



Cloud Computing

Retos y Oportunidades

RESUMEN EJECUTIVO

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.

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	4
1. MARCO CONCEPTUAL	4
2. EL CLOUD COMPUTING EN LAS PYMES ESPAÑOLAS	7
3. EVALUACIÓN DE IMPACTO	9
3.1. Impacto macroeconómico del <i>cloud computing</i>	9
3.2. Impacto microeconómico del <i>cloud computing</i>	11
3.3. Impacto social del <i>cloud computing</i>	12
3.4. Impacto del <i>cloud computing</i> en las Administraciones Públicas	12
3.5. Impacto del <i>cloud computing</i> en el medioambiente	12
4. BUENAS PRÁCTICAS DE CLOUD COMPUTING	13
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROSPECTIVA	13
5.1. Conclusiones	13
5.2. Recomendaciones	16
5.3. Prospectiva	17



INTRODUCCIÓN

El objetivo del estudio “*Cloud Computing. Retos y oportunidades*” 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.

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.

1. MARCO CONCEPTUAL

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

La tecnología que facilita el desarrollo de este nuevo escenario es la virtualización que permite desacoplar el *hardware* del *software* haciendo posible replicar el entorno del usuario sin tener que instalar y configurar todo el *software* que requiere cada aplicación. Con las máquinas virtuales se consigue distribuir las cargas de trabajo de un modo sencillo dando lugar a un nuevo paradigma, el *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 TI:

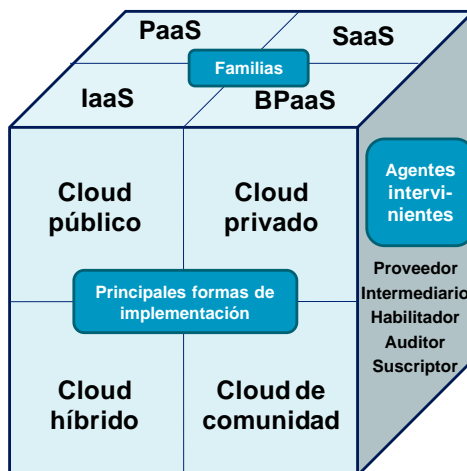


- **Pago por uso.** Permite la facturación basada en el consumo.
- **Abstracción.** Permite aislar los recursos informáticos contratados al proveedor de los equipos informáticos de la entidad.
- **Agilidad en la escalabilidad.** Permite aumentar o disminuir de manera dinámica las funcionalidades ofrecidas en función de las necesidades del propio cliente.
- **Multiusuario.** Permite a todos los usuarios el consumo de un determinado servicio o recurso desde una misma plataforma tecnológica, adaptándose a sus necesidades.
- **Autoservicio bajo demanda.** Permite al usuario el acceso a las capacidades de computación en la nube de forma automática sin tener que comunicarse con el proveedor.
- **Acceso sin restricciones.** Hace posible el acceso de forma ubicua a los servicios contratados en cualquier lugar/momento y con cualquier dispositivo con acceso a la Red.

Las soluciones de *cloud computing* disponibles en el mercado se clasifican atendiendo a tres dimensiones:

- Familias (modelos de servicio): *Infrastructure as a Service (IaaS)*, *Software as a Service (SaaS)*, *Platform as a Service (PaaS)* y *Business Process as a Service (BPaaS)*.
- Formas de implementación (formas de integración y explotación): *cloud público*, *cloud privado*, *cloud híbrido* y *cloud de comunidad*.
- Agentes intervinientes en el negocio: *habilitador*, *proveedor*, *intermediario*, *suscriptor* y *auditor*.

Cubo de clasificación de soluciones de *cloud computing*



Fuente: ONTSI



La implementación de las soluciones y servicios de *cloud computing* aporta una serie de ventajas en un amplio conjunto de colectivos, sectores y agentes económicos y sociales:

- **Para las empresas:** se evita asumir inversiones, la solución contratada puede redimensionarse fácilmente, se dispone siempre de la última actualización e impacta en la reducción del consumo de energía.
- **Para la economía:** promueve la creación de nuevas empresas y empleo, disminuye barreras de entrada en el mercado de nuevos proveedores, suscriptores e intermediarios, genera efectos intersectoriales inducidos y ahorro de costes.
- **Para las Administraciones Públicas:** facilita el desarrollo y mantenimiento de políticas que requieren un soporte tecnológico intensivo, ayuda en la migración de servicios de elevado coste y hace viable la generalización de servicios transversales a toda la Administración.
- **Para los ciudadanos:** mejora el acceso a servicios personales por Internet de comunicación y gestión de información, permite el pago por uso y el acceso bajo demanda, optimiza el acceso a contenidos y trámites de la Administración a través de Internet, permite el acceso a grandes volúmenes de información pública dentro del marco del gobierno abierto, mejora los procesos asistenciales sanitarios, hace viable el acceso a una "nube educativa" compartida, mejora las funcionalidades de las redes sociales que tienen en el *cloud* su principal base tecnológica y permite el acceso a aplicaciones.
- **Para la investigación científica e innovación:** agiliza el procesamiento intensivo de datos de manera ágil, provee de plataformas de colaboración multientidad para el desarrollo de proyectos conjuntos favoreciendo la armonización y estandarización de datos.

Al mismo tiempo, se aprecia una serie de retos clave que determinarán la evolución y la definitiva implantación del *cloud computing*: disponibilidad del servicio, falta de estandarización e integración tecnológica, seguridad y privacidad de los datos, dependencia del proveedor, amortización tecnológica, restricciones por ubicación geográfica diferente, barreras a la interoperabilidad y adecuación a la legislación.

Analizando la situación actual del *cloud computing* es destacable la inclusión por parte de la Comisión Europea de directrices y recomendaciones específicas en la nueva Agenda Digital para Europa y en el Plan de Acción de Gobierno Electrónico 2011-2015, para que los Estados Miembros impulsen el desarrollo del sector del *cloud computing*. Durante el año 2012 en la ya anunciada "Estrategia Europea del *Cloud Computing*" se fomentará el estímulo del sector por parte de las instituciones públicas y la creación de un marco regulador que establezca un marco seguro del mercado del *cloud* entre otros objetivos. Cabe destacar que los principales proveedores de servicios tecnológicos que operan en España han adoptado la oferta de servicios y productos *cloud* que sus filiales internacionales ya ofertaban en otros países.



2. EL CLOUD COMPUTING EN LAS PYMES ESPAÑOLAS

En diversos estudios sobre el *cloud* se señala a la pequeña y mediana empresa como una de las principales beneficiarias potenciales 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 ONTSI elabora la encuesta con el objetivo de aportar luz sobre el nivel de conocimiento y uso del *cloud computing* en las microempresas y pymes de España, sobre las barreras y motivaciones existentes para la adopción de la tecnología, sus principales percepciones y previsiones de futuro. Se estableció una muestra de 1.700 pymes con página web, segmentada por tamaño de empresa (de 0 a 9 empleados y de 10 a 249) y sector de actividad¹.

A continuación se comentan los principales resultados:

- El 45,2% de las pymes españolas con página web conoce en cierta medida el *cloud computing*: el 20,5% reconoce tener un sólido conocimiento de las soluciones *cloud computing* y su aplicabilidad en la empresa y un 24,7% ha "oído hablar" sobre la tecnología, conociendo algunos ejemplos, pero no la conoce en detalle. Por el contrario, un 54,9% de las pymes señala no conocer en absoluto la tecnología.
- Tres cuartas partes (77,5%) de las empresas conocedoras de la existencia del *cloud*, no han utilizado nunca soluciones basadas en *cloud computing*.
- El 21,7% de las empresas conocedoras de la tecnología, declara estar usando soluciones *cloud computing* en la actualidad, lo que se traduce en un 9,8% del total de pymes encuestadas.
- Los sectores con mayor conocimiento de la tecnología *cloud computing* son el sector TIC y la industria, donde el 62,7% y 57,5% respectivamente de sus pymes con página web conocen la tecnología. Respecto al uso del *cloud*, destaca el sector TIC con el 37,7% de sus pymes conocedoras de la tecnología haciendo uso de la misma, así como el sector de actividades y servicios profesionales (jurídicas, contables, técnicas, científicas, etc.) con el 31,8%.
- La forma de implementación preferida para el despliegue es el *cloud* privado, utilizado por 6 de cada 10 pymes con página web usuarias de *cloud*. En segundo lugar, con el 33,8%, se sitúan los *clouds* públicos, y en tercero, las soluciones híbridas, con el 13,9%. Por último, se encuentran las soluciones *cloud* de comunidad, que apenas alcanzan un 1,7% de penetración.
- La familia de soluciones más utilizada por las pymes españolas usuarias de *cloud* es la infraestructura como servicio (IaaS) con un 76,1%. De este tipo de soluciones, los servicios de almacenamiento son los más solicitados (68,5%) seguidos por los de *backup* (22,4%). Algo más de la mitad de las empresas que utilizan *cloud*, contratan algún tipo de solución de software como servicio (SaaS), que representa el mayor grado de abstracción y externalización de

¹ Once categorías sectoriales: industria, construcción, venta y reparación de vehículos, comercio mayorista, comercio minorista, hoteles, campings y agencias de viaje, transporte y almacenamiento, informática, telecomunicaciones y audiovisuales, actividades inmobiliarias y administrativas, actividades profesionales y sector financiero.



entre las tipologías de soluciones *cloud*. Las soluciones de plataforma como servicios (PaaS) son las menos utilizadas en la actualidad, con un 18,8%.

- El 47% de las pymes usuarias de *cloud* utiliza estos servicios de manera transversal a la empresa más que en áreas o procesos específicos. El 35% ha implementado soluciones *cloud* en el área de ventas y comercialización (páginas web, comercio electrónico, soluciones de gestión de clientes etc.), un 18% en aspectos productivos y un 12% en la gestión financiera.
- Las tres principales motivaciones de las pymes para la adopción del *cloud computing* son las siguientes: la flexibilidad y escalabilidad de los recursos (56% de empresas usuarias), la posibilidad de acceso desde cualquier dispositivo (49,1%) y la facilidad para la modernización de los procesos de gestión y negocio (41,8%).
- Los principales beneficios detectados por las pymes usuarias debido a la implementación de soluciones *cloud* son el ahorro en tiempo (71%) y el ahorro en costes (63%). Además, en la mitad de los casos (48%) consideran que las soluciones *cloud* han causado una mejora en la productividad general de la empresa. Con menor impacto se encuentra conceptos como el rediseño de procesos internos de negocio (30%), la alteración de los productos y/o servicios ofertados (28%) y la redefinición de las labores del personal interno (16%).
- Respecto al ahorro de costes debidos al *cloud*, el 71% de las empresas usuarias de *cloud* señala ahorro en coste mantenimiento, el 53% ahorro en costes de inversión y el 32% ahorro en el coste de las licencias de software. 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.
- La principal preocupación que se plantean las pymes españolas a la hora de adoptar soluciones *cloud* es 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 clave de negocio. 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 62,7% de las empresas usuarias de *cloud* están satisfechas con la tecnología: el 34,8% ha cubierto totalmente sus expectativas respecto al *cloud* y un 27,9%, las ha cubierto en bastante medida.
- La mayoría de las empresas consultadas (63%) que son usuarias de *cloud* recomendarían el uso de la tecnología sin ningún tipo de dudas.
- Los motivos principales señalados para no implementar la tecnología *cloud computing* en las pymes -que aún conociéndola-, no la utilizan son: no considerarla necesaria para el desarrollo de su negocio (65%), no tener un conocimiento muy elevado de este tipo de tecnologías (22%), y la duda sobre si cumplirá el cometido por el que se ha implantado en la empresa (14%).
- Los dos principales factores que desaniman a las empresas a introducir el *cloud* son los factores de conocimiento y de coste, ambos con una importancia similar.
- La preocupación más recurrente para las pymes no usuarias del *cloud* es la seguridad y confidencialidad de los datos corporativos (60,1%). En un segundo plano se sitúan la disponibilidad de los servicios y datos, por parte del

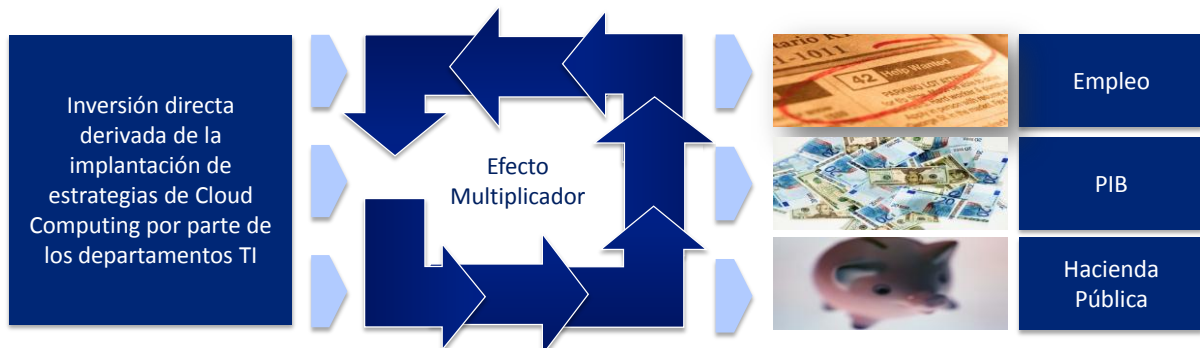
proveedor (32,7%), la pérdida de control sobre los procesos (27,4%) y la dependencia adquirida hacia el proveedor (26,1%)

3. EVALUACIÓN DE IMPACTO

En este apartado se abordan 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.

3.1. Impacto macroeconómico del *cloud computing*

El impacto económico se ha evaluado a través de un modelo desarrollado por la consultora Deloitte sobre agregados macroeconómicos (esencialmente PIB, empleo y retorno a la hacienda pública) asociados a la inversión y desarrollo de estrategias empresariales derivadas del uso del *cloud computing*, aplicando una metodología basada en las tablas macroeconómicas input-output.



Las entradas del modelo son las siguientes:

- Según la Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales (AMETIC), integrada por empresas y profesionales de la industria, el negocio del *cloud computing* superará los 1.800 millones de euros en 2012.
- Esta cantidad se destina a los conceptos de actividad ligados a las características constitutivas del *cloud computing*. El volumen de negocio se imputa a las ramas productivas y se describe 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:
 - o Valor Añadido Bruto (VAB)
 - o Producto Interior Bruto (PIB)
 - o Ratios de consumo personal por rama productiva y por habitantes
 - o Inflación
 - o 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.



Así, teniendo en cuenta las previsiones de gasto, se ha modelado la distribución² 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 como se muestra en la siguiente tabla³.

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, se puede calcular el impacto que la inversión tendrá en los principales indicadores macroeconómicos.

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).
- Por cada euro invertido el impacto generado en términos de PIB sería de 1,63 euros.

Impacto sobre el empleo

- De acuerdo al método input-output, el impacto sobre el mantenimiento de empleo es muy elevado y puede alcanzar los 65.000 empleos en un año.
- 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.

² Distribución de la inversión basada en experiencia en proyectos TI, elaborada por Deloitte.

³ 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.



Impacto sobre la Hacienda Pública

- A partir de las hipótesis establecidas, en 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.

3.2. Impacto microeconómico del *cloud computing*

El estudio de impacto microeconómico del *cloud computing* recoge el análisis comparativo de la repercusión económico-financiera y elementos diferenciadores de cinco proyectos de innovación tecnológica en las pymes según el modelo de implementación tradicional frente al nuevo paradigma *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*)⁴.

Tras la ejecución de los casos de negocio, se obtiene una comparativa entre el escenario tradicional y el escenario derivado del uso de *cloud computing*, comparando los principales datos financieros (inversión, beneficios, retornos, coste medio ponderado del capital -WACC-, margen operativo, etc.), rentabilidad de la inversión, factores que han potenciado los beneficios y conclusiones para cada caso.

Los casos de negocio que se abordan son:

- La mejora del proceso de ventas y facturación mediante la implantación de un CRM.
- La mejora de la productividad por empleado y eliminación del tiempo de gestión de plantillas implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning).
- La 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 portal Web.
- El 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.
- La reducción del coste de almacenamiento y gestión de inventarios mediante el uso de una solución informática de Gestión de Inventarios.

⁴ Características del proyecto y gastos estimados por la consultora Deloitte.



3.3. Impacto social del *cloud computing*

El *cloud computing* ha facilitado servicios y plataformas que en poco tiempo se han convertido en las mayores palancas de cambio social de las últimas décadas. Se pueden destacar:

- El uso de las redes sociales.
- El almacenamiento virtual desde correos electrónicos hasta contenido multimedia como vídeos y fotos así como gestores de información.
- La telefonía móvil y la ofimática en la nube, que permiten gestionar la información personal y laboral desde cualquier ubicación.
- El acceso a servicios de contenidos digitales, como la música o televisión.

3.4. Impacto del *cloud computing* en las Administraciones Públicas

Aunque las experiencias implementadas a través de modelos de *cloud computing* en las Administraciones Públicas españolas son todavía incipientes 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.

Es difícil generalizar una conclusión o métrica de ahorro de costes para el *cloud* en el sector público. Cada proyecto debe ser valorado de una manera individualizada.

3.5. Impacto del *cloud computing* en el medioambiente

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. Los principales factores del *cloud* que reducen la huella de CO₂ por usuario son los siguientes:

- Reduce el exceso de infraestructura asignada (aprovisionamiento dinámico).
- Comparte licencias de aplicaciones entre múltiples entidades, reduciendo los picos de carga de cada una.
- Opera la infraestructura de servidores con un mayor grado de uso.
- Mejora la eficiencia del centro de datos diseñado a gran escala y optimizado, al reducir la energía empleada en refrigeración y trabajar con servidores en el punto óptimo de utilización y de temperatura.

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, edificios 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. BUENAS PRÁCTICAS DE CLOUD COMPUTING

El estudio presenta trece casos de buenas prácticas en la implementación de soluciones *cloud computing*, tanto en la empresa privada como en la Administración Pública. Las empresas abarcan sectores de negocio de investigación, desarrollo y manufactura, educación, informática y telecomunicaciones, medios de comunicación, comercio electrónico, audiovisual, transporte e investigación científica. Para cada caso se muestran las motivaciones, tecnología y arquitecturas empleadas y principales beneficios obtenidos.

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROSPECTIVA

Se ha entrevistado a un grupo de expertos en TIC y *cloud computing* provenientes de la Administración Pública, empresas proveedoras de servicios *cloud* y grandes empresas clientes. A continuación se expone el análisis de la opinión de los expertos estructurado en los apartados de conclusiones, recomendaciones y prospectiva.

5.1. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio, más allá de referirse a las características, beneficios y grado de uso del *cloud computing* ampliamente desarrollados en el informe, se exponen en función del valor añadido aportado por los expertos durante las entrevistas.

Los expertos de las empresas proveedoras, gran empresa cliente y Administración Pública, han expuesto durante las entrevistas su percepción sobre aspectos puntuales de gran valor a la hora de comprender la situación real del *cloud computing* en España. A continuación se destacan las siguientes opiniones:

Expertos de empresas proveedoras

- Existe un 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. Concretamente, el 20,5% de las microempresas pymes españolas reconoce tener un sólido conocimiento de la tecnología *cloud computing* mientras un 54,9% señala no conocerla en absoluto.
Además, los proveedores han detectado un cierto rechazo a la tecnología derivado, fundamentalmente, de dicho desconocimiento y de que algunas noticias que llegan a los clientes sobre el *cloud* están relacionadas con incidencias en *clouds* públicas, creando desconfianza en el modelo tecnológico y barreras psicológicas.
- Existe una gran falta de madurez del sector y un catálogo de servicio poco adaptado a las soluciones específicas de las áreas de actividad de las empresas.
- La oferta aún está poco estructurada en el mercado del *cloud* nacional. 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.
- Hasta la fecha, no existe un marco legislativo común en el que se puedan apoyar este tipo de servicios, generando cierto rechazo en los clientes por no tener claro cuáles serán sus implicaciones en lo que se refiere al cumplimiento del marco normativo, especialmente lo relativo a la LOPD.



- 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.
- La red de telecomunicaciones es el principal factor de éxito para la provisión de servicios *cloud*, por delante del software y el hardware. Los operadores de telecomunicaciones tienen la capacidad de estar mejor posicionados en el mercado al poder garantizar la conectividad y rendimiento del servicio. Especialmente el desarrollo de servicios SaaS está muy condicionado por la capacidad de las redes de telecomunicaciones fijas y móviles.
- 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.
- 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, pasando de la valoración de *capex* al análisis de *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.
- 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.

Expertos de la gran empresa cliente

- 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 las velocidades y latencia de las redes, susceptible de hacer 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.
 - Sensación de alta dependencia que se genera con el proveedor.
 - Interoperabilidad e integración de servicios contratados con los que se opera a nivel interno.
- Las grandes empresas destacan del *cloud* 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.



- 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.

Expertos de las Administraciones Públicas

- 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 la mayoría de las Administraciones analizadas, 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 adecuado y maduro para plantear migraciones de servicios en un modelo de *cloud* principalmente privado.
- Si bien existen algunas discrepancias en cuanto a la visión del valor que aportará el *cloud computing* en las Administraciones Públicas, en general 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.
- Además de las ventajas que genera el *cloud* de ahorro de costes, flexibilidad, escalabilidad, virtualización, supresión de duplicidades, economías de escala, etc., se perciben otros 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.
- El impacto organizativo y de adaptación y gestión del cambio del personal propio genera un sobrecoste que debe asumirse en la planificación de un proceso de migración a *cloud*.
- Existen discrepancias muy claras en la percepción sobre la seguridad y protección de datos en los modelos *cloud*.
- 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.
- Los proveedores de *cloud computing* nacionales se encuentran en un estadio de relativa 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.



5.2. Recomendaciones

Los expertos en *cloud computing* entrevistados de las Administraciones Públicas, empresas proveedoras y gran empresa cliente, han ofrecido una serie de recomendaciones respecto al *cloud computing*, entre las cuales se destacan las siguientes:

Recomendaciones para la empresa privada:

- Las oportunidades más importantes serían las ofrecidas a compañías de reciente creación con grandes posibilidades de crecimiento (*startups*) a las que se les evita hacer inversiones, ya que las tecnologías *cloud* suponen un ahorro importante, además de darles flexibilidad y competitividad.
- 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.
- Se recomienda comenzar por proyectos no críticos que sirvan para familiarizarse.
- Las iniciativas de integración y migración deben surgir de las áreas de TI lo antes posible ya que de lo contrario será las áreas de negocio quienes tengan la inquietud de establecer este tipo de soluciones en la organización.
- El plan de migración es un proceso complejo que debe analizarse con detenimiento para que su despliegue sea un éxito.
- 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*⁵ para no sufrir decepciones.
- 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 acuerdos de nivel de servicios (ANS) que le supongan penalizaciones por incumplimiento, que ofrezca lo que realmente se necesita y preferiblemente ofrezca servicios en todos los modelos del *cloud*.
- Como recomendación para la gestión, debe evitarse la pérdida de control del proyecto o servicio. Cobra especial importancia la especificación de los acuerdos de nivel de servicios 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.

⁵ 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.



Recomendaciones para las Administraciones Públicas:

Recomendaciones sobre las líneas de decisión que deben considerarse en un proceso de reflexión para la migración al *cloud* en las Administraciones Públicas:

1. 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.
2. 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*.
3. 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.
4. 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 noviembre⁶. La Ley además señala que los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado se podrán adjudicar por este procedimiento.
5. Implicar a los Altos Directivos de las AAPP en la toma de decisiones y las áreas jurídicas para elaborar instrumentos contractuales que se adapten a las necesidades del *cloud*.
6. 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.
7. Evaluar el resultado y beneficios reales obtenidos en el proceso.

5.3. Prospectiva

De la misma manera que las conclusiones y recomendaciones del informe se construyen a partir de la opinión experta del ámbito de empresas proveedoras, gran empresa cliente y Administración Pública, las tendencias o prospectiva del *cloud computing* en España, es la que manifiestan dichos expertos durante las entrevistas. A continuación se destaca:

Expertos de empresas proveedoras

- Observando el mercado norteamericano se puede constatar que el *cloud computing* presenta una evolución muy prometedora. 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 un modelo híbrido buscando el equilibrio y los distintos beneficios que otorgan las nubes públicas y privadas.

⁶ 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 5ª Diálogo Competitivo.
(http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2011-17887)



- En un futuro cobrará importancia la orientación sectorial de los servicios ofrecidos en la nube, la explosión de servicios alrededor de los nuevos dispositivos inteligentes o aspectos relacionados con predicciones de demanda y ahorro.
- 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. Aun así los sistemas más críticos de las organizaciones, acabarán por tener un salto en requisitos y necesidades de rendimiento que solo podrán satisfacerse con modelos *cloud*.
- Las nubes públicas y de comunidad buscan el aprovechamiento de las economías de escala ofreciendo un nivel de personalización menor. El precio 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.
- 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 perfiles profesionales del departamento de TI serán los encargados de analizar y gestionar los servicios requeridos por negocio, y cómo son contratados con el proveedor. El departamento de TI debe percibirse como un 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 miembros del departamento deberán adquirir nuevas habilidades de gestión y negocio para poder aportar mayor valor en este nuevo modelo.

Expertos de la gran empresa cliente

- 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 y control de los datos.
- 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.

Expertos de las Administraciones Públicas

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 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 regionales y locales.
- Los servicios que se priorizan para su estandarización serán de tres 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.
- 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 suponer una 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 ofrecer servicios e infraestructuras a otras más pequeñas generaría un ahorro importante de costes a nivel global y mejor aprovechamiento de los recursos IT.
- 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. 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 factor 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 productos de 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.

- 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.
- 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.
- 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 deben adoptar un rol más conservador por la criticidad y riesgos de sus sistemas.
- 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.