuerte crecimiento de esta tecnología, concluyéndose que quien no acepte esta tecnología en un futuro tendrá claras desventajas respecto al resto. Sin embargo, en la actualidad todas ellas muestran sus dudas y miedos en aspectos como los problemas con la seguridad de los datos y la falta de un marco legislativo claro en España.
- Según la gran empresa, los sistemas con mayores posibilidades de integración en *cloud* son aquellos cuya demanda es altamente variable, con baja interrelación con otros sistemas, baja criticidad y entornos con elevadas necesidades de infraestructura o hardware.
- En el caso de la reconversión a la que el departamento de TI está abocado, el concepto general que se tiene en las grandes empresas coincide exactamente con lo expuesto por los expertos de las empresas proveedoras, esto es: inicialmente debe existir un cambio en la visión que se tiene del departamento de TI, además deberá haber una transformación de la plantilla desde perfiles más técnicos y de desarrollo a otros más orientados a negocio ya sea mediante la adquisición de estos nuevos actores o la formación de los ya existentes.
- Las grandes empresas destacan como aspecto positivo de este tipo de nube su mayor eficiencia en coste así como su gran capacidad de cálculo, almacenamiento, y su estandarización en la sociedad debido a una demanda global. Como clara desventaja se expone el bajo control por parte del cliente por su menor personalización.



Cloud Computing. Retos y Oportunidades

4. Evaluación de impacto





4.1. INTRODUCCIÓN

La Unión Europea a través de la nueva Agenda Digital 2015⁸⁰ y en las bases de la "estrategia europea del *cloud computing*" establece que el desarrollo de este sector resulta fundamental tanto para la evolución económica y la Sociedad de la Información en Europa.

El negocio del *cloud* tendrá un efecto positivo, como ya lo tiene en otras economías como la norteamericana, para el sector TIC europeo, como proveedor de servicios tecnológicos. Sin embargo, otros muchos sectores podrán beneficiarse del *cloud* como consumidores, gracias al ahorro de costes y a las oportunidades de mejora de la productividad y competitividad que genera el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación en los modelos de negocio y producción actuales.

Igualmente, las Administraciones Públicas podrán a través del *cloud* generar múltiples ahorros de coste y eficiencia en la gestión de sus infraestructuras tecnológicas y asociar las ventajas del *cloud* al desarrollo de nuevas políticas y servicios públicos o, simplemente, garantizar la viabilidad de los servicios que se prestan actualmente apoyándose en los beneficios económicos y de eficiencia que aporta el *cloud*.

La Sociedad de la Información es también un ámbito en el que las tecnologías *cloud* ofrecen numerosos beneficios y oportunidades para los ciudadanos europeos y españoles: el acceso a aplicaciones sin licencia en el hogar, las redes sociales, los servicios para dispositivos móviles, etc. permitirán ampliar la oferta de servicios tecnológicos a los consumidores finales.

Gracias al *cloud* se logrará un importante ahorro y eficiencia energética en las empresas europeas. El mejor aprovechamiento de la infraestructura que garantizan las tecnologías de virtualización garantiza un mejor rendimiento energético en los CPDs de empresas y administraciones, asociado a un ahorro de costes y, por encima de todo, a un impacto positivo en términos de sostenibilidad y preservación del medio ambiente.

En este apartado del estudio se abordarán todos estos aspectos relativos al impacto social, económico y ambiental que supone y supondrá en el futuro la progresiva implantación de las tecnologías *cloud* en el marco del Estado español a través del análisis de los siguientes aspectos:

1. El impacto macroeconómico derivado del *cloud computing* para el año 2011 a través del análisis de efecto económico que supondrá el volumen previsto de negocio en este año, en España, en actividades relacionadas con los servicios *cloud*. Dicho efecto inducido se podrá medir a través del PIB y empleo generado por dicho volumen de negocio.

⁸⁰ "Una Agenda Digital para Europa", Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, Al Consejo, Al Comité Económico y Social Europeo, y al Comité de las Regiones, 26 de agosto de 2010. ([http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0245R\(01\):ES:NOT](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0245R(01):ES:NOT))



2. El impacto micro-económico derivado del *cloud computing*. El objetivo es analizar el efecto que supone el *cloud* para una empresa española (pyme) a la hora de abordar un proyecto de inversión tecnológica en modo tradicional y *cloud*. Se han configurado así cinco casos de negocio, o escenarios teóricos (implantación de un sistema de gestión del clientes, de un portal de negocio, etc.) para analizar los beneficios propios del proyecto para la empresa (retorno de la inversión), así como las diferencias en coste y beneficio comparadas de abordar el mismo proyecto en modo tradicional "en casa" o a través de un proveedor de servicios *cloud*.
3. El impacto social se ha analizado a través de fuentes e investigaciones externas con el objeto de identificar cuáles son los principales efectos del *cloud* en relación a la inclusión de los ciudadanos en la Sociedad de la Información. Aspectos como las redes sociales, la extensión de los dispositivos smartphone y sus servicios asociados, el desarrollo del comercio electrónico, o la disponibilidad de más y mejores servicios en Internet de cualquier índole son aspectos en los que el *cloud computing* se ha posicionado como instrumento facilitador y que ha generado un importante impacto en el usuario particular de la Sociedad de la Información.
4. Los ahorros de costes generados en las Administraciones Públicas derivados del *cloud computing*. Considerando que en España el sector público es relativamente incipiente en la implementación de soluciones *cloud*, se han analizado estudios en Estados Unidos relacionados con la evaluación expost de proyectos efectivamente implantados en modo *cloud* y con un recorrido temporal de 2 o 3 años, marco mínimo para valorar de forma objetiva y precisa los beneficios y ahorros obtenidos.
5. Por último se analiza, también en base a estudios externos, las estimaciones de impacto y eficiencia que se derivan del *cloud* en la gestión energética de los centros de procesamiento de datos, y los principales factores que lo condicionan.



4.2. IMPACTO MACROECONÓMICO DEL CLOUD COMPUTING

En este apartado del estudio se analiza el impacto sobre indicadores macroeconómicos que la adopción de estrategias de *cloud computing* por parte del tejido productivo español tendrá a lo largo del año 2012.

El análisis parte de las previsiones acerca del tamaño del mercado y del volumen de facturación de la industria, elaboradas por agentes de la industria y empresas independientes dedicadas al seguimiento de las tendencias dentro del mercado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Debido a la reciente aparición del paradigma *cloud computing*, no se dispone de un mercado maduro con una definición clara de los agentes participantes, y por tanto los estudios y las proyecciones no están todavía tan extendidos como en otros sectores y en otras ramas tecnológicas.

Sin embargo, expertos relevantes coinciden a nivel mundial en que la estrategia de desarrollo TI del futuro pasa por adoptar este tipo de estrategias de negocio. En este caso, el consenso se produce a ambos lados del mercado, tanto la oferta como la demanda del servicio está creciendo exponencialmente y coinciden en las bondades que lleva asociada la aplicación de iniciativas *cloud*. Muchas empresas han comprendido que este paradigma, además de dinamizar las operaciones del negocio, produce un ahorro de costes y una reducción de las externalidades negativas asociadas con el ecosistema y los bienes públicos.

A pesar de su estado incipiente de implantación, la industria tecnológica tradicional reconoce la importancia estratégica de estar presente en el negocio del *cloud computing*. Por ello, está creando departamentos y tratándolos de forma preferente para contrarrestar el efecto que el *cloud computing* y la red Internet han tenido en la reducción de los obstáculos de entrada en el mercado, y que ha provocado el consiguiente aumento de la competición en el mercado.

La caracterización del mercado y la caracterización de la economía, mediante los indicadores macroeconómicos más usuales permiten conocer cuál es la perspectiva de generación de riqueza futura que este nuevo estándar de servicio puede suponer en los próximos años.

En el apartado 4.2.1 se desarrolla un modelo macroeconómico donde se estudia el impacto del *cloud computing* en diversos ámbitos como el empleo o el retorno que producen las inversiones en *cloud*.

Por otro lado, el apartado 4.2.2 muestra los resultados del análisis para la evolución prevista que tendrá el *cloud computing* en España durante 2012, y recoge su impacto en los principales indicadores macroeconómicos, como son el Producto Interior Bruto, el empleo y el retorno a la Hacienda Pública.

Por último se recoge en el apartado 4.7 el marco metodológico que se ha tenido en cuenta para la elaboración del estudio desarrollándose de forma complementaria en

el apartado 4.8 un breve glosario de términos para favorecer la comprensión de los conceptos reflejados en el análisis previo.

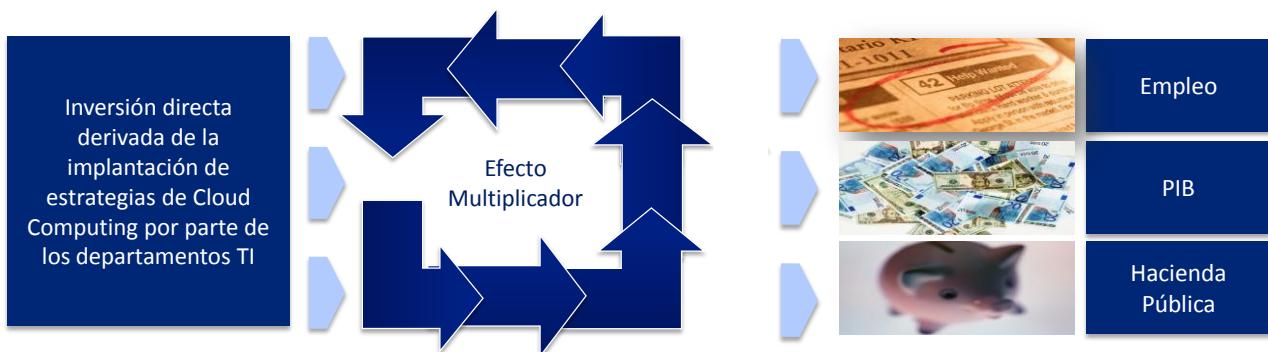
4.2.1 Modelo de Desarrollo

Para la evaluación del impacto económico medido mediante los agregados macroeconómicos PIB, empleo y retorno a la Hacienda Pública, asociados al desarrollo de estrategias empresariales derivadas del uso de *cloud computing*, se aplicará el Modelo de Impacto Económico desarrollado por la consultora Deloitte que permite determinar la riqueza generada en un territorio por el desarrollo de una actividad económica durante un período de tiempo determinado. Dicho modelo emplea una metodología⁸¹ basada en las tablas macroeconómicas input-output.

4.2.1.1 Objetivo del estudio

Este análisis permite caracterizar el conjunto de la economía, facilitando la comprensión de las relaciones entre las distintas actividades económicas. Asimismo, se trata de un modelo muy difundido y, por lo tanto, comparable tanto entre regiones y países, como entre diferentes años.

El objetivo del estudio de impacto macroeconómico es cuantificar el efecto derivado de la inversión y el gasto, tanto de entes públicos como privados, destinado al desarrollo del *cloud computing*. Esta inversión dará lugar a un efecto de dinamización económica y de empleo sobre sectores empresariales directa o indirectamente relacionados con el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Así, en esencia, el estudio medirá el efecto agregado sobre indicadores macroeconómicos a nivel nacional, como son el PIB y el empleo, así como su impacto en el retorno que obtiene la Hacienda Pública.



A continuación, se presentan las características básicas del Modelo de Impacto Económico empleado, así como las principales premisas que se aplicarán en relación al proceso de adopción de estrategias de *cloud computing* por parte del tejido productivo nacional.

⁸¹ La metodología de trabajo input-output se explica en detalle en el apartado 4.7.



4.2.1.2 Principios del modelo macroeconómico input-output

Análisis input-output

El análisis input-output permite entender el flujo de relaciones que existen entre todos los sectores de una economía (en este caso la nacional) bajo el supuesto de partida de que cada industria utiliza productos de otras industrias como inputs intermedios y su output es utilizado como consumo intermedio para otras actividades.

Las tablas input-output reflejan estas relaciones de una forma numérica en un momento determinado de la economía.

Supuestos del modelo

Como en cualquier modelización, se parte de una serie de axiomas. Esto es especialmente relevante cuando se pretende modelizar un sistema tan complejo como la economía de una nación o de una región:

1. Cada sector produce sólo una mercancía homogénea: por ejemplo, en la rama de fabricación de muebles no se va a distinguir entre mesas, sillas, armarios, etc.
2. Cada sector utiliza una relación fija de insumos para la obtención de su producto: los recursos de capital y trabajo necesarios para la producción de un bien se van a mantener constantes independientemente del volumen o del tiempo.
3. La producción en cada sector está sujeta a rendimientos constantes a escala: un incremento de 1€ en los insumos produce el mismo efecto en la producción, independientemente de si pasa de 0 a 1€ o de 1.000.000 a 1.000.001€.

Ventajas del modelo

Utilidad: Este análisis permite modelizar y entender el conjunto de la economía, siendo la base de muchas decisiones de ámbito económico.

Comparabilidad: Se trata de un modelo muy difundido y, por ende, comparable tanto entre regiones y países como entre diferentes años.

Limitaciones

El modelo es una simplificación de una realidad muy compleja y algunos supuestos limitan la potencia del modelo.



4.2.1.3 Hipótesis de desarrollo del estudio

Para la elaboración del estudio se ha tomado información de diversas fuentes. Por un lado es necesario recurrir a institutos y organismos públicos para conocer la evolución pasada de indicadores macroeconómicos. Además, es necesario incluir en el informe los datos y particularidades que caracterizan el mercado del *cloud computing* en nuestro país, para lo que se han estudiado los últimos informes y los más relevantes del sector.

En primer lugar, los datos macroeconómicos se han extraído principalmente de las dos fuentes que se detallan a continuación:

- Instituto Nacional de Estadística (INE): El Instituto Nacional de Estadística se encarga de publicar anualmente los datos del Valor Añadido Bruto (VAB) y el Producto Interior Bruto (PIB). Además, es el organismo encargado de elaborar las tablas input-output que describen la interacción entre los agentes productivos dentro de la economía española. Sin embargo, en este caso, los datos no se publican anualmente, sino en períodos más largos de tiempo.
- Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT): La AEAT publica anualmente el informe anual de recaudación tributaria, que refleja y desglosa los ingresos recaudatorios del organismo durante el periodo. Estos documentos son muy detallados y contienen información agregada acerca de la recaudación de los dos principales impuestos directos, el Impuesto de Sociedades (IS) y el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF), así como la recaudación del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

En segundo lugar, se han extraído datos de la industria *cloud computing* en España a través de informes elaborados por empresas especializadas y expectaciones de la propia industria para el año 2012.

El valor del mercado del *cloud computing* en España durante 2012 se ha tomado de las previsiones que realiza la Asociación Multisectorial de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales (AMETIC), integrada por empresas y profesionales de la industria. También se han tenido en cuenta las previsiones que refleja la empresa IDC en su estudio “Cuando las empresas se rinden al *cloud*” acerca de los pronósticos de crecimiento de la facturación de la industria en nuestro país.

Por otro lado, para la distribución de los costes según la rama productiva a la que pertenecen, se ha utilizado la estructura de costes e inversiones que realiza el Estado en Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (TIC), descrita en los informes REINA, y corregida para categorizar por familias la inversión *cloud computing*.

Concretamente, la estructura de gasto se ha corregido en función de las características propias del *cloud computing*. En particular, se ha tenido en cuenta que las estrategias en la nube consumen un mayor nivel de recursos tanto en el campo del Software como en el de la inversión en Hardware. Además, el *cloud computing* hace menos uso de recursos humanos que las estrategias tradicionales



y, también, reduce la inversión en servicios profesionales, como la consultoría, la formación o el desarrollo y mantenimiento de aplicativos.

En definitiva, las entradas del modelo son las siguientes:

- El negocio del *cloud computing* en España en 2012 superará los 1.870 millones de euros.
- Esta cantidad se destinará a los conceptos de actividad ligados a las características constitutivas del paradigma establecido por el *cloud computing*. Este hecho nos permite conocer a qué ramas productivas imputar ese volumen de negocio y describir el impacto que tendrá en nuestra economía, utilizando la Clasificación Nacional de Productos y Actividades (CNPA), que es usada en las publicaciones del INE.
- Agregados macroeconómicos ligados a las publicaciones del INE:
 - Valor Añadido Bruto (VAB).
 - Producto Interior Bruto (PIB).
 - Ratios de consumo personal por rama productiva y por habitantes.
 - Inflación.
 - Tablas input-output (tabla simétrica).
- Importe de la recaudación de la Hacienda Pública durante el periodo, a través de las publicaciones de la Agencia Estatal de Administración Tributaria.

En el siguiente capítulo, se detallan los resultados del estudio de evaluación de impacto, cuyo objetivo es el de determinar la riqueza generada en España por el desarrollo de la industria del *cloud computing* durante el año 2012.

4.2.2 Impacto Macroeconómico

Como se ha reflejado anteriormente, el objetivo de la evaluación del impacto macroeconómico es conocer la riqueza generada en una región en un periodo de tiempo determinado por el desarrollo de una actividad económica. Esta riqueza se mide a través de los agregados macroeconómicos del PIB, el empleo y los ingresos de la Hacienda Pública.

De acuerdo al alcance del presente estudio, el objetivo se concreta en la evaluación del impacto en los agregados macroeconómicos que produce la inversión total ligada a políticas de desarrollo del *cloud computing* en nuestra economía, España, durante el año 2012.

Según la Asociación Multisectorial de Empresas del Sector TIC, las Comunicaciones y los Contenidos Digitales (Ametic), integrada por empresas y profesionales de la



industria el negocio superará los 1.800 millones de euros en 2012, para alcanzar un valor cercano a los 1.870 millones de euros.

Además, de acuerdo al estudio de la consultora independiente de mercados tecnológicos IDC, la facturación del sector ha evolucionado de forma muy positiva en los últimos años aunque todavía no es comparable a la de otros sectores. En 2010, la industria facturó 153 millones de euros, un 48% menos que el cálculo que se baraja para 2011 (217 millones). Además, la consultora espera que el mercado avance un 24% durante 2012 hasta facturar más de 270 millones.

Tabla 25. Evolución del volumen de negocio del sector *cloud computing* en España

Año	Facturación (millones de euros)	Incremento
2010	153	48%
2011	217	42%
2012 (Estimación)	270	24%

Fuente: IDC

El método input-output se basa en que la medición del impacto económico parte del análisis de la demanda final que realizan los agentes de actividad objeto del estudio, cuantificando en base al gasto directo. Este cálculo de impacto se realiza en base a multiplicadores específicos de cada sector y agregado macroeconómico.

Así, teniendo en cuenta las previsiones de gasto, se ha modelado la distribución de la inversión de acuerdo a la importancia de cada una de las ramas productivas para la cifra de negocio que se moverá en 2012.

En este sentido, se han tenido en cuenta las especificidades del sector para poder distribuir la proyección de inversión de manera apropiada. En concreto, se ha utilizado la experiencia en la elaboración de informes de impacto macroeconómico de políticas TIC en la Administración General del Estado. Para el reparto de la inversión, se ha partido de la distribución de gastos media que han realizado otros organismos y se han potenciado determinados aspectos que requieren una inversión más pronunciada de acuerdo al paradigma *cloud*, como las actividades informáticas.

La distribución porcentual de los gastos ordenada de acuerdo a la importancia final de cada rama productiva en el análisis, se muestra en la siguiente tabla⁸².

⁸² Por "% Repercusión" se entiende no sólo el gasto directo que se realiza en esta rama productiva sino también los efectos inducidos e interrelaciones que existen entre las propias ramas productivas. Estos porcentajes muestran cómo se va a distribuir el valor añadido de la inversión entre las diferentes áreas productivas.

**Tabla 26 . Distribución del volumen de negocio asociado al sector *cloud computing* entre las diferentes ramas productivas de acuerdo al modelo utilizado para 2012**

ID	Ramas productivas	% Repercusión
58	Actividades informáticas	40,00%
32	Máquinas de oficina y equipos informáticos	30,02%
52	Correos y telecomunicaciones	15,28%
34	Fabricación de material electrónico	3,05%
45	Restauración	2,03%
56	Actividades inmobiliarias	1,56%
43	Comercio al por menor; reparación de efectos personales	1,15%
42	Comercio al por mayor e intermediarios	0,50%
14	Otras industrias alimenticias	0,49%
65	Actividades recreativas, culturales y deportivas	0,42%
-	Resto	5,48%

Fuente: Deloitte

Como consecuencia directa del reparto de la cifra del volumen de negocio en 2012 entre las diferentes ramas productivas, podemos calcular el impacto que la inversión tendrá en los principales indicadores macroeconómicos.

A continuación, se recogen las principales variables que se ven impactadas como consecuencia de la inversión.

4.2.2.1 Impacto sobre el Producto Interior Bruto

A partir de la inversión que se prevé realizar en 2012 en la industria, la generación de Valor Añadido Bruto (VAB) será superior a los 2.730 millones de euros, lo que repercutirá en la generación de más de 3.049 millones de euros en términos de Producto Interior Bruto (PIB).

El multiplicador o, lo que es lo mismo, el cociente PIB/Inversión es 1,63. Este valor refleja la generación de riqueza generada en términos de PIB a partir de la inversión realizada. Estas cifras implican que por cada euro invertido, el impacto generado en términos de PIB es de 1,63 euros.

4.2.2.2 Impacto sobre el empleo

El empleo dedicado o mantenimiento de empleo, representa el número de empleos requeridos en una industria determinada para generar un VAB determinado y se calcula suponiendo que el cociente VAB/empleo permanece constante. En el caso a estudio, el mantenimiento de empleo es el número de empleos que dedicará la industria en el año 2012.

De acuerdo al método input-output, el impacto sobre el mantenimiento de empleo es muy elevado y puede alcanzar los 65.000 empleos en 2012.



Esto implica que la generación de PIB derivada del *cloud computing* por empleo mantenido es de 46.700 euros / empleo. Si comparamos esta cifra con el PIB nominal per cápita de 2010 (22.500€), es claramente superior. Esto significa que el aporte de la industria *cloud computing* a la economía de nuestro país puede ser muy beneficioso, y que es más productiva que la media de actividades nacionales.

4.2.2.3 Impacto sobre la Hacienda Pública

En relación a la recaudación de impuestos del Estado, se han analizado los tres impuestos que suponen la mayor proporción de lo recaudado por Hacienda. En este sentido, la tabla siguiente recoge las salidas obtenidas empleando el Modelo de Impacto Económico para el año 1 (2012) obtenidas tras el análisis.

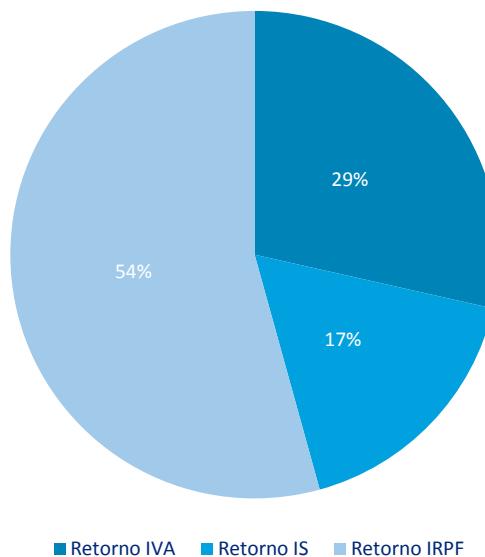
Tabla 27. Retorno estimado a la Hacienda Pública española que generará el sector *cloud computing* en el año 1 (cifras en miles de euros)

Año	Retorno IVA	Retorno IS	Retorno IRPF	Retorno Total
Año 1	193.706	116.504	368.501	678.710

Fuente: Salidas del Modelo de Impacto Económico desarrollado por Deloitte

Para el primer año, el retorno total a la Hacienda Pública asciende a 678 millones de euros. Esta cantidad se corresponde en un 54% a la recaudación del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF), en un 29% a la recaudación derivada del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y en un 17% a la asociada al Impuesto de Sociedades, como se puede ver en el siguiente diagrama sectorial.

Gráfico 87. Retorno a la Hacienda Pública española que generará el sector *cloud computing* en 2012



Fuente: ONTSI en base al Modelo de Impacto Económico desarrollado por Deloitte

A raíz de los datos expuestos, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La inversión realizada en *cloud computing* durante 2012 generará 3.049 millones de euros al Producto Interior Bruto español durante ese año. Esta cifra supone que cada euro invertido en *cloud computing* tendrá un impacto en el PIB de 1,63 euros.
- Respecto al empleo, el negocio del *cloud computing* mantendrá más de 65.000 empleos gracias al valor monetario que representa en la economía española, lo que significa que cada empleo aportará solo por el valor del sector más de 46.700 euros al PIB nacional.
- En relación al retorno monetario para las arcas del Estado, el sector contribuirá con más de 678 millones de euros a través de impuestos directos e indirectos como el de la renta.



4.3. IMPACTO MICROECONÓMICO DEL **CLOUD COMPUTING**

El estudio de impacto microeconómico del *cloud computing* recoge el análisis comparativo de la repercusión económico-financiera de cinco proyectos de innovación tecnológica en las pymes según el modelo de implementación, tradicional frente al nuevo paradigma *cloud*.

Introducción

Este estudio microeconómico consiste en el análisis financiero de varios casos de negocio típicos de un departamento TIC vistos desde dos puntos de vista: primero desde el de la implantación de una estrategia tradicional y, segundo, utilizando tecnologías de *cloud computing*.

El objetivo es el de realizar una comparativa entre el escenario tradicional y su implementación siguiendo estrategias en la nube, para poder analizar la repercusión económica y los elementos diferenciadores que podemos esperar de la ejecución de estos proyectos bajo el nuevo prisma representado por el *cloud*.

Para lograr estos objetivos se utiliza la herramienta Value Print de Deloitte, la cual emplea diversas hipótesis para asegurar la correcta definición del problema en diferentes ámbitos como:

- Caracterización de la pyme.
- Caracterización del proyecto en un horizonte temporal de 5 años (en ambos casos, tradicional y *cloud*)⁸³.
- Tras la ejecución de los casos de negocio, se llevará a cabo un análisis de resultados, así como una comparativa entre el escenario tradicional y el escenario derivado del uso de *cloud computing*.

Caracterización de la pequeña y mediana empresa

La correcta descripción del modelo financiero de la empresa sobre la que se correrán los casos es de vital importancia para la caracterización del problema. La herramienta Value Print permite definir el entramado empresarial mediante la definición de varios parámetros financieros básicos, además de ofrecer soporte para unos estados financieros con partidas específicas para un tipo de empresa concreta.

- Impuesto de sociedades: se han tenido en cuenta las últimas reformas que han entrado en vigor en nuestro país por las que las pymes que facturen menos de 25 millones de euros y tengan menos de 25 empleados podrán rebajar el tipo

⁸³ Características del proyecto y gastos estimados por Deloitte.



impositivo al 20 o 25 %, según tramos. Por ello, se ha supuesto un tipo efectivo del 25%, que en este caso es el peor caso posible.

- Crecimiento anual: para la estimación del crecimiento de las ventas se ha optado por asumir una situación media en la que la empresa no experimenta un crecimiento elevado y lo hace a un ritmo comparable al del IPC. Por ello, en un primer caso base se estima que el crecimiento de las ventas será de un 7%.
- Coste medio ponderado de capital (WACC): para el cálculo de cuanto le cuesta a una pyme tipo captar capital para su empresa, se ha utilizado un modelo basado en el WACC, realizando hipótesis para una empresa de base tecnológica con un tamaño medio y que no cotiza en mercados públicos. El WACC utilizado es el 10,8%.
- Capital social: se ha tomado un valor medio del valor del capital social de una pyme, para poder ver la evolución de los fondos propios y evaluar retornos sobre este concepto. El valor usado es 300.000€.

Además, el modelo requerirá la estimación de las necesidades de capital humano en los procesos afectados por los proyectos propuestos de mejora de la eficiencia y la productividad a través de iniciativas de índole tecnológica. En algún caso, será necesario el dimensionamiento de las ETCs (Equivalentes a Tiempo Completo), junto al ajuste de los costes y ahorros asociados a cada una de las actividades que se verán afectadas por la implantación de una estrategia tecnológica, tanto en el modelo tradicional como en el *cloud*.

Se tendrá en cuenta la magnitud de una pyme a la hora de estimar costes acordes al gasto en el que incurría una entidad de tamaño y actividad similar. Esta escala se mantendrá a la hora de suponer el coste horario de un profesional o una licencia tecnológica para una empresa tipo, teniendo en cuenta un valor medio tomado de índices industriales medios de empresas de bienes y servicios.



4.3.1 Mejora del proceso de ventas y facturación mediante la implantación de un CRM

Caracterización del proyecto

- El proceso de emisión de facturas conlleva un coste asociado a la gestión de cada factura, principalmente en horas de personal. Dentro del proceso, cada una de las facturas debe ser cuadrada con su respectiva orden de envío y con el albarán de entrega de los bienes.
- Cuando un cliente se encuentra asociado a múltiples facturas, el tiempo de gestión de estas aumenta por las dificultades que conlleva la identificación de las facturas con sus envíos y otra documentación asociada. Este hecho hace aumentar el coste del proceso. Al aumentar el tiempo del proceso se hace necesario aumentar también los Equivalentes a Tiempo Completo (ETC) dedicados a este menester.
- El establecimiento de un sistema de consolidación de facturas implica emplear una única factura para múltiples envíos durante un ciclo de facturación con un cliente. Esta medida reduce en primer lugar el número de facturas gestionadas y, en segundo lugar, simplifica la gestión de la documentación asociada ya que no es necesario identificar cada factura con su albarán de envío sino que se tiene una sola factura consolidada para varios albaranes.
- Los ahorros totales resultan de la disminución de ETC's necesarios para la realización del proceso debido a la disminución de facturas procesadas. Asimismo, el uso de una solución CRM permite agilizar otros procesos, mejorar la gestión de clientes, maximizar las ventas y aumentar la fidelización, facilitándose notablemente el seguimiento post-venta y la detección de nuevas necesidades. Por este motivo, se ha estimado también un aumento de los márgenes comerciales asociados al proceso de venta y facturación.
- Se han identificado 4 tareas para modelar el proyecto, que son las siguientes:
 1. Gestión de la Información de Cliente. Software CRM para mejorar el proceso de venta E2E (end to end), así como para dar visibilidad al historial del cliente y a la gestión de ventas pendientes.
 2. Reducir la plantilla de facturación un 1 ETC, gracias a la reducción del tiempo de proceso de facturas, la disminución de errores producidos y la facturación consolidada para grandes clientes.
 3. Mejora del margen operativo mediante la agilización del proceso de emisión de facturas y la reducción del trabajo de subsanación. Habrá una reducción en el tiempo requerido para procesar la emisión de facturas y en el número de facturas que requieren subsanación.
 4. Aumentar las ventas a nuevos clientes y mejorar las ventas a los actuales mediante el acceso a toda la información disponible sobre el cliente.

Variables caso tradicional

- Software – licencia y mantenimiento
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno
- Hardware y espacio asociado para su implantación
- Plazo de duración de la implantación: 4 meses
- Migración progresiva

Variables caso Cloud Computing

- Software - Pago por disponibilidad
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno
- Plazo de duración de la implantación: 1 mes

Fuente: *Estimaciones de Deloitte*



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora del proceso de ventas y facturación mediante la implantación de un CRM

**PRODUCTIVIDAD
- EFICIENCIA
ADMINISTRATIVA**

Caso de Negocio: Elementos comunes

Datos del proyecto

Objetivo

- Reducir la plantilla de facturación un 1 ETC, gracias a la reducción del tiempo de proceso de facturas, la disminución de errores producidos y la facturación consolidada para grandes clientes que reduce el número de facturas.

Retorno

- Recurrente

Principales beneficios esperados

- Reducción de gastos de personal debida al trabajo extra requerido de forma manual para gestionar el proceso de facturación y el mayor volumen de albaranes y facturas, supuesta una reducción de 1 Equivalente a Tiempo Completo (ETC).

Desglose económico

- Reducir el equipo de emisión de facturas: 1 persona, a razón de 30.000 € de salario más beneficios.

Datos del proyecto

Objetivo

- Mejora del margen operativo mediante la agilización del proceso de emisión de facturas y la reducción del trabajo de subsanación. Habrá una reducción en el tiempo requerido para procesar la emisión de facturas y en el número de facturas que requieren subsanación.

Retorno

- Recurrente y progresivo

Principales beneficios esperados

- Reducción del número de facturas procesadas y de la cantidad de tiempo necesaria
- Aumento del margen operativo gracias a la agilización y optimización del proceso.
- Reducción de papel y otros costes asociados a los envíos.

Desglose económico

- Aumento del margen operativo: 0,5 %, gracias a la reducción de costes de ventas y gestión, así como la mejora de la eficiencia en el proceso previo al cobro.

Datos del proyecto

Objetivo

- Aumentar las ventas a nuevos clientes y mejorar las ventas a los actuales mediante el acceso a toda la información disponible sobre el cliente.

Retorno

- Recurrente y progresivo

Principales beneficios esperados

- Mejora del seguimiento de la venta
- Mejora de la gestión de la información de clientes, lo que permite la detección de necesidades, la segmentación y la definición de estrategias más eficientes.
- Aumento de las ventas a actuales y nuevos clientes.

Desglose económico

- Aumento de ventas: 2%, gracias a la mejora de la gestión de la información de clientes.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora del proceso de ventas y facturación mediante la implantación de un CRM

**PRODUCTIVIDAD
- EFICIENCIA
ADMINISTRATIVA**

Estrategia de implantación de un CRM de forma Tradicional

Datos del proyecto

Objetivo

- Software CRM para mejorar el proceso de venta E2E, así como para dar visibilidad al historial del cliente y a la gestión de ventas pendientes.

Duración

- 4 meses de implantación de la herramienta

Principales beneficios esperados

- El proceso necesario para emitir facturas es manual y un sumidero de tiempo. La información requerida para emitir las facturas está en diferentes aplicativos o en papel, y la emisión de facturas hacia los responsables de departamento y su remisión no se ejecutan consistentemente.
- Se amortizan los costes fijos derivados del coste de las licencias y el hardware.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Mantenimiento anual de la licencia de SW (5.000 €), a partir del segundo periodo.

- Gastos de inversión
 - Licencias CRM: licencia (50.000 €).
 - Hardware de soporte para sistemas y servidores: 15.000 €.
 - Costes de desarrollo externo: 25.000 €, en concepto de servicios profesionales.
 - Coste de desarrollo interno: 4 meses de 1 profesional, 7.500 € en conceptos de trabajo y formación.

Estrategia de implantación de un CRM con Cloud Computing

Datos del proyecto

Objetivo

- Software CRM implementado en la Nube para mejorar el proceso de venta E2E, así como para dar visibilidad al historial del cliente y a la gestión de ventas pendientes.

Duración

- 1 mes de implantación de la herramienta

Principales beneficios esperados

- El proceso necesario para emitir facturas es manual y un sumidero de tiempo. La información requerida para emitir las facturas está en diferentes aplicativos o en papel, y la emisión de facturas hacia los responsables de departamento y su remisión no se ejecutan consistentemente.
- No se incurre en costes de hardware propietario
- La implantación es más rápida y los costes de desarrollo menores si se acoge a los estándares del implantador.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Licencias CRM estándar para software Cloud: pago por número de usuarios, 5.000 € por 5 usuarios.

- Gastos de inversión
 - Costes de desarrollo externo: 5.000 €, en concepto de servicios profesionales.
 - Coste de desarrollo interno: 1 mes de 1 profesional, 2.500 € en conceptos de trabajo y formación

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora del proceso de ventas y facturación mediante la implantación de un CRM

**PRODUCTIVIDAD
- EFICIENCIA
ADMINISTRATIVA**

Resumen Financiero del proyecto

Implantación CRM Tradicional

Valores expresados en Euros

Inversión

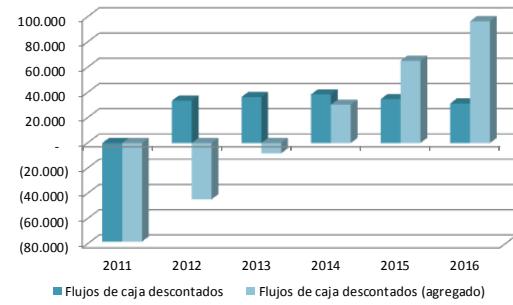
Total Gastos de capital	97.500
Total Gastos	25.000
Inversión total	122.500
Inversión total descontada	116.073

Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros

Beneficios totales	399.922
Beneficios totales descontados	284.087

Retornos

ROI (media 5 años)	25,20%
VAN	119.744
Tasa Interna de Retorno (TIR)	45,33%
Payback descontado (años)	2,59



Información del Proyecto

Tipo de inversión	Productividad
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	4
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 97.500€ en un CRM, más los costes asociados, es posible obtener una tasa interna de retorno del 45% durante los primeros 5 años tras la implantación del proyecto.

Resumen Financiero del proyecto

Implantación CRM usando Cloud Computing

Valores expresados en Euros

Inversión

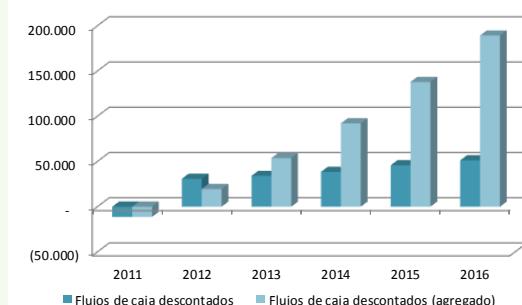
Total Gastos de capital	7.500
Total Gastos	30.000
Inversión total	37.500
Inversión total descontada	31.074

Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros

Beneficios totales	399.922
Beneficios totales descontados	284.100

Retornos

ROI (media 5 años)	109,12%
VAN	189.287
Tasa Interna de Retorno (TIR)	327,06%
Payback descontado (años)	0,36



Información del Proyecto

Tipo de inversión	Productividad
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	1
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 7.500€ en un CRM en la Nube, más costes asociados, es posible obtener una tasa interna de retorno del 325% durante los primeros 5 años tras la implantación del proyecto.

Fuente: Estimaciones de Deloitte

Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora del proceso de ventas y facturación mediante la implantación de un CRM

**PRODUCTIVIDAD
- EFICIENCIA
ADMINISTRATIVA**

Impactos del proyecto

Mapa de valor

Impacto en beneficios 399.922 €

Crecimiento de Ingresos

Margen Operativo (después de impuestos)

Volumen

Gastos de Administración y Ventas

Retención y ampliación de la base de clientes

Mejora de la eficiencia en la interacción con el cliente

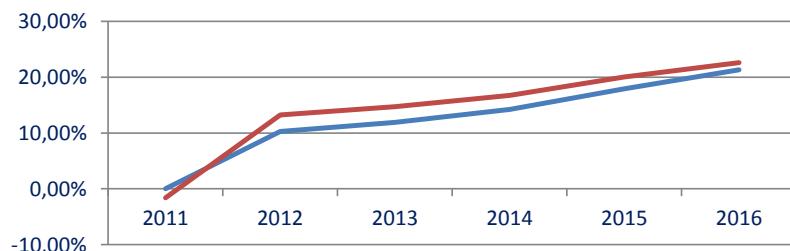
Beneficio total	94.922,00 €
Recurrente	94.922,00 €
Puntual	- €

Beneficio total	305.000 €
Recurrente	305.000 €
Puntual	- €

Rentabilidad de la inversión

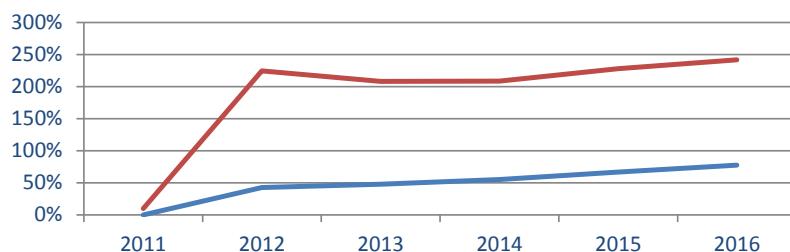
Retorno de la inversión (ROI)

— ROI Tradicional — ROI Cloud Computing



Retorno de efectivo en caja (CoC)

— CoC Tradicional — CoC Cloud Computing



- El retorno de la inversión de capital, calculado como EBITDA / Fondos Propios, es alto desde un primer momento y similar para ambas estrategias. Usando Cloud Computing el rendimiento es superior, pero debido al efecto que la amortización de los activos produce, el margen de rentabilidad disminuye.
- El retorno de efectivo en caja (Cash on Cash return), CF entrantes / CF salientes acumulados, muestra como la inversión aumenta la liquidez desde un primer momento, con valores muy elevados en el caso Cloud.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora del proceso de ventas y facturación mediante la implantación de un CRM

**PRODUCTIVIDAD
- EFICIENCIA
ADMINISTRATIVA**

Drivers de los beneficios

- Aumento del valor de la empresa >> Crecimiento de ingresos >> Volumen >> Retención y crecimiento de la base de clientes: Aumento de ventas a nuevos clientes y de nuevos productos a clientes existentes.
 - Cambios tecnológicos >> Mejora funcional: Disponibilidad de un sistema que almacene el historial de ventas y permita el análisis de los datos, que favorecerá la proactividad en el servicio de ventas por motivo de reemplazos (actualizaciones) y/o la venta de unidades adicionales.
- Aumento del valor de la empresa >> Crecimiento del margen operativo (después de impuestos) >> Gastos de administración y ventas >> Mejora de la eficiencia en la interacción con el cliente: mayor eficiencia en la cumplimentación de ordenes y en el proceso de facturación gracias a la reducción del tiempo medio de proceso por factura desde la creación a la recepción por parte del cliente.
 - Cambios en la estrategia de procesos >> Cambios en el output: Reducción en el número de facturas no estandarizadas, mediante el uso de una plantilla que permita reducir el trabajo de corrección.
 - Cambios en plantilla >> Mejora funcional : la solución informática permitirá la redirección de complejas facturas a la persona correcta para manejar la resolución de estos contratiempos.
 - Cambios de procesos >> Mejora de productividad: la estandarización, automatización y centralización del proceso redundará en la mejora de la productividad de los recursos encargados de la gestión de las ventas.
 - Cambios tecnológicos >> Mejora funcional: Gestión de las facturas a través de un sistema de aprobaciones implementado en el sistema que elimine el proceso de aprobación manual y reduzca el tiempo dedicado a estas tareas de soporte.

Conclusiones

- Es obvio que la implantación de una solución CRM en una empresa, PYME o no, produce una serie de beneficios que repercuten en todo el proceso de preventa, venta y postventa. Por un lado, reduce la carga y aumenta la capacidad, lo que provoca un mayor alcance y facilidad en la venta. Además, optimiza el proceso de tal manera que se consigue una mayor labor con menor esfuerzo. Por todos estos motivos, se concluye que la implantación de una herramienta de gestión de clientes es un proyecto rentable a 5 años para una PYME.
- Sin embargo, la diferencia entre el método de implantación es clave dada la magnitud de una PYME pequeña como la supuesta para el estudio. El método tradicional requiere la disponibilidad de una infraestructura tecnológica propia para alojar los servidores, que no es necesaria en el Cloud. Esto reduce de manera significativa el atractivo de la iniciativa cuando los niveles de liquidez o endeudamiento no nos lo permiten.
- Por otro lado, el modelo Cloud, de pago por disponibilidad según el número de usuarios y sus características de escalabilidad, permite una flexibilidad y un ahorro en términos de licencias y mantenimiento que tampoco admiten duda. Asociada a estos costes de la solución, está la implantación, mucho más rápida en el modelo Cloud y que supone por tanto un ahorro respecto al modelo tradicional en gastos de servicios profesionales, y agiliza el retorno para la empresa.
- En términos numéricos, el *Payback descontado* (un medidor del tiempo necesario para alcanzar un retorno positivo) en el modelo Cloud no llega al medio año, mientras que en el modelo tradicional es superior a los dos años. Asimismo, la TIR del proyecto y la rentabilidad de la inversión son muy superiores en el caso de implantación en la Nube (en una ratio superior a 7 : 1) debido a la menor inversión y a que esta no se encuentra diferida en el tiempo como en el caso tradicional, que capitaliza los costes incurridos en Software y Hardware para amortizarlos en años sucesivos.
- Respecto al retorno de la inversión (ROI), la rentabilidad es mayor durante todo el periodo para el caso tradicional. Sin embargo, en términos de Caja, la rentabilidad de los flujos de efectivo es significativamente mayor en el caso Cloud, lo que apunta la inversión en términos de liquidez.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



4.3.2 Mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)

Caracterización del proyecto

- Un sistema de gestión empresarial ERP (Enterprise Resource Planning) es una solución diseñada para gestionar los procesos de negocio de una empresa a través del uso de un único sistema integrado, que permite satisfacer los requerimientos de información de cada área funcional o departamento, lo que ayuda a mejorar de manera equilibrada la competitividad del negocio.
- La gestión de procesos interdepartamentales normalmente requiere el trabajo y la creación de ficheros independientes, que luego son consolidados en uno solo. Este proceso es un sumidero de esfuerzos y tiempo y está formado por actividades que no añaden valor a la compañía. Todos los costes asociados a la creación, consolidación y corrección de estos archivos puede considerarse atribuido a las ineficiencias y complejidades en procesos no implantados en plataformas o soluciones de información integradas.
- El coste de coordinar procesos externalizados se traduce en una carga para mantener la información de las transacciones, la toma de datos de gestión de plantillas, la validación de los procedimientos finalizados, la coordinación de su comunicación, la realización de informes de estado de proyectos en curso, la corrección y cálculo manual de información y datos extraviados y la autorización de pagos.
- Asimismo, la racionalización de los procesos de ventas y aprovisionamiento de bienes y servicios, junto con su interconexión con los demás departamentos, puede suponer la creación de un flujo único de información actualizada y completamente accesible que permite reducir la complejidad de los procesos de acoplamiento interdepartamental y evita las duplicidades.
- Se han identificado 6 tareas para modelar el proyecto, que son las siguientes:
 1. Implementación de un Software de Gestión Empresarial ERP para la coordinación e integración de la empresa en aspectos de finanzas, ventas, relaciones con el cliente, comercio electrónico, inventario, operaciones de negocio y de soporte.
 2. Reducción de costes asociados con tareas y proyectos interdepartamentales e incremento de la productividad mediante la definición de procesos y flujos de trabajo optimizados a través de un ERP
 3. Mejora de la productividad de los empleados y disminución de los gastos de gestión de plantillas mediante la implementación de un ERP para coordinar procesos de soporte (RRHH y TIC)
 4. Mejora de la productividad y reducción del coste de la coordinación con contratos externos o procesos externalizados mediante procesos de innovación con ERP
 5. Racionalización de suministros, mejora de las relaciones con los proveedores y reducción de los costes de compra mediante la gestión integrada de la oferta mediante un ERP
 6. Aumento de la coordinación del proceso de preventa, venta y gestión de inventarios mediante el acceso a la información relevante e integrada de un ERP

Variables caso tradicional

- Software - licencia y mantenimiento
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno y capacitación
- Hardware y espacio asociado para su implantación
- Plazo de duración de la implantación: 6 meses
- Migración progresiva

Variables caso Cloud Computing

- Software - Pago por disponibilidad
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno y capacitación
- Plazo de duración de la implantación: 2 meses

Fuente: *Estimaciones de Deloitte*



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)

PRODUCTIVIDAD – EFICIENCIA ADMINISTRATIVA

Caso de Negocio: Elementos comunes

Datos del proyecto

Objetivo

- Reducción de costes asociados con tareas y proyectos interdepartamentales e incremento de la productividad mediante la definición de procesos y flujos de trabajo optimizados a través de un ERP

Retorno

- Recurrente y progresivo

Principales beneficios esperados

- Consiste en la gestión de procesos interdepartamentales que normalmente requieren la creación de ficheros independientes y que luego son consolidados en uno solo.
- Constituido por actividades que no añaden valor a la compañía

Desglose económico

- Reducción del tiempo tiempo total dedicado a tareas de soporte por parte de personal de negocio: 1 ETC.

Datos del proyecto

Objetivo

- Mejora de la productividad de los empleados y disminución de los gastos de gestión de plantillas mediante la implementación de un ERP para coordinar procesos de soporte (RRHH y TIC)

Retorno

- Recurrente y progresivo

Principales beneficios esperados

- Automatización del proceso de gestión de plantillas.
- Los empleados simplemente deberán modificar la información relativa a su actividad laboral en casos excepcionales (vacaciones, bajas, etc.), pero no en la actividad normal de la empresa.

Desglose económico

- Aumento de la productividad tras la eliminación del tiempo de gestión de su horario laboral por parte de los asalariados y de la gestión de la gerencia, 0,5 ETC (15.000 €).
- Ahorro de albaranes en formato papel: 1.000 €.

Datos del proyecto

Objetivo

- Mejora de la productividad y reducción del coste de la coordinación con contratos externos o procesos externalizados mediante procesos de innovación con ERP.

Retorno

- Recurrente y progresivo

Principales beneficios esperados

- El coste de la coordinación de contratos con proveedores y procesos externalizados deriva del mantenimiento de la información de pago, la elaboración de informes de imputación de costes, la validación de aprobaciones intermedias, los informes de estado, la corrección de cálculos y la emisión de autorizaciones de pago.

Desglose económico

- Reducción del 25% del tiempo dedicado a la gestión de proyectos externos por parte del personal responsable, equivalente a 0,5 ETCs (15.000 €)

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)

**PRODUCTIVIDAD
– EFICIENCIA
ADMINISTRATIVA**

Caso de Negocio: Elementos comunes

Datos del proyecto

Objetivo

- Racionalización de suministros, mejora de las relaciones con los proveedores y reducción de los costes de compra mediante la gestión integrada de la oferta .

Retorno

- Recurrente y progresivo

Principales beneficios esperados

- Esta actividad está enfocada a optimizar los subprocesos de gestión siguientes:
 - > Comprar de materiales y servicios
 - > Fuente y orden de los bienes y servicios
 - > Gestión logística
 - > Recibo y almacenamiento de bienes

Desglose económico

- Reducción de los costes de almacenaje un 30 %, lo que implica un ahorro cuantificable de 30.000 €.

Datos del proyecto

Objetivo

- Aumento de la coordinación del proceso de preventa, venta y gestión de inventarios mediante el acceso a la información relevante e integrada de un ERP.

Retorno

- Recurrente y progresivo

Principales beneficios esperados

- Mejora del seguimiento de la venta, lo que produce una información indispensable para la proyección de las ventas futuras y la gestión del inventario.
- Aumento del margen operativo gracias a la agilización y optimización del proceso.
- Integración de todo el proceso de marketing y ventas.

Desglose económico

- Aumento del margen operativo: 0,5 %, gracias a la reducción de costes de ventas y gestión, así como la mejora de la eficiencia en el proceso de suministro.
- Aumento de ventas: 3 %, gracias a la mejora de la gestión de la información interdepartamental.

Fuente: *Estimaciones de Deloitte*



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)

PRODUCTIVIDAD – EFICIENCIA ADMINISTRATIVA

Caso de Negocio: Elementos comunes

Datos del proyecto

Objetivo

- Contratación y formación de un profesional especializado en la gestión de una solución ERP y la coordinación centralizada de la información contenida.
- Contratación permanente
- Aprovechará su conocimiento para llevar a cabo una rápida adaptación a las nuevas capacidades que el ERP aporta.
- La creación de una figura responsable de las operaciones de administración de la empresa redundará en la dinamización de los procesos de soporte.

Desglose de gastos

- Contratación de un gestor profesional para la coordinación de las operaciones (40.000 €).

Estrategia de implantación de un ERP de forma Tradicional

Datos del proyecto

Objetivo

- Implementación de un Software de Gestión Empresarial ERP para la coordinación e integración de la empresa en aspectos de finanzas, ventas, relaciones con el cliente, comercio electrónico, inventario, operaciones de negocio y de soporte.
- 6 meses de implantación de la herramienta
- Centralizar la gestión de procesos interdepartamentales de carácter administrativo.
- La coordinación de procesos externalizados de tal manera que el seguimiento de los proyectos lleve asociada una contrapartida en aspectos como las finanzas o la gestión del cliente.
- La racionalización de los procesos de ventas y aprovisionamiento.
- Se amortizan los costes fijos derivados del coste de las licencias y el hardware.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Mantenimiento anual de la licencia de SW (15.000 €), a partir del segundo periodo.
- Gastos de inversión
 - Licencias ERP: licencia (80.000 €).
 - Hardware de soporte para sistemas y servidores: 10.000 €
 - Costes de desarrollo externo: 50.000 €, en concepto de servicios profesionales.
 - Coste de desarrollo interno: 6 meses de 2 profesionales, 30.000 € en conceptos de trabajo y capacitación.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)

**PRODUCTIVIDAD
– EFICIENCIA
ADMINISTRATIVA**

Estrategia de implantación de un ERP con Cloud Computing

Datos del proyecto

Objetivo

- Implantación de un Software de Gestión Empresarial ERP para la coordinación e integración de la empresa en aspectos de finanzas, ventas, relaciones con el cliente, comercio electrónico, inventario, operaciones de negocio y de soporte.

Duración

- 2 mes de implantación de la herramienta

Principales beneficios esperados

- Centralizar la gestión de procesos interdepartamentales de carácter administrativo.
- La coordinación de procesos externalizados de tal manera que el seguimiento de los proyectos lleve asociada una contrapartida en aspectos como las finanzas o la gestión del cliente.
- La racionalización de los procesos de ventas y aprovisionamiento.
- No se incurre en costes de hardware propietario
- La implantación es más rápida y los costes de desarrollo menores si se acoge a los estándares del implantador.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Licencias ERP estándar para software Cloud: pago por número de usuarios, 10.000 € por 5 usuarios (coste recurrente).
- Gastos de inversión
 - Costes de desarrollo externo: 15.000 €, en concepto de servicios profesionales.
 - Coste de desarrollo interno: 2 meses de 2 profesionales, 10.000 € en conceptos de trabajo y capacitación.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)

PRODUCTIVIDAD – EFICIENCIA ADMINISTRATIVA

Resumen Financiero del proyecto

Implantación ERP Tradicional
Valores expresados en Euros

Inversión

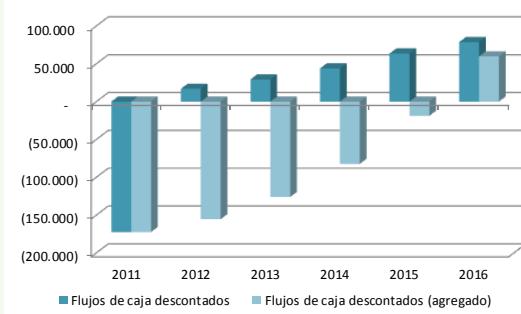
Total Gastos de capital	175.000
Total Gastos	200.000
Inversión total	375.000
Inversión total descontada	323.589

Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros

Beneficios totales	600.202
Beneficios totales descontados	418.253

Retornos

ROI (media 5 años)	20,80%
VAN	59.753
Tasa Interna de Retorno (TIR)	20,31%
Payback descontado (años)	4,24



Información del Proyecto

Tipo de inversión	Productividad
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	6
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 175.000€ en un ERP, más los costes asociados, es posible obtener una tasa interna de retorno del 20% durante los primeros 5 años desde la implantación del proyecto.

Resumen Financiero del proyecto

Implantación ERP usando Cloud Computing
Valores expresados en Euros

Inversión

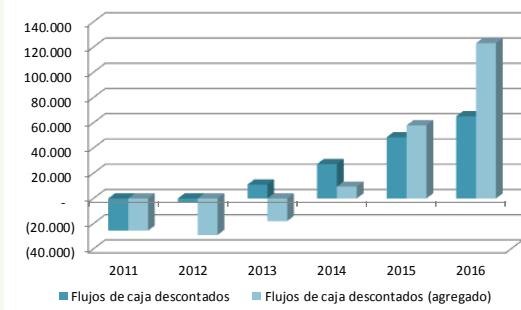
Total Gastos de capital	25.000
Total Gastos	330.000
Inversión total	355.000
Inversión total descontada	277.883

Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros

Beneficios totales	626.074
Beneficios totales descontados	444.125

Retornos

ROI (media 5 años)	79,78%
VAN	123.076
Tasa Interna de Retorno (TIR)	71,53%
Payback descontado (años)	2,66



Información del Proyecto

Tipo de inversión	Productividad
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	2
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 25.000€ en un CRM en la Nube, más costes asociados, es posible obtener una tasa interna de retorno del 79% durante los primeros 5 años desde la implantación del proyecto.

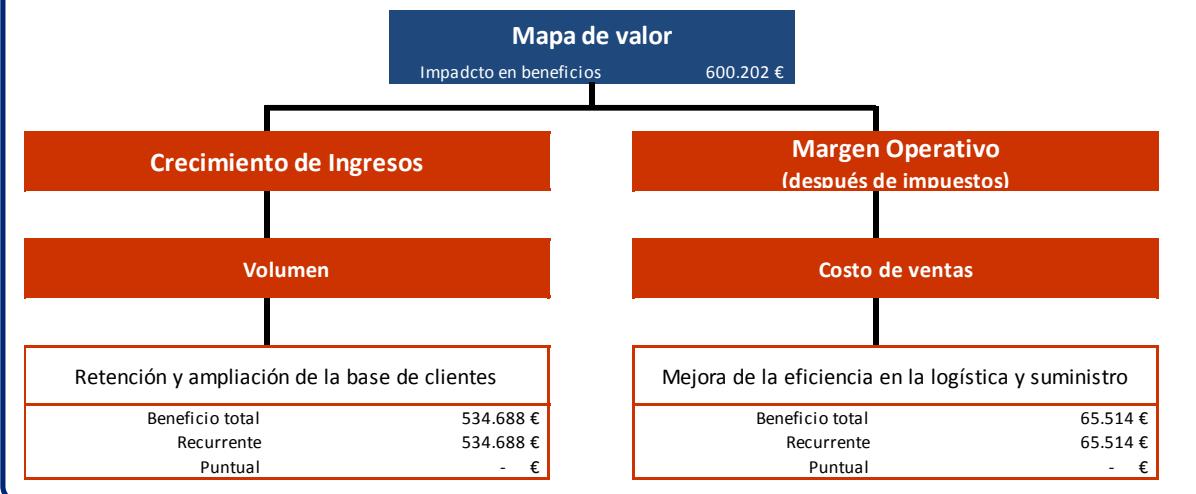
Fuente: Estimaciones de Deloitte



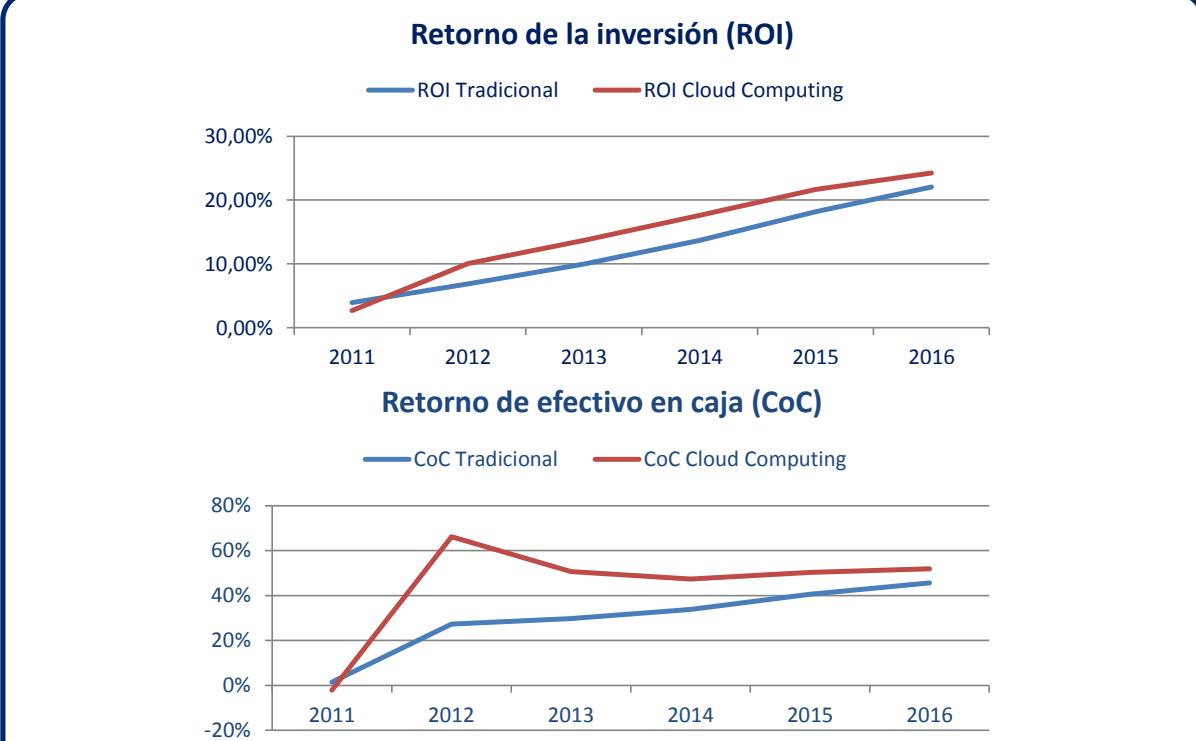
Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)

**PRODUCTIVIDAD
– EFICIENCIA
ADMINISTRATIVA**

Impactos del proyecto



Rentabilidad de la inversión



- El retorno de la inversión de capital, calculado como EBITDA / Fondos Propios, es alto desde un primer momento y similar para ambas estrategias. Usando Cloud Computing el rendimiento es superior, pero debido al efecto que la amortización de los activos produce, el margen de rentabilidad disminuye.
- El retorno de efectivo en caja (Cash on Cash return), CF entrantes / CF salientes acumulados, muestra como la inversión crea liquidez desde un primer momento, con valores elevados pero inferiores a la inversión inicial.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)

**PRODUCTIVIDAD
– EFICIENCIA
ADMINISTRATIVA**

Drivers de los beneficios

- Aumento del valor de la empresa >> Crecimiento de ingresos >> Volumen >> Retención y crecimiento de la base de clientes: Aumento de la coordinación en el proceso que ocurre desde la preventa y gestión de los inventarios hasta la venta y su seguimiento, lo que repercute en un aumento de las ventas y de la amplitud del margen operativo.
 - Cambios tecnológicos >> Mejora funcional: La integración del proceso de marketing y ventas causa una mejora del seguimiento de la venta, lo que produce una información indispensable para la proyección de las ventas futuras y la gestión del inventario, así como un aumento del margen operativo gracias a la agilización y optimización del proceso.
- Aumento del valor de la empresa >> Crecimiento del margen operativo (después de impuestos) >> Costo de ventas >> Mejora de la eficiencia en la logística y suministro: incremento de la eficiencia en la gestión empresarial gracias a las características técnicas de la herramienta ERP en todos los ámbitos de la gestión del negocio.
 - Cambios en la estrategia de procesos >> Cambios en el output: Creación de nuevos flujos de trabajo y asignaciones redefinidas para optimizar la gestión y las responsabilidades de los gestores.
 - Cambios en plantilla >> Mejora de productividad: la solución permitirá una mejor coordinación entre los distintos departamentos involucrados en las actividades de administración de la empresa.
 - Cambios de procesos >> Reducción de costes: la estandarización, automatización y centralización de procesos como el suministro y la venta redundará en la reducción de costes destinados a la coordinación de departamentos para el suministro y venta de materias primas o bienes acabados.

Conclusiones

- La implantación de una herramienta de gestión empresarial ERP es una apuesta estratégica por el cambio de modelo organizativo de una sociedad. Su integración en el modelo productivo es costosa en términos de esfuerzo tanto monetario como temporal y de dedicación de recursos. En sí mismo, el ERP centraliza los procesos y protocolos de funcionamiento de la organización, fundamenta la interoperabilidad interdepartamental y descarga a los departamentos de recursos dedicados a actividades no nucleares, que no aportan valor añadido al negocio.
- Su desarrollo lleva aparejados beneficios en todos los ámbitos del organigrama, por lo que hace muy necesario contar con todos los responsables durante todo el proceso de implantación y migración de datos, teniendo en cuenta que es posible la necesidad de redefinir ciertos protocolos de trabajo. Los beneficios derivados de la dinamización, estandarización y automatización del proceso afecta a los departamentos de ventas, suministro, soporte, económico-financiero o personal integrando así en una misma base de datos los inputs de todas las áreas. Por todos estos motivos, el análisis muestra que la implantación de una herramienta de gestión de clientes es un proyecto rentable a 5 años para una PYME, pese a su elevada inversión.
- Sin embargo, la diferencia entre el método de implantación es clave dada la magnitud de una PYME pequeña como la supuesta para el estudio. El método tradicional requiere la disponibilidad de una infraestructura tecnológica propia para alojar los servidores, que no es necesaria en el Cloud. Esto reduce de manera significativa el atractivo de la iniciativa cuando los niveles de liquidez o endeudamiento no nos lo permiten.
- En términos numéricos, el *Payback descontado* (un medidor del tiempo necesario para alcanzar un retorno positivo) en el modelo Cloud es de 2,5 años, mientras que en el modelo tradicional es superior a los 4 años. Asimismo, la TIR del proyecto y la rentabilidad de la inversión es superior en el caso de implantación en la Nube (en una ratio superior a 3 : 1) debido a la menor inversión y la mayor rapidez en su aplicación.
- Respecto al retorno de la inversión (ROI), la rentabilidad es mayor durante todo el periodo para el caso tradicional. Sin embargo, en términos de Caja, el modelo Cloud se materializa antes el retorno monetario.

Fuente: *Estimaciones de Deloitte*



4.3.3 Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de costes asociados mediante la automatización del Servicio de Atención al Cliente y su integración en un web Site

Caracterización del proyecto

- Para ciertas empresas, el servicio de atención al cliente y todos los procesos relacionados suponen la dedicación de un buen número de horas por parte de técnicos especializados y en función del sector el mantenimiento de un departamento de varias personas.
- El primer objetivo de la integración Web de un servicio de atención al cliente, es la mejora de la satisfacción de los clientes a través de los siguientes conceptos:
 - El servicio de atención al cliente Web no cierra y está presente 24/7.
 - La inmediatez y la familiarización actual con el entorno de internet facilita la identificación con el uso del servicio para el usuario.
 - Al estar integrados todos los sistemas de información, en casos en los que los técnicos han de intervenir la información se presenta ordenada y completa en un historial electrónico.
- El segundo foco es la reducción de costes mediante la oferta de un servicio integrado, que se concreta a través de los siguientes procesos:
 - Reducción del número de consultas por la vía clásica, lo que lleva asociado una reducción del coste de plantilla, de peticiones procesadas por ese medio y un ahorro de tiempo.
 - Reducción de los errores de redireccionamiento de llamadas y del número de peticiones de emergencia, lo que redunda en una mayor eficiencia del servicio.
 - La interoperabilidad de datos en tiempo real favorece una mayor celeridad en la respuesta.
- Se han identificado 5 tareas para modelar el proyecto, que son las siguientes:
 - Implementación de un Servicio de Atención al Cliente (SAC) Web e integración de la prestación del servicio de call center y shop front
 - Mejora de la satisfacción del cliente mediante la automatización del servicio de atención al cliente en un sistema integrado (web, teléfono, presencial, etc.)
 - Mejora del acceso del consumidor al servicio de atención al cliente mediante la construcción de un sitio web de soporte
 - Aumento de la eficiencia de las peticiones de asistencia y suministro de acceso a información / datos en tiempo real de las bases de datos relevantes
 - Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de los costes asociados a la redirección de las llamadas a operadores erróneos y del número de peticiones de emergencia

Variables caso tradicional

- Plataforma ESB - licencia y mantenimiento
- Gestor de contenidos: Desarrollo Web
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno
- Hardware y espacio asociado para su implantación
- Plazo de duración de la implantación: 6 meses

Variables caso Cloud Computing

- Plataforma ESB - Pago por disponibilidad
- Gestor de contenidos: Parametrización Web
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno
- Plazo de duración de la implantación: 3 meses

Fuente: *Estimaciones de Deloitte*



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de costes asociados mediante la automatización del Servicio de Atención al Cliente y su integración en un Web Site

**INNOVACIÓN –
SOPORTE
CLIENTE**

Caso de Negocio: Elementos comunes

Datos del proyecto

Objetivo

- Mejora de la satisfacción del cliente mediante la automatización del servicio de atención al cliente en un sistema integrado (web, teléfono, presencial, etc.)

Retorno

- Recurrente

Principales
beneficios
esperados

- Mejora en la eficiencia gracias a la automatización e integración del servicio de atención al cliente, que gestiona las tareas relacionadas con la provisión de formación, la respuesta a las peticiones del cliente, el suministro de soporte y servicio en las instalaciones del cliente, el proceso de los retornos, la gestión de la garantía y actividades de descambio, así como la administración de los contratos.

Desglose económico

- Reducción de un 10% el coste agregado del producto, mediante la reducción del coste de soporte al cliente.

Datos del proyecto

Objetivo

- Mejora del acceso del consumidor al servicio de atención al cliente mediante la construcción de un sitio web de soporte

Retorno

- Recurrente

Principales
beneficios
esperados

- La accesibilidad refleja las formas en las que los clientes pueden acceder al servicio de atención, favoreciendo la multicanalidad y la integración de la prestación de los servicios. Los canales de acceso típicos son centros de atención al cliente en ventanilla (shop fronts) y por vía telefónica (call centers).

Desglose económico

- Gestión del 20% de los requerimientos de clientes a través del sitio web: coste de la resolución de una petición por medios tradicionales 3€ y vía web 1€, lo que supone un ahorro de 2€ por petición tramitada.

Datos del proyecto

Objetivo

- Aumento de la eficiencia de las peticiones de asistencia y suministro de acceso a información / datos en tiempo real de las bases de datos relevantes

Retorno

- Recurrente

Principales
beneficios
esperados

- Mejora del seguimiento del servicio al cliente
- Mejora de la gestión de la información de clientes, lo que permite la reducción del tiempo de resolución de incidencias.
- El sistema facilita el diagnóstico y la inmediatez de las actuaciones.

Desglose económico

- Reducción del 50% del tiempo total de llamada a call center de soporte técnico.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de costes asociados mediante la automatización del Servicio de Atención al Cliente y su integración en un Web Site

**INNOVACIÓN –
SOPORTE
CLIENTE**

Caso de Negocio: Elementos comunes

Datos del proyecto

Objetivo

- Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de los costes asociados a la redirección de las llamadas a operadores erróneos y del número de peticiones de emergencia

Retorno

- Recurrente

Principales beneficios esperados

- Disminución del número de llamadas erróneas, varía según cambios en el volumen de órdenes de redireccionamiento, la productividad y los costes asociados al staff.
- Reducción del número de órdenes de emergencia, gracias a la integración de servicio.

Desglose económico

- Automatización del redireccionamiento de llamadas, lo que supone la reducción de la carga de trabajo de un ETC (30.000 €/año)

Estrategia de implantación de Servicio de Atención al Cliente con canal Web de forma Tradicional

Datos del proyecto

Objetivo

- Implementación de un Servicio de Atención al Cliente (SAC) Web e integración de la prestación del servicio de call center y shop front mediante una plataforma ESB

Duración

- 6 meses de implantación de la herramienta y 4 meses del servicio Web

Principales beneficios esperados

- Bajo el modelo tradicional, el desarrollo de un servicio integrado de atención al usuario requiere:
 - Por un lado, la implantación y el desarrollo de una solución integrada para aunar las bases de datos en tiempo real, basada en una solución ESB.
 - Por otro, el desarrollo de un web site interactivo coordinado con la plataforma anterior, que incluya un gestor de contenidos y su mantenimiento.
- Se amortizan los costes fijos derivados del coste de las licencias y el hardware.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Mantenimiento anual de la licencia de la plataforma ESB (5.000 €), a partir del segundo periodo.
 - Mantenimiento anual del gestor de contenidos (5.000 €), a partir del segundo periodo.
- Gastos de inversión
 - Licencias de plataforma integrada de servicios: licencia ESB (30.000 €).
 - Gestor de contenidos: licencia Portal Web (40.000 €).
 - Hardware de soporte para sistemas y servidores (30.000 €)
 - Costes de desarrollo externo: 50.000 €, en concepto de servicios profesionales.

Fuente: *Estimaciones de Deloitte*



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de costes asociados mediante la automatización del Servicio de Atención al Cliente y su integración en un Web Site

**INNOVACIÓN –
SOPORTE
CLIENTE**

Estrategia de implantación de Servicio de Atención al Cliente con canal Web con Cloud Computing

Datos del proyecto

Objetivo

- Implementación de un Servicio de Atención al Cliente (SAC) Web e integración de la prestación del servicio de call center y shop front, utilizando plataformas ESB parametrizables basadas en modelos de Cloud Computing

Duración

- 3 meses de implantación de la herramienta y 2 meses del servicio Web

Principales beneficios esperados

- Bajo el prisma del paradigma Cloud Computing, el desarrollo de un servicio integrado de atención al usuario requiere:
 - Por un lado, la implantación y el desarrollo de una solución integrada para aunar las bases de datos en tiempo real, basada en una solución ESB.
 - Por otro, el desarrollo de un web site interactivo coordinado con la plataforma anterior, que incluya un gestor de contenidos y su mantenimiento.
- No se incurre en costes de hardware propietario
- La implantación es más rápida y los costes de desarrollo menores si se acoge a los estándares del implantador.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Gestor de contenidos: pago por disponibilidad (1.000 € / año).
 - Licencias de plataforma integrada de servicios: pago por disponibilidad (5.000 € / año).
- Gastos de inversión
 - Costes de desarrollo e implantación del gestor de contenidos y el portal Web: 25.000 €, en concepto de servicios profesionales.
 - Costes de desarrollo e implantación de la plataforma ESB: 25.000 €, en concepto de servicios profesionales.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



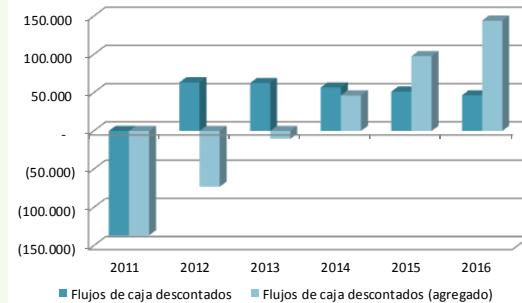
Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de costes asociados mediante la automatización del Servicio de Atención al Cliente y su integración en un Web Site

**INNOVACIÓN –
SOPORTE
CLIENTE**

Resumen Financiero del proyecto

Servicio de Atención al Cliente Integrado con sitio web usando una estrategia Tradicional
Valores expresados en Euros

Inversión	
Total Gastos de capital	150.000
Total Gastos	50.000
Inversión total	200.000
Inversión total descontada	187.147
Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros	
Beneficios totales	523.975
Beneficios totales descontados	392.337



Información del Proyecto

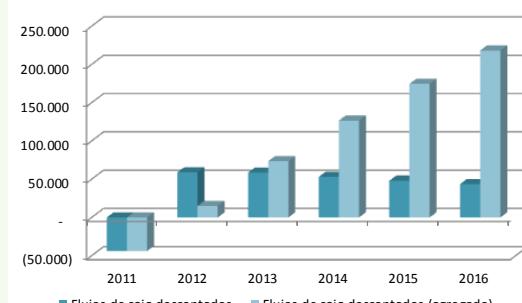
Tipo de inversión	Innovación
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	6
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 150.000€ en un sistema integrado de atención al cliente, más costes asociados, se obtiene una tasa interna de retorno del 46% durante los primeros 5 años tras la implantación de la solución.

Resumen Financiero del proyecto

Servicio de Atención al Cliente Integrado con sitio web usando Cloud Computing
Valores expresados en Euros

Inversión	
Total Gastos de capital	50.000
Total Gastos	60.000
Inversión total	110.000
Inversión total descontada	97.147
Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros	
Beneficios totales	523.975
Beneficios totales descontados	392.337



Información del Proyecto

Tipo de inversión	Innovación
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	3
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 50.000€ en un sistema integrado de atención al cliente en la Nube, más costes asociados, la tasa interna de retorno es del 153% en los primeros 5 años tras la implantación de la solución.

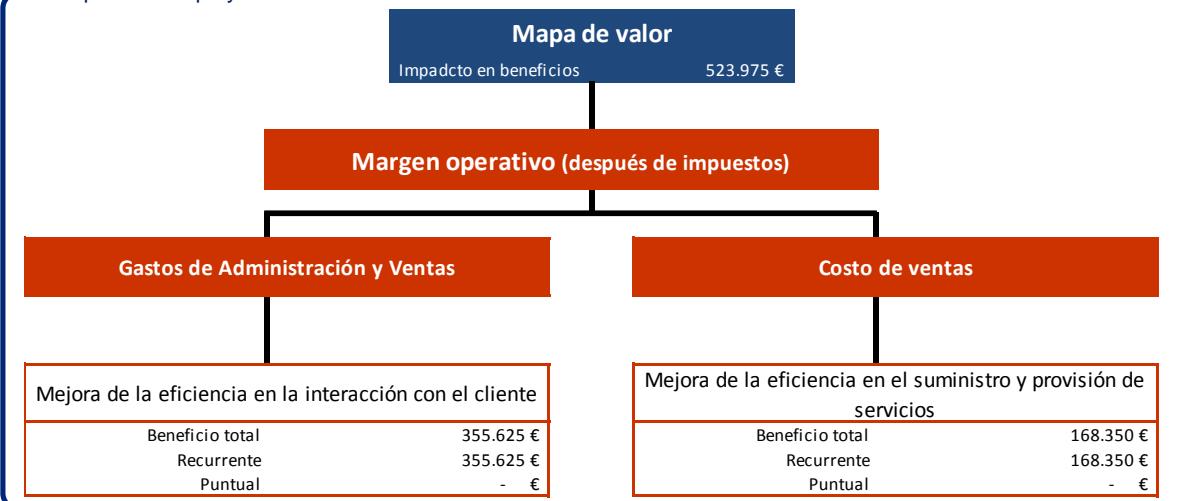
Fuente: Estimaciones de Deloitte



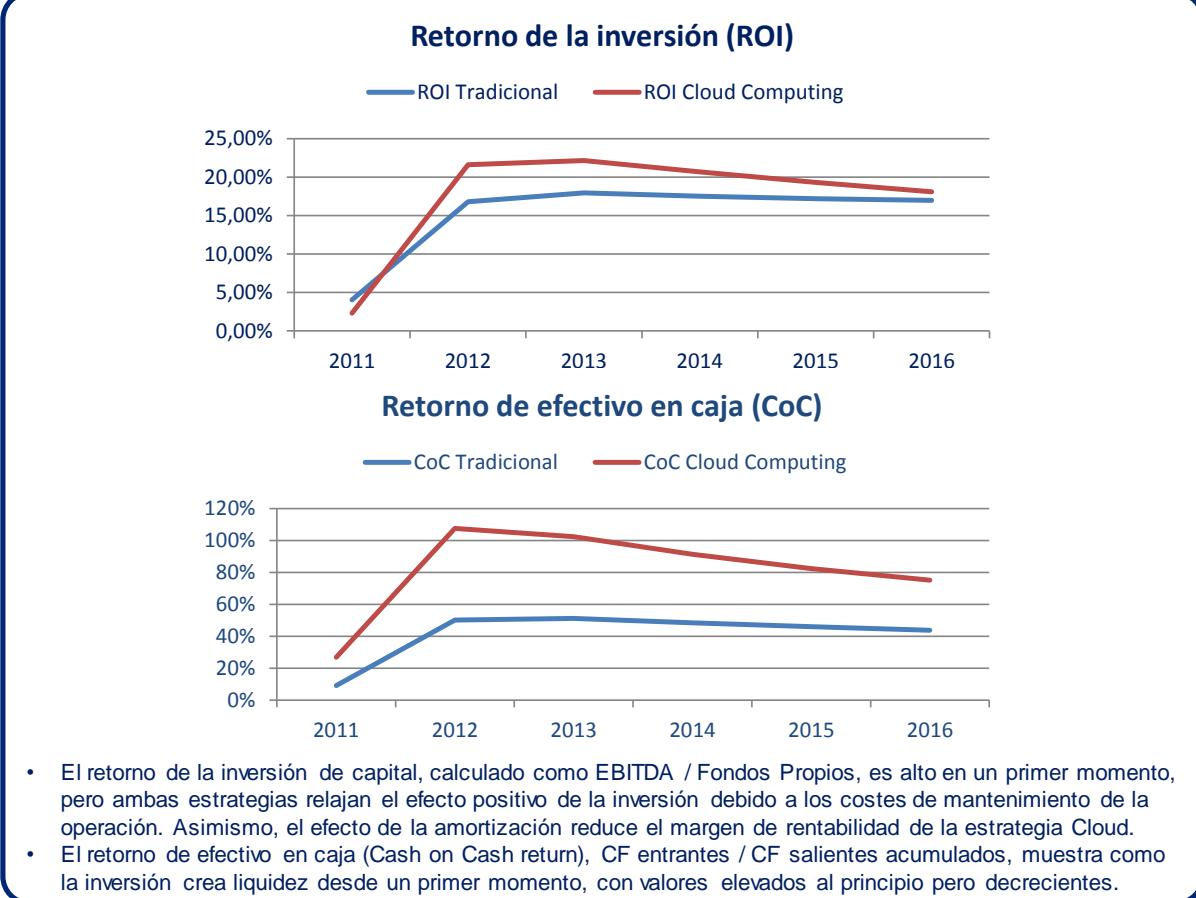
Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de costes asociados mediante la automatización del Servicio de Atención al Cliente y su integración en un Web Site

**INNOVACIÓN –
SOPORTE
CLIENTE**

Impactos del proyecto



Rentabilidad de la inversión



Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Mejora de la satisfacción del cliente y reducción de costes asociados mediante la automatización del Servicio de Atención al Cliente y su integración en un Web Site

INNOVACIÓN –
SOPORTE
CLIENTE

Drivers de los beneficios

- Aumento del valor de la empresa >> Crecimiento del margen operativo (después de impuestos) >> Costo de ventas >> Mejora de la eficiencia en el suministro y provisión de servicios: Automatización del servicio de atención al cliente e integración con otros procesos de la cadena de suministro y venta del producto.
 - Cambios tecnológicos >> Mejora funcional: Disponibilidad de un sistema integrado que engloba los servicios de atención al cliente tradicionales (call center y soporte en tienda física), los integra en una plataforma de servicios comunes y que, a su vez, permite el acceso de soporte para los usuarios a través de un sitio web, asociado a un gestor de contenidos específico.
 - Cambios en plantilla >> Reducción de costes: Disminución del tiempo requerido para la resolución de incidencias.
- Aumento del valor de la empresa >> Crecimiento del margen operativo (después de impuestos) >> Gastos de administración y ventas >> Mejora de la eficiencia en la interacción con el cliente: mayor eficiencia en la gestión de incidencias mediante el uso de un sistema integrado de servicio al cliente, con presencia Web.
 - Cambios en la estrategia de procesos >> Mejora funcional: Aumento de la satisfacción de los clientes con incidencias o peticiones, lo que conlleva un aumento de la afinidad hacia la marca.
 - Cambios tecnológicos >> Mejora de productividad: la automatización y centralización del proceso redundará en el aumento de la productividad de los recursos destinados a la gestión de incidencias.
 - Cambios tecnológicos >> Incremento de capacidad: La gestión de las incidencias y peticiones de los clientes vía online hace que la accesibilidad (24 horas al día y 7 días a la semana) y la escalabilidad del servicio aumenten considerablemente y no dependan de los recursos humanos responsables.

Conclusiones

- La existencia de un servicio de atención al cliente SAC no es una iniciativa nueva para las empresas, sobre todo aquellas que manejan un gran número de peticiones e incidencias anualmente. Sin embargo, la aplicación de una estrategia integrada de servicio, que coordine el servicio de forma estandarizada, centralizada y permanente, ofreciendo el soporte a través de una plataforma multicanal con un interfaz visible en web y operativo 24 horas al día y 7 días a la semana es una apuesta por la mejora en la satisfacción de clientes.
- Los beneficios del desarrollo de esta solución aparecen principalmente por el lado de la automatización del servicio que favorece la disminución de la carga destinada a esta actividad, además la mejora de la satisfacción de los clientes redonda en la labor comercial permanente. Por todos estos motivos, se concluye que la implantación de una plataforma integrada de atención al cliente es un proyecto rentable a 5 años vista.
- Sin embargo, la diferencia entre el método de implantación es clave dada la magnitud de una PYME pequeña como la supuesta para el estudio. El método tradicional requiere la disponibilidad de una infraestructura tecnológica propia para alojar los servidores, que no es necesaria en el Cloud. Esto reduce de manera significativa el atractivo de la iniciativa cuando los niveles de liquidez o endeudamiento no nos lo permiten. Aunque el rendimiento de la inversión es ligeramente superior en el caso tradicional gracias a que esta se encuentra contablemente diferida en el tiempo, dado que se capitalizan los costes incurridos en Software y Hardware para amortizarlos en años sucesivos, provocando que el EBITDA sea superior.
- En términos numéricos, el *Payback descontado* (un medidor del tiempo necesario para alcanzar un retorno positivo) en el modelo Cloud no llega al año, mientras que en el modelo tradicional es superior a los dos años. Asimismo, la TIR del proyecto y la rentabilidad de la inversión son superiores en el caso de implantación en la Nube (en una ratio superior a 3 : 1).
- Respecto al retorno de la inversión (ROI), la rentabilidad es mayor durante todo el periodo para el caso tradicional. Sin embargo, en términos de Caja, la rentabilidad de los flujos de efectivo es significativamente mayor en el caso Cloud, lo que apuntala la inversión en términos de liquidez.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



4.3.4 Aumento de la productividad del departamento de gestión encargado de reportar los informes de actividad y situación al Consejo Directivo mediante el uso de un sistema de Business Intelligence

Caracterización del proyecto

- La dirección de cualquier compañía requiere del uso de información transparente, relevante y actualizada para la toma de decisiones estratégicas, como son la gestión presupuestaria o la política de inversiones.
- Debido a factores como la internacionalización empresarial o la coyuntura económica, la competencia cada día es mayor, lo que hace que la toma de decisiones con celeridad y utilizando las métricas e indicadores apropiados se valore como un activo en sí mismo.
- En este punto, la implantación y parametrización de una solución de Business Intelligence que ofrezca una interoperabilidad al nivel de lo requerido, con un funcionamiento interno lo suficientemente flexible y con la posibilidad de configurar informes y cuadros de mando para la dirección empresarial es un proyecto clave para muchos negocios.
- Por tanto, el objetivo principal de su desarrollo es el de agilizar el proceso de reporte de actividad y situación de las operaciones para poder conocer la condición en la que se encuentran los proyectos prioritarios del negocio.
- Se han identificado 3 tareas para modelar el proyecto, que son las siguientes:
 1. Implementación de una solución de Business Intelligence para la gestión del estado de la compañía y la ejecución de informes personalizados
 2. Mejora de la productividad del personal encargado de la elaboración de los informes remitidos al Consejo Directivo mediante el uso de un sistema BI con cuadro de mando integral que tenga un sistema automatizado de informes parametrizables
 3. Reducir los costes de personal asociados con la gestión del rendimiento empresarial mediante la mejora de los procesos de medición y evaluación de las actuaciones de negocio

Variables caso tradicional

- Plataforma - licencia y mantenimiento
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno
- Hardware y espacio asociado para su implantación
- Plazo de duración de la implantación: 4 meses

Variables caso Cloud Computing

- Plataforma - Pago por disponibilidad
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno
- Plazo de duración de la implantación: 2 meses

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Aumento de la productividad del departamento de gestión encargado de reportar los informes de actividad y situación al Consejo Directivo mediante el uso de un sistema de Business Intelligence

**INNOVACIÓN –
GESTIÓN
PROACTIVA**

Caso de Negocio: Elementos comunes

Datos del proyecto

Objetivo

- Mejora de la productividad del personal encargado de la elaboración de los informes remitidos al Consejo Directivo mediante el uso de un sistema BI con cuadro de mando integral que tenga un sistema automatizado de informes parametrizables
- Recurrente
- Rediseño y dinamización de los procesos, incluida la gestión del cambio, y la innovación tecnológica para mejorar la productividad del departamento de BI.
- El ahorro total se verá influenciado por las características del ambiente empresarial, como son el crecimiento del negocio, la inversión en I+D+i, la introducción y desarrollo de nuevos productos, la cultura corporativa, el nivel de detalle requerido, requerimientos específicos de la gerencia, riesgos del negocio, el nivel de integración del sistema, el ciclo industrial, los objetivos corporativos, etc.

Desglose económico

- Reducir un 50% el coste de análisis (cuantificado en la siguiente medida)
- Aumento del margen operativo en un 1% gracias a la agilización de la toma de decisiones.

Datos del proyecto

Objetivo

- Reducir los costes de personal asociados con la gestión del rendimiento empresarial mediante la mejora de los procesos de medición y evaluación de las actuaciones de negocio
- Recurrente y progresivo
- Depuración del proceso de evaluación del rendimiento y retorno empresarial lleva asociada una reducción en el tiempo requerido para completar la valoración y el tiempo necesario para la obtención y tratamiento de la información y las salidas potenciales.
- Este ahorro de tiempo se puede dedicar a labores directamente relacionadas con el negocio.
- Permite conformar análisis de perspectivas empresariales variadas y nuevas para el equipo de la empresa., así como simular escenarios con proyecciones futuras.

Desglose económico

- Reducción del coste asociado al tratamiento de la información, al cálculo de indicadores y a la elaboración de informes: 1 ETC (30.000 €)

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Aumento de la productividad del departamento de gestión encargado de reportar los informes de actividad y situación al Consejo Directivo mediante el uso de un sistema de Business Intelligence

**INNOVACIÓN –
GESTIÓN
PROACTIVA**

Estrategia de implantación de una herramienta BI de forma Tradicional

Datos del proyecto

Objetivo

- Implantación de una solución de Business Intelligence para la gestión del estado de la compañía y la ejecución de informes personalizados
- 4 meses
- La implantación de una herramienta de Business Intelligence ofrece ventajas clave en la agilización de la toma de decisiones, mediante la dinamización de la toma de decisiones, la definición de indicadores operativos en distintos ámbitos y la parametrización de los requerimientos establecidos y los informes de actividad y situación.
- Se amortizan los costes fijos derivados del coste de las licencias y el hardware.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Mantenimiento anual de la licencia de SW (15.000 €), a partir del segundo periodo.
- Gastos de inversión
 - Licencias de plataforma integrada de servicios: licencia (50.000 €).
 - Hardware de soporte para sistemas y servidores: 15.000 €.
 - Costes de desarrollo: 20.000 €, en concepto de servicios profesionales y 10.000 €, en concepto de dedicación interna por parte de 1 profesional durante 4 meses.

Estrategia de implantación de una herramienta BI con Cloud Computing

Datos del proyecto

Objetivo

- Implantación de una solución de Business Intelligence para la gestión del estado de la compañía y la ejecución de informes personalizados basada en una estrategia de Cloud Computing
- 2 meses
- La implantación de una herramienta de Business Intelligence ofrece ventajas clave en la agilización de la toma de decisiones, mediante la dinamización de la toma de decisiones, la definición de indicadores operativos en distintos ámbitos y la parametrización de los requerimientos establecidos y los informes de actividad y situación.
- No se incurre en costes de hardware propietario
- La implantación es más rápida y los costes de desarrollo menores si se acoge a los estándares del implantador.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Licencia: pago por número de usuarios, 5.000 € por 5 usuarios (coste recurrente).
- Gastos de inversión
 - Costes de desarrollo externo: 15.000 €, en concepto de servicios profesionales sobre plantilla propia.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



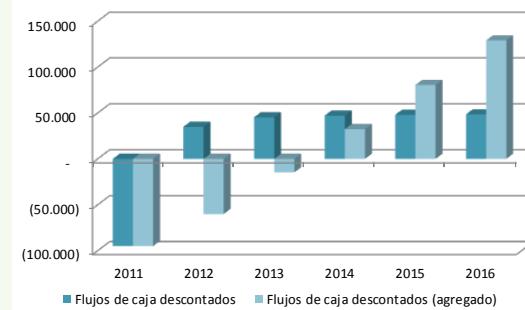
Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Aumento de la productividad del departamento de gestión encargado de reportar los informes de actividad y situación al Consejo Directivo mediante el uso de un sistema de Business Intelligence

**INNOVACIÓN –
GESTIÓN
PROACTIVA**

Resumen Financiero del proyecto

Implantación de herramienta BI
Valores expresados en Euros

Inversión	
Total Gastos de capital	95.000
Total Gastos	75.000
Inversión total	170.000
Inversión total descontada	150.721
Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros	
Beneficios totales	459.375
Beneficios totales descontados	330.962
Retornos	
ROI (media 5 años)	29,39%
VAN	129.076
Tasa Interna de Retorno (TIR)	49,74%
Payback descontado (años)	2,31



Información del Proyecto

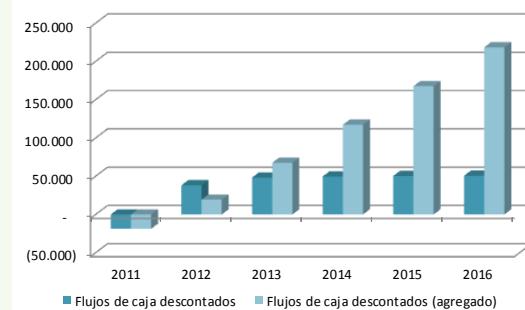
Tipo de inversión	Innovación
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	4
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 95.000€ en una herramienta de BI, más costes asociados, es posible obtener una tasa interna de retorno del 50% durante los primeros 5 años tras la implantación.

Resumen Financiero del proyecto

Implantación de herramienta BI usando estrategia Cloud Computing
Valores expresados en Euros

Inversión	
Total Gastos de capital	15.000
Total Gastos	30.000
Inversión total	45.000
Inversión total descontada	38.574
Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros	
Beneficios totales	459.375
Beneficios totales descontados	330.962



Información del Proyecto

Tipo de inversión	Innovación
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	2
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 15.000€ en una herramienta de BI en la Nube, más costes asociados, es posible obtener una tasa interna de retorno del 255% durante los primeros 5 años tras la implantación de la solución.

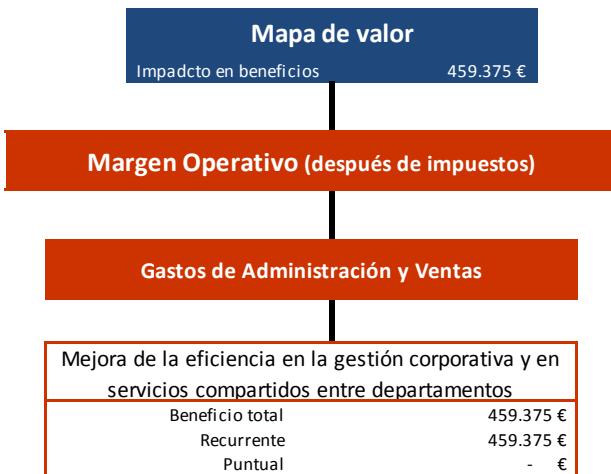
Fuente: Estimaciones de Deloitte



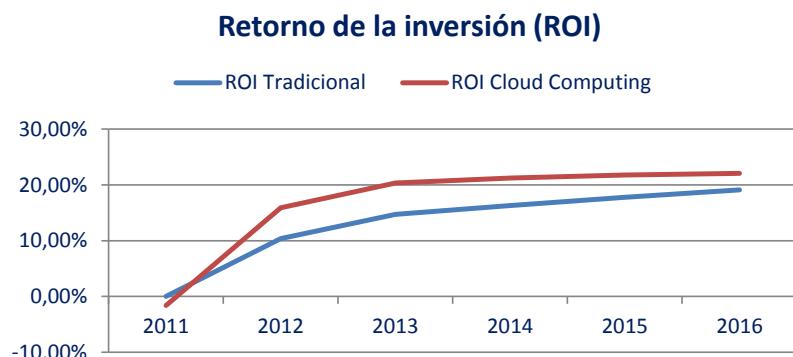
Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Aumento de la productividad del departamento de gestión encargado de reportar los informes de actividad y situación al Consejo Directivo mediante el uso de un sistema de Business Intelligence

**INNOVACIÓN –
GESTIÓN
PROACTIVA**

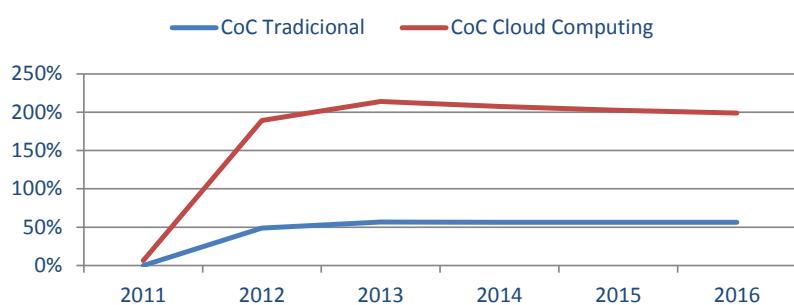
Impactos del proyecto



Rentabilidad de la inversión



Retorno de efectivo en caja (CoC)



- El retorno de la inversión de capital, calculado como EBITDA / Fondos Propios, es alto desde un primer momento y similar para ambas estrategias. La estructura de costes de ambos modelos provoca que la rentabilidad se estabilice en torno al 20 % y que el margen disminuya debido a los efectos de la amortización. El retorno de efectivo en caja (Cash on Cash return), CF entrantes / CF salientes acumulados, muestra como la inversión crea liquidez desde un primer momento, con valores elevados desde un primer momento.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Aumento de la productividad del departamento de gestión encargado de reportar los informes de actividad y situación al Consejo Directivo mediante el uso de un sistema de Business Intelligence

**INNOVACIÓN –
GESTIÓN
PROACTIVA**

Drivers de los beneficios

- Aumento del valor de la empresa >> Crecimiento del margen operativo (después de impuestos) >> Gastos de administración y ventas >> Mejora de la eficiencia en la gestión corporativa y en servicios compartidos entre departamentos: mayor eficiencia en la gestión empresarial mediante el desarrollo de un cuadro de mando de indicadores de negocio, así como refuerzo de las capacidades y funcionalidades de reporte mediante la herramienta de Business Intelligence.
 - Cambios en la estrategia de procesos >> Cambios en el output: La solución informática ofrece la posibilidad de generar informes personalizados y con un mayor espectro de posibilidades para el tratamiento y explotación de los datos .
 - Cambios en la estrategia de procesos >> Cambios en la asignación de tareas: La herramienta convierte al personal responsable de la adquisición y tratamiento de la información en analistas del negocio, suprimiendo tiempos dedicados a actividades improductivas.
 - Cambios de procesos >> Mejora de productividad: La estandarización, automatización y centralización del proceso redundará en la mejora de la productividad de los recursos encargados de la gestión y el seguimiento del negocio. Esto supone la detección de oportunidades, tendencias o amenazas con mayor prontitud, lo que permite realizar un rápido diagnóstico y agilizar la toma de decisiones.
 - Cambios tecnológicos >> Mejora funcional: Se amplia el abanico de indicadores y las posibilidades de personalización de presentaciones y se potencia la escalabilidad para el tratamiento de mayor cantidad de datos procedentes de un número de fuentes y características diversas.

Conclusiones

- Uno de los proyectos estrella para la gestión de departamentos es la implantación de una herramienta de Business Intelligence, pues inmediatiza y consolida muchas de las prácticas de tratamiento de datos para la generación de informes de estado de situación y evolución periódica. Este tipo de herramientas permite su parametrización al gusto del usuario y, además, permiten el seguimiento y monitorización continuo mediante cuadros de mando, así como la elaboración de proyecciones para testear políticas futuras.
- Los beneficios derivados de esta implantación se resumen en la gestión del negocio con datos continuamente actualizados dispuestos en forma de cuadro de mando, lo que por un lado reduce la tarea de reporting y, por otro, mejora la gestión y permite la toma de decisiones optimizando la información disponible. Por todos estos motivos, se concluye que la implantación de una herramienta de gestión de clientes es un proyecto rentable a 5 años para una PYME.
- Sin embargo, la diferencia entre el método de implantación es clave dada la magnitud de una PYME pequeña como la supuesta para el estudio. El método tradicional requiere la disponibilidad de una infraestructura tecnológica propia para alojar los servidores, que no es necesaria en el Cloud. Esto reduce de manera significativa el atractivo de la iniciativa cuando los niveles de liquidez o endeudamiento no nos lo permiten.
- En términos numéricos, el *Payback descontado* (un medidor del tiempo necesario para alcanzar un retorno positivo) en el modelo Cloud es de medio año, mientras que en el modelo tradicional es superior a los dos años. Asimismo, la TIR del proyecto y la rentabilidad de la inversión son muy superiores en el caso de implantación en la Nube (en una ratio superior a 5 : 1) debido a la menor inversión y a que esta no se encuentra diferida en el tiempo como en el caso tradicional, que capitaliza los costes incurridos en Software y Hardware para amortizarlos en años sucesivos.
- Respecto al retorno de la inversión (ROI), la rentabilidad es mayor al principio en el caso Cloud, para después reducirse debido al efecto de la amortización. Sin embargo, en términos de Caja, la rentabilidad de los flujos de efectivo es significativamente mayor en el caso Cloud, lo que apuntala la inversión en términos de liquidez.

Fuente: *Estimaciones de Deloitte*



4.3.5 Reducción del coste de almacenamiento y gestión de inventarios mediante el uso de una solución informática de Gestión de Inventarios

Caracterización del proyecto

- El proceso que engloba la gestión de inventarios en empresas manufactureras abarca desde la materia prima que será procesada hasta su posterior distribución al cliente final. Este proceso no sólo engloba la fabricación y el transporte, sino la confianza y la responsabilidad de llevar los productos adecuados hasta el lugar exacto y a la hora indicada, lo que funda las bases de la competitividad de cualquier negocio.
- Este proceso no siempre es tan sencillo, pues las restricciones a las que se ve sometido provocan interrupciones en cualquier momento de la cadena. Estos obstáculos se pueden producir en el movimiento de inventario, desde envíos retrasados hasta incrementos no planificados de la demanda que provocan que oportunidades empresariales pasen inadvertidas o desaprovechadas.
- Las herramientas de Gestión de Inventarios implementan en su funcionamiento el manejo normal del inventario del negocio, que incluye producción, almacenamiento y distribución de los productos, teniendo en cuenta la gestión de las interrupciones e ineficiencias que ocurren en el mundo real.
- Por lo tanto, los beneficios asociados a la ejecución de esta iniciativa se derivan de la mejora en los procesos de gestión de inventarios, así como en el ahorro de tiempos dedicados a actividades de corrección de errores o ineficiencias inherentes a la gestión.
- Se han identificado 5 tareas para modelar el proyecto, que son las siguientes:
 1. Implementación de una solución de Gestión de Inventarios para la gestión de la producción, almacenamiento y distribución de los productos de una empresa manufacturera
 2. Mejorar la gestión de las variaciones de inventario mediante la implantación de una solución informática de gestión
 3. Mejorar las estrategias de provisión para reducir los costes directos de gestión de inventarios mediante la interoperabilidad entre la solución implementada y los proveedores
 4. Reducir el coste de las transacciones y fomentar la creación de partners mediante el uso de estrategias de conectividad entre proveedor y empresa
 5. Reducción de los costes de personal de almacén y distribución mediante el incremento de su productividad a través de un Gestor de Inventarios

Variables caso tradicional

- Licencia - licencia y mantenimiento
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno
- Hardware y espacio asociado para su implantación
- Plazo de duración de la implantación: 4 meses

Variables caso Cloud Computing

- Licencia - Pago por disponibilidad
- Coste de desarrollo externo
- Coste de desarrollo interno
- Plazo de duración de la implantación: 1 mes

Fuente: *Estimaciones de Deloitte*



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Reducción del coste de almacenamiento y gestión de inventarios mediante el uso de una solución informática de Gestión de Inventarios

**INNOVACIÓN –
EFICIENCIA
LOGÍSTICA****Caso de Negocio: Elementos comunes****Datos del proyecto****Objetivo**

- Mejorar la gestión de las variaciones de inventario mediante la implantación de una solución informática de gestión

Retorno

- Recurrente

Principales beneficios esperados

- Disminución del valor en libros de los inventarios derivada de pérdidas, daños u obsolescencia, mediante la implementación de estrategias como: la devolución de mercancías al suministrador, la gestión de inventario a través del proceso interno, gestión de su vida útil y el proceso de manipulación estandarizado, seguro y sin albaranes.

Desglose económico

- Reducción del coste asociado a inventario perdido: 0,5 % del valor en libros.

Datos del proyecto**Objetivo**

- Mejorar las estrategias de provisión para reducir los costes directos de gestión de inventarios mediante la interoperabilidad entre la solución implementada y los proveedores

Retorno

- Recurrente

Principales beneficios esperados

- Determinar y perseguir una base de proveedores óptima para capturar los beneficios de la gestión integrada de inventarios gracias a mayor apalancamiento y costes menores, mientras que se mantiene la capacidad y la calidad en el estándar requerido por los usuarios.

Desglose económico

- Mejora del canal de suministro: 20 % menos de gastos de suministro tras la implantación de un gestor integrado con proveedores.

Datos del proyecto**Objetivo**

- Reducir el coste de las transacciones y fomentar la creación de partners mediante el uso de estrategias de conectividad entre proveedor y empresa

Retorno

- Recurrente

Principales beneficios esperados

- Las relaciones con partners a través de una solución integrada permite acelerar el flujo de información a través de la cadena de suministro.
- Ayuda a eliminar ineficiencias, mejora la visibilidad de la demanda al nivel del proveedor y, por tanto, rebaja los costes.

Desglose económico

- Reducción del 100 % de los costes de procesamiento de pedidos (30.000 €).

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Reducción del coste de almacenamiento y gestión de inventarios mediante el uso de una solución informática de Gestión de Inventarios

**INNOVACIÓN –
EFICIENCIA
LOGÍSTICA**

Caso de Negocio: Elementos comunes

Datos del proyecto

Objetivo

- Reducción de los costes de personal de almacén y distribución mediante el incremento de su productividad a través de un Gestor de Inventarios

Retorno

- Recurrente

Principales beneficios esperados

- El coste de almacenamiento de inventarios físicos es muy grande para algunas compañías. En muchos casos, las compañías tienen gran cantidad de bienes acabados para poder cubrir necesidades de último hora y, además, asegurar la disponibilidad de productos que requieren un amplio tiempo de producción.
- La gestión integral de los inventarios reduce períodos de carencia y ayuda a mantener los niveles de inventario en su justa medida.
- Asimismo, redundan en una mejor planificación de la producción.

Desglose económico

- Reducción de un 20 % del coste de almacenamiento de inventario.

Estrategia de implantación de una solución de Gestión de Inventarios Integrada de forma Tradicional

Datos del proyecto

Objetivo

- Implementación de una solución de Gestión de Inventarios para la gestión integrada de la producción, almacenamiento y distribución de los productos de una empresa manufacturera

Duración

- 4 meses

Principales beneficios esperados

- Mejora de la gestión de inventarios, sobre todo en cuanto a volumen de existencias.
- Dinamización de la cadena de suministro mediante el envío de información a proveedores y clientes.
- Gestión de las materias primas mediante la gestión integrada con proveedores, que admite la anticipación de la demanda y la gestión de ineficiencias.
- Se amortizan los costes fijos derivados del coste de las licencias y el hardware.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Mantenimiento anual de la licencia de SW (10.000 €), a partir del segundo periodo.
- Gastos de inversión
 - Licencias de software: licencia (30.000 €).
 - Hardware de soporte para sistemas y servidores: 15.000 €.
 - Costes de desarrollo externo: 15.000 €, en concepto de servicios profesionales.
 - Costes de desarrollo interno: 10.000 €, en concepto de dedicación interna por parte de 1 profesional durante 4 meses.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Reducción del coste de almacenamiento y gestión de inventarios mediante el uso de una solución informática de Gestión de Inventarios

**INNOVACIÓN –
EFICIENCIA
LOGÍSTICA**

Estrategia de implantación de una solución de Gestión de Inventarios Integrada con Cloud Computing

Datos del proyecto

Objetivo

- Implantación de una solución de Gestión de Inventarios para la gestión integrada de la producción, almacenamiento y distribución de los productos de una empresa manufacturera basadas en modelos de Cloud Computing

Duración

- 1 mes

Principales beneficios esperados

- Mejora de la gestión de inventarios, sobre todo en cuanto a volumen de existencias.
- Dinamización de la cadena de suministro mediante el envío de información a proveedores y clientes.
- Gestión de las materias primas mediante la gestión integrada con proveedores, que admite la anticipación de la demanda y la gestión de ineficiencias.
- No se incurre en costes de hardware propietario
- La implantación es más rápida y los costes de desarrollo menores si se acoge a los estándares del implantador.

Desglose de gastos

- Gastos de operación
 - Licencia: pago por número de usuarios, 5.000 € por 5 usuarios (coste recurrente).
- Gastos de inversión
 - Costes de desarrollo externo: 15.000 €, en concepto de servicios profesionales sobre plantilla propia.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Reducción del coste de almacenamiento y gestión de inventarios mediante el uso de una solución informática de Gestión de Inventarios

**INNOVACIÓN –
EFICIENCIA
LOGÍSTICA**

Resumen Financiero del proyecto

Implantación de una herramienta VMI Tradicional
Valores expresados en Euros

Inversión

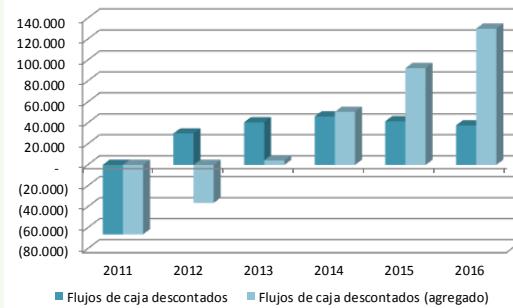
Total Gastos de capital	70.000
Total Gastos	50.000
Inversión total	120.000
Inversión total descontada	107.147

Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros

Beneficios totales	394.100
Beneficios totales descontados	286.520

Retornos

ROI (media 5 años)	33,39%
VAN	130.031
Tasa Interna de Retorno (TIR)	64,83%
Payback descontado (años)	1,89



Información del Proyecto

Tipo de inversión	Innovación
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	4
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 70.000€ en una solución VMI, más costes asociados, es posible obtener una tasa interna de retorno del 64% durante los primeros 5 años tras la implantación.

Resumen Financiero del proyecto

Implantación de una herramienta VMI siguiendo una estrategia Cloud Computing
Valores expresados en Euros

Inversión

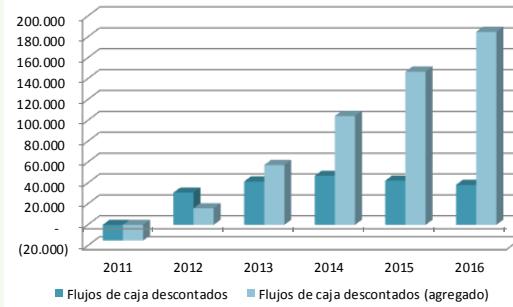
Total Gastos de capital	15.000
Total Gastos	30.000
Inversión total	45.000
Inversión total descontada	38.574

Beneficios - Antes de impuestos y gastos financieros

Beneficios totales	394.100
Beneficios totales descontados	286.520

Retornos

ROI (media 5 años)	81,52%
VAN	184.996
Tasa Interna de Retorno (TIR)	264,44%
Payback descontado (años)	0,49



Información del Proyecto

Tipo de inversión	Innovación
Coste Medio Ponderado de Capital (WACC)	10,80%
Duración del proyecto (en meses)	1
Margen Operativo	15,31%
Facturación anual (ventas)	5.000.000

- A través de una inversión de 15.000€ en una solución VMI en la Nube, más costes asociados, es posible obtener una tasa interna de retorno del 264% durante los primeros 5 años tras la implantación de la solución.

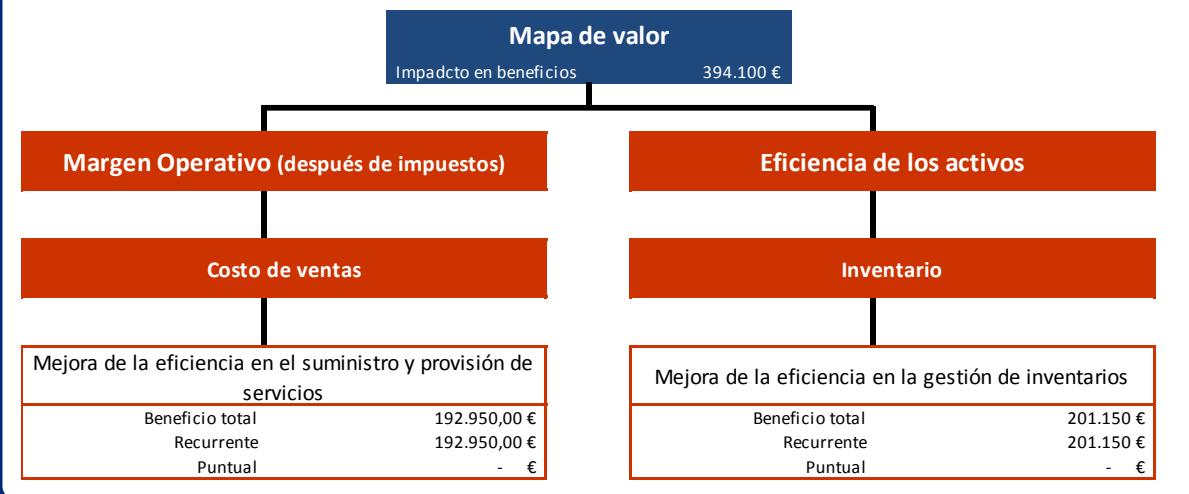
Fuente: Estimaciones de Deloitte



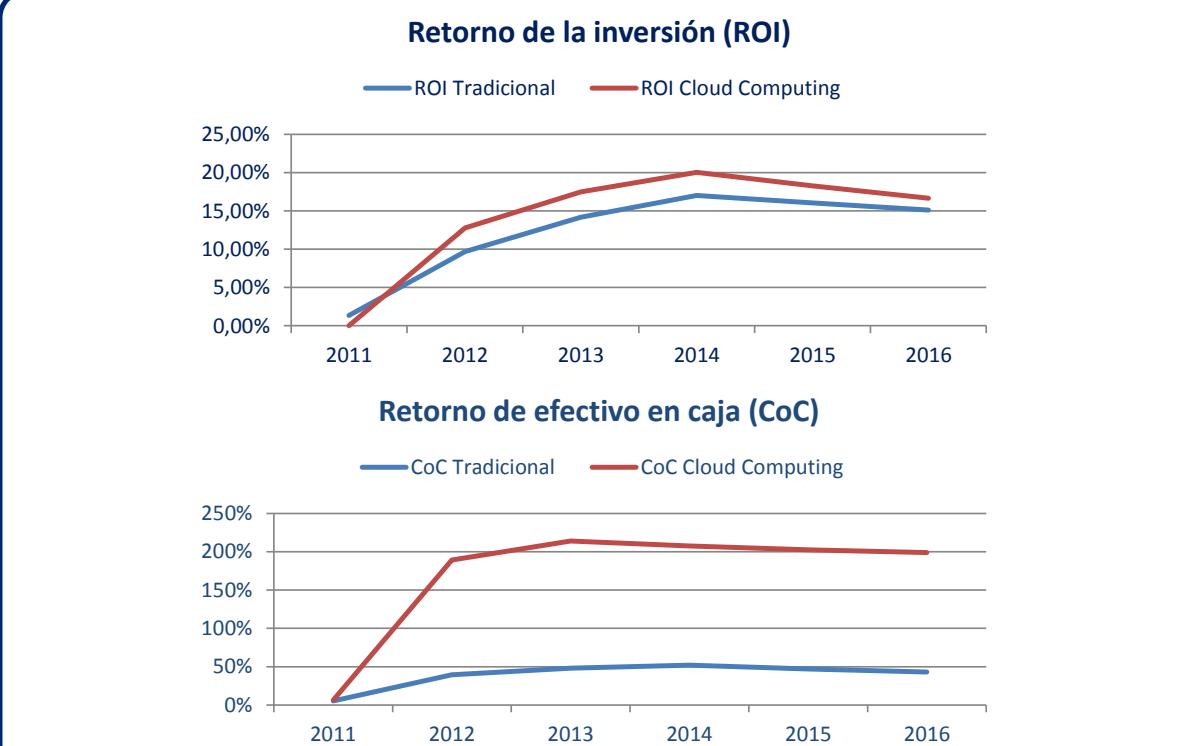
Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Reducción del coste de almacenamiento y gestión de inventarios mediante el uso de una solución informática de Gestión de Inventarios

**INNOVACIÓN –
EFICIENCIA
LOGÍSTICA**

Impactos del proyecto



Rentabilidad de la inversión



- El retorno de la inversión de capital, calculado como EBITDA / Fondos Propios, es alto en un primer momento, pero ambas estrategias relajan el efecto positivo de la inversión debido a los costes de mantenimiento de la operación. Asimismo, el efecto de la amortización reduce el margen de rentabilidad de la estrategia Cloud.
- El retorno de efectivo en caja (Cash on Cash return), CF entrantes / CF salientes acumulados, muestra como la inversión crea liquidez desde un primer momento, con valores elevados al principio pero decrecientes.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



Aumento de la competitividad empresarial a través del proyecto:
Reducción del coste de almacenamiento y gestión de inventarios mediante el uso de una solución informática de Gestión de Inventarios

**INNOVACIÓN –
EFICIENCIA
LOGÍSTICA****Drivers de los beneficios**

- Aumento del valor de la empresa >> Crecimiento del margen operativo (después de impuestos) >> Costo de ventas >> Mejora de la eficiencia en el suministro y provisión de servicios: mayor eficiencia en la gestión de la demanda de los productos y en la gestión de ineficiencias e incidencias resultantes de la gestión manual.
 - Cambios en la estrategia de procesos >> Cambios en el input: La conexión de los canales de gestión de producción, distribución y venta con el de sus proveedores reduce los gastos de suministro.
 - Cambios de procesos >> Mejora de productividad y reducción de costes: la estandarización, automatización y centralización del proceso redundará en una mayor eficiencia en la gestión global del proceso de suministro y provisión de materiales a producción y a distribución, con lo que el número de incidencias e ineficiencias de la cadena se reduce.
- Aumento del valor de la empresa >> Eficiencia de activos >> Inventario >> Mejora de la eficiencia en la gestión de inventarios: dinamización de la cadena de suministro y aprovisionamiento y mejora en la gestión de inventarios, principalmente en relación a volumen y diversidad de productos.
 - Cambios en la estrategia de procesos >> Cambios en la asignación de tareas: La creación de partners con los proveedores estratégicos de la compañía puede eliminar el coste en la gestión de pedidos mediante la asignación de esta misión a los propios responsables de la gestión de la solución mediante aleras de tipo informático.
 - Cambios tecnológicos >> Mejora funcional y reducción de costes: La solución dota de herramientas de seguimiento, monitorización y análisis de inventarios bajo distintos prismas y casuísticas, lo que permite una gestión óptima que resulta en la reducción del coste de almacenaje.

Conclusiones

- La implantación de un sistema de inventario administrado por el vendedor, o VMI por sus siglas en inglés, representa un modelo de gestión de la cadena de suministro por el cual la empresa interesada cede información de las ventas y almacenes al proveedor. Este, por su parte, asume la tarea de administrar los inventarios y planifica los pedidos en volumen y tiempos.
- En este modelo, el suministrador de bienes o servicios recibe una valiosa información que le permite conocer la demanda y se aprovecha de un contacto más directo con el cliente último, mientras que la empresa implantadora se beneficia de la optimización de sus almacenes, lo que reduce los costes de mantenimiento de inventarios. Por todos estos motivos, se concluye que la implantación de una herramienta de gestión de clientes es un proyecto rentable a 5 años para una PYME.
- Sin embargo, la diferencia entre el método de implantación es clave dada la magnitud de una PYME pequeña como la supuesta para el estudio. El método tradicional requiere la disponibilidad de una infraestructura tecnológica propia para alojar los servidores, que no es necesaria en el Cloud. Esto reduce de manera significativa el atractivo de la iniciativa cuando los niveles de liquidez o endeudamiento no nos lo permiten.
- En términos numéricos, el *Payback descontado* (un medidor del tiempo necesario para alcanzar un retorno positivo) en el modelo Cloud es de medio año, mientras que en el modelo tradicional es superior a los dos años. Asimismo, la TIR del proyecto y la rentabilidad de la inversión son superiores en el caso de implantación en la Nube (en una ratio superior a 4 : 1) debido a la menor inversión y a que esta no se encuentra diferida en el tiempo como en el caso tradicional, que capitaliza los costes incurridos en Software y Hardware para amortizarlos en años sucesivos.
- Respecto al retorno de la inversión (ROI), la rentabilidad es mayor al principio en el caso Cloud, para después reducirse debido al efecto de la amortización. A pesar de ello, la ROI de la estrategia tradicional también decae a partir del cuarto año. Respecto a la rentabilidad de los flujos de caja, su valor es significativamente mayor en el caso Cloud, lo que apunta la inversión en términos de liquidez y provoca un Payback menor.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



4.3.6 Glosario de términos

Glosario de términos

- **Coste medio ponderado de capital (WACC):**

Es un cálculo del coste de financiación de una empresa, en el que cada categoría de capital se pondera proporcionalmente. Todas las fuentes de capital – participaciones, bonos o deuda a largo plazo – se incluyen en el proceso. Si consideramos constantes el resto de variables, el WACC de una firma incrementa junto con su beta (riesgo sistemático) y con la tasa de retorno que requerimos a los fondos propios, lo que provocaría una reducción de la valoración y un riesgo de inversión mayor.

Su utilidad deriva de que las empresas con frecuencia utilizan el WACC para descontar los flujos de efectivo y calcular el Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto de expansión o reemplazo.

La ecuación del WACC refleja el coste de cada componente del capital multiplicado por su peso relativo:

$$WACC = E / V * r_e + D / V * r_d * (1 - t_c)$$

Donde:

r_e = coste de los fondos propios, función del retorno esperado, el retorno del activo libre de riesgo y del riesgo sistemático de la firma (calculado en base a empresas públicas de similares características).

r_d = coste de los recursos ajenos, función de los tipos de interés.

E = valor de mercado de los fondos propios

D = valor de mercado de la deuda total

V = valor del capital de la empresa

E / V = porcentaje de la financiación que representan los fondos propios

D / V = porcentaje de la financiación que representan los recursos financieros ajenos

t_c = impuesto de sociedades

- **Retorno de la inversión (ROI):**

El ROI es una medida del rendimiento de la empresa y evalúa la eficiencia de una inversión, admitiendo la comparación entre distintos proyectos. Para calcular el ROI, el beneficio o retorno de una inversión se divide por el coste de dicha inversión, y el resultado se expresa como un porcentaje o ratio. Como medida de los ingresos operativos se suele tomar el EBITDA (Beneficios Antes de Intereses, Impuestos y Amortizaciones), que es un indicador del beneficio operativo. Los Fondos Propios incluyen las participaciones y el capital social.

Esta medida es un indicador muy popular gracias a su versatilidad y simplicidad. Además, permite identificar oportunidades que no son las óptimas cuando se producen valores negativos o se comparan dos proyectos con diferentes valores. El retorno de la inversión se calcula con la siguiente fórmula:

$$ROI = \frac{EBITDA}{Fondos Propios}$$

- **Retorno del flujo de efectivo (CoC):**

En inversión, el retorno del flujo de efectivo (o Cash on Cash Return, en inglés) es la ratio de los flujos de caja anuales entrantes respecto a la cantidad total invertida, expresada en porcentaje, y presenta la expresión:

$$CoC = \frac{\text{Flujo de Caja anual}}{\text{Inversión total}}$$

A menudo se utiliza para medir el retorno de activos que producen ingresos, principalmente debido a su simplicidad y facilidad de cálculo para determinar si la inversión en un proyecto merece ser consideradas. El foco principal de esta medida de rentabilidad se acentúa en los flujos de caja y en la liquidez que estos producirán con el tiempo.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



4.3.7 Anexo metodológico

Anexo metodológico

▪ **Cálculo del Coste medio ponderado del capital, o WACC por sus siglas en inglés.**

Esta cantidad representa el costo medio de levantamiento de capital para una empresa. En el caso del presente estudio, se ha elaborado su calculo tomando como referencia una PYME media del sector tecnológico y que no cotiza en mercados secundarios.

La fórmula del WACC pondera los diferentes tipos de capital (recursos propios, acciones, preferentes, bonos o deuda) según la estructura de capital de la compañía que deseemos modelar y, como se ha expuesto, su expresión es la siguiente:

$$WACC = E / V * r_e + D / V * r_d * (1 - t_c)$$

En el estudio se han hecho las siguientes hipótesis y apreciaciones para el cálculo del costo de capital:

- La estructura de capital de la empresa es similar a la de empresas comparables del sector informático, con una capitalización bursátil inferior a los 500 millones de Euros. En este caso, la ratio de Recursos Ajenos a Fondos Propios es 7,09%.
- El impuesto de sociedades se ha definido en la caracterización de la empresa, y es del 25% de acuerdo a la legislación vigente para PYMEs.
- El coste de los recursos ajenos se ha tomado de los créditos que proporciona el Instituto de Crédito Oficial a través de su programa ICO PYME, que tienen un tipo de interés (T.A.E.) variable equivalente al Euribor a 6 meses más el 4%. Por lo tanto, este valor es el 5,698% a Noviembre de 2011.
- El costo de los recursos propios se calcula de acuerdo al modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model), que es la suma del retorno que produce del activo libre de impuestos (Rf, representado por bonos soberanos) más un factor que tiene en cuenta el riesgo sistemático del proyecto o la empresa. Este factor es el producto de dos términos: beta y la prima de riesgo esperada de la inversión. La particularidad en el cálculo de beta es que se toma de comparables, se desapalanca con la estructura de capital de estos y se vuelve a apalancar para poder ser usada para empresas no cotizadas. El valor del costo de capital es 11,16%, siendo la beta 1,29.

$$WACC = \frac{E}{V} * r_e + \frac{D}{V} * r_d * (1 - t_c) = 0,934 * 11,16\% + 0,0662 * 5,698\% * (1 - 0,25) = 10,80\%$$

▪ **Definición de PYME**

Para la definición de PYME se han usado los criterios que recomienda la Comisión Europea para la categorización de las compañías llamadas PYMEs en microempresas, pequeñas empresas o medianas empresas, según las características reflejadas en el siguiente cuadro:

Tipo de empresa	Empleados	Facturación (MM€)	Total de Balance (MM€)
Microempresa	< 10	< 2	< 2
Pequeña	< 50	< 10	< 10
Mediana	< 250	< 50	< 43

Disclaimer

- En el estudio, se han usado valores medios de los precios y magnitudes para reflejar la industria y caracterizar las especificidades del análisis microeconómico de PYMEs. Si bien es cierto, todos estos valores están sujetos a la elección y disponibilidad de proveedores, lo que puede modificar sustancialmente los resultados.

Fuente: Estimaciones de Deloitte



4.4. IMPACTO SOCIAL DEL CLOUD COMPUTING

El ascenso y la difusión del *cloud computing*, junto al acceso en movilidad a la información a través de los *smartphones*, *tablets* y los *netbooks* están causando un cambio decisivo en los hábitos y costumbres de los usuarios.

Con los datos almacenados en la nube y dispositivos que permiten el acceso desde cualquier lugar y en cualquier momento, el acceso a servicios que antes eran restringidos se ha incrementado exponencialmente. En definitiva, la transformación que ha producido el *cloud computing* ha cambiado determinados hábitos sociales.

Si se analiza la evolución de la informática, al principio cada ordenador funcionaba de manera aislada e independiente del resto. Sin embargo, una vez que introducimos Internet (1.0 y 2.0) en la ecuación, esta ha facilitado la publicación de contenidos y la recuperación de información previamente publicada por otros usuarios, lo que otorga una capacidad de interacción.

Actualmente la Red almacena y gestiona datos sociales, manipulando y transformándolos junto a la información de otros millones de usuarios creando algo cuyo valor añadido es exponencialmente mayor. Este hecho no solo permite interactuar con la Red, sino conformarla a nuestro gusto y ser partícipe de los cambios que en ella ocurren.

Si se entiende la nube como un procesador de información, los dispositivos actuales (teléfonos móviles, portátiles o tabletas) son periféricos unidos a este procesador virtual que nos permiten interactuar con él.

Este universo de servicios ha configurado un nuevo paradigma marcado por características como la universalidad, la movilidad o la gratuidad. En primer lugar, la universalidad permite disfrutar de servicios, tecnologías o, en definitiva, ideas de cualquier rincón del mundo a un clic de distancia, puesto que para la Red no existen las barreras. En segundo lugar, la movilidad permite disfrutar de estos servicios en cualquier momento y desde cualquier lugar, lo que elimina las distancias físicas. Por último, la gratuidad permite el acceso directo al servicio, en muchos casos, o el conocimiento de las características y la prueba del servicio antes de la compra, lo que reduce la asimetría de información y favorece la creación de productos ajustados a necesidades muy concretas.

Dentro de este nuevo paradigma, han emergido propuestas que han sido las mayores palancas de cambio social de las últimas décadas como las redes sociales, el almacenamiento remoto, la telefonía móvil, la ofimática y las comunicaciones mediante el uso de la nube y la prestación de servicios o el desarrollo de aplicativos que han convertido en un objeto imprescindible a los terminales móviles con conexión a Internet.

El uso de las redes sociales

Las redes sociales son un nuevo concepto de interconectividad que está en boca de todos, no sólo por las veces que es repetido sino por el uso o provecho que se quiere tratar de obtener de ellas desde diferentes ámbitos de la sociedad como organismos públicos, entes privados o asociaciones de personas afines.



El uso del término red social engloba muchos aspectos diferentes del conjunto de medios sociales dispuestos en Internet, abarcando desde conocidas redes sociales de perfil personal al uso de blogs o foros. En el artículo⁸⁴ “5 Common Uses for Social Networking and the effect on your target audience” se describen los cinco motivos principales que nos inducen a tener presencia en redes sociales. A continuación, se realiza un resumen de sus valoraciones:

1. Uso puramente personal: mantener el contacto con amigos o conocer nuevas personas.
2. Uso de negocios - conectarse con los clientes: mantener un contacto continuo con el cliente para realizar un seguimiento más estrecho de las necesidades de los clientes y de su satisfacción, incluso después de la compra.
3. Uso de negocios – networking: crear una red de contactos en función de nuestra afinidad laboral.
4. Marketing: publicitar bienes o servicios a través de un canal que es usado por millones de personas diariamente, lo que asegura el impacto de las actuaciones.
5. Entretenimiento: divertirse solo o en compañía de otros amigos, realizar compras o visualizar y compartir contenidos.

En otro informe⁸⁵, la empresa Globalwebindex analiza para las mayores potencias mundiales la penetración de las redes sociales y los usos globales que dan los usuarios. De acuerdo al estudio, hay más de 10 millones de usuarios activos en redes sociales en nuestro país. Sin embargo, esta cifra supone sólo un porcentaje ligeramente superior al 40% de los usuarios que hacen uso de Internet regularmente.

El mismo estudio, además, recoge el uso principal que hacen los ciudadanos de las redes sociales. En el caso de nuestro país, un 47% de los usuarios activos chatea y envía mensajes, un 45% utiliza las redes sociales para compartir contenidos y un 36% usa las redes para unirse y crear grupos o eventos.

En la segunda parte del estudio⁸⁶ “Las Redes Sociales en Internet” de ONTSI se muestran datos de una encuesta sobre conocimiento y uso de las redes sociales en España que aportan interesante información:

- El 89,2% de los entrevistados usan las redes sociales para comunicarse con los amigos.
- El 91,2% de los encuestados se conectan durante más tiempo desde sus hogares, seguido por el lugar de trabajo.

⁸⁴ “5 Common Uses for Social Networking and the effect on your target audience”. Ian Collins de Tecmark SEO Manchester. (<http://www.bloquission.com/general/uses-social-networking/>)

⁸⁵ “Global Map of Social Networking 2011”. Globalwebindex. Año 2011.

⁸⁶ “Las Redes Sociales en Internet”. ONTSI, 2011. (<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes/estudio-sobre-el-conocimiento-y-uso-de-las-redes-sociales-en-espa%C3%B1a>)



- La muestra de apoyo a la marca/personaje es la principal razón esgrimida por los usuarios de redes sociales para hacerse fan de una marca o personaje.
- El 47,4% de los entrevistados que se informan sobre productos o servicios a través de las redes sociales se muestran bastante o muy influenciados por dichas informaciones.
- Un 38,8% de los entrevistados que conocen las redes sociales las usan con fines profesionales.

Según datos publicados en la presentación del estudio⁸⁷ "Digital Life" el 84% de los consumidores digitales, estimados en 2.100 millones, están en redes sociales. Dedican el 18% de la vida digital, que ocupa 18 horas a la semana, en redes sociales y se consolidan como la principal actividad online y como una plataforma integral de actividades de ocio. El móvil impulsa el crecimiento de las redes sociales y los comentarios en la Red.

La consultora Nielsen⁸⁸ indica en su tercer informe anual del 2011 sobre *Social Networking* los siguientes aspectos, relativos al uso de este tipo de servicios por parte de los ciudadanos norteamericanos:

- Las redes sociales y blogs dominan el tiempo de navegación y permanencia en Internet de los ciudadanos norteamericanos (22,5% del tiempo empleado en Internet).
- 4 de cada 5 "internautas" visitan frecuentemente redes sociales y blogs.
- Cerca de un 40% de los usuarios de redes sociales acceden a través de teléfonos móviles.
- Las aplicaciones de red social son las terceras más usadas a través de dispositivos móviles.
- El 70% de adultos activos en redes sociales realiza compras de bienes y servicios *on-line* (frente al 12% de los adultos que son usuarios de Internet, en términos generales).
- 53% de los adultos usuarios en redes sociales sigue una marca, mientras que el 32% sigue a un personaje célebre.
- Las redes sociales y blogs se han posicionado como uno de los 10 mercados globales más importantes, alcanzando una cuota del 75% de los usuarios activos de Internet.

El almacenamiento virtual

⁸⁷"Presentación de resultados del estudio Digital Life". TNS, rueda de prensa, 17 de enero de 2012.

⁸⁸ "State of the Media: The Social Media Report", Nielsen, Q3 2011.



Hace algunos años, el crecimiento del tamaño del software doméstico amenazaba con llenar los discos duros en poco tiempo, suponiendo uno de los requisitos más básicos de cualquier aplicación. Además, el intercambio de información estaba limitado por los tipos de soporte en los que podíamos intercambiarla (CDs, DVDs o redes de tipo Bluetooth).

En este sentido, el modelo *cloud* ha permitido que la información, datos y contenidos de muchas aplicaciones estén guardados en servidores remotos. Desde correos electrónicos a información de aplicativos que funcionan como servicios web, el precio del almacenamiento online ha disminuido notablemente y ha permitido la compartición de grandes cantidades de contenidos, de manera aislada o como soporte a redes sociales como Facebook, Twitter o Youtube.

Además, este hecho ha dado lugar a la creación de gestores de información como Dropbox, iCloud y Terabox entre otros que permiten al usuario extender su disco duro y llevarlo consigo a cualquier rincón del planeta con conexión a Internet.

Según los datos de un estudio elaborado por la empresa Ipsos en Estados Unidos⁸⁹, casi el 40% de la población considera que los archivos almacenados en la nube no son tan seguros o privados como los almacenados en sus propios ordenadores.

La seguridad en el almacenamiento de datos privados todavía preocupa a los usuarios y es probablemente el mayor escollo que ha de solventar la tecnología *cloud* para convertirse en este sentido en un lugar plenamente confiable para albergar la información más privada o confidencial.

La telefonía móvil y la ofimática en la nube

Si la telefonía móvil supuso la universalización de las comunicaciones, la nube ha supuesto la universalización de la oficina. Esta tendencia se originó con la extensión de Internet y la creación de enlaces en dispositivos móviles a la Red, así como el gran alcance del uso de dispositivos portátiles como ordenadores. Este hecho ha provocado que existan multitud de dispositivos que con carácter universal, inmediato y continuo (sin cortes) nos permiten estar interconectados y ligados a la Red, mientras se permite la ejecución de obligaciones laborales, educacionales o de entretenimiento sin estar físicamente usando un terminal fijo.

De acuerdo al citado estudio de Ipsos, el porcentaje de usuarios de Internet que usan suites de oficina o gestores de documentos basados en la nube en los Estados Unidos no llega al 10%. Por su parte, más del 20% de la población se encuentra interesado en su uso y un 40% es familiar con ello pero no lo utiliza habitualmente.

A pesar de que los datos de uso no son muy elevados, todas las compañías que tradicionalmente han liderado el mercado han desarrollado plataformas portátiles ajustadas a los estándares *cloud* para protegerse y no perder cuota de mercado ante la progresiva adaptación de servicios *cloud*.

Un apartado especial requiere el uso del correo electrónico, dado que al principio de las comunicaciones móviles solo era posible el envío de mensajes cortos (SMS).

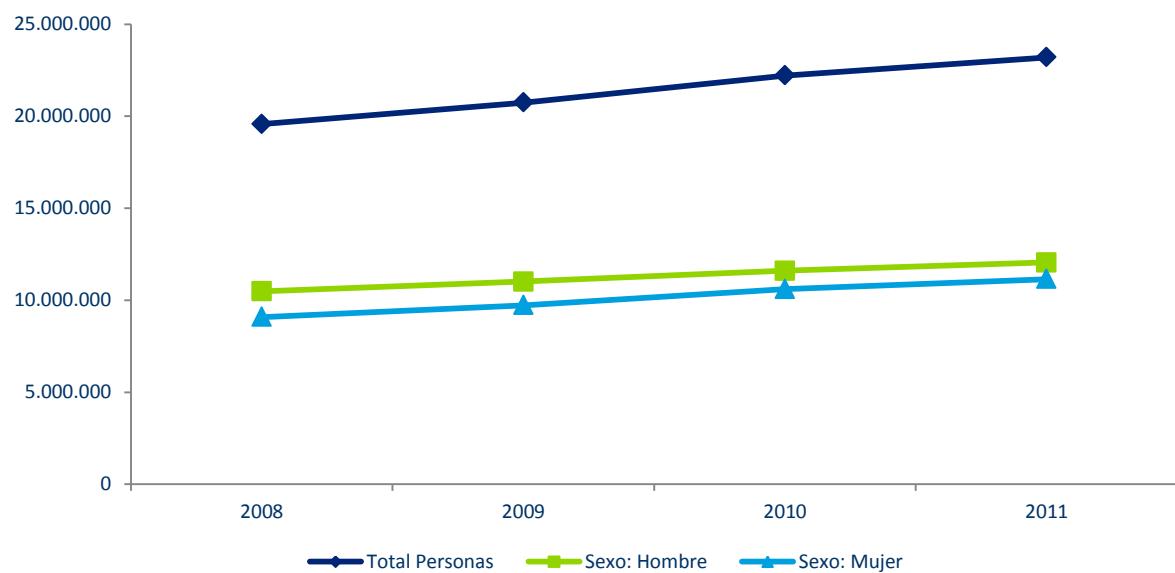
⁸⁹ "FYI: Head in the Clouds? Cloud Computing & Consumers". Ipsos Media CT. Año 2011.

Actualmente, los dispositivos móviles se encuentran sincronizados con las cuentas de correo a través de Internet. Esto ha motivado el despegue de algunas compañías de renombre desde el punto de vista del desarrollo de dispositivos *smartphone*, mientras que desde el espectro del desarrollo de aplicaciones hay compañías que también han aprovechado el potencial de este mercado.

El Instituto Nacional de Estadística elabora todos los años una "Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares"⁹⁰ donde busca facilitar información sobre los diversos productos de tecnologías de información y comunicación de los hogares españoles, así como los usos que hacen los españoles de estos productos, de Internet y del comercio electrónico.

El siguiente diagrama muestra el uso por personas de Internet en los últimos tres meses por características demográficas y tipos de dispositivos móviles utilizados para acceder fuera de la vivienda habitual o centro de trabajo.

Gráfico 88. Total de personas que han utilizado Internet en los últimos 3 meses



Fuente: INE

En 2011, casi 23.200.000 ciudadanos han hecho uso de Internet fuera del hogar o centro de trabajo. Como se puede apreciar claramente, el uso de Internet en España, fuera del hogar o centro de trabajo, ha aumentado linealmente durante los últimos cuatro años. Asimismo, la brecha que existía entre ambos sexos se ha ido reduciendo poco a poco y actualmente es ligeramente superior a las 900.000 personas.

La red de aplicaciones flotantes y su imparable crecimiento

⁹⁰ "Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares". INE. Años 2008, 2009, 2010 y 2011.

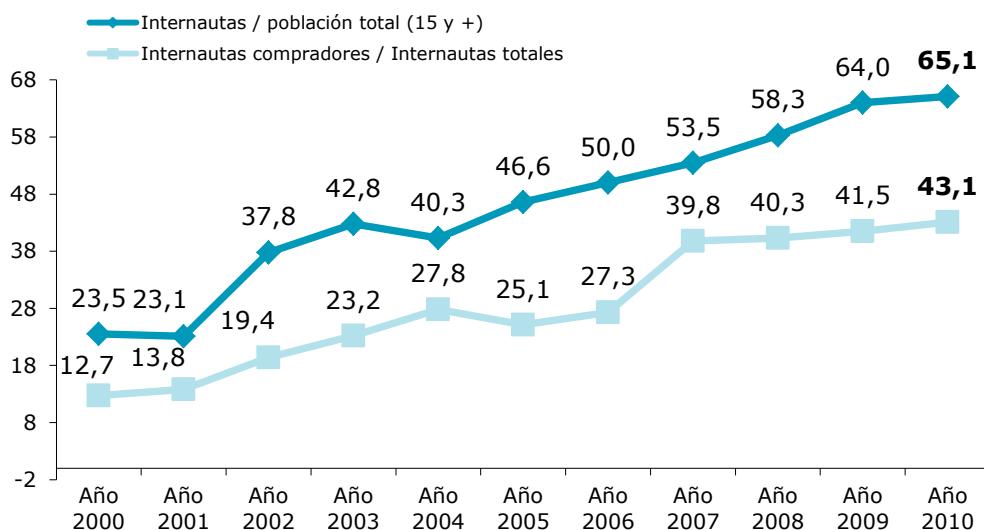


El desarrollo de la nube en términos de importancia del espectro de servicios ofertados y sobre todo de la calidad, entendida como seguridad y funcionalidad, no sólo están desplazando a los gestores de contenidos y aplicativos habituales, sino que están generando una competitividad muy pocas veces vista con anterioridad en ningún otro sector.

Servicios tradicionalmente proporcionados por otros canales como la oferta de música o televisión, están entrando en las casas de millones de usuarios por una nueva vía gracias al *cloud computing*.

Por su parte, un efecto derivado que está ocasionando el *cloud computing* es el auge del comercio electrónico, un negocio hasta hace poco estaba reservado a los grandes grupos distribuidores nacionales e internacionales. En el "Estudio sobre Comercio Electrónico B2C 2011"⁹¹ se aportan interesantes datos sobre la evolución del comercio electrónico en España durante 2010. La cifra estimada del volumen total del sector es de 9.114 millones de euros, lo que supone un incremento del 17,4% respecto a 2009. Este incremento es la resultante de la evolución de tres variables principales: número de internautas, proporción de internautas que realizan compras online y gasto medio por comprador. La proporción de internautas que realizan compras online en 2010 registra un ligero aumento respecto a 2009: los compradores a través de Internet han pasado de un 41,5% en 2009 al actual 43,1% (del total de internautas). El número absoluto de internautas se ha visto incrementado en un 5,8% pasando de 10,4 a 11 millones de individuos que compran en la Red.

Gráfico 89. Evolución en el número de internautas vs internautas compradores



Fuente: "Estudio sobre Comercio Electrónico B2C 2011", ONTSI

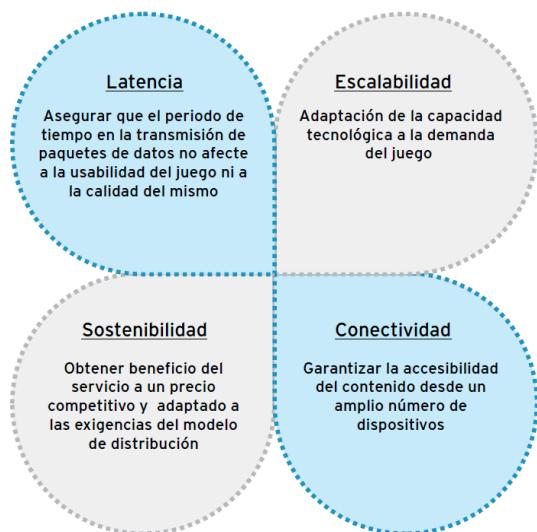
Otro sector que está siendo fuertemente impactado por la tecnología *cloud computing* es el de los videojuegos. Tal y como se manifiesta en el "Informe Anual

⁹¹ ONTSI, "Estudio sobre Comercio Electrónico 2011", 2011.
(http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/estudio_b2c_2011.pdf)

de los Contenidos Digitales en España”⁹² publicado en 2011, los juegos en la nube están emergiendo como un modelo de negocio global. Si bien hasta ahora Estados Unidos y Reino Unido lideran este nuevo mercado, en España existen varios proyectos de videojuegos *cloud* ejecutados por distintos agentes del mercado, para ampliar su oferta de ocio.

El traslado de la filosofía de la nube al sector de los videojuegos supone que la disponibilidad de acceso multidispositivo es el eje del cambio que perfila a los videojuegos en la nube (*cloud gaming*). Han de cumplirse cuatro factores para lograr el éxito estas plataformas online de videojuegos: latencia, escalabilidad, sostenibilidad y conectividad.

Gráfico 90. Factores para el éxito del modelo de los videojuegos “en la nube”



Fuente: “Informe Anual de los Contenidos Digitales en España”, ONTSI

La cifra del negocio del sector de videojuegos en España ya se encuentra en ascenso, lo que unido a la accesibilidad desde cualquier dispositivo conectado y al desarrollo de plataformas de juegos masivos online para redes sociales, constituyen una gran oportunidad en este sector para los próximos años.

El dispositivo integrado con la nube

La nueva generación de *smartphones* parte de una concepción mucho más individualizada de lo que era un ordenador personal. A su vez existen portátiles, similares a los llamados netbooks, cuyo único cometido es servir de terminal de acceso a nuestra nube personalizada.

Asimismo, nos encontramos constantemente posicionados y en función de nuestra geolocalización podemos estar interesados en un servicio u otro, y elegiremos un

⁹² “Informe Anual de los Contenidos Digitales en España”. ONTSI, 2011.

(http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/informe_contenidos_digitales_2011_v7.pdf)



lugar u otro en el que satisfacer nuestras necesidades. Así, los dispositivos de georeferenciación basados en la red GPS hoy en día son una constante y un filón para muchas de las aplicaciones disponibles en la nube.



4.5. IMPACTO DEL *CLOUD COMPUTING* EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

Las experiencias implementadas a través de modelos de *cloud computing* en las Administraciones Públicas españolas es todavía incipiente para poder hacer valoraciones objetivas sobre los ahorros de coste y beneficios obtenidos. En otros países (fundamentalmente en EEUU) existe una mayor madurez y experiencia para obtener conclusiones en este sentido.

En el estudio “Saving Money Through *Cloud Computing*”⁹³, publicado en Abril de 2010, se exponen conclusiones interesantes sobre la base de proyectos y experiencias *cloud* aplicadas en diferentes organismos del Gobierno Federal de los Estados Unidos.

Sobre esta variedad de estimaciones subyace un factor clave: la naturaleza del proyecto acometido. En función del alcance de la migración (los grandes proyectos de transición de servicios o infraestructuras a *cloud* son siempre menos rentables que pequeños servicios no corporativos o nuevos servicios no existentes previamente), la clase de servicio *cloud* contratada (IaaS, PaaS, etc.), la naturaleza del *cloud* contratada (los costes de *cloud* público son en general más reducidos que los privados o híbridos), etc.

Por todo esto, no se puede generalizar una conclusión o métrica de ahorro de costes para el *cloud* en el sector público, sino que cada casuística o proyecto debe ser valorado en función de la propia naturaleza del proyecto acometido y las condiciones del organismo que lo implementa.

Con carácter ilustrativo, en las siguientes páginas se presenta un resumen de algunos casos reales analizados por Darrell M. West, en el estudio mencionado en el Gobierno Federal de los Estados Unidos, y su impacto económico estimado para los organismos que lo operaron.

Los principales efectos de ahorro que se han analizado se derivan fundamentalmente de los costes de infraestructura, licencias y personal de operación. Adicionalmente se han identificado otros ahorros indirectos o de “oportunidad” relativos al mejor aprovechamiento de los recursos, flexibilidad en la gestión de capacidad ante demandas variables, la agilidad de despliegue de los servicios o la reducción de costes burocráticos asociados a los procesos de compra asociados al sector público. Todos estos factores permiten concluir que, en la mayor parte de los casos analizados la experiencia de *cloud* ha sido significativamente efectiva.

⁹³ “Saving Money Through *Cloud Computing*”. Darrell M. West.



4.5.1 Servicio de correo electrónico en la Ciudad de los Ángeles

La Ciudad de Los Ángeles (año 2009) decidió migrar el servicio de correo electrónico de 30.000 empleados a un servicio *cloud* operado por un conocido buscador, con un coste estimado de 50€ por empleado/año (en un contrato a cinco años).

Según el análisis de costes realizado para los cinco años, los costes del servicio empleando *cloud* supondrán un ahorro del 23,6% (más de cinco millones de dólares) en relación a mantener la infraestructura anterior. La alternativa de *cloud* supone un coste total de 17,5 millones de dólares (frente a los 23 millones de dólares de la infraestructura anterior). Estos ahorros se generan a través de los siguientes factores:

- Reducción/supresión de costes de licencias.
- Reducción de infraestructura y personal. De 90 servidores y 13 posiciones requeridas por la infraestructura anterior se pasa a dos servidores y cuatro operadores.

4.5.2 Información financiera para el Departamento de Estado de desarme (NDF)

El Departamento de Estado NDF requería de un sistema de información financiera que pudiera ser accesible fuera de la red interna de sus oficinas, que fuera multiplataforma y que respondiera a las necesidades de movilidad de sus gestores.

En el año 2008 se contrata un servicio para una aplicación que proporcionara información financiera a través de cualquier dispositivo y servicio de Internet en el mundo, en condiciones además de garantía y seguridad. Los costes del servicio fueron de menos de 1,5 millones de dólares, incluyendo software, operación e implementación.

4.5.3 Plataforma de Infraestructura para la NASA

La NASA ha sido pionera en el desarrollo de "Nebula" una red *cloud* diseñada para el soporte a las misiones, educación, comunicación y almacenamiento, sobre la base de una plataforma *open source* desarrollada por la Universidad de California y Santa Bárbara.

El presupuesto inicial del proyecto fue de dos millones de dólares, inferior al coste de haberlo desarrollado por su cuenta con infraestructura propia en modelo tradicional. La alternativa *cloud* seleccionada fue privada e interna, considerando que no existían proveedores externos con la capacidad de cumplir con las especificidades de condiciones y procesos de seguridad aplicados en la Agencia.

La plataforma "Nebula" proporciona capacidad de infraestructura y plataforma para la NASA, y, en menor medida, se irá migrando hacia conceptos de SaaS, pero principalmente encuentra su sentido en la extraordinaria necesidad de recursos de procesamiento que requiere la Agencia en periodos puntuales de negocio (p.e.



transferencia de imágenes y datos por satélite), difícil de gestionar sin la flexibilidad de un modelo en *cloud*.

Los ahorros de costes han sido significativos, considerando además que no existía una plataforma previa que migrar, sino que el proyecto nace de "cero". El desarrollo de este proyecto en modelo tradicional requeriría de mucho volumen de infraestructura de procesamiento y almacenamiento dedicado (se requería un sobredimensionamiento de capacidad para cubrir las demandas puntuales y se generan ineficiencias en períodos de inactividad), y también de grandes costes burocráticos para su adquisición y configuración. Las capacidades y flexibilidad de un sistema virtualizado que proporciona "Nebula" garantizan un despliegue de los servidores mucho más ágil (horas versus meses) y una gran flexibilidad para el dimensionamiento dinámico de la capacidad y el aprovechamiento de las infraestructuras físicas, inabordable en un modelo de hosting tradicional.

4.5.4 El Ministerio de Defensa español sube a la nube su correo electrónico

Bajo el modelo de *cloud* privada el Ministerio de Defensa se ha embarcado en un proyecto empleando la tecnología de un conocido fabricante de software y soluciones informáticas a fin de migrar su plataforma de correo electrónico. Concretamente en esta nube serán albergadas las cuentas de correo de 75.000 usuarios. La primera fase del proyecto ya ha concluido y ha alcanzado a un total de 30.000 puestos y la segunda, que será llevada a cabo durante 2012, centralizará el correo electrónico de los dos ejércitos (Tierra y Aire) y la Armada.

El objetivo de esta implantación es disponer de un servicio de correo interpersonal, moderno y ágil, accesible desde el entorno web y que esté apoyado en una infraestructura consolidada y centralizada.



4.6. IMPACTO DEL CLOUD COMPUTING EN EL GREEN IT

Desde 2008, Europa y el resto del mundo están afrontando una difícil situación, lo que está obligando a los líderes políticos y económicos a cuestionar la adecuación del modelo económico empleado por los países desarrollados. A pesar de los requerimientos del complejo escenario económico que se está atravesando ha de asegurarse un crecimiento estable de largo alcance que actúe de garante de un desarrollo sostenible tanto en su vertiente económica como en la social y medioambiental.

Para recuperar la senda del crecimiento económico y afrontar con éxito los retos presentes y futuros definidos por el cambio climático en que todos los países se encuentran involucrados, es necesario transformar el patrón⁹⁴ energético actual. Dicha "transformación" exige un cambio drástico de los esquemas de producción y consumo energético que promueva la transición a una economía de alta eficiencia energética y bajos niveles de emisiones de carbono, facilitando así un modelo más sostenible en todas sus vertientes.

La Unión Europea, consciente de la situación y de la necesidad de abordar con urgencia este proceso de transformación económica y de lucha contra el cambio climático, se ha adelantado a la comunidad internacional adquiriendo compromisos individuales muy ambiciosos que le van a permitir posicionarse como líder mundial de sostenibilidad.

De entre todos los compromisos, es necesario destacar, las metas establecidas para 2020, año en el que la Unión se propone emitir un 20% menos de CO₂ que en 1990, consumir un 20% menos de energía y generar el 20% de su energía primaria a través de fuentes renovables.

¿Qué papel juegan las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo sostenible? La posición de las TIC es absolutamente estratégica ya que existe un consenso generalizado a nivel internacional, europeo y nacional, de que se van a constituir como uno de los mayores facilitadores para transformar el modelo productivo, superar la crisis económica y afrontar la lucha contra el cambio climático. Todo ello con garantías reales de sostenibilidad y permitiendo superar incluso, los objetivos establecidos por la Unión Europea para el 2020.

⁹⁴ El patrón energético actual en las economías de los países desarrollados está sustentado en altos niveles de consumo de energía y elevada dependencia de los combustibles fósiles – fundamentalmente petróleo- que generan un elevado volumen de emisiones de gases contaminantes y una seria alteración del clima.



Según datos recogidos en un análisis interno de ONTSI sobre TIC y sostenibilidad, el sector TIC es el responsable del 2% de las emisiones globales⁹⁵ de CO₂, tanto por el uso de los sistemas TIC como por sus procesos industriales de producción. Sin embargo, se calcula que si las TIC emplean todo su potencial mediante la aplicación eficiente de sus productos y servicios, pueden contribuir a reducir de forma notable el impacto medioambiental del resto de sectores productivos, que son los responsables del 98% de las emisiones restantes. Específicamente, se calcula que para el año 2020, la reducción potencial de emisiones de gases gracias a las TIC, serían el equivalente a cinco veces la propia huella de carbono del sector TIC y se traducirá en unos ahorros para la economía mundial de aproximadamente 600.000 millones de euros.

A pesar de que el sector TIC no es de los más agresivos con el medioambiente, que como se ha señalado es responsable del 2% de las emisiones globales, debe ser pionero en el desarrollo y adopción de soluciones tecnológicas eficientes, y en la aplicación de cambios estructurales operativos (derivados en parte de la utilización de dichas tecnologías) que le permitirán controlar su huella de carbono, ya que tiene recorrido para afrontar la reducción de los impactos nocivos que provoca.

Es aquí donde el *cloud computing* se posiciona como una de las principales tecnologías Green TIC, jugando un importante papel en la reducción de la huella del sector TIC.

Desde el punto de vista de la empresa española, el estudio “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la microempresa española. Edición 2012” de ONTSI muestra que tanto pymes como grandes empresas, de todos los sectores de actividad, están tomando medidas en pos de la sostenibilidad. En enero de 2011, casi la mitad de las microempresas españolas (47%) y el 76,9% de pymes y grandes empresas contemplaban algún tipo de política para reducir el impacto medioambiental generado por su actividad, siendo el objetivo de la política en más de un 80% de los casos, reducir el consumo de energía de los equipos TIC por un lado, y por el otro, con el mismo peso, reducir el consumo de papel. El mejor aprovechamiento de la infraestructura que garantizan las tecnologías de virtualización se traduce en un mejor rendimiento energético ayudando al desarrollo del impacto positivo en términos de sostenibilidad y preservación del medio ambiente.

⁹⁵El informe “Smart 2020”, de *The Climate Group*, indica que en 2007 el sector TIC fue el responsable de la emisión de aproximadamente el 2% de las emisiones de CO₂ generadas por la actividad humana en dicho año.

(http://www.smart2020.org/_assets/files/02_Smart2020Report.pdf)



4.6.1 *Cloud computing como facilitador de las estrategias de sostenibilidad*

El *cloud computing* está demostrando ser un gran aliado en la elaboración de estrategias a largo plazo para la reducción del consumo energético, del impacto medioambiental y las emisiones de CO₂ en los sistemas TIC de todos los sectores económicos.

Estudios realizados para soluciones específicas de Microsoft⁹⁶, comparando sus versiones tradicionales y *cloud computing*, sugieren las siguientes reducciones promedio de emisión de CO₂ por usuario:

- Más del 90% para despliegues pequeños de alrededor de 100 usuarios.
- Entre 60% y 90% para despliegues medios de entorno a 1000 usuarios.
- Entre 30% y 60% para grandes despliegues de unos 10.000 usuarios.

Tal y como se desprende de esta información, los niveles de reducción de impacto ambiental por usuario son muy dependientes de la escala del despliegue de la solución, siendo particularmente ventajoso en el caso de los pequeños despliegues. Esto es debido a que las infraestructuras dedicadas a números reducidos de usuarios, y desplegadas en servidores corporativos, generalmente operan con una baja utilización de los recursos informáticos. No obstante, también las grandes empresas y despliegues pueden verse beneficiados por este tipo de soluciones.

4.6.2 **Factores clave de impacto en las estrategias de Green IT**

En términos generales, la reducción de impacto medioambiental del *cloud computing* es consecuencia de la mejorada eficiencia de las infraestructuras por parte de los proveedores y la reducción de necesidades de infraestructura TI desde la perspectiva de los usuarios. Estas tendencias se deben fundamentalmente a los siguientes factores:

4.6.2.1 **Aprovisionamiento dinámico**

Tradicionalmente, al desplegar nuevos servicios se provisiona más infraestructura de servidores, capacidad de red y almacenamiento, del que es estrictamente necesario para satisfacer las necesidades de los clientes. Esto se hace fundamentalmente por dos motivos:

- Evitar tener que reajustar capacidades debido a fluctuaciones de la futura demanda.
- Dificultad para predecir el crecimiento de la demanda y los picos de sobrecarga.

⁹⁶ "Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud", Accenture en colaboración con WSP. (<http://www.accenture.com/us-en/Pages/insight-environmental-benefits-moving-cloud.aspx>)



Este sobredimensionamiento es la manera más eficaz de garantizar la disponibilidad futura de los sistemas y aplicaciones, pero genera un evidente desaprovechamiento energético.

Por el contrario, los proveedores de *cloud computing* tienden a gestionar la capacidad de forma mucho más precisa, ya que sobredimensionar a escala de un proveedor resulta considerablemente más caro. Los proveedores, por su parte, suelen tener recursos, conocimientos y sistemas de modelado predictivo, dedicados a la monitorización y predicción de la demanda para el ajuste dinámico de la capacidad.

4.6.2.2 Multi-alquiler

El multi-alquiler de las infraestructuras de *cloud computing* reduce, de forma global, el uso de energía y las emisiones de CO₂ por usuario.

Las arquitecturas *cloud computing* permiten a los proveedores ofrecer servicio a múltiples compañías sobre la misma infraestructura de servidores. Los patrones de demanda y fluctuaciones atendiendo a numerosas compañías tienden a contrarrestar los picos entre sí y hacer las fluctuaciones más predecibles, disminuyendo el diferencial entre demanda estándar y demanda pico, y reduciendo las necesidades de infraestructura adicional.

4.6.2.3 Utilización de servidores

El *cloud computing* puede revertir en ahorros de energía mejorando la utilización de servidores (porcentaje de la capacidad del servidor que está siendo activamente usada).

Debido a que los proveedores de *cloud computing* a gran escala tienden a operar a mayores y más estables niveles de utilización que sus correspondientes operaciones tradicionales, las mismas tareas pueden ser ejecutadas en menos servidores. Donde una aplicación tradicional puede operar entre un 5% y un 10% de utilización, la misma aplicación en *cloud computing* tiende a hacerlo entre un 40% y un 70%, lo que mejora mucho el número de usuarios atendidos por máquina⁹⁷. Si bien es cierto que un servidor operando a mayores porcentajes de utilización consumen más energía, el resultado global considerando la reducción de servidores constituye un importante ahorro energético.

4.6.2.4 Eficiencia de los centros de datos

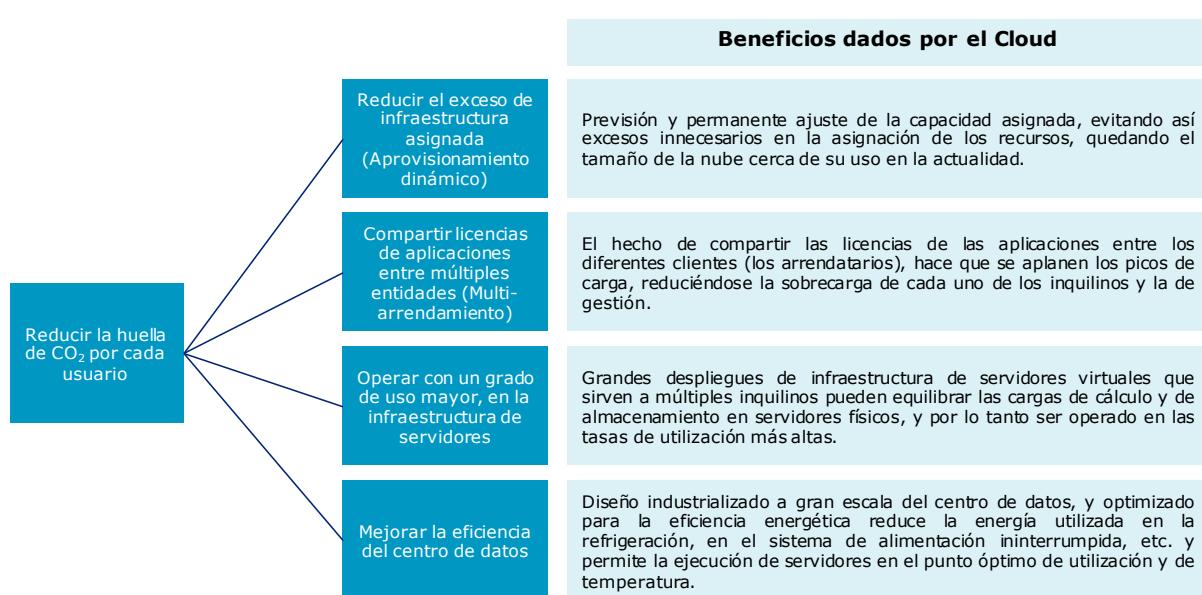
Teniendo en cuenta todos los consumos de energía satélites (transformación, refrigeración, iluminación, etc.), la forma en que el centro de datos ha sido diseñado tiene un gran impacto en el consumo energético requerido para ofrecer una determinada capacidad de cómputo.

⁹⁷ "Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud", Accenture en colaboración con WSP. (<http://www.accenture.com/us-en/Pages/insight-environmental-benefits-moving-cloud.aspx>)

A través de la innovación y economías de escala, los proveedores de *cloud computing* pueden mejorar significativamente la eficiencia energética de sus instalaciones. Algunas de estas innovaciones incluyen:

- Diseños de centros de datos modulares.
- Refrigeración que aprovecha el aire exterior o la evaporación de agua.
- Gestión inteligente de la energía consumida.

Gráfico 91. Principales factores del *cloud* que reducen la contaminación medioambiental



Fuente: "Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud", Accenture en colaboración con WSP

De forma conjunta con el diseño eficiente de los centros de datos, es relevante el fomento del consumo por parte de estos centros de energía procedente de fuentes renovables. Según el estudio de Green Peace "How Clean is Your Cloud?"⁹⁸ de abril de 2012 los acuerdos de compra de energía (PPA, Power Purchase Agreement) son una herramienta clave que puede contribuir al fomento del consumo de energía procedente de fuentes renovables.

⁹⁸"How Clean in Your Cloud?" Green Peace, abril de 2012

(http://www.greenpeace.de/fileadmin/qpd/user_upload/themen/klima/HowCleanisYourCloud_final.pdf)



4.6.3 Otros factores de impacto en las estrategias de Green IT

Además de estos cuatro factores clave, existen otros más difíciles de cuantificar pero que merecen ser mencionados:

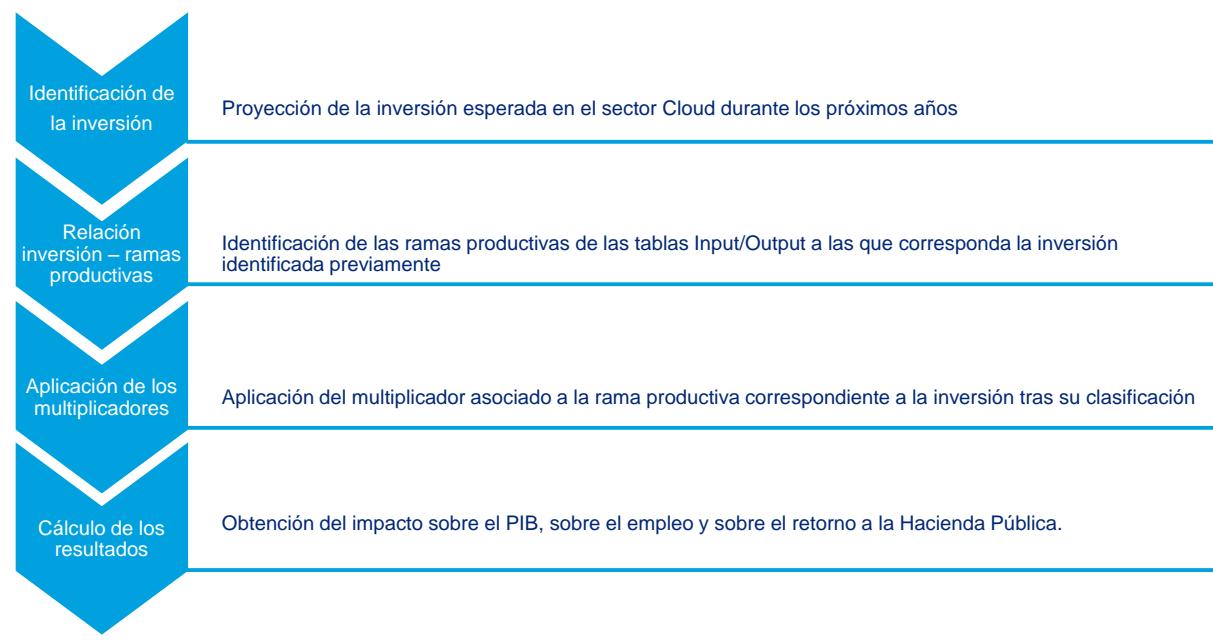
- El hardware trae implícito una huella ambiental por la energía consumida en los procesos de fabricación, distribución e instalación del equipamiento. Este impacto total del hardware depende en gran medida del tipo de equipamiento, los ciclos de renovación y las prácticas de reciclaje utilizadas. Optimizando estos aspectos, los proveedores de *cloud computing* pueden reducir su impacto medioambiental en mayor medida que sus equivalentes con infraestructura tradicional.
- Los proveedores de *cloud computing* tienden a seleccionar a medida los componentes hardware que más se adecuan al tipo de servicio que ofrecen. Colaborando con los proveedores de hardware en el diseño y especificaciones de los servidores y otros componentes, obtienen beneficios que muy difícilmente pueden ser realizados en departamentos TI de compañías convencionales.
- Los proveedores de *cloud computing* con una gran capacidad de desarrollo, tienden a ser capaces de generar aplicaciones con un procesamiento más eficiente y mejor utilización de memoria y otros recursos, que repercute en una menor utilización de los servidores, el almacenamiento y la infraestructura de red.

Adicionalmente, y con una perspectiva más futurista, el *cloud computing* está emergiendo como una tecnología viable y escalable, que puede reducir aún más las emisiones de CO₂ mediante el soporte a la proliferación de nuevas soluciones para redes energéticas inteligentes, edificaciones inteligentes, optimización logística y desmaterialización de ciertos bienes de consumo. Por estos motivos, el *cloud computing* podría llegar a tener un mayor impacto global en la reducción de emisiones de CO₂ y optimización de consumo energético, a través de otros beneficios indirectos adicionales a los descritos anteriormente.

4.7. METODOLOGÍA DE TRABAJO INPUT-OUTPUT

La metodología⁹⁹ seguida para llevar a cabo el análisis de evaluación de impacto económico es la siguiente:

Gráfico 92. Principales factores del *cloud* que reducen la contaminación medioambiental



Fuente:ONTSI

4.7.1 Identificación de la inversión

Habitualmente, la aplicación de las tablas input-output se aplica sobre el gasto incurrido por los agentes correspondientes sobre el ámbito sujeto a estudio. Para ello, se realiza una identificación de esos gastos a partir de las propias facturas correspondientes.

En el presente estudio, será necesaria la estimación de la inversión futura que se realizará para la implantación y desarrollo de iniciativas tecnológicas mediante estrategias de uso de la nube. En este sentido, la inversión futura depende principalmente de dos aspectos básicos: el presupuesto destinado a políticas TIC y la ratio de adopción de estrategias *cloud*.

En este ámbito, existen estudios específicos de alcance europeo que han tenido en cuenta a nuestro país y que se usarán como base para conocer la inversión durante los próximos años en el sector *cloud*.

⁹⁹ Esta metodología se aplica para poder evaluar el impacto económico medido mediante los agregados macroeconómicos, esencialmente PIB, empleo y retorno a la hacienda pública, asociados al desarrollo de estrategias empresariales derivadas del uso de *cloud computing*.



A la hora de identificar cuáles serán los sectores y facetas afectadas, se ha realizado un análisis previo acerca de las áreas impactadas. A partir de la proyección realizada de inversión en términos de *cloud*, se distribuirá el monto total según los diferentes conceptos de manera similar a la importancia de cada una las actividades en la inversión para el desarrollo de un producto *cloud*.

4.7.2 Relación inversión-ramas productivas

Se han determinado las ramas productivas relacionadas con los conceptos a analizar, según la Clasificación Nacional de Productos y Actividades (CNPA) del INE. Las ramas productivas empleadas son las publicadas por el Instituto Nacional de Estadística en la elaboración del marco input-output de 2005, las cuales tienen una equivalencia con la establecida en la CNPA.

A excepción del concepto de salarios que se explica a continuación, éstas serían las principales ramas productivas con su clasificación CNPA, para las cuales se distribuyen los gastos:

Tabla 28. Ramas productivas impactadas directamente por la inversión en el sector *cloud computing*

Rama productiva	CNPA
Edición y artes gráficas	22
Fabricación de productos metálicos	28
Maquinaria y equipos metálicos	29
Máquinas de oficina y equipos informáticos	30
Fabricación de maquinaria y material eléctrico	31
Fabricación de material electrónico	32
Correos y telecomunicaciones	64
Actividades informáticas	72
Otras actividades empresariales	74

Fuente: ONTSI



En la metodología habitual, aplicada típicamente sobre inversiones ya realizadas, la relación entre la inversión y las correspondientes ramas de actividad se establece a partir del análisis de las facturas emitidas por los distintos gastos. Puesto que en este caso no resulta posible, se ha optado por distribuir la inversión total de cada una de las tipologías de gasto antes mencionadas de manera equitativa.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que existe una parte del gasto que se destina al pago de salarios. Para establecer el gasto que en cada una de las ramas de actividad se destina a este concepto, el método usado aplica un porcentaje para cada una de las ramas productivas, el cual se obtiene a partir de las tablas input-output.

Para poder estimar el retorno que tienen esos salarios sobre las distintas ramas productivas, se ha partido del consumo final de los hogares para cada una de las ramas productivas recogido en la tabla simétrica publicada en el INE.

De este modo se obtiene la contribución de los salarios directamente relacionados con la inversión identificada sobre el conjunto de la economía, añadiendo impactos sobre otras ramas productivas adicionales a las consideradas en un primer momento.

Por último, habría que destacar un supuesto muy importante que se realiza en este análisis. Dada la naturaleza prospectiva del estudio, se ha supuesto que toda la inversión considerada se realiza en territorio nacional, por lo que se obvian posibles interrelaciones sectoriales entre nuestro sector productivo y el exterior, así como un posible efecto de fuga de inversiones a países exportadores de servicios *cloud* o tecnologías de soporte asociadas.

4.7.3 Aplicación de los multiplicadores

Una vez clasificados los gastos y obtenidos los impactos para cada una de las ramas productivas (incluyendo la contribución derivada de los salarios) se les aplica un multiplicador distinto en función de cada rama. Los principales hitos del proceso se muestran a continuación.

4.7.4 Obtención de la matriz de coeficientes técnicos

Para la obtención de dichos multiplicadores se parte de la matriz simétrica (X) input-output nacional, a partir de la cual se pueden sacar los coeficientes técnicos o Matriz de Leontief dividiendo cada valor de la matriz X entre la suma de todos los valores de la columna correspondiente.

$$a_{ij} = x_{ij} / X_j ; a_{12} = x_{12} / X_2$$



La matriz de coeficientes técnicos está en la base de casi todos los cálculos del análisis input-output. Como consecuencia de la interdependencia del sistema productivo, cada rama se relaciona con las demás no sólo de forma directa, sino también indirectamente. De este modo, una rama j puede no utilizar directamente inputs procedentes de otra rama i , pero al utilizar inputs de una tercera k , en cuya producción se han utilizado inputs de i , la rama j utiliza de forma indirecta inputs procedentes de la rama i . El cálculo aplicado para hallar esta solución se conoce con el nombre de inversión de la matriz formada por los coeficientes de las ecuaciones originales, donde cada elemento de la matriz inversa de Leontief indica la utilización total (directa e indirecta) que una rama j hace de los productos de otra i por unidad de demanda final.

La matriz de coeficientes técnicos (o coeficientes de requerimientos directos) muestra las compras directas (valoradas en unidades monetarias) que una industria hace a las demás industrias del sector productivo por cada unidad monetaria de output producido. Estos requerimientos directos muestran en qué medida va a influir un incremento dado en cualquier componente de la demanda final sobre la producción de cada industria. Por ejemplo, un aumento en la demanda final como consecuencia de un cambio en el consumo de las economías domésticas tendrá como resultado incrementos directos, pero también indirectos, sobre la producción de todas las ramas del aparato productivo en su conjunto.

4.7.5 Obtención de la matriz inversa de Leontief

La matriz $[I - A]^{-1}$ es conocida como la matriz inversa de Leontief o tabla de coeficientes de requerimientos totales donde cada coeficiente nos indica, por cada unidad monetaria de output de una industria entregada al sector final (economías domésticas, formación bruta de capital, sector público o el sector exterior vía exportaciones), cuáles son los requerimientos totales de output (directos e indirectos) del resto de industrias de la economía.

La suma de cada columna j -ésima de la matriz inversa de Leontief cuantifica el incremento total en la producción de todo el sistema de industrias que se necesita para hacer frente a un incremento de la demanda final de los productos de la industria j en una unidad. Estos serán los multiplicadores de demanda que miden los efectos de arrastre totales hacia atrás (ET j) y que identifican a los grandes compradores del sistema.

4.7.6 Obtención de los multiplicadores

El multiplicador de la demanda o producción nos va a mostrar el incremento de la producción debido a los impulsos llevados a cabo (demanda) por la puesta en marcha y ejecución de los proveedores, pero para calcular la verdadera aportación al PIB, se tiene que calcular el multiplicador del Valor Añadido. Ver ejemplo de la página siguiente, en el que se explica la forma de obtención de los multiplicadores.



Una vez obtenidos los multiplicadores del VAB se aplican al gasto efectivo en cada rama productiva (el gasto asociado a cada rama productiva se multiplica por su multiplicador) obteniendo como resultado, ya no sólo el efecto en la producción, sino la generación de VAB o la aportación al VAB de la economía real.

4.7.7 Cálculo de los resultados

A partir de los resultados anteriores, se obtiene la generación de VAB correspondiente a la inversión realizada. En el primer caso, a partir de la estimación del peso del VAB sobre el PIB, se obtiene el efecto sobre éste último. Para establecer la proporción entre VAB y PIB se han utilizado los datos referidos a las cuentas macroeconómicas del año 2005 publicados por el INE.

En el segundo caso, el número de empleos se obtiene a partir de la proporción entre el VAB generado y el número de puestos de trabajo según lo indicado en las cuentas macroeconómicas.



A continuación, se muestra un ejemplo sencillo de cómo se procede al cálculo de los multiplicadores de cada rama productiva.

Ejemplo

Leyendo los datos de la matriz inversa por columnas, ante un incremento en una unidad de demanda final de productos X todo el sistema de industrias del aparato productivo debe incrementar su producción no en la misma proporción sino más que proporcionalmente, al tenerse en cuenta los efectos directos e indirectos de este incremento dado.

La primera columna, en este caso, de la matriz inversa de Leontief, describe el multiplicador de la producción de la rama productiva A en el que como podemos observar la relación directa entre la rama misma es mayor que la unidad, hecho que se repetirá para todas las ramas productivas (diagonal de la matriz inversa de Leontief).

La segunda columna muestra la relación entre el VAB de cada rama con la producción de la misma.

El multiplicador del valor añadido se obtendrá de la forma siguiente:

1. Multiplicando cada fila de una rama productiva por el cociente anterior obteniendo el VAB directo e indirecto.
2. Sumando el VAB directo e indirecto de cada rama.
3. Realizar el cociente entre el VAB directo e indirecto total por el de la rama a calcular, en este caso la A.

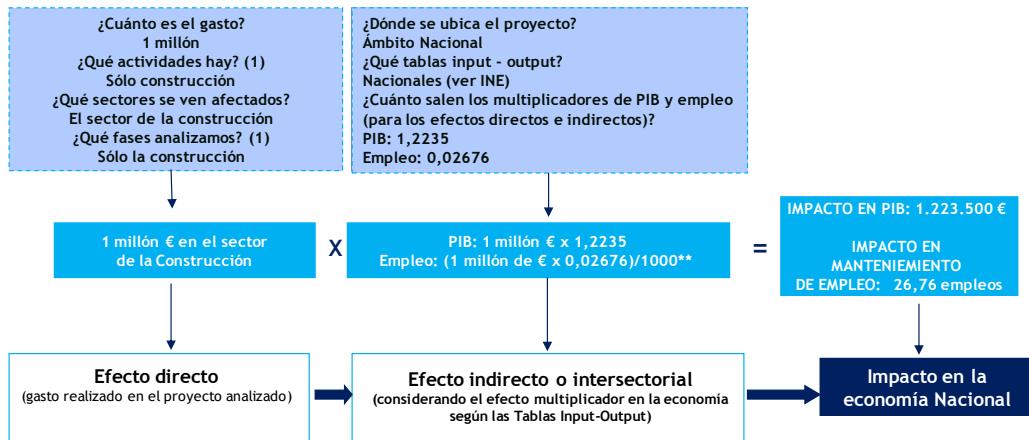
	RAMA A	VAB/producción.	VAB directo e indirecto.
Rama A	1,008	0,65	0,655 = $1,008 \times 0,65$
Rama B	0,026	0,8	0,021
Rama C	0,148	0,75	0,111
Total.	1,182	No aplica	0,787 = $0,655 + 0,021 + 0,111$
Mult. VAB			0,787/0,655=1,2



A continuación, se adjunta un ejemplo ilustrativo que aglutina la metodología completa para la obtención de los resultados.

Ejemplo

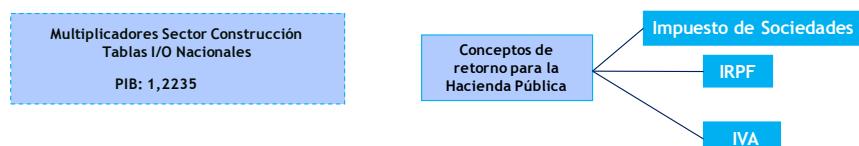
Ejemplo: Tenemos un proyecto de una sola actividad que consiste en la construcción de un inmueble por 1 millón de €. De momento calculamos el impacto en PIB y empleo



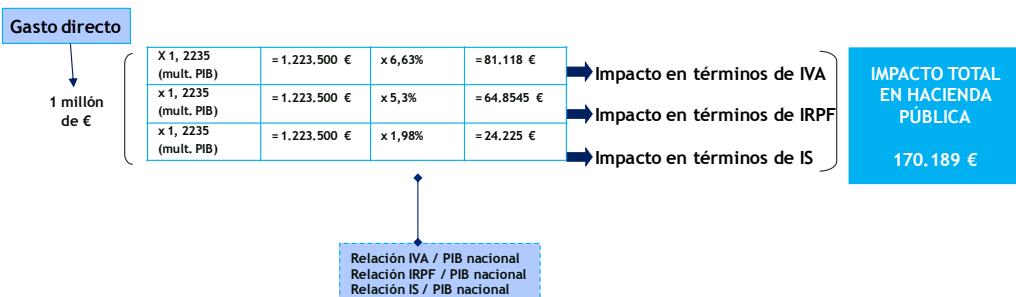
(1) Esto es una simplificación ya que en una actividad de construcción de un inmueble hay otras actividades implícitas tales como estudios y proyectos, licencias del ayuntamiento, etc. Además, aparte de la construcción podríamos analizar la explotación.

(2) El cálculo de mantenimiento de empleo se divide entre 1000 por un cambio de unidades de las tablas input - output

¿Cómo se obtiene para el mismo ejemplo el impacto en Hacienda Pública?



Forma de cálculo





4.7.8 Glosario de la metodología input-output

Dadas las características del estudio, se entiende que la incorporación de un breve glosario técnico que facilite la lectura para lectores no especializados es un hecho necesario y útil.

A continuación, se definen los conceptos más importantes incluidos en el informe de impacto macroeconómico del *cloud computing*.

Tablas input-output

De acuerdo a la definición que aparece en una nota metodológica de Eurostat, las tablas input-output son un instrumento de medida de la actividad económica en la que se representan las operaciones de producción y distribución acaecidas en una economía a lo largo del año.

Estas tablas proporcionan una fotografía general de la circulación de bienes y servicios en una economía nacional. En su configuración, la piedra angular del modelo es la matriz de relaciones intersectorial que refleja cuanto se venden y compran todos los sectores entre ellos.

El objetivo de las tablas es describir como circula la riqueza entre grupos de actividad. Principalmente, su interés recae en el hecho de que permiten caracterizar los sectores por su efecto multiplicador, además de ver si ese efecto es muy concentrado o disperso y si ese sector es netamente comprador o netamente vendedor.

Asimismo, sirven como método de cálculo del impacto de una determinada actividad - que genere demanda y por lo tanto gasto directo asociado - en términos de agregados macroeconómicos (PIB y mantenimiento de empleo) y de retornos para la Hacienda Pública.

Por lo tanto, el modelo sirve como instrumento fundamental de planificación y previsión económica.

Producto Interior Bruto (PIB)

El Producto Interior Bruto es una medida agregada que refleja el valor monetario de la producción de bienes y servicios finales dentro de un país durante un período, normalmente, de un año.

Este indicador macroeconómico se usa para medir el bienestar material de una sociedad y su cálculo se encuadra dentro de la contabilidad nacional.

Existen varias maneras de reflejar su valor. Principalmente, se utilizan para su medida dos conceptos de valor: precios de mercado o coste de los factores, que tiene en cuenta el efecto de las subvenciones y los impuestos indirectos ligados a la producción.

Además, existen al menos tres maneras de llegar a su valor agregado: agregando los gastos, los ingresos o utilizando el valor agregado de la producción.



Valor Añadido Bruto (VAB)

El Valor Añadido Bruto es una medida agregada que refleja el valor añadido generado por el conjunto de productores de un área económica en términos monetarios. Este indicador recoge el valor añadido que las empresas añaden a los bienes y servicios a lo largo de las diferentes etapas del proceso productivo.

En concepto, el VAB es muy similar al Producto Interior Bruto. A partir del VAB de un país, se puede obtener cómodamente el valor de su PIB. Para entender la diferencia entre ambas magnitudes, es necesario entender como el PIB se obtiene después de añadirle al valor agregado del país los impuestos indirectos que gravan las operaciones de producción.

Multiplicador

Coeficiente que permite obtener el impacto total en un determinado agregado macroeconómico (Producción, PIB, Empleo, etc.), causado por una demanda final dirigida a un determinado sector.

El gasto directo total de los agentes clasificado por sectores se multiplicará por el multiplicador correspondiente (según el sector) obteniendo así el impacto en términos de PIB, empleo y retornos para la Hacienda Pública correspondientes.

Efecto directo

Este efecto se cuantifica suponiendo que el aumento de producción del sector es igual al aumento de demanda que produce. Aquí se contabilizan todos los gastos de los agentes económicos relacionados directa o indirectamente con la actividad objeto del estudio.

Efecto indirecto

Inicialmente un incremento de la demanda dirigida a un sector sería igual al incremento de producción de ese sector. Pero inmediatamente y dependiendo de los coeficientes técnicos de producción de otros sectores se produce un incremento de demanda a esos sectores secundarios y un incremento de producción en esos sectores, y así sucesivamente.

Este efecto, por lo tanto, está generado a través de los consumos intermedios de las empresas a sus proveedores, produciéndose sucesivas rondas de efectos en cadena, propagados por las interrelaciones económicas originalmente afectadas y el resto de sectores económicos. Este efecto es el que se conoce como efecto multiplicador de la economía.

Efecto inducido

Efecto producido como consecuencia del incremento de renta en los hogares que genera la actividad económica provocada por los anteriores. Dicho incremento de renta puede ser en forma de rentas del trabajo o en forma de dividendos de las empresas, y se traduce en consumo en función de la propensión a consumir de los hogares.



Agente

Persona física o jurídica que lleva a cabo un gasto enmarcado dentro de un determinado proyecto o actividad. El gasto agregado (directo o indirecto) de todos los agentes identificados dará como resultado el gasto directo total del proyecto (o demanda total).

Impacto Económico

Toda actividad que directa o indirectamente tiene una implicación económica y que es susceptible de ser medida.

Impacto Cualitativo

Toda actividad que directa o indirectamente tiene una implicación social pero sin embargo no es susceptible de ser medida económicamente.

Impacto en el agregado económico Empleo

Las estimaciones de empleo no hacen referencia al número de puestos de trabajo creados, sino a los requerimientos de empleo para desarrollar las actividades derivadas del funcionamiento de la actividad analizada. De esta forma, el número de puestos de trabajo efectivamente creados dependerá de la capacidad existente en la estructura económica analizada y su nivel de saturación.

Por esta razón, el impacto en empleo también se suele denominar impacto en el mantenimiento del empleo.



Cloud Computing. Retos y Oportunidades

5. Buenas prácticas





5.1. OBJETIVOS

En este apartado del informe se presentan trece casos diferentes de buenas prácticas en la implementación de diversas soluciones *cloud* presentando casos en empresas pertenecientes a diferentes ramas de actividad económica y proyectos de la Administración Pública.

Cada caso de éxito se presenta en modo de fichas que resumen de forma clara y concisa los principales elementos que lo conforman. Cada ficha está compuesta por los siguientes campos:

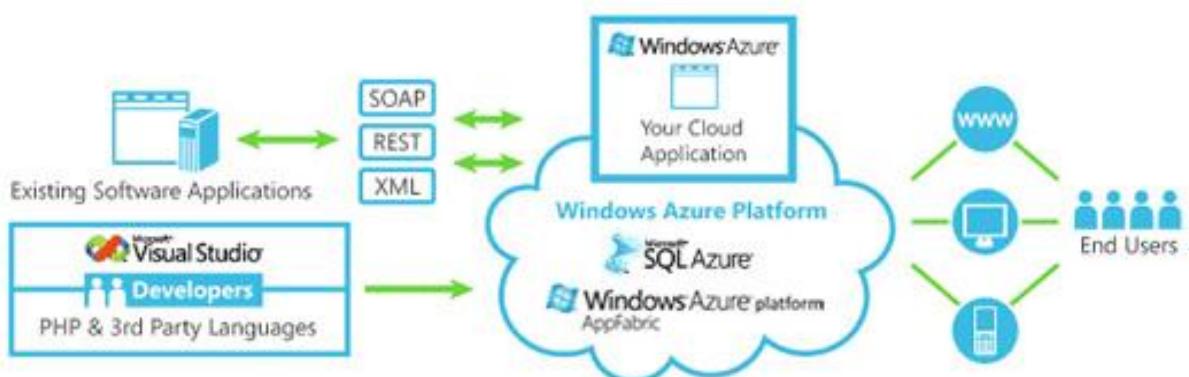
- Año de implantación.
- Empresa/Institución.
- Modelo de negocio.
- Estado de implantación.
- Tipo de solución implantada.
- Motivaciones del proyecto.
- Caracterización funcional y tecnológica.
- Los aspectos de negocio y organizativos afectados.
- Beneficios.
- Evaluación global.
- Proveedor.

**Sector: Investigación, desarrollo y manufactura**

Año de implantación: 2009.
Empresa/Institución: 3M.
Modelo de negocio: Suscriptor.
Estado de implantación: Implantado.
Tipo de solución implantada: PaaS.
Motivaciones del proyecto: 3M deseaba poner a disposición de los clientes el servicio Visual Attention Service (VAS) como una aplicación basada en acceso web, con alto rendimiento, escalabilidad y bajos costes de infraestructura y administración.
Caracterización funcional y tecnológica: Se empleó una plataforma para suministrar la solución VAS a los clientes aprovechando así la infraestructura del centro de datos del proveedor y sus capacidades de gestión de servicios para mantener el rendimiento alto y los costes bajos.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Se creó una aplicación basada en el acceso web que permite a los diseñadores invocar algoritmos complejos para analizar la efectividad de un diseño, basándose en la respuesta del ojo humano. Al hospedar su aplicación en los centros de datos del proveedor, 3M consiguió que un servicio innovador estuviera al alcance de los usuarios de todo el mundo.
Beneficios: La solución, que permitía a los desarrolladores evaluar las iteraciones frecuentes de la aplicación, ayudó a la compañía a agilizar el período de comercialización y a obtener resultados de mayor calidad, más rápidamente que en un entorno de desarrollo tradicional.
Evaluación global: El sistema operativo de servicios en la nube proporcionó un entorno de desarrollo más rápido, lo que tuvo como consecuencia la mejora de la calidad del servicio y hacer más ágiles los procesos comerciales.
Proveedor: Windows Azure.

Esquema de funcionamiento de la plataforma:

Figura 1 . Esquema de funcionamiento de la plataforma VAS



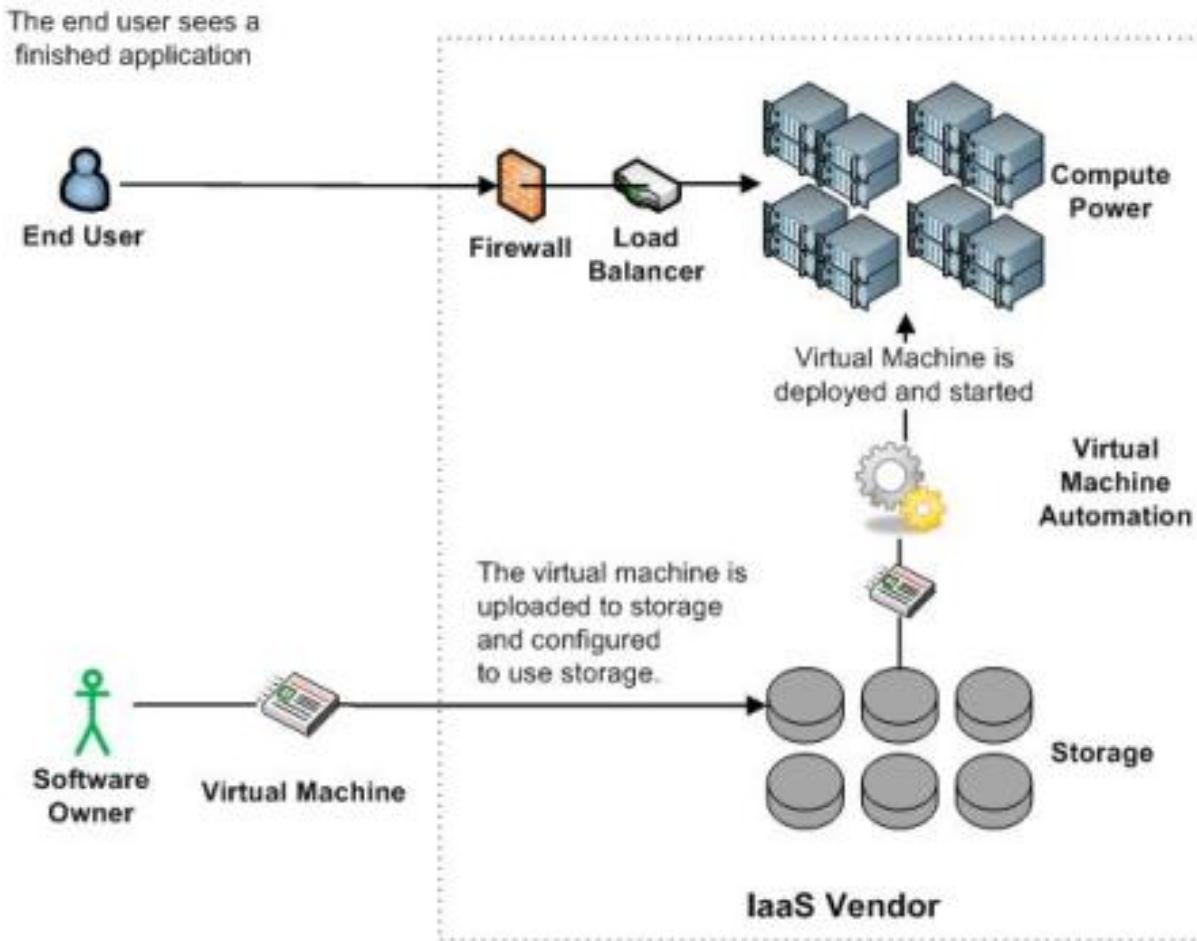
Fuente: designmind.com

**Sector: Educación**

Año de implantación: 2010.
Empresa/Institución: Universidad de Extremadura.
Modelo de negocio: Proveedor-Suscriptor.
Estado de implantación: Implantado.
Tipo de solución implantada: IaaS.
Motivaciones del proyecto: El objetivo primordial del proyecto, denominado "Proveedor de Servicios de Infraestructura en un entorno de <i>cloud computing</i> ", fue el diseño, despliegue y puesta en marcha de una solución que ofreciera servicios de infraestructura (computación, almacenamiento, red, sistemas operativos y virtualización) a los alumnos de la Universidad.
Caracterización funcional y tecnológica: La infraestructura tecnológica utilizada para poner en funcionamiento el sistema son: Chasis C7000 HP BladeSystem Matrix. Herramientas de Insight Dynamics: módulos Capacity Planning, Provisioning e Insight Orchestration. Plataforma de virtualización Microsoft Hyper V, que forma parte de Windows Server 2008 R2. Sistema de Almacenamiento masivo de alta capacidad. Sistema de Comunicaciones de alto rendimiento.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Los alumnos, junto con los tutores del proyecto, pertenecientes tanto a HP como a la Universidad, fueron el equipo responsable de tan "exitosa experiencia". Los alumnos acceden al entorno de <i>cloud computing</i> de la universidad a través de un portal de autoservicio desde el cual se dispone de un catálogo de servicios de infraestructura donde seleccionar los servicios que se quieren consumir.
Beneficios: Los servicios de infraestructura disponibles, tales como capacidad de computación, almacenamiento, red y sistemas operativos, permiten al usuario disponer de un entorno completo de ejecución de forma segura, rápida y de crecimiento flexible en cuestión de minutos. La universidad ofrece, de manera gratuita, a los alumnos (principalmente en el último año de carrera o doctorado) familiarizarse, aprender y trabajar con algunas de las soluciones ofrecidas por el proveedor, por ejemplo desarrollando Proyectos Fin de Carrera.
Evaluación global: Esta experiencia es considerada la primera implantación con éxito de un modelo <i>cloud computing</i> en el ámbito universitario de España.
Proveedor: Hewlett-Packard.

Esquema de funcionamiento de un modelo IaaS:

Figura 2 . Esquema de funcionamiento de un modelo IaaS



Fuente: cloudtimes.org

**Sector: Informática y telecomunicaciones**

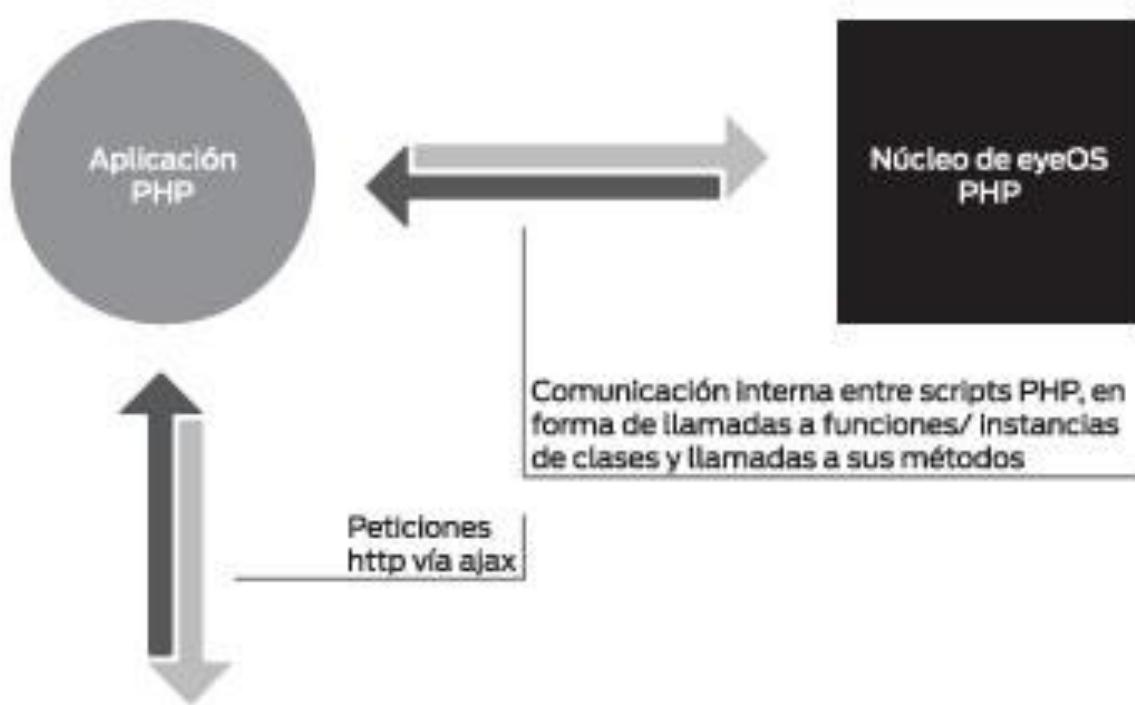
Año de implantación: 2009.
Empresa/Institución: Proyecto Pymecloud (proyecto realizado por dos compañías de servicios TI privadas).
Modelo de negocio: Intermediario.
Estado de implantación: Implantado.
Tipo de solución implantada: PaaS.
Motivaciones del proyecto: Se trata de un proyecto realizado por Anova IT Consulting y Pixelware, financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y por la Unión Europea. Dicho proyecto surge con el objetivo de ofrecer los mecanismos para la colaboración entre pymes permitiendo a estas ofrecer servicios a sus clientes de manera conjunta. El rol de Pymecloud es el de intermediario entre las diferentes compañías, encargándose de gestionar las relaciones entre las diferentes empresas que participan en la prestación del servicio, repartir los ingresos entre las mismas y garantizar la calidad del servicio final ofrecido al usuario.
Caracterización funcional y tecnológica: El proyecto Pymecloud, constituye la creación de un mercado electrónico enfocado a las pymes con servicios bajo modelo <i>cloud computing</i> . La plataforma permite crear ofertas compuestas y, en un "mercado abierto" donde las empresas pueden publicar sus servicios, combinar los mismos así como sus capacidades con los de otras empresas, para crear una oferta conjunta de mayor valor para el cliente final.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: La plataforma colaborativa hace posible que servicios, aplicaciones y contenidos provenientes de diferentes industrias puedan ser reutilizados, combinados y comercializados por las empresas a través de un entorno común.
Beneficios: Fomenta la colaboración entre pequeñas compañías de un modo flexible y sencillo. Así permite incrementar el volumen de negocio de las pymes vendiendo productos específicos dirigidos a pequeñas audiencias minoritarias en vez de vender productos genéricos dirigidos a grandes audiencias lo que repercute en un incremento de la competitividad de las mismas.
Evaluación global: El proyecto Pymecloud crea un entorno digital para la colaboración que ofrezca un punto de encuentro virtual para empresas emprendedoras.
Proveedor: Anova y Pixelware.

**Sector: Informática y telecomunicaciones**

Año de implantación: 2005.
Empresa/Institución: EyeOS.
Modelo de negocio: Proveedor.
Estado de implantación: Implantado.
Tipo de solución implantada: PaaS.
Motivaciones del proyecto: EyeOS presenta una solución móvil para los usuarios con necesidades de movilidad respecto a sus datos que requieren disponer de acceso a sus archivos, creando una nube privada que sincroniza calendarios, listas de contactos, correos electrónicos y archivos mientras los usuarios siguen trabajando con las aplicaciones nativas de cada uno de sus dispositivos.
Caracterización funcional y tecnológica: El escritorio en la nube de eyeOS presenta, organiza y gestiona los datos, archivos y aplicaciones del usuario. El software, programado en PHP, Javascript y Ajax, constituye un software corporativo que se instala en los servidores del cliente para prestar servicio a los empleados, colaboradores externos y/o clientes.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: El propio administrador decide cuánto espacio de almacenamiento quiere reservar a los usuarios, a qué aplicaciones quiere que accedan, de qué privilegios disponen y de qué funcionalidades pueden disfrutar.
Beneficios: Permite la posibilidad de funcionar desde el servidor público, liberando de la necesidad de molestarse en instalar, configurar o mantener el sistema. A su vez, presenta otra alternativa, por la que se instala el aplicativo en el servidor del usuario permitiendo el control total sobre el sistema.
Evaluación global: eyeOS inventó el escritorio web hace seis años y a día de hoy es líder mundial del sector del escritorio en la nube. Constituye uno de los mayores proyectos de código abierto en Europa con más de un millón de descargas y comunidades en todo el mundo.
Observaciones: IBM eligió a eyeOS como su plataforma Open Cloud preferida en 2010 y firmó una alianza mundial. Gartner nombró a eyeOS Cool Vendor en gestión de operaciones en el año 2011.
Proveedor: EyeOS.

Estructura del sistema:

Figura 3 . Estructura del sistema eyeOS



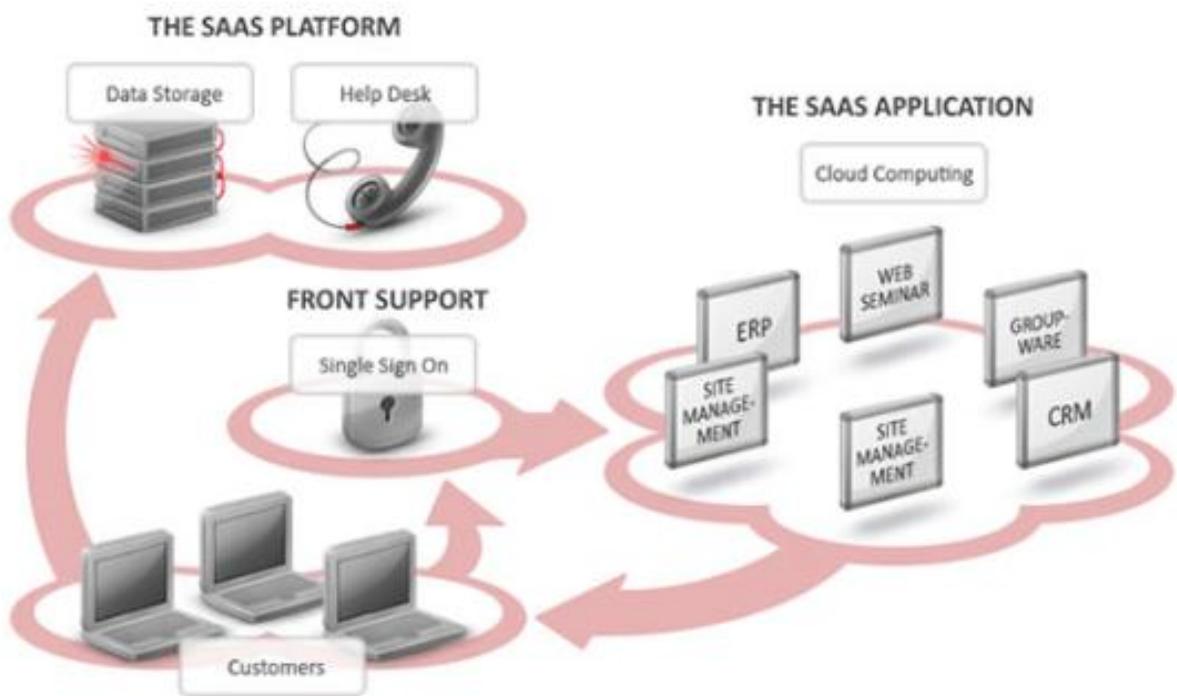
Fuente: www.eyeos.org

**Sector: Medios de comunicación**

Año de implantación: Información no disponible.
Empresa/Institución: Grupo Vocento.
Modelo de negocio: Suscriptor.
Estado de implantación: Implantado.
Tipo de solución implantada: SaaS.
Motivaciones del proyecto: Las más de 150.000 suscripciones manejadas por 14 cabeceras de Vocento eran gestionadas por un call center que recogía y canalizaba las incidencias de los usuarios. Por tanto, se requería de una aplicación que facilitara la gestión de la relación con el cliente que y que siguiera un modelo de "software como servicio". Este modelo no requería adquirir ni mantener ningún tipo de hardware o software ni soportar un prolongado ciclo de implementación que dificultase su actividad o la de sus agentes o clientes
Caracterización funcional y tecnológica: El proyecto consistió en el desarrollo e implantación de un sistema CRM y de soporte a la fuerza de ventas en la nube, mediante la herramienta Salesforce.com, que posibilita gestionar eficientemente la información de las suscripciones e incidencias.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Implantación de un sistema CRM que posibilita gestionar eficientemente la información de las suscripciones, así como las incidencias cursadas, extrayendo estadísticas e informes, y dando lugar a una metodología de atención a usuarios que ha permitido mejorar el servicio prestado a los suscriptores. Posteriormente, Vocento solicitó también la aplicación de la plataforma Salesforce.com a su fuerza de ventas, de manera que ésta pudiera disponer de una herramienta para la gestión de la relación con anunciantes, agencias y centros de publicidad.
Beneficios: Los beneficios detectados fueron: Facilidad en la gestión. Seguridad y fiabilidad de la infraestructura. Flexibilidad en el servicio y agilidad en el despliegue. Fiabilidad y buen rendimiento. Pago por uso.
Evaluación global: La compañía puede controlar fielmente la actividad comercial de sus equipos comerciales, lo que por ende le facilita la toma de decisiones en el ámbito comercial.
Proveedor: NTS, Salesforce.com.

Esquema de funcionamiento de un modelo SaaS:

Figura 4 . Esquema de funcionamiento de un modelo SaaS



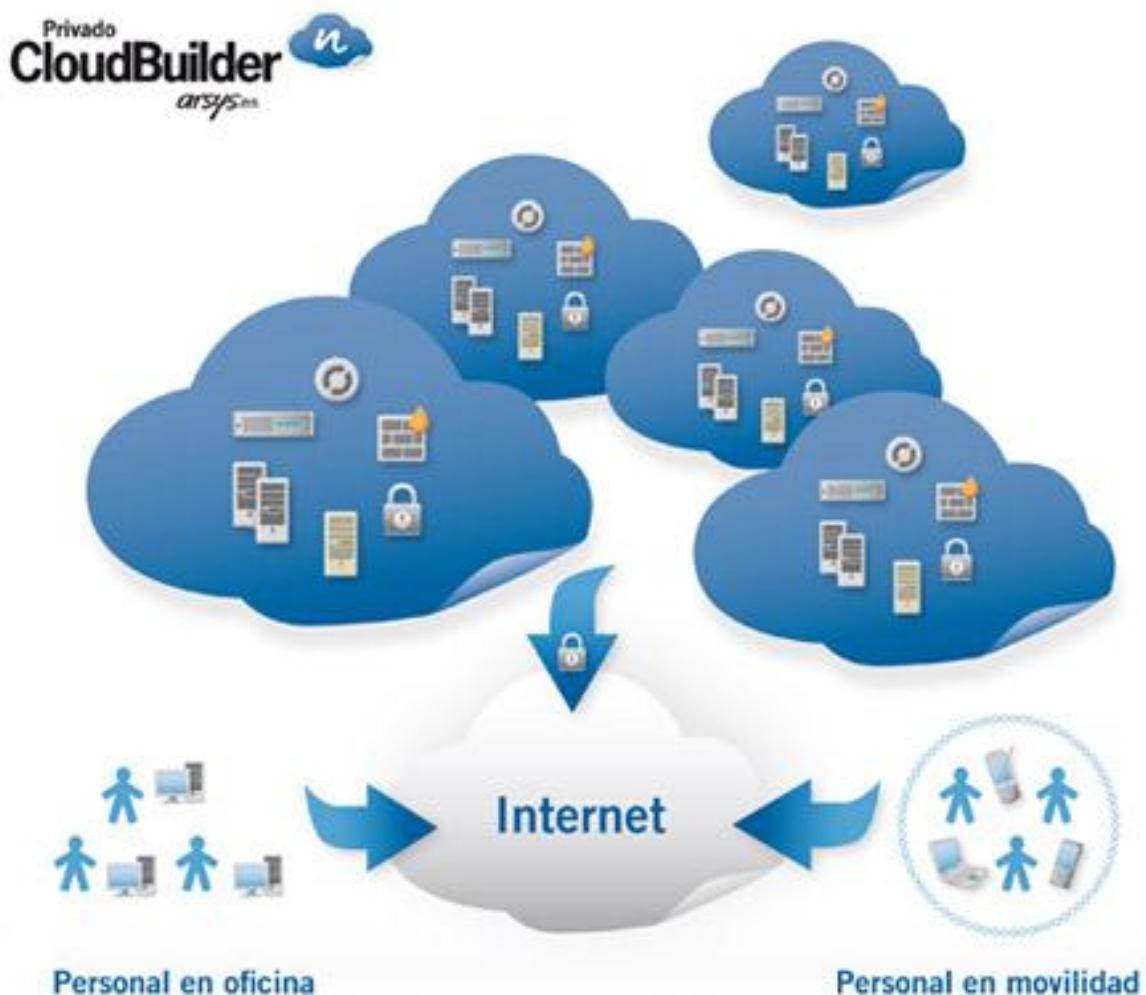
Fuente: www.liveroute.net

**Sector: Informática y telecomunicaciones**

Año de implantación: 2009
Empresa/Institución: Arsys
Modelo de negocio: Proveedor
Estado de implantación: Implantado. Más de 25.000 clientes en un centenar de países.
Tipo de solución implantada: SaaS, PaaS e IaaS.
Motivaciones del proyecto: La adaptabilidad de las soluciones <i>cloud</i> ofrecidas por este proveedor es el principal motivo que tienen sus clientes para adoptar un modelo <i>cloud</i> . De este modo, los costes de la plataforma técnica fluctúan en función de las necesidades temporales, en lugar de representar un coste estructural para el negocio. Esta fluctuación de costes es especialmente beneficiosa para la siguiente tipología de proyectos: Proyectos con necesidades crecientes. Proyectos que tienen un componente estacional. Proyectos con necesidades eventuales.
Caracterización funcional y tecnológica: La plataforma CloudStorage está diseñada para que sea totalmente flexible y se adapte a una amplia variedad de casos de uso, escenarios y arquitecturas. La solución IaaS permite contar con infraestructuras virtuales de hardware y software, sobre una plataforma flexible, dinámica y segura, sin inversión inicial y con un sistema de pago por uso.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Información no disponible.
Beneficios: Los beneficios que destacan algunos de sus principales clientes son: Facilidad para aumentar y configurar las prestaciones. Flexibilidad en el servicio y agilidad en el despliegue. Fiabilidad y buen rendimiento.
Evaluación global: Presenta un conjunto de soluciones en la nube (Pública, Privada e Híbrida) en base a un modelo rápido, flexible y de pago por uso.
Observaciones: Cuenta con más de 14 millones de servicios activos y más de 250.000 clientes.
Proveedor: Arsys.

Esquema de funcionamiento de un modelo *cloud* privado:

Figura 5 . Esquema de funcionamiento de un modelo *cloud* privado



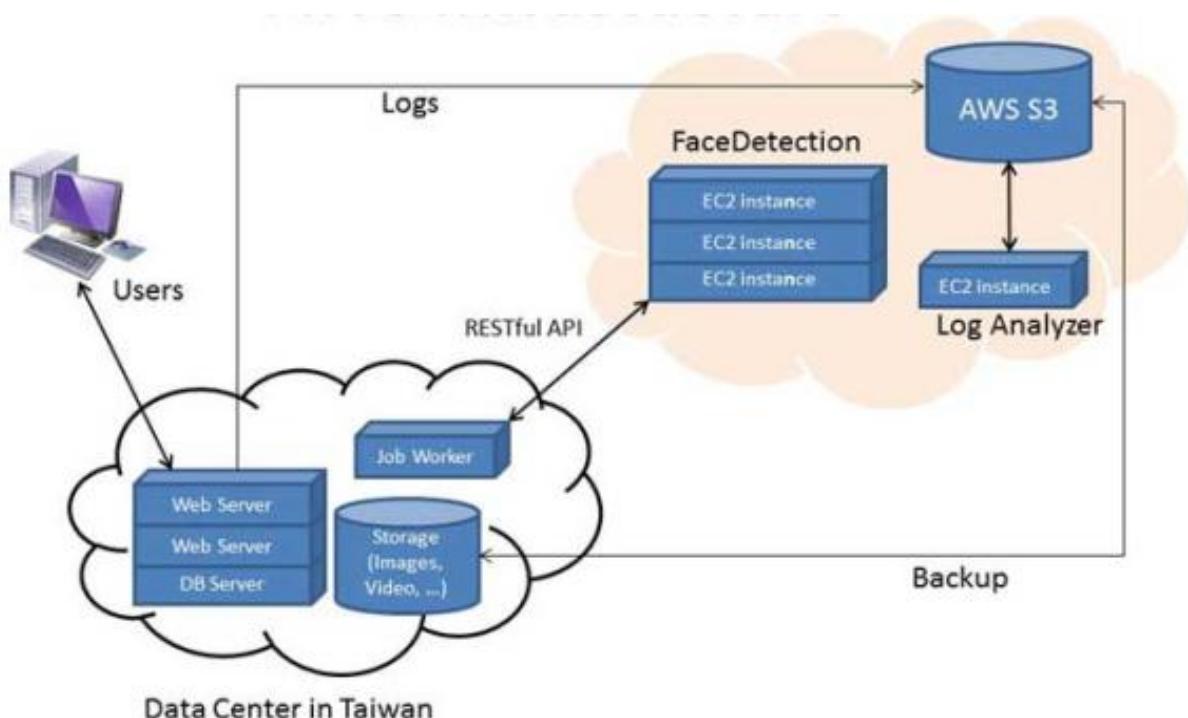
Fuente: www.arsys.es

**Sector: Comercio electrónico**

Año de implantación: 2006.
Empresa/Institución: Amazon.
Modelo de negocio: Proveedor.
Estado de implantación: Implantado. Millones de clientes en todo el mundo.
Tipo de solución implantada: PaaS, IaaS.
Motivaciones del proyecto: Los orígenes del proyecto Amazon Web Services se deben a la decisión por parte de Amazon de poner a disposición de terceros esa tecnología que sólo se usaba internamente, creando de esta manera una nueva unidad de negocio.
Caracterización funcional y tecnológica: ofrece a empresas de todos los tamaños una plataforma de servicios web de infraestructura basada en la nube. Permite solicitar potencia informática y capacidad de almacenamiento, así como otro tipo de servicios que permiten obtener acceso a un conjunto de servicios de infraestructura de TI elásticos.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Permite a las webs de comercio electrónico anticiparse fácilmente a las demandas inesperadas. Así, por ejemplo, una empresa farmacéutica puede "alquilar" potencial informático para ejecutar simulaciones a gran escala; una empresa que se dedique al contenido multimedia puede servir de forma ilimitada vídeos, música u otro tipo de contenidos; y cualquier empresa puede implementar servicios y material de formación de elevado consumo de ancho de banda para ponerlos a disposición de su fuerza de trabajo móvil.
Beneficios: Los beneficios más destacados son: Rentabilidad: facturación en base al consumo realizado. Fiabilidad: infraestructura web que destaca por su seguridad, fiabilidad y distribución. Flexibilidad: aplicaciones con cualquier plataforma o modelo de programación. Global: ofrece varios servicios que se puede incorporar a las aplicaciones existentes.
Evaluación global: Amazon es una de las compañías de referencia y pioneras en el establecimiento de este modelo de negocio.
Observaciones: Todos los servicios pueden utilizarse de forma independiente o implementarse de forma conjunta para crear una completa plataforma informática basada en la nube: Amazon CloudFront, Amazon Elastic Compute Cloud, Amazon Relational Database Service, Amazon SimpleDB, Amazon Simple Notification Service, Amazon Simple Queue Service, Amazon Simple Storage Service, Amazon Virtual Private Cloud.
Proveedor: Amazon.

Estructura de la infraestructura AWS:

Figura 6 . Estructura de la infraestructura AWS



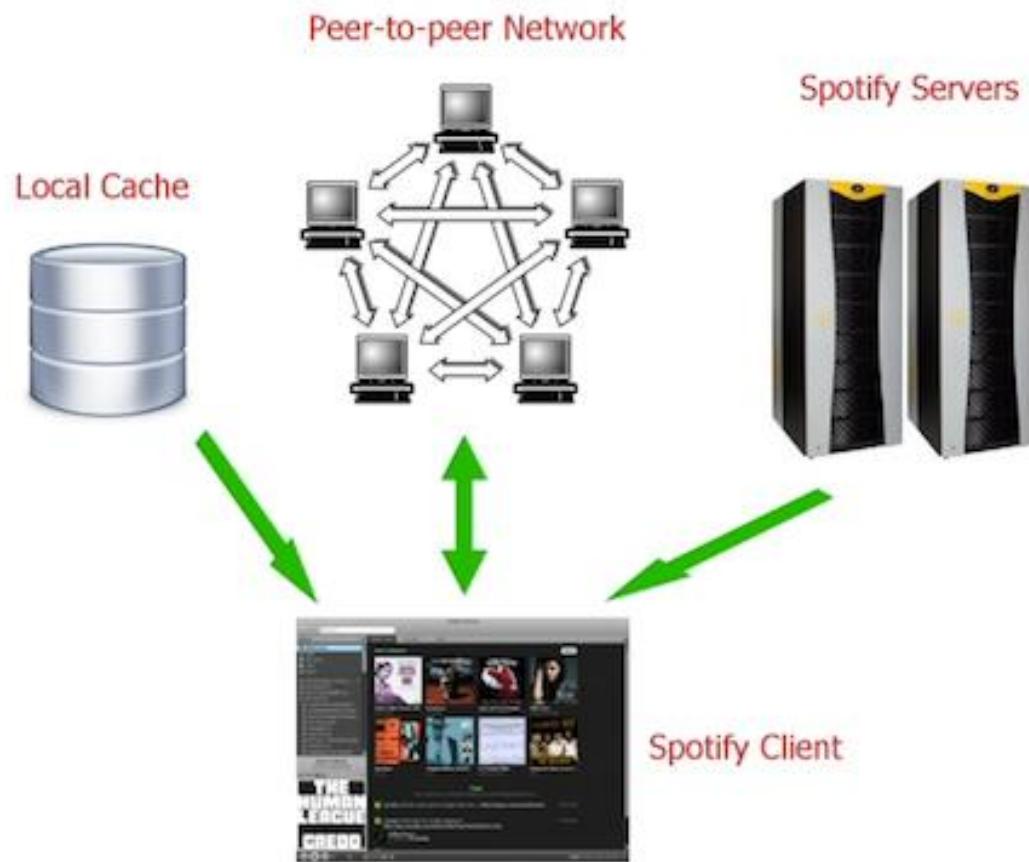
Fuente: aws.amazon.com

**Sector: Audiovisual**

Año de implantación: 2006.
Empresa/Institución: Spotify.
Modelo de negocio: Suscriptor-Proveedor.
Estado de implantación: Implantado. Más de 10 millones de usuarios.
Tipo de solución implantada: SaaS.
Motivaciones del proyecto: El proyecto se presentó como una alternativa a la piratería que permite acceder a contenidos musicales de forma online y gratuita. Sin embargo, también ofrece diferentes alternativas de pago que mejoran o complementan el servicio gratuito.
Caracterización funcional y tecnológica: Se trata de una aplicación empleada para la reproducción de música vía streaming disponible en diversos sistemas operativos (Microsoft Windows, Mac OS X, Linux, Symbian, IOS y Android). Permite escuchar música a partir de la búsqueda por artista, álbum o listas de reproducción creadas por los propios usuarios.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Los usuarios han sido capaces de acceder a contenidos musicales online de un modo totalmente diferente.
Beneficios: A partir de la instalación de un pequeño programa en el ordenador, permite escuchar música con un buen nivel de calidad sin necesidad de descargar o comprar y de forma totalmente legal. Ofrece un amplio repertorio de canciones gracias al convenio entre Spotify y las distribuidoras de música.
Evaluación global: Spotify es considerada como la revolución más grande que ha vivido la música desde Winamp y cuenta con 10 millones de usuarios. 1,6 millones de ellos pagan por utilizar el sitio.
Observaciones: Cuenta con un servicio de compra directa de canciones: al igual que iTunes Store o Amazon, que permite pagar por descargar música en formato mp3. No es necesario acceder a ninguna web que actúe como intermediaria, las canciones se descargan directamente en una carpeta del ordenador.
Proveedor: Spotify.

Esquema de funcionamiento de la plataforma:

Figura 7 . Esquema de funcionamiento de la plataforma Spotify



Fuente: www.launch.is

**Sector: Transporte**

Año de implantación: 2002.
Empresa/Institución: Estudio Cero.
Modelo de negocio: Intermediario.
Estado de implantación: Implementado. Más de 600 clientes
Tipo de solución implantada: SaaS
Motivaciones del proyecto: Estudio Cero desarrolló una aplicación para el sector del transporte urgente dirigida a empresas regionales que estaban en sus inicios. El precio por el que la plataforma era ofrecida al mercado, debido a los costes de infraestructura y licencias, implicaba realizar una fuerte inversión inicial que no era asumible por determinadas empresas. Esta situación hizo pensar en la opción de colgar la aplicación en la red y cobrar por su uso; dando origen de este modo a los primeros pasos de la compañía en el ámbito del <i>cloud computing</i>
Caracterización funcional y tecnológica: La compañía ha llevado a cabo un proyecto de rediseño completo de las aplicaciones y sistemas que la compañía, pasando del modelo ASP tradicional al <i>cloud computing</i> . De este modo, ofrece servicios tecnológicos totalmente escalables, pudiendo implantarse modularmente según las necesidades de cada empresa. Los usuarios acceden a la aplicación a través de un navegador web, ya que esta está instalada en los servidores de Estudio Cero.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Las soluciones desarrolladas para el sector logístico y de transporte urgente de carga fraccionada, constituyen su principal línea de negocio.
Beneficios: Los principales beneficios que destacan sus clientes son: Ahorros económicos. Optimización de personal. Beneficios en la seguridad.
Evaluación global: Cuenta con experiencia contrastada en el sector, dado que ha comercializado el modelo de software en la "nube" desde 2002.
Observaciones: Estudio Cero es considerada una referencia para Microsoft, que cita la multinacional informática en España como ejemplo de empresa de éxito en <i>cloud computing</i> .
Proveedor: Estudio Cero.

**Sector: Informática y telecomunicaciones**

Año de implantación: 2002.
Empresa/Institución: FreshBooks.
Modelo de negocio: Proveedor.
Estado de implantación: Implantado. 3,5 millones de clientes.
Tipo de solución implantada: SaaS.
Motivaciones del proyecto: Desarrollar una herramienta que facilite las gestiones de facturación y pagos.
Caracterización funcional y tecnológica: Se trata de una herramienta de facturación online que ofrece distintas opciones de pago, desde una cuenta gratuita con un número limitado de usuarios y clientes hasta la cuenta de mayor precio con 5.000 clientes y 20 usuarios. Algunas de las funcionalidades que ofrece son: controlar el dinero entrante y saliente, calcular costes, gestionar la recepción de facturas, calcular impuestos, etc.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Entre todos los servicios que ofrecen enumeraremos algunos de ellos: Posibilita el pago online, lo que supone mucha más rapidez y agilidad en el cobro. Creación y envío de facturas a clientes online. Gestores de tiempo para controlar y facturar costes en proyectos. Automatización de tareas, como cobros y/o pagos mensuales con carácter constante. Libertad de facturar a clientes de todo el mundo.
Beneficios: Los usuarios pueden crear y administrar facturas, hacer un seguimiento de tiempo y gastos, hacer branding en sus documentos y cobrar a los clientes mediante diferentes sistemas de pago online.
Evaluación global: Es considerada la herramienta de facturación online con mayor número de funciones.
Proveedor: FreshBooks.

**Sector: Investigación Biomédica (Organismo público)**

Año de implantación: 2011.
Empresa/Institución: Consorcio de Apoyo a la Investigación Biomédica en Red (CAIBER). Consorcio adscrito al Instituto de Salud Carlos III.
Modelo de negocio: Suscriptor.
Estado de implantación: Implantado.
Tipo de solución implantada: SaaS. Portal de licitaciones electrónicas Vortal.
Motivaciones del proyecto: Desarrollar una herramienta que facilite la licitación electrónica en los procesos de contratación del Consorcio.
Caracterización funcional y tecnológica: El Portal de Licitaciones Electrónicas en <i>cloud</i> Vortal, permite que cualquier tipo de organismo condicionado por la Ley de Contratos del Sector Público pueda disponer de un completo portal de licitaciones electrónicas. El Portal Vortal facilita la implementación de todos los trámites preceptivos en un procedimiento de licitación pública: desde la aprobación y publicación de concursos hasta el propio proceso de presentación de ofertas de licitadores, valoración y adjudicación provisional y definitiva. El Portal se adapta a la imagen y norma de estilos de CAIBER y se integra en su Portal. No ha sido necesario realizar ninguna implementación tecnológica para integrar este sistema.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Gestión del workflow integrado del procedimiento de contratación pública en modelo electrónico. Eliminación de errores de tramitación: Proceso de aprobación y publicación del concurso. Notificaciones y comunicaciones en tiempo real con los participantes en licitaciones públicas. Automatización del proceso de presentación de ofertas por medios electrónicos. Gestión de la seguridad del proceso mediante firma electrónica. Gestión del proceso de subsanación. Gestión del proceso de valoración y adjudicación provisional y definitiva.
Beneficios: Disminución sustancial en los plazos de adjudicación de contratos y de los recursos destinados a la gestión de contratos públicos (ahorro de personal de 60.000€ anuales). Velocidad y escalabilidad del sistema. Eliminación de archivos físicos de contratación pública, que suponían un gran consumo de espacios y ralentizaban la gestión. Mejora de la transparencia del proceso y del control de errores.
Evaluación global: Transparencia, eficiencia y eficacia en la gestión de la Contratación Pública, así como sistema escalable y flexible que no requiere inversión en infraestructuras y desarrollos por parte de CAIBER.
Proveedor: VORTAL.

**Sector: Administración Pública**

Año de implantación: 2011.
Empresa/Institución: Generalitat de Catalunya.
Modelo de negocio: Suscriptor.
Estado de implantación: En implantación.
Tipo de solución implantada: SaaS en modo de <i>cloud privada</i> .
Motivaciones del proyecto: Unificar los diferentes soluciones de correo electrónico y colaboración en una única plataforma, reduciendo costes de licencia, mantenimiento y ganando en mayor productividad.
Caracterización funcional y tecnológica: La Generalitat de Catalunya ha migrado a la nube el servicio de correo electrónico de sus más de 145.000 empleados públicos, pertenecientes a más de 300 organismos, a través de Microsoft Exchange 2010. Exchange Server 2010 es la última versión del producto de Microsoft para correo electrónico, mensajería y colaboración. Aporta una infraestructura de comunicaciones unificadas de correo electrónico, mensajería instantánea, tecnología de conferencias, movilidad, portabilidad y correo de voz en una única plataforma.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Mejorar la productividad y procesos colaborativos de los empleados públicos al consolidar todas las soluciones de correo electrónico existentes en una <i>cloud privada</i> implantada en un CPD de la Generalitat, mediante servidores virtualizados.
Beneficios: Servicio más fiable, mayor disponibilidad y con mayores prestaciones y funcionalidades. Movilidad en el acceso al sistema desde múltiples entornos y dispositivos sin necesidad de instalar software en local. Reducción de costes (se estima un 20%) debido a la reducción de licencias, infraestructura, costes de mantenimiento y ahorro energético.
Evaluación global: Mejora de las prestaciones de intercambio de información y colaboración entre empleados públicos y un importante ahorro de costes respecto del modelo distribuido anterior.
Proveedor: Microsoft.

**Sector: Administración Pública**

Año de implantación: 2009.
Empresa/Institución: REGTSA y CIPSA (Diputación de Salamanca) y Red de 30 Municipios provinciales.
Modelo de negocio: Proveedor.
Estado de implantación: Implantado.
Tipo de solución implantada: SaaS en modo de <i>cloud privada</i> .
Motivaciones del proyecto: Proporcionar a los ayuntamientos más pequeños de la Provincia de Salamanca una plataforma para la configuración de la web municipal y la plataforma de administración electrónica para el cumplimiento de la Ley 11/2007 (LAECSP).
Caracterización funcional y tecnológica: REGTSA y CIPSA promovieron la implantación de una plataforma SaaS compartida para 30 municipios de la Provincia de Salamanca con el objeto de que pudieran desplegar su página web e integraran una completa plataforma para la administración electrónica. Las soluciones tecnológicas se basan en la plataforma de LocalWeb y SIGEM desarrolladas por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Las aplicaciones se desarrollaron de forma homogénea para 30 municipios, facilitando determinadas capacidades de parametrización y personalización. La sociedad de informática de la Diputación (CIPSA) gestiona la explotación de la plataforma en su CPD en una nube privada. Los 30 municipios adscritos al proyecto no requieren de ninguna inversión en infraestructura y acceden a ambos servicios a través de un navegador.
Los aspectos de negocio y organizativos afectados: Página web de estructura estándar personalizable a cada municipio y con un sistema de gestión de contenidos para el mantenimiento de la información. Portal de tramitación electrónica de servicios municipales para ciudadanos (sede electrónica). Integración con el servicio de firma electrónica @firma, registro electrónico SICRES, sistema de notificaciones electrónicas SISNOT y pasarela de pagos de Red.es. Aplicación de gestión de expedientes y gestión documental para la tramitación interna del Ayuntamiento.
Beneficios: Presencia en web de los municipios y mejora de la eficiencia administrativa. Cumplimiento de la LAECSP. Disponibilidad de servicios electrónicos municipales para los ciudadanos e implementación del expediente electrónico, sin papeles No necesidad de desplegar software o hardware en los ayuntamientos. Administración centralizada del sistema.
Evaluación global: Se ha logrado que pequeños municipios de Salamanca cuenten con los instrumentos básicos de adaptación a la LAECSP.
Proveedor: CIPSA, REGTSA (Diputación de Salamanca)





Cloud Computing. Retos y Oportunidades

Anexos





ANEXO I: BIBLIOGRAFIA

- ABC, "El *cloud computing* choca con la legislación europea", 2010. (<http://www.abc.es/20100920/tecnologia/rww-cloud-computing-201009201843.html>)
- Accenture en colaboración con WSP, "Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud", 2010. (<http://www.accenture.com/us-en/Pages/insight-environmental-benefits-moving-cloud.aspx>)
- Ángel, M. "El BBVA se pasa a Google Apps", El País.com, enero, 2012. (http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2012/01/11/actualidad/1326276065_850215.html)
- Avanade, "Research & Insights: Global Survey: Has Cloud Computing Matured?" Tercer Informe Anual, junio 2011.
- Bilbao N. , "La nube generará 150.000 empleos en España en 2015", Silicon News, marzo de 2012. (<http://www.siliconnews.es/2012/03/22/la-nube-generara-150-000-empleos-en-espana-en-2015/>)
- Cenatic, "Cloud Computing y Software de Fuentes Abiertas". (<http://www.cenatic.es/publicaciones/category/7-onsfa?download=46%3Acloud-computing-y-software-de-fuentes-abiertas-dossier-onsfa>)
- Centre for Economics and Business Research, "The cloud dividend: Part One. The economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA economy. France, Germany, Italy, Spain and the UK", 2010.
- Collins I. Tecmark SEO Manchester, "5 Common Uses for Social Networking and the effect on your target audience". (<http://www.blogussion.com/general/uses-social-networking/>)
- Comisión Europea, "Una Agenda Digital para Europa", Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, Al Consejo, Al Comité Económico y Social Europeo, y al Comité de las Regiones, 26 de agosto de 2010. ([http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0245R\(01\):ES:NOT](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0245R(01):ES:NOT))
- CSA (Cloud Security Alliance), "Cloud Compliance Report", mayo de 2011. (https://www.ismsforum.es/ficheros/descargas/des144_Cloud_Compliance_Report_CSA-ES_V.1.0.pdf)
- Darrell M. West, "Saving Money Through Cloud Computing", 2010. (http://www.brookings.edu/~/media/Files/rc/papers/2010/0407_cloud_computing_west/0407_cloud_computing_west.pdf)



- Deloitte, "An Overview to Cloud Computing".
- Deloitte, "Cloud Computing Storms on the horizon", 2010. (http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedStates/Local%20Assets/Documents/TMT_us_tmt/us_tmt_ce_CloudsStormsonHorizon_102210.pdf)
- Deloitte, "Cloud Computing: Forecasting change. Market Overview and Perspective", 2009.
- Deloitte, "Cloud Computing: Technology Advisory".
- Deloitte, "Cumplimiento en Cloud Computing".
- Deloitte, "Predicciones de Deloitte para el sector de tecnología, medios de comunicación y telecomunicaciones 2011", 2011. (http://www.deloitte.com/assets/DcomSpain/Local%20Assets/Documents/Industrias/FSI/es_TMTPredictions_24_02_11.pdf)
- Deloitte, "Private Cloud Computing".
- Deloitte, "Public Cloud Computing".
- Deloitte, "What Cloud Computing means for business, and how to capitalize on it", 2010. (<http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Global/Local%20Assets/Documents/TMT/CloudComputing-abalancingact-July2010.pdf>)
- Deloitte, "What cloud computing means for business, and how to capitalize on it: A balancing act", 2010. (http://www.deloitte.com/view/en_JO/jo/industries/Technology-media-telecommunications/96f8176679a2e210VgnVCM3000001c56f00aRCRD.htm)
- Department for Business Innovation&Skills, "Digital Britain Final Report", 2009. (<http://www.bmwi.de/English/Navigation/Service/publications,did=384382.html>)
- DiarioTi.com, "Nec lanza una solución de almacenamiento Cloud para operadoras", 21/03/2012, (www.diarioti.com/noticia/NEC_lanza_una_solucion_de_almacenamiento_Cloud_para_operadoras/31348)
- ENISA (European Network and Information Security Agency), "An SME perspective on Cloud Computing, Survey".
- ENISA, "Cloud Computing. Benefits, risks and recomendations for information security", 2009. (<http://www.enisa.europa.eu/act/rm/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment>)



- ENISA (European Network and Information Security Agency), "Security & Resilience in Governmental Clouds", 2011.
(<http://www.enisa.europa.eu/act/rm/emerging-and-future-risk/deliverables/security-and-resilience-in-governmental-clouds>)
- Expert Group Report, "The future of cloud computing. Opportunities for european cloud computing beyond 2010", 2010.
- Federal Ministry of Economics and Technology, "ICT Strategy of the German Federal Government: Digital Germany 2015", noviembre, 2010.
<http://www.bmwi.de/English/Navigation/Service/publications,did=384382.html>
- Forrester, "Forrester Wave™: CRM Suites For Midsized Organizations, Q2 2010", 2010.
- Forrester, "Sizing The Cloud", 2011.
- Forrester, "The Forrester Wave™: Platform-As-A-Service For Vendor Strategy Professionals, Q2 2011", 2011.
- Fundación de la Innovación Bankinter, "El mundo en la Red: la demanda de servicios en la nube", 2010.
- Fundación Ideas, "Cloud Computing: Retos y Oportunidades", 2011.
(http://www.fundacionideas.es/sites/default/files/pdf/DT-Cloud_Computing-Ec.pdf)
- Gaptel (Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Comunicaciones), "Oportunidades y desafíos de la banda ancha", 2008.
(<http://www.red.es/publicaciones/articles/id/2439/oportunidades-desafios-la-banda-ancha-mayo-2008.html>)
- Gartner, "Forecast: Software as a Service, Worldwide, 2010–2015, 1H11 Update", 2011.
- Gartner, "Forecast: Public Cloud Services, Worldwide and Regions, Industry Sectors, 2010-2015, 2011 Update", 2011.
- Gartner, "Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service and Web Hosting".
- Gartner, "PaaS Road Map: A Continent Emerging".
- Gartner, "The New PC era: the Personal Cloud", enero 2012.
(<http://www.gartner.com/id=1890215>)
- Globalwebindex, "Global Map of Social Networking 2011", 2011.



- Green Peace, "How Clean in Your *Cloud*?", abril de 2012 (http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/klima/HowCleansYourCloud_final.pdf)
- IBM, "The *Wisdom of the cloud: Cloud computing in the life science industry*", 2010.
- IDC España, "Cuando las empresas se rinden al *cloud*", 2011. (http://www.dataprix.com/files/Resumen%20Cloud_idc.pdf)
- IDC, "White paper: *Cloud Computing's Role in Job Creation*", marzo 2012. (http://www.microsoft.com/presspass/download/features/2012/IDC_Cloud_jobs_White_Paper.pdf)
- IDC, "Worldwide and Regional Public IT Cloud Services 2010-2014 Forecast".
- Inteco, "Guía para las empresas: seguridad y privacidad del *cloud computing*", 2011. (http://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/guias/Guia_Cloud)
- Inteco, "Riesgos y amenazas del *cloud computing*", 2011. (http://cert.inteco.es/extfrontinteco/img/File/intecocert/EstudiosInformes/cert_inf_riesgos_y_amenazas_en_cloud_computing.pdf)
- Nielsen, "State of the Media: The Social Media Report", Q3 2011.
- NirKshetri, Universidad de Carolina del Norte, "Cloud computing in developing economies: drivers, effects and policy measures".
- NIST (National Institute of Standards and Technology), "NIST Cloud Computing Standards Roadmap", 2011. (http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/pub/CloudComputing/StandardsRoadmap/NIST_SP_500-291_Jul5A.pdf)
- NIST (National Institute of Standards and Technology), "The NIST Definition of Cloud Computing", 2011. (http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145_cloud-definition.pdf)
- ONGAWA, Ingeniería para el Desarrollo Humano, Crónicas del programa de Mozambique. (<http://www.ongawa.org/por-paises/mozambique/>)
- ONTSI, "Estudio de Las Redes Sociales en Internet", 2011. (<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes/estudio-sobre-el-conocimiento-y-uso-de-las-redes-sociales-en-espa%C3%B1a>)
- ONTSI, "Estudio sobre Comercio Electrónico 2011", 2011. (http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/estudio_b2c_2011.pdf)
- ONTSI, "Informe Anual de los Contenidos Digitales en España", 2011. (http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/informe_contenidos_digitales_2011_v7.pdf)



- ONTSI, "Informe del Sector de las Telecomunicaciones, las Tecnologías de la Información y los Contenidos en España 2010". Edición 2011.
(<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/InformeSectorTIC>)
- ONTSI, "Los ciudadanos ante la e-sanidad", 2012.
(<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes?cat=42>)
- ONTSI, "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la microempresa española. Edición 2012" y "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las pymes y grandes empresas españolas. Edición 2012".
(<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes?cat=37>)
- ORSI (Observatorio Regional de Sociedad de la Información en Castilla y León), "Cloud Computing: La Tecnología como Servicio".
(<http://www.orsi.jcyl.es/web/jcyl/ORSI/es/Plantilla100Detalle/1262860952313/1262860952313/1284152333822/Redaccion>)
- Pedro Serrera Cobos, "Cloud computing y protección de datos", Dintel nº9, pp. 182-184, junio 2010.
- ProEspacio (Asociación Española de Empresas del Sector Espacial), "Explotación de Datos Científicos. Calculando por las nubes".
(<http://www.proespacio.org/proespacio/explotacion-de-datos-cientificos-calculando-por-las-nubes>)
- Serrano, L. "El Ministerio de Defensa sube a la nube de Microsoft su correo electrónico", Computing, febrero de 2012.
(<http://www.computing.es/comunicaciones/noticias/1058453000301/ministerio-defensa-sube-nube-microsoft.1.html>)
- The Climate Group, "Smart 2020".
(http://www.smart2020.org/_assets/files/02_Smart2020Report.pdf)
- The Open Group, "Cloud Buyers Decision Tree: The Questions".
(http://www.opengroup.org/cloud/whitepapers/wp_cloud_dt/questions.htm)
- The Seattle Times, "Microsoft cloud computing gets down to earth".
- TNS, "Presentación de resultados del estudio Digital Life", rueda de prensa, 17 de enero de 2012.
- University of California at Berkeley, "Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing", 2009.
(<http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf>)
- Vivek Kundra, "Federal Cloud Computing Strategy", 2011.
(<http://www.cio.gov/documents/federal-cloud-computing-strategy.pdf>)



ANEXO II: GLOSARIO

ADE (Agenda Digital para Europa): Esta iniciativa fomenta maximizar el potencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), con el objeto de contribuir en la recuperación de la economía y sentar las bases de un futuro digital sostenible.

API (Application Programming Interface - Interfaz de programas informáticos): API es una interfaz que permite a las aplicaciones de terceros, solicitar datos y tenerlos de vuelta en un formato predefinido y de acuerdo a normas específicas. Constituye el mecanismo más utilizado de comunicación entre aplicaciones.

ALM (App Life Cycle Management - Gestión del ciclo de vida de aplicaciones): Es el proceso de gestión de la vida de una aplicación informática mediante la gobernabilidad, el desarrollo y el mantenimiento de la misma.

ALM es el conjunto de herramientas que posibilitan la unión entre la gestión del negocio y la ingeniería de software, integrando los requerimientos de gestión, la arquitectura de los sistemas, la codificación de los mismos, así como las pruebas, el seguimiento y la gestión de entregas.

App (Application software - Aplicación informática): App es el término utilizado comúnmente como abreviatura de aplicación informática, la cual se define como un programa informático diseñado para ayudar al usuario a realizar una serie de tareas específicas. Además, las aplicaciones pueden ser estándar o desarrollados a medida para cubrir las necesidades particulares de un usuario en concreto.

Ejemplos de aplicaciones son los procesadores de texto, aplicaciones para la compresión de archivos, hojas de cálculo, bases de datos, correo electrónico, así como programas de contabilidad, gestión financiera, diseño gráfico, cálculo, etc.

ARCO, derechos: Los derechos ARCO (Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición) son el conjunto de derechos regulados en la LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos) que garantizan a una persona física, el poder ejercer el control sobre sus datos personales. Más específicamente:

- Acceso: Derecho dispuesto para una persona física, de conseguir información acerca de si están siendo objeto de tratamiento sus datos personales, la finalidad del tratamiento que se esté realizando de los mismos, el origen de dichos datos, así como las comunicaciones realizadas o previstas con sus propios datos de carácter personal.
- Rectificación: Derecho del que dispone una persona física, a que se realice la modificación de sus datos incompletos o inexactos.
- Cancelación: Derecho dispuesto para el afectado, de que se supriman los datos inadecuados o excesivos asociados al mismo.
- Oposición: Facultad que dispone el titular de los datos, de comunicar que no se lleve a cabo el tratamiento de sus datos de carácter personal, o se cese dicho tratamiento en los casos de que



sea necesario su consentimiento para el mismo, que se realice con fines de publicidad o de prospección comercial, y cuando tenga la finalidad de adoptar decisiones referidas al afectado y basadas únicamente en el tratamiento automatizado de sus datos personales. **B2B** (*Business to Business* - Negocio a Negocio): Es la relación comercial establecida por medio de redes telemáticas, entre dos empresas o compañías.

BPM (*Business Process Management* - Gestión de Procesos de Negocio): El BPM se refiere al tipo de gestión empresarial consistente en la integración de los procesos, las personas y los sistemas tecnológicos de la compañía, en aras de facilitar el desarrollo de las estrategias de negocio de la entidad.

CAPEX (*Capital Expenditure* - Gastos de Capital): Son gastos o inversiones de capital que crean beneficios. Una Capex se realiza cuando un negocio invierte tanto en la compra de un activo fijo como para añadir valor a un activo existente con una vida útil que se extiende más allá del año imponible.

CCC (*Content, Communications and Collaboration* - Contenido, Comunicación y Colaboración): Sistemas informáticos que permiten la creación y gestión de contenido (texto, imágenes, vídeo, etc.), así como la opción de compartir estos contenidos entre los miembros de un equipo de trabajo.

CEBR (Centre for Economics and Business Research): Acrónimo de Centro para la Investigación Económica y Empresarial, es una consultora que proporciona análisis especializados de carácter macro y microeconómico y previsiones económicas independientes.

CIO (*Chief Information Officer* - Jefe de Sistemas de Información): Puesto de trabajo comúnmente asignado a un ejecutivo de rango en la empresa, responsable de la tecnología de la información y sistemas informáticos que dan soporte a la consecución de los objetivos de la empresa.

Cloud: Abreviatura usada comúnmente para hacer referencia al *cloud computing* o tecnología en la nube.

CMMi (*Capability Maturity Model Integration* - Integración de Modelos de Madurez de Capacidades): CMMi es el término con el que se denominan a los modelos empleados para la mejora y evaluación de los procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de los sistemas de software. Estos modelos cubren tres áreas diferenciadas:

- Desarrollo: Procesos de desarrollo de productos y servicios.
- Adquisición: Gestión de la cadena de suministro, adquisición y contratación externa.
- Servicios: Gestión, establecimiento y entrega de servicios.

Comercio Electrónico (CE) o **E-commerce**: Transacciones realizadas a través de redes basadas en protocolos de Internet (TCP/IP) o sobre otras redes telemáticas. Los bienes y servicios se contratan a través de estas redes, pero el pago o entrega del producto pueden realizarse offline, a través de cualquier otro canal.



Core, aplicaciones: Las aplicaciones *core* (centrales) son el núcleo tecnológico de la empresa, siendo las encargadas de cubrir los requerimientos principales de negocio de la empresa, así como las responsables del tratamiento de la información más crítica para la misma.

Correo Electrónico (e-mail): Transmisión electrónica de mensajes (incluyendo texto y archivos adjuntos), desde un ordenador o equipo informático a otro situado dentro o fuera de la organización.

CMS (*Compliance management system*): software encargado de realizar todo el proceso de recopilación y evaluación de los datos de los fondos, tanto de clientes como de inversores.

CPD (Centros de Procesamiento de Datos): Ubicación física donde se concentran todos los equipos electrónicos necesarios para el procesamiento de la información de una organización.

CRM (*Customer Relationship Management* - Gestión de la Relación con el Cliente): Herramientas informáticas dedicadas a la gestión integrada de información sobre clientes. Estas aplicaciones permiten, desde almacenar y organizar esta información, hasta integrar, procesar y analizar la misma. Se pueden distinguir dos tipos genéricos:

- CRM Analítico: Permite analizar (generalmente mediante técnicas de data mining), la información sobre clientes, con objeto de conocer en profundidad los perfiles del cliente y sus necesidades.
- CRM Operacional: Permite procesar e integrar la información sobre las transacciones realizadas por los clientes.

DBMS o SGBD (*Database Management System* o *Sistema de Gestión de Base de Datos*): software de gestión de sistemas de almacenamiento de base datos.

DCC (*Digital Content Creation* - Creación de Contenido Digital): El desarrollo de material digital de interés periodístico, educativo y de entretenimiento (animaciones, audio, gráficos, imágenes, video, etc.), para la distribución a través de Internet u otros medios electrónicos.

DIRCE (Directorio Central de Empresas): Reúne en un sistema de información único, a todas las empresas españolas y a sus unidades locales ubicadas en el territorio nacional. Su objetivo básico es hacer posible la realización de encuestas por muestreo.

DNS (*Domain Name Server* - Servidor de Nombres de Dominio): Son sistemas que almacenan la información acerca de nombres de dominio y su correspondiente dirección IP, son capaces de traducir los nombres o alias de dominios a direcciones IP.

Early adopter: Calificativo que se le asocia a la entidad usuaria, precursora en el uso de una tecnología de reciente salida al mercado.

ECM (*Enterprise Content Management* - Gestión de contenidos empresariales): ECM representa tanto una estrategia para hacer frente a todo tipo de contenido no estructurado, como un conjunto de productos de software para la gestión de todo el ciclo de vida de los contenidos empresariales. Incluye la gestión de documentos, de registros y de contenidos web; la captura en imágenes de la documentación en



papel; el contenido social (datos no estructurados (documentos, imágenes, video), principalmente destinados al uso humano); etc.

E-discovery (*Electronic Discovery* - Identificación Electrónica): Es la identificación, conservación, extracción, preparación, revisión y producción de la información almacenada electrónicamente, asociada a los procedimientos legales y gubernamentales. La gestión de contenidos y registros, la búsqueda y el acceso a la información, así como la conservación y el almacenamiento del correo electrónico, constituyen la base principal de las funcionalidades asociadas al e-discovery.

E-learning: (*Electronic learning* - Aprendizaje Electrónico): El e-learning es el uso de Internet para el aprendizaje fuera del aula. Los productos *cloud* de e-learning son soluciones de software en la nube que permiten la automatización y administración de contenidos, así como la educación a través de Internet. Estos productos integran los sistemas de gestión de aprendizaje (*Learning Management Systems*, LMSs), las aulas virtuales, los cursos virtuales, y los sistemas de gestión de contenidos educacionales (*Learning Content Management Systems*, LCMSs).

Electrónico/a: Servicios cuyo soporte es algún tipo de dispositivo electrónico y cuyo contenido está codificado mediante algún tipo de código digital.

- Expediente: Conjunto de documentos que componen un procedimiento administrativo y que están totalmente en soporte electrónico.
- Factura: Es un documento electrónico que cumple con los requisitos exigibles a las facturas tradicionales a nivel legal y reglamentario, garantizando, entre otras cosas, la autenticidad de su origen y la integridad de su contenido.
- Firma: Una firma electrónica es un esquema matemático que sirve para demostrar la autenticidad de un mensaje digital o de un documento electrónico. Este tipo de firmas se caracterizan adicionalmente por almacenarse en un soporte de hardware.

End to End, solución (Solución extremo a extremo): Se trata de soluciones *cloud* basadas en el principio del *end-to-end*, el cual establece que las funciones específicas de las aplicaciones deben residir en el host final de una red y no en los nodos intermedios, siempre y cuando puedan ser implementadas completa y correctamente en dicho host final.

ENI(Esquema Nacional de Interoperabilidad): Su objeto es comprender el conjunto de criterios y recomendaciones en materia de seguridad, conservación y normalización de la información, de los formatos y de las aplicaciones que deberán ser tenidos en cuenta por las Administraciones Públicas para la toma de decisiones tecnológicas que garanticen la interoperabilidad.

-Real Decreto 4/2010, de 8 de enero (BOE de 29 de enero). (<http://www.boe.es/boe/dias/2010/01/29/pdfs/BOE-A-2010-1331.pdf>)

ENS (Esquema Nacional de Seguridad): Regula el Esquema de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos. Su objeto es establecer la política de seguridad en la utilización de medios electrónicos y está constituido por principios básicos y requisitos mínimos que permitan una protección adecuada de la información.



-Real Decreto 4/2010, de 8 de enero (BOE de 29 de enero). (<http://www.boe.es/boe/dias/2010/01/29/pdfs/BOE-A-2010-1330.pdf>)

ERP (*Enterprise Resource Planning* - Planificación de Recursos Empresariales): Conjunto de herramientas informáticas que permiten gestionar de forma integrada los procesos y la información correspondientes a las distintas áreas de negocio de una empresa. Generalmente, un sistema ERP integra la gestión de áreas de planificación, aprovisionamiento, logística, ventas, marketing, relación con el cliente, finanzas y recursos humanos.

Extreme TP (*Extreme Transaction Processing* - Procesamiento Extremo de Transacciones): Tipo de herramientas destinadas al apoyo en el diseño, desarrollo, gestión y mantenimiento de aplicaciones de procesamiento de transacciones distribuidas (TP), caracterizadas por la excepcional demanda de rendimiento, escalabilidad, disponibilidad, seguridad, capacidad de gestión y requisitos de fiabilidad.

FMS (*Financial Management System* - Sistema de Gestión financiera): Son aplicaciones que proporcionan visibilidad en la posición financiera de una empresa, mediante la automatización y el soporte a los procesos de cualquier actividad que tenga un impacto financiero en la entidad. Además, proporcionan informes de datos financieros, según sean necesario por las regulaciones locales e internacionales. Este tipo de aplicaciones incluyen, entre otras, las de consolidación financiera, las de tesorería y gestión de efectivo, las de contabilidad, las de gestión tributaria, cuadros de mando, etc.

Grid: Arquitectura de cálculo distribuido caracterizada por permitir el procesamiento y/o almacenamiento de datos de forma coordinada y en paralelo (de forma no centralizada), para alojar grandes cantidades de información. Las principales capas de esta arquitectura de cálculo son las siguientes:

- Capa de aplicación. Formada por todas las aplicaciones de los usuarios, portales y herramientas de desarrollo que soportan esas aplicaciones. Es la capa que ve el usuario y que proporciona el llamado serviceware, que recoge las funciones generales de gestión tales como la contabilidad del uso del grid que hace cada usuario.
- Capa de middleware. Responsable de proporcionar herramientas que permiten que los distintos recursos participen de forma coordinada y segura en un entorno grid unificado.
- Capa de recursos. Constituida por los recursos que son parte del grid: ordenadores, supercomputadoras, sistemas de almacenamiento, catálogos electrónicos de datos, bases de datos, sensores, etc.
- Capa de red. Encargada de asegurar la conexión entre los recursos que forman el grid.

HCM (*Human Capital Management* - Gestión del Capital Humano): HCM es un conjunto de prácticas relacionadas con la gestión de los recursos de personal de la entidad. Estas prácticas se centran en la necesidad de la organización de



proporcionar competencias específicas, y se implementan en tres categorías: contratación de personal, gestión de la plantilla y optimización de la misma. Las herramientas que permiten la gestión del capital humano de la entidad incluyen las funcionalidades necesarias para cubrir los procesos asociados a las nóminas, a la planificación de la plantilla, a la formación, y a la selección y contratación; así como a la gestión del desempeño, de competencias, y de tiempos y gastos; y a la administración de beneficios y del personal entre otras.

IaaS (*Infrastructure as a Service* - Infraestructura como Servicio): Entrega de infraestructura informática (capacidad de computación, espacio de disco y bases de datos entre otros) como un servicio.

IP (*Internet Protocol* - Protocolo de Internet): IP es la abreviatura utilizada para denominar a las direcciones IP. Una dirección IP es una serie de números asociados a un sistema informático, con los cuales es posible identificar de forma única a dicho sistema dentro de una red configurada específicamente para utilizar este tipo de direcciones, es decir, una red configurada con el protocolo de comunicación de datos a través de Internet (IP).

ISO27001: Estándar para la seguridad de la información. Especifica los requisitos necesarios para establecer, implantar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI) según la metodología del Plan-Do-Check-Act (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar).

ITIL: (*Information Technology Infrastructure Library*). ITIL es una recopilación de las mejores prácticas en la industria de las tecnologías de la información, en cuanto a los procesos referentes a la provisión de servicios de tecnología de información a las empresas y organizaciones.

LAECSP (Ley de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos): Es una Ley Orgánica española que reconoce a los ciudadanos su derecho a relacionarse electrónicamente con las Administraciones Públicas, así como la obligación de éstas a garantizar dicho derecho.
-Ley Orgánica 11/2007, de 22 de junio.

(<http://www.boe.es/boe/dias/2007/06/23/pdfs/A27150-27166.pdf>)

LOPD (Ley Orgánica Protección de Datos de Carácter Personal): Es una Ley Orgánica española que tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor, intimidad y privacidad personal y familiar.

-Ley Orgánica 15/1999, de 14 de diciembre.

(<http://www.boe.es/boe/dias/1999/12/14/pdfs/A43088-43099.pdf>)

Mainframe: Computadora de gran capacidad de cómputo y costosa, utilizada principalmente en empresas que necesitan procesar gran cantidad de datos o soportar gran cantidad de usuarios. Puede funcionar durante largos períodos de tiempo sin ninguna interrupción, pudiéndose reparar en funcionamiento.

Managed File Transfer (MFT) o **Control de Transferencia de Archivos**: Son soluciones de software que facilitan la transferencia segura de datos de un ordenador a otro a través de una red (por ejemplo, Internet). Se caracterizan, entre otras funcionalidades, por admitir diferentes protocolos de intercambio (FTP/S, SFTP, SCP, HTTP/S, etc.), por la transferencia segura de archivos a través de redes públicas y privadas, por el almacenamiento de archivos de forma segura, y por la generación de informes detallados sobre los usuarios y su actividad.



Máquina virtual: Tecnología en la que se basa el paradigma de cálculo de la computación en la nube basada en crear una versión virtual de un dispositivo o recurso, como un servidor, un dispositivo de almacenamiento, una red o incluso un sistema operativo, en una máquina física, generalmente con el apoyo de un software que implementa una capa de abstracción para que la máquina física y la virtual puedan comunicarse y compartir recursos.

Messaging Middleware o Software Intermedio de Mensajería: Software que proporciona una interfaz entre las aplicaciones, permitiéndolas enviar los datos de ida y vuelta del uno al otro de forma asíncrona. Los datos enviados por una aplicación se pueden almacenar temporalmente en la otra, y remitirse a otros programas que los requieran, cuando éstos se encuentren disponibles para llevar a cabo el proceso de intercambio de datos.

Middleware: Software que, funcionando como una capa de abstracción de software distribuido, asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones.

Migración: Modo de denominar a la transformación tecnológica realizada en una entidad, cuando ésta cambia alguno de sus sistemas por otro alternativo, compatible con el anterior.

On-demand: Término referido al concepto de "bajo demanda". Dentro del ámbito tecnológico se utiliza para expresar la flexibilidad de los productos *cloud*, basados en un modelo de pago por uso y en los cuales el proveedor pone a disposición del cliente todos sus recursos, pudiéndolos usar bajo petición previa.

On-premise: Modelo referido al esquema tradicional de licenciamiento, es decir la empresa adquiere las licencias que le otorgan derecho de uso de los sistemas del proveedor, los integra en sus propias instalaciones y mantiene sus datos dentro de su propia infraestructura de tecnología.

Open data: Son los datos de un individuo que no le identifican personalmente, producidos por una entidad pública en el transcurso de su actividad diaria, y cedidos bajo una licencia libre.

Open Government o Gobierno Abierto: El concepto de *Open Government* hace referencia a un gobierno basado en tres principios fundamentales: transparencia, participación, cooperación y colaboración.

- Transparency: La información y los datos manejados por las distintas administraciones y organizaciones públicas deben entenderse como activos pertenecientes a toda la ciudadanía. El objetivo del *Open Government* en materia de transparencia ha de ser el de asegurar la disponibilidad para todos los ciudadanos de estos datos e información pública, de la forma más rápida y fácil de acceder posible.
- Participación: Un gobierno abierto debe permitir a los ciudadanos expresar su opinión sobre todos aquellos proyectos públicos que les afecten directamente, así como sobre todos aquellos en los que se emplee dinero público.
- Cooperación y colaboración: Adicionalmente a la participación, un gobierno debe posibilitar a las distintas administraciones y



organizaciones públicas, el acceso a todo tipo de conocimiento disponible en otras entidades públicas, fomentando así la colaboración entre las mismas. Para ello, se ha de posibilitar que las diferentes entidades públicas dispongan de las herramientas y sistemas informáticos que permitan cumplir dichos requisitos de almacenamiento y acceso a la información.

OPEX (*Operational Expenditure* - Gasto Operacional): Es el coste de la ejecución de los servicios de TI. Frecuentemente se trata de pagos. Por ejemplo, los costes de personal, el mantenimiento de hardware o el consumo eléctrico.

ORSI: Observatorio Regional de Sociedad de la Información de Castilla y León.

Outsourcing o **Externalización**: Término utilizado para hacer referencia a cualquier tipo de externalización a un proveedor, que realice la empresa de cualquier tipo de procesos, sistemas, etc., propios de la entidad.

PaaS (*Platform as a Service* - Plataforma como Servicio): Entrega, como un servicio, de un conjunto de plataformas informáticas orientadas al desarrollo, testeo, despliegue, almacenamiento y mantenimiento de los sistemas operativos y aplicaciones propias del cliente.

Payback o **Plazo de Recuperación**: El *payback* es un índice utilizado para la valoración de inversiones. Gracias a este indicador, se puede seleccionar un determinado proyecto en función al tiempo que se requerirá para recuperar la inversión inicial realizada, es decir, en función del tiempo que habrá de pasar hasta que los flujos de caja presupuestados y acumulados se igualen con el desembolso inicial.

PC (*Personal Computer*): Ordenador personal.

PMO (*Project Management Office*): Oficina Técnica de Gestión de una cartera de Proyectos. En organizaciones que abordan de forma concurrente un conjunto de proyectos, es habitual constituir una unidad de coordinación y gestión de dichos proyectos, utilizando metodologías y herramientas específicas.

PPM (*Project and Portfolio Management* - Gestión del Portfolio de Proyectos): PPM es un término utilizado por los gestores de proyectos y las oficinas de gestión de proyectos (Project Management Office, PMO), para describir los métodos de análisis y la gestión colectiva de un grupo de proyectos en curso, previstos o propuestos. Las funcionalidades clave sobre las que se basan las herramientas PPM son las que siguen:

- Establecimiento de hitos y planificación de proyectos.
- Seguimiento del progreso y de los plazos de los proyectos.
- Gestión de los programas de los proyectos.
- Asignación de perfiles y permisos.
- Análisis y priorización del portfolio de proyectos.



RaaS (*Robot as a Service* - Robot como Servicio): RaaS es la entrega como un servicio, de un software que permite a un usuario dar de alta a un robot para realizar ciertas acciones. La utilización de este tipo de servicios *cloud* se centra en su uso para dar asistencia médica, para el control remoto de equipos de minería, para unidades militares autónomas, para líneas de fabricación industrial, para exploración espacial, etc.

Red social: Sitio, servicio y/o estructura social compuesta de grupos de personas que, a través de la Red y estando conectadas por uno o varios tipos de relaciones, permiten al usuario:

- Visualizar y rastrear su lista de contactos y las hechas por otros dentro del sistema.
- Construir un perfil público o semipúblico dentro de un sistema limitado.
- Articular una lista de otros usuarios con los que comparte una conexión.

Retail: Consiste en la venta al por menor de bienes físicos o mercancías, ya sea desde una tienda, boutique, kiosco, o por correo; y en lotes pequeños, o individuales para el consumo directo por parte del comprador.

RFI (*Request For Information*): Proceso de negocio estándar cuyo fin consiste en la recopilación de información por escrito sobre las capacidades de un amplio rango de potenciales proveedores de un producto o servicio.

RMS (*Retail management system*): sistemas que ofrecen a los minoristas de pequeñas y medianas empresas un punto completo de venta.

ROI (*Return On Investment* - Retorno de la inversión): Beneficio económico expresado como porcentaje de los fondos invertidos para generar esa ganancia.

Safe Harbor Frameworks: Marco de actuación establecido por Estados Unidos y la Unión Europea para asegurar el cumplimiento del *Safe Harbor*, acuerdo político establecido entre el Departamento de Comercio de Estados Unidos y la Unión Europea en noviembre del año 2000, que regula el tratamiento de datos personales (como nombres y direcciones) de ciudadanos europeos por parte de empresas estadounidenses.

SaaS (*Software as a Service* - Software como Servicio): Entrega de aplicaciones como servicio, siendo un modelo de despliegue de software mediante el cual el proveedor ofrece a sus clientes, bajo demanda, licencias de uso de su aplicación.

SCM (*Supply Chain Management* - Gestión de la Cadena de Suministro): SMC es una estrategia empresarial para mejorar el valor para el accionista y para el cliente, mediante la optimización del flujo de productos, servicios e información asociada, desde su origen hasta el cliente. Por lo tanto, las funcionalidades de los productos *cloud* SCM abarcan todos los procesos de gestión, de la red de empresas participantes en la provisión definitiva de los paquetes de productos y servicios requeridos por los clientes finales.

SCP (*Supply Chain Planning*): software especializado en la planificación y gestión de la cadena de suministro y provisión de una empresa.



SLA (*Service Level Agreement* - Acuerdo de nivel de servicio): Se trata de un contrato escrito entre un proveedor de servicio y su cliente con objeto de fijar el nivel acordado para la calidad de dicho servicio.

SPP (*Service Parts Planning* - Planificación del Servicio de Piezas): Las soluciones *cloud* SPP incluyen la planificación de los procesos de suministro y distribución de piezas de mantenimiento (repuestos y accesorios), dentro de una red logística integrada.

Startups: Compañías de reciente creación, con grandes posibilidades de crecimiento. En la mayoría de los casos se trata de empresas levantadas por emprendedores, las cuales promueven prácticas asociadas a la innovación y al desarrollo de las nuevas tecnologías.

SW: Abreviatura de software.

TI o **IT**: Tecnologías de la Información.

TIC o **ICT**: Tecnología de la Información y la Comunicación.

TMS (*Transportation management system*): software especializado en la planificación y control de la logística de transportes de una compañía.

Utilities: Conjunto de servicios proporcionados por entidades generalmente públicas, para el consumo por parte del ciudadano, de bienes como la electricidad, el agua o el gas natural entre otros.

UXP, portals (*User Experience Platform* - Plataformas de Experiencias de Usuario): UXP es un conjunto integrado de tecnologías para proporcionar una completa interfaz de usuario y capacidades de interacción. Entre sus características y funcionalidades principales se incluyen portales web, mashup (páginas web o aplicaciones que combinan datos o funcionalidades de dos o más fuentes), gestión de contenidos, colaboración, móviles, análisis, búsqueda, comercio electrónico, plataforma de aplicaciones, marco global de diseño y gestión en el UXP.

VPN (*Virtual Private Network* - Red Privada Virtual): Las VPNs son configuraciones de redes informáticas que incluyen equipos que no pueden estar físicamente conectados a la red por motivos geográficos, posibilitando mediante el acceso en remoto y a través de Internet, que el personal de la compañía pueda acceder a la información que necesiten de su empresa, aunque ésta sea de carácter privado.

Web 3.0: Se define como la creación de contenido y servicios de alta calidad, producidos por individuos que usan la tecnología Web 2.0 como plataforma de desarrollo. Gracias a la nueva Web 3.0 o "Web Semántica", las máquinas serán capaces de interpretar textos, valorar su relevancia, extraer ideas clave y asignarles palabras clave.

WMS (*Warehouse management system*): software especializado en la gestión de almacenes de una compañía.



ANEXO III: LISTA DE GRÁFICOS, TABLAS E ILUSTRACIONES

Gráficos

Gráfico 1. Evolución de las arquitecturas de cálculo.....	14
Gráfico 2. Características asociadas al <i>cloud computing</i>	15
Gráfico 3. Cubo de clasificación de soluciones de <i>cloud computing</i>	17
Gráfico 4. Agentes intervinientes en el negocio de servicios de <i>cloud computing</i>	22
Gráfico 5. Factores de competitividad de las empresas españolas	25
Gráfico 6. Distribución de servicios con el uso de soluciones <i>cloud</i>	27
Gráfico 7. Beneficios del <i>cloud</i> según tipo de empresa.....	32
Gráfico 8. Porcentaje de uso de soluciones <i>cloud</i> en las diferentes industrias (2010)	33
Gráfico 9. Contribución económica por factor y país derivado del <i>cloud computing</i> estimado en las principales economías europeas para el periodo 2010-2015 (%).....	36
Gráfico 10. Porcentaje de ahorros estimados en ahorro de costes tecnológicos para las empresas europeas.....	37
Gráfico 11. Aplicaciones de usuario ofrecidas desde la nube (2010)	46
Gráfico 12. Iniciativas emprendidas en países en vías de desarrollo en el ámbito <i>cloud</i>	52
Gráfico 13. Consideraciones analizadas en las empresas sobre las soluciones <i>cloud</i> (2009)	53
Gráfico 14. Diez retos clave para el <i>cloud computing</i>	54
Gráfico 15. Evolución comercial de las tecnologías de acceso a Internet	55
Gráfico 16. Marco de confianza.....	63
Gráfico 17. Modelo de selección.....	68
Gráfico 18. Árbol de decisión de procesos a trasladar a <i>cloud</i>	69
Gráfico 19. Ejemplo a nivel global de las posibles soluciones <i>cloud</i> existentes en el mercado (2011)	74
Gráfico 20. Evolución esperada de las distintas soluciones de <i>cloud</i> privado, híbrido y público (2008 - 2020).....	76
Gráfico 21. Ejemplo de balanza de decisión entre ventajas y retos de una solución <i>cloud</i> propuesta por un proveedor (2011)	79
Gráfico 22. Ejemplo de evolución esperada del ROI (2009)	80
Gráfico 23. Tiempo necesario de adopción de las soluciones <i>cloud</i> (2009)	81
Gráfico 24. Hoja de ruta para la implementación de una solución <i>cloud</i>	82
Gráfico 25. Oportunidades que ofrece España para el desarrollo de servicios de <i>cloud computing</i>	84
Gráfico 26. Grado de conocimiento del <i>cloud computing</i>	87
Gráfico 27. Comparativa de la velocidad de adopción del <i>cloud</i> por sectores (% total de empresas).....	88
Gráfico 28. Distribución de soluciones <i>cloud</i> por sector (2010)	97
Gráfico 29. Evolución de la distribución de soluciones <i>cloud</i> por sector (2010 - 2015).....	98
Gráfico 30. Previsiones de ventas de PC y no-PC 2011 (millones)	108
Gráfico 31. Marco normativo nacional vinculante para el <i>cloud computing</i>	110
Gráfico 32. Conocimiento de las soluciones <i>cloud computing</i>	117



Gráfico 33. Conocimiento de las soluciones <i>cloud computing</i> , por tamaño de empresa	118
Gráfico 34. Conocimiento de las soluciones <i>cloud computing</i> , por sector.....	119
Gráfico 35. Conocimiento de las soluciones <i>cloud computing</i> , por geografía	120
Gráfico 36. Utilización de las soluciones <i>cloud computing</i>	121
Gráfico 37. Utilización de las soluciones <i>cloud computing</i> , por tamaño de empresa	122
Gráfico 38. Utilización de las soluciones <i>cloud computing</i> , por sector.....	123
Gráfico 39. Uso de herramientas <i>cloud</i> abiertas para su uso público y gratuito	124
Gráfico 40. Uso de herramientas <i>cloud</i> abiertas para su uso público y gratuito, por tamaño de empresa	125
Gráfico 41. Uso de aplicaciones informáticas	126
Gráfico 42. Uso de aplicaciones informáticas, por tamaño de empresa.....	127
Gráfico 43. Presupuesto TI invertido en <i>cloud computing</i> frente al resto de tecnologías	128
Gráfico 44. Presupuesto TI invertido en <i>cloud computing</i> frente al resto de tecnologías, por tamaño de empresa.....	129
Gráfico 45. Tipificación de las soluciones <i>cloud computing</i> utilizadas	130
Gráfico 46. Formas de implementación de <i>cloud computing</i> utilizados, por tamaño de empresa	131
Gráfico 47. Formas de implementación de <i>cloud computing</i> utilizados, por sector	132
Gráfico 48. Caracterización de las soluciones <i>cloud computing</i> utilizadas	133
Gráfico 49. Procesos empresariales con mayor integración de soluciones <i>cloud</i>	135
Gráfico 50. Procesos empresariales con mayor integración de soluciones <i>cloud</i> , por tamaño de empresa	136
Gráfico 51. Motivos para la adopción de <i>cloud computing</i>	140
Gráfico 52. Motivos para la adopción de <i>cloud computing</i> , por tamaño de empresa	141
Gráfico 53. Distribución de gasto asociado a la implementación de la tecnología <i>cloud</i>	144
Gráfico 54. Aspectos que se han visto afectados por el uso de aplicaciones o sistemas de <i>cloud computing</i> en la empresa	146
Gráfico 55. Aspectos que se han visto afectados por el uso de aplicaciones o sistemas de <i>cloud computing</i> en la empresa, por tamaño de empresa	147
Gráfico 56. Grado de satisfacción de las empresas en función de los aspectos impactados por el uso del <i>cloud</i>	149
Gráfico 57. Grado de satisfacción de las empresas en función de los aspectos impactados por el uso del <i>cloud</i> en empresas de 10 a 249 empleados	150
Gráfico 58. Grado de satisfacción de las empresas en función de los aspectos impactados por el uso del <i>cloud</i> en empresas de menos de 10 empleados	151
Gráfico 59. Tipo de costes ahorrados gracias al uso del <i>cloud</i>	153
Gráfico 60. Tipo de costes ahorrados gracias al uso del <i>cloud</i> por tamaño de empresa	154
Gráfico 61. Principales preocupaciones existentes con respecto al uso del <i>cloud</i>	155
Gráfico 62. Principales preocupaciones existentes con respecto al uso del <i>cloud</i> por tamaño de empresa	156
Gráfico 63. Principales suministradores de servicios <i>cloud</i>	159
Gráfico 64. Principales suministradores de servicios <i>cloud</i> por tamaño de empresa	160
Gráfico 65. Grado de satisfacción de las empresas con los proveedores de servicios <i>cloud</i>	162



Gráfico 66. Grado de satisfacción de las empresas con los proveedores de servicios <i>cloud</i> en empresas de 10 a 249 empleados	163
Gráfico 67. Grado de satisfacción de las empresas con los proveedores de servicios <i>cloud</i> en empresas con menos de 10 empleados.....	164
Gráfico 68. Impacto en la facturación anual derivado del uso del <i>cloud</i>	167
Gráfico 69. Impacto en la facturación anual derivado del uso del <i>cloud</i> por tamaño de empresa	168
Gráfico 70. Cumplimiento de las expectativas del <i>cloud computing</i>	171
Gráfico 71. Cumplimiento de las expectativas del <i>cloud computing</i> , por tamaño de empresa	172
Gráfico 72. Cumplimiento de las expectativas del <i>cloud computing</i> , por sector	173
Gráfico 73. Recomendación de sistemas y plataformas de <i>cloud</i> a otras empresas	174
Gráfico 74. Recomendación de sistemas y plataformas de <i>cloud</i> a otras empresas por tamaño de empresa encuestada	175
Gráfico 75. Intención de continuación de uso de <i>cloud computing</i>	177
Gráfico 76. Intención de continuación de uso de <i>cloud computing</i> , por tamaño de empresa	178
Gráfico 77. Porcentaje que suponen los costes asociados a TI en el presupuesto de la empresa, por tamaño empresarial	179
Gráfico 78. Porcentaje que suponen los costes asociados a TI en el presupuesto de la empresa, por sector empresarial	180
Gráfico 79. Motivos por los que las pymes españolas no utilizan <i>cloud computing</i>	181
Gráfico 80. Motivos por los que no se utiliza <i>cloud computing</i> , por tamaño empresarial	182
Gráfico 81. Barreras de entrada de <i>cloud computing</i> en las empresas	185
Gráfico 82. Barreras de entrada de <i>cloud computing</i> por tamaño empresarial.....	186
Gráfico 83. Preocupaciones principales para la adopción de <i>cloud computing</i>	189
Gráfico 84. Preocupaciones para la adopción de <i>cloud computing</i> , por tamaño de empresa	190
Gráfico 85. Intención de uso futuro de <i>cloud computing</i>	192
Gráfico 86. Intención de uso futuro de <i>cloud computing</i> , por tamaño de empresa	193
Gráfico 87. Retorno a la Hacienda Pública española que generará el sector <i>cloud computing</i> en 2012	231
Gráfico 88. Total de personas que han utilizado Internet en los últimos 3 meses	274
Gráfico 89. Evolución en el número de internautas vs internautas compradores.....	275
Gráfico 90. Factores para el éxito del modelo de los videojuegos "en la nube"	276
Gráfico 91. Principales factores del <i>cloud</i> que reducen la contaminación medioambiental.....	285
Gráfico 92. Principales factores del <i>cloud</i> que reducen la contaminación medioambiental.....	287

Tablas

Tabla 1. Motivos para la implementación de soluciones <i>cloud computing</i> (2009)	24
Tabla 2. Impacto económico derivado del <i>cloud computing</i> estimado en las principales economías europeas para el periodo 2010-2015	35
Tabla 3. Impacto económico previsto para España del <i>cloud computing</i> para el 2010-2015	39
Tabla 4. Compromisos de la CE con el <i>cloud computing</i>	43
Tabla 5. Estándares relativos a la interoperabilidad (2011)	56



Tabla 6. Estándares relativos a la portabilidad (2011)	57
Tabla 7. Estándares relativos a la seguridad (2011)	59
Tabla 8. Matriz de diagnóstico del <i>cloud computing</i> en Europa.....	93
Tabla 9. Soluciones de tipo PaaS existentes en el mercado (2011).....	100
Tabla 10. Soluciones de tipo SaaS existentes en el mercado (2011).....	102
Tabla 11. Soluciones de tipo IaaS existentes en el mercado (2011)	106
Tabla 12 . Disponibilidad de tecnología en pymes españolas	116
Tabla 13 . Procesos empresariales con mayor integración de soluciones <i>cloud</i> por sector	137
Tabla 14. Motivos para la adopción de <i>cloud computing</i> , por sector.....	143
Tabla 15. Aspectos que se han visto afectados por el uso de aplicaciones o sistemas de <i>cloud computing</i> en la empresa, por sector.....	148
Tabla 16. Grado de satisfacción de las empresas en función de los aspectos impactados por el uso del <i>cloud</i> por sector.....	152
Tabla 17. Principales preocupaciones existentes con respecto al uso del <i>cloud</i> por sector	157
Tabla 18. Principales suministradores de servicios <i>cloud</i> por sector	161
Tabla 19. Grado de satisfacción de las empresas con los proveedores de servicios <i>cloud</i> por sector	165
Tabla 20. Impacto en la facturación anual derivado del uso del <i>cloud</i> por sector	169
Tabla 21. Recomendación de sistemas y plataformas de <i>cloud</i> a otras empresas por sector de la pyme encuestada	176
Tabla 22. Motivos por los que no se utiliza <i>cloud computing</i> por sector empresarial	183
Tabla 23. Barreras de entrada de <i>cloud computing</i> por sector empresarial	187
Tabla 24. Preocupaciones para la adopción de <i>cloud computing</i> , por sector.....	191
Tabla 25. Evolución del volumen de negocio del sector <i>cloud computing</i> en España	228
Tabla 26 . Distribución del volumen de negocio asociado al sector <i>cloud computing</i> entre las diferentes ramas productivas de acuerdo al modelo utilizado para 2012	229
Tabla 27. Retorno estimado a la Hacienda Pública española que generará el sector <i>cloud computing</i> en el año 1 (cifras en miles de euros)	230
Tabla 28. Ramas productivas impactadas directamente por la inversión en el sector <i>cloud computing</i>	288

Figuras

Figura 1 . Esquema de funcionamiento de la plataforma VAS	301
Figura 2 . Esquema de funcionamiento de un modelo IaaS.....	303
Figura 3 . Estructura del sistema eyeOS	306
Figura 4 . Esquema de funcionamiento de un modelo SaaS	308
Figura 5 . Esquema de funcionamiento de un modelo <i>cloud</i> privado	310
Figura 6 . Estructura de la infraestructura AWS	312
Figura 7 . Esquema de funcionamiento de la plataforma Spotify	314