

Computación en la nube

ESTRATEGIAS DE *CLOUD COMPUTING*
EN LAS EMPRESAS

Luis Joyanes Aguilar



Computación en la Nube

Estrategias de *Cloud Computing* en las Empresas

Luis Joyanes Aguilar

Computación en la Nube

Estrategias de *Cloud Computing* en las Empresas

Luis Joyanes Aguilar



Buenos Aires • Bogotá • México DF • Santiago de Chile

Formación:
Alfaomega Grupo Editor

Al cuidado de la edición:
Luz Ángeles Lomelí Díaz
lalomeli@alfaomega.com.mx

Gerente Editorial:
Marcelo Grillo Giannetto
mgrillo@alfaomega.com.mx

Datos catalográficos

Luis Joyanes Aguilar,
Computación en la Nube. Estrategias de *Cloud Computing* en las Empresas.
Primera Edición

Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México

ISBN: 978-607-707-468-7

Formato: 17 x 23 Páginas: 548

Computación en la Nube. Estrategias de *Cloud Computing* en las Empresas.

Luis Joyanes Aguilar.
Derechos reservados © Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V., México

Primera edición: Alfaomega Grupo Editor, México, julio 2012

© 2012 Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
Pitágoras No. 1139, Col. Del Valle, 03100, México, D.F.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana
Registro No. 2317

Página Web: <http://www.alfaomega.com.mx>
E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

ISBN: 978-607-707-468-7

Derechos reservados:

Esta obra es propiedad intelectual de su autor y los derechos de publicación en lengua española han sido legalmente transferidos al editor. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del propietario de los derechos del copyright.

NOTA IMPORTANTE:

La información contenida en esta obra tiene un fin exclusivamente didáctico y, por lo tanto, no está previsto su aprovechamiento a nivel profesional o industrial. Las indicaciones técnicas y programas incluidos han sido elaborados con gran cuidado por el autor y reproducidos bajo estrictas normas de control. ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A de C.V. no será jurídicamente responsable por: errores u omisiones; daños y perjuicios que se pudieran atribuir al uso de la información comprendida en este libro, ni por la utilización indebida que pudiera dársele.

Impreso en México. Printed in Mexico

Empresas del grupo:

México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. - Pitágoras 1139, Col. Del Valle, México, D.F.
C.P. 03100, Tel.: (52-55) 55 75 50 22 – Fax: (52-55) 5575-2420 / 2490. Sin costo: 01-800-020-4396
E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

Colombia: Alfaomega Colombiana S.A. - Carrera 15 No. 64 A 29, Bogotá, Colombia,
Tel.: (57-1) 2100122 - Fax: (57-1) 6068648, E-mail: scliente@alfaomega.com.co

Chile: Alfaomega Grupo Editor, S.A. – Dr. La Sierra 1437, Providencia, Santiago, Chile
Tel.: (56-2) 235-4248 – Fax: (56-2) 235-5786, E-mail: agechile@alfaomega.cl

Argentina: Alfaomega Grupo Editor Argentino, S.A. - Paraguay 1307 P.B. Of.11, C.P. 1057,
Buenos Aires, Argentina, Tel/Fax.: (54-11) 4811-0887/ 7183, E-mail: ventas@alfaomegaditor.com.ar

Dedicatoria

*A Olivia que ya vive en la nube y
a Inés que muy pronto vivirá también en ella.*

Luis Joyanes Aguilar

Acerca del autor



Dr. Luis Joyanes Aguilar

Doctor Ingeniero en Informática, Doctor en Sociología, Licenciado en Ciencias Físicas con grado en Electrónica y Licenciado de Enseñanza Superior Militar (Teniente Coronel de Artillería en la Reserva, Doctor Honoris Causa por la Universidad Privada Antenor Ortega (UPAO) de Trujillo (Perú) y Doctor Honoris Causa por la Universidad San Martín de Porres de Lima (Perú). Profesor visitante de la Universidad Tecnológica de Perú (Lima, Perú).

Es Catedrático de Lenguajes y Sistemas Informáticos y Director del Grupo de Investigación en Ingeniería de Software y Sociedad de la Información y el Conocimiento, de la Facultad de Informática de la Universidad Pontificia de Salamanca campus Madrid. De 2002 a 2008 fue Decano y Director de Posgrado de dicha Facultad (Máster y Doctorado). Es profesor invitado de diferentes universidades españolas, latinoamericanas y del Caribe.

Es conferenciante habitual en congresos, seminarios, jornadas y talleres en Europa, Latinoamérica y el Caribe. Ha escrito más de 40 libros y 100 artículos relativos a Tecnologías de la Información. Sus líneas actuales de investigación versan sobre *Innovaciones tecnológicas, Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC), Web 2.0 Gestión del Conocimiento e Inteligencia de Negocios, Social Media, Negocios Digitales y Cloud Computing*, además de su trabajo tradicional en Lenguajes de Programación e Ingeniería de Software.

Es Patrono de la *Fundación de I+D de Software Libre* en Granada (España) y miembro del *Instituto Universitario de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad Carlos III de Madrid*. Es presidente de SISOFT (www.sisoft2010.org) Simposio de Ingeniería de Software y SIC que se celebra desde el año 2001 en diferentes países de Latinoamérica y el Caribe.

Contenido

Prólogo	XXI
Capítulo 1	
Introducción a la Computación en la Nube (<i>Cloud Computing</i>)	1
1.1 Tendencias tecnológicas de la década, los informes de las consultoras y los grandes medios de comunicación	2
1.2 El mercado de <i>Cloud Computing</i> en 2011	5
1.3 ¿Cómo ha llegado la Nube?	8
1.4 ¿Qué es <i>Cloud Computing</i> (Computación en la Nube)?.....	10
1.4.1 Definición de la Nube	11
1.4.2 Características de <i>Cloud Computing</i>	12
1.4.3 Consideraciones de la Nube en los negocios y en las empresas.....	14
1.4.4 La consolidación de la Computación en la Nube.....	15
1.5 La evolución hacia la Computación en la Nube	16
1.6 Una primera guía de proveedores de <i>Cloud Computing</i>	17
1.7 Retos y oportunidades de <i>Cloud Computing</i>	18
1.8 Estudios pioneros de riesgos en empresas	19
1.9 ¿Cómo afrontar la migración a la Computación en la Nube?	20
1.10 Los centros de datos como soporte del <i>Cloud Computing</i>	22
1.11 Los actores en la evolución del <i>Cloud Computing</i>	24
1.12 ¿Cómo cambiará el mundo del trabajo en organizaciones y empresas por la Computación en la Nube?	25
1.13 ¿Morirá el PC?, ¿Morirá la Web? La era Pos-PC	26
1.14 Internet y los centros de datos: una industria pesada	29
1.15 El futuro ya ha llegado	30
1.16 Las tecnologías del futuro	31
1.17 Primeras conclusiones	33
Resumen.....	35
Capítulo 2	
La Nube en organizaciones y empresas	37
2.1 Definición de <i>Cloud Computing</i>	38
2.2 Una primera aproximación a los modelos de la Nube	40
2.3 Ventajas e inconvenientes de la Nube. Una opinión de la Fundación Ideas	42
2.4 Características clave de la Computación en la Nube para organizaciones y empresas	42
2.5 Retos y oportunidades en una infraestructura de la Nube	45
2.6 Factores clave en la adopción de la Nube	47
2.7 Otros beneficios de la Nube para los negocios	48

2.8 Beneficios para las empresas	51	4.1 Tecnologías que facilitarán la llegada de la Nube	90
2.9 Incertidumbres de la Nube.....	52	4.2 Geolocalización	91
2.10 Las TIC se vuelcan en lo social, lo móvil y la Nube	54	4.3 Realidad aumentada	95
2.11 La Nube Social, las Redes Sociales y los <i>Social Media</i>	55	4.3.1 La expansión de la realidad aumentada	96
2.12 La Nube Móvil y los proveedores de servicios	57	4.4 La Web en tiempo real	102
2.13 Modelos de Negocio basados en la Nube	60	4.5 El Internet de las cosas	110
2.14 Situación actual y perspectivas del futuro (CEBR, WEF y PEW).....	60	Resumen.....	116
Resumen.....	64		
Capítulo 3			
Arquitectura de la Nube: Modelos de servicio y despliegue	65	Capítulo 5	
3.1 Modelos de la Nube (<i>Cloud</i>)	66	Web 2.0 y la Nube: los Medios Sociales al poder	119
3.2 Modelos de entrega de la Nube (<i>Cloud</i>)	70	5.1 Web 2.0 Una breve historia	120
3.2.1 Software como Servicio (SaaS).....	71	5.2 Web 2.0: una Web más social.....	122
3.2.2 Plataforma como Servicio (PaaS).....	74	5.2.1 ¿Qué es Software social?	124
3.2.3 Infraestructura como Servicio (IaaS).....	75	5.3 La inteligencia colectiva.....	124
3.3 Modelos de despliegue en la Nube (<i>Cloud</i>)	76	5.4 La socialización de la Web. Usted (<i>You</i> , el usuario de Internet) es el personaje del año.....	125
3.3.1 Nube pública	76	5.5 ¿Qué es un Blog?.....	127
3.3.2 Nube privada	77	5.5.1 Microblogging o Nanoblogging	129
3.3.3 Nube híbrida	78	5.6 ¿Qué son Wikis?	130
3.3.4 Nube privada versus nube pública	79	5.7 ¿Qué es un Podcast?	132
3.3.5 ¿Nubes públicas, privadas o híbridas?	80	5.8 RSS: Sindicación de contenidos.....	133
3.3.6 Nube comunitaria	82	5.8.1 Sindicación Web	134
3.4 Otros modelos de servicios en la Nube (<i>Cloud</i>)	82	5.8.2 RSS: el agregador por excelencia	134
3.5 Casos de estudio	83	5.8.3 Tipos de agregadores.....	135
3.6 El proyecto de <i>Cloud Computing</i> de la Casa Blanca.....	86	5.9 Etiquetado (<i>Tagging</i>) y marcadores sociales	135
Resumen.....	86	5.9.1 Etiquetas	136
Capítulo 4			
Innovaciones tecnológicas que han acelerado la Nube. De la Geolocalización al Internet de las cosas	65	5.9.2 Marcación social. Del.icio.us y otros	137
Capítulo 5		5.10 Folksonomía	137
Web 2.0 y la Nube: los Medios Sociales al poder		5.11 Redes sociales	138
5.1 Web 2.0 Una breve historia		5.11.1 Clasificación de las Redes Sociales	140
5.2 Web 2.0: una Web más social.....		5.11.2 Google+: ¿Ha llegado el futuro?	140
5.2.1 ¿Qué es Software social?		5.12 ¿Qué son los Medios sociales (<i>Social Media</i>)?	138
5.3 La inteligencia colectiva.....		5.13 El panorama de los Medios sociales	142
5.4 La socialización de la Web. Usted (<i>You</i> , el usuario de Internet) es el personaje del año.....		5.13.1 El futuro de la Web: Web 3.0, Web 4.0...	144
5.5 ¿Qué es un Blog?.....		Resumen.....	145
5.5.1 Microblogging o Nanoblogging			
5.6 ¿Qué son Wikis?			
5.7 ¿Qué es un Podcast?			
5.8 RSS: Sindicación de contenidos.....			
5.8.1 Sindicación Web			
5.8.2 RSS: el agregador por excelencia			
5.8.3 Tipos de agregadores.....			
5.9 Etiquetado (<i>Tagging</i>) y marcadores sociales			
5.9.1 Etiquetas			
5.9.2 Marcación social. Del.icio.us y otros			
5.10 Folksonomía			
5.11 Redes sociales			
5.11.1 Clasificación de las Redes Sociales			
5.11.2 Google+: ¿Ha llegado el futuro?			
5.12 ¿Qué son los Medios sociales (<i>Social Media</i>)?			
5.13 El panorama de los Medios sociales			
5.13.1 El futuro de la Web: Web 3.0, Web 4.0...			
Resumen.....			

Capítulo 6	
Virtualización	147
6.1 ¿Qué es la virtualización?.....	148
6.2 Breve historia de la virtualización	149
6.3 Implementación de la virtualización .	150
6.4 Categorías de virtualización	151
6.4.1 Virtualización de servidores.....	152
6.4.2 Virtualización de almacenamiento	153
6.4.3 Virtualización del escritorio	153
6.4.4 Virtualización de aplicaciones... <td>154</td>	154
6.4.5 Virtualización de presentación..	154
6.5 ¿Por qué virtualizar?.....	154
6.6 ¿Cómo virtualizar?	156
6.7 Proveedores de virtualización.....	158
6.8 Virtualización de escritorios	160
6.9 Espacios de trabajo: una variante del escritorio virtual.....	161
6.10 Software de virtualización.....	162
6.11 La virtualización del disco duro	163
Resumen	165
Referencias.....	167
Capítulo 7	
Almacenamiento basado en la Nube (Cloud Storage)	169
7.1 Definición de almacenamiento en la Nube (Cloud Storage)	170
7.2 El almacenamiento como servicio	170
7.3 Características del servicio de almacenamiento en la Nube.....	171
7.4 Provisión de almacenamiento en la Nube.....	175
7.5 Discos duros virtuales gratuitos	175
7.6 Casos prácticos del almacenamiento Web	178
7.7 Escritorio virtual	184
7.8 Casos de estudio. Comparativa de precios de iCloud con Dropbox, Amazon Cloud Drive y SugarSync.....	186
Resumen	188
Capítulo 8	
Seguridad de la Nube	189
8.1 Protección de datos.....	190
8.1.1 Seguridad de los servicios de la Nube	191
8.2 Informes de la industria de Software	191
8.3 Aseguramiento de los datos en la Nube	194
8.4 Requisitos exigibles al proveedor relativos a datos	198
8.5 Objetivos de la seguridad de la información en la Nube.....	199
8.6 Otras características importantes	202
8.7 Aspectos significativos en la seguridad en la Nube.....	204
8.8 Cumplimiento de regulaciones y estándares.....	205
8.9 Riesgos y tipos de seguridad.....	207
8.10 Administración de la identidad y control de acceso	211
8.11 Estrategias de seguridad	213
8.12 Seguridad de los servicios en la Nube	214
8.13 Casos de estudio 1: La seguridad como Servicios (SeaaS).....	214
8.14 Casos de estudio 2: Las fallas (fallos) de la Nube de mayor impacto social.....	215
Resumen.....	217
Capítulo 9	
Privacidad	219
9.1 Protección de datos	219
9.2 ¿Qué es Privacidad?.....	221
9.3 Principios de Privacidad de la Unión Europea	225
9.4 La plataforma P3P del World Wide Web Consortium	226
9.5 Casos de estudio	228
9.6 Bibliografía de Seguridad en la Nube	231
9.7 Referencias de Privacidad	231
Capítulo 10	
Estándares de la Nube	233
10.1 Establecimiento de Estándares	234
10.2 Estándares en la Nube	234
10.3 Organizaciones y Grupos de Estándares	238
10.4 Iniciativas de Estándares: Casos de estudio	243

10.5 Estándares de autenticación en la Web	245	13.2.1 Herramientas de administración y facilitación de tareas.....	297		
10.6 Estándares de virtualización.....	252	13.3 Estrategias empresariales para el futuro en <i>Software como Servicio</i>	298		
Resumen	253	13.3.1 Beneficios clave del modelo SaaS	299		
Capítulo 11					
Centros de Datos: el ahorro de CO ₂ en la Nube	255	13.3.2 Requisitos para el funcionamiento del SaaS	300		
11.1 Los Centros de datos como soporte del <i>Cloud Computing</i>	256	13.3.3 Características clave del <i>Software como Servicio</i>	300		
11.2 Internet y la Nube de datos como contaminadores.....	257	13.4 El <i>Software como Producto</i>	301		
11.3 Reducción del consumo de energía en TI	259	13.5 Google Apps. El universo de aplicaciones colaborativas de Google.....	303		
11.4 Los Centros de datos verdes	262	13.6 Zoho	304		
11.5 Casos de estudio: Centros datos verdes	264	13.7 Microsoft.....	305		
11.6 Centros de datos Cero emisiones	266	13.8 Lotus Notes	306		
11.7 El tráfico global de datos en el mundo.....	267	13.9 El Ecosistema de Salesforce.com (CRM como Servicio).....	306		
11.8 Internet y los Centros de datos: una industria pesada	269	Resumen.....	308		
11.9 Conclusiones	270	Capítulo 14			
Resumen	271	<i>Big Data</i> y <i>Open Data</i> : El universo digital de Datos	309		
Capítulo 12					
Proveedores de servicios en la Nube	273	14.1 <i>Big Data</i>	311		
12.1 Amazon	274	14.2 La era del Petabyte.....	311		
12.2 IBM.....	279	14.3 El universo digital de EMC/ICD de marzo de 2007 a junio de 2011	312		
12.3 Google	280	14.4 Datos en todas partes (<i>The Economist</i> , 2010)	315		
12.4 Microsoft	283	14.5 El universo digital de datos en 2011. Extrayendo valor del caos.....	317		
12.5 Plataforma Force.com.....	286	14.6 Algunas reglas para los <i>Big Data</i>	321		
12.6 Sun Microsystems (Oracle)	287	14.7 <i>Open Data</i> . El movimiento de los datos abiertos.....	323		
12.7 NettApp	287	14.8 Iniciativas <i>Open Data</i>	325		
12.8 Otros proveedores de servicios de PaaS e IaaS	288	14.9 La información pública al servicio del ciudadano.....	328		
Resumen	289	14.10 La revolución de los datos está cambiando el paisaje de los negocios/ (<i>The Economist</i>)	329		
Capítulo 13					
Software como servicio: casos de estudio	291	Resumen.....	331		
13.1 ¿Qué es realmente <i>Software como Servicio</i> ?	292	Capítulo 15			
13.2 Plataformas de Software como Servicio	294	Dispositivos móviles: Tecnologías, Teléfonos Inteligentes, Tabletas	333		
		15.1 Historia y evolución de las Tecnologías de Redes Móviles	333		

15.1.1 1G.....	334
15.1.2 2G.....	334
15.1.3 2.5 G	335
15.1.4 3G (UMTS).....	336
15.1.5 4G (LTE).....	338
15.2 Redes Inalámbricas fijas.....	338
15.2.1 WIFI.....	339
15.2.2 WIMAX.....	340
15.2.3 Súper WIFI-GRAM.....	340
15.3 Otras tecnologías inalámbricas	341
15.3.1 Bluetooth	341
15.3.2 ZigBee	343
15.3.3 Organizaciones Internacionales	344
15.4 ¿Qué son teléfonos inteligentes?	344
15.5 El teléfono inteligente como plataforma tecnológica y social.	348
15.5.1 Características físicas de los teléfonos inteligentes	349
15.6 Tecnologías sin contacto	352
15.6.1 NFC.....	352
15.7 El nuevo sistema de pagos por telefonía celular: NFC y Square	356
15.7.1 Square. Un lector de tarjetas del futuro.....	358
15.8 Códigos QR	359
15.9 La Web móvil	362
15.10 El mercado móvil	364
15.10.1 Android	365
15.10.2 Apple Iphone, IOS.....	366
15.10.3 MobileMe.....	368
15.10.4 Blackberry.....	369
15.10.5 Windows Phone 7 y el futuro Windows Phone 8	370
15.10.6 Symbian.....	371
15.10.7 Web OS de Hewlett-Packard (Palm)	371
15.11 Tabletas (Tablets).....	372
15.11.1 La nueva iPad (7 marzo 2012).....	374
Resumen	374
 Capítulo 16	
La Nube móvil y el Ecosistema de aplicaciones Web	377
16.1 La Nube móvil	378
16.1.1 Plataformas: teléfonos inteligentes	378
16.1.2 Plataformas:	
Tabletas	379
16.1.3 Tendencias	380
16.1.4 Tecnologías facilitadoras	381
16.2 Aplicaciones móviles (Apps).....	382
16.3 Categorías de aplicaciones móviles.....	384
16.3.1 Aplicación nativa	385
16.3.2 Aplicación web (web app)	385
16.3.3 Aplicaciones híbridas.....	386
16.3.4 ¿Aplicación nativa o aplicación web?	387
16.3.5 Aplicaciones multiplataforma	389
16.3.6 Algunos casos prácticos de aplicaciones nativas	390
16.3.6 El ecosistema de las aplicaciones	392
16.4 Sincronización de datos en la Nube móvil	392
16.5 La Nube móvil cambiará el modo en que trabajamos	396
Resumen.....	397
 Capítulo 17	
Las tecnologías del futuro: el camino seguro a <i>Cloud Computing</i>	399
17.1 Tendencias tecnológicas.....	400
17.1.1 Web en tiempo real	401
17.1.2 Internet de las cosas	401
17.1.3 La Nube de nubes	402
17.1.4 La era Pos-PC.....	403
17.1.5 <i>The Web is dead: long live the internet</i>	404
17.1.6 Larga vida a la Web	405
17.2 La música, el ocio digital del futuro	406
17.2.1 Amazon y Google Music en la Nube del consumo de música	407
17.2.2 Sony Music. El servicio de música de Sony basado en la Nube...	408
17.2.3 ¿Es la Nube el futuro de la música?	409
17.3 La lectura en la Nube: la Biblioteca Universal	410
17.4 El cine en la Nube	412
17.5 La escuela en la Nube	412
17.6 Impresión desde la Nube	413
17.7 iCloud. La Nube de Apple para el futuro: la sincronización	417

17.7.1 IOS 5.....	417
17.8 El futuro de Internet.....	419
17.9 El teléfono celular inteligente como sistema de pago	419
17.10 La computadora “tonta” de la Nube: Chromebook de Google	420
17.10.1 El portátil Chromebook de Google diseñado para trabajar en la nube	422
17.10.2 El futuro PC de la Nube	423
Resumen	424
 Capítulo 18	
El futuro de la Nube	425
18.1 Tendencias y predicciones de la computación en la Nube para 2012 y años siguientes	426
18.1.1 Directrices de la Unión Europea (Marzo 2011)	426
18.1.2 Informe de COLT (Mayo 2011).....	426
18.1.3 Informe Global sobre Directores de Tecnologías (CIOS) de IBM (Julio 2011).....	427
18.1.4 Intel: <i>Cloud Computing</i> , motor de la computación del futuro (Junio 2011)	427
18.2 El mercado de <i>Cloud Computing</i> se consolidará en España durante 2011.....	428
18.3 El mercado de la Nube en América Latina y el Caribe (LAC)	430
18.4 La era de las aplicaciones (Apps)	432
18.5 El futuro de la Nube: hitos en el camino	433
18.6 El Gobierno de los Estados Unidos potencia <i>Cloud Computing</i> cerrando Centros de Datos en los cuatro próximos años.....	436
18.7 El futuro de <i>Cloud Computing</i> según el Pew Research Center.....	437
18.8 Riesgos y amenazas en <i>Cloud Computing</i>	438
18.9 Noticias de impacto sobre el futuro de la Nube.....	439
18.10 Consumerización.....	442
18.11 El futuro ya no es lo que era. Tendencias tecnológicas para el año 2012	445
18.12 A modo de conclusión final: la Nube y el futuro cambio social. El D2D (Doble Decálogo del Futuro Digital)	449
Epílogo	453
El camino a la Nube en el primer cuatrimestre de 2012	453
Los eventos internacionales que marcan el rumbo anual en TIC	454
Informes internacionales relativos a <i>Cloud Computing</i>	454
Casos de estudio: Empresas y Organizaciones en la Nube	457
El futuro pasará por la Nube	459
Apéndices	461
A. El Ecosistema de la Nube	461
B. Proveedores de Virtualización	477
C. El Ecosistema móvil de la Nube	479
Bibliografía	497
Índice Analítico	501

Antes de comenzar a leer

Dado que hemos tratado de hacer un libro con visión global y que pudiera llegar al mayor número posible de lectores, preferentemente profesionales, directivos de organizaciones y empresas, estudiantes de maestría (máster) y doctorado en ciencias sociales y económicas, así como en las diferentes ramas de las ciencias e ingeniería, hemos optado por intentar tocar todos los temas que consideramos importantes para la comprensión del modelo de computación en nube, tanto en los aspectos tecnológicos como en los sociales y económicos. Por esta razón hemos incluido apéndices prácticos y un índice analítico que faciliten la lectura con independencia de su formación y profesión, así como su comprensión del fenómeno de la Nube y en la medida de lo posible proporcionarle directrices y estrategias para el caso de que bien como usuario o profesional decida migrar a la nube, partiendo de la base que ya vivimos en la nube, ya que lee sus correos electrónicos en Gmail, Yahoo o Hotmail, visita sitios de fotografías, audio o video como Flickr, Picasa, Spotify, YouTube ... o sitios de geolocalización o realidad aumentada como Foursquare, Gowalla o Goggles.

El libro se ha organizado en 18 capítulos y 3 apéndices en los que trataremos de contemplar todos los tópicos clave de la computación en nube: tecnologías, seguridad, estándares, migración a la nube, organizaciones profesionales, proveedores y el futuro de la nube.

Objetivos

El presente libro muestra el modelo de la computación en nube mediante la descripción de sus arquitecturas y modelos más sobresalientes, junto con una gran cantidad de datos prácticos y de actualidad, así como la exposición de los proveedores y soluciones más populares tales como Google, Amazon, Salesforce, IBM, Dell o Microsoft.

Pretende asimismo mostrar las ventajas de la Nube para organizaciones y empresas como un método de ahorro de costes y aumento de la productividad, a la vez que potencia el rendimiento y desempeño de las herramientas y personas de las organizaciones.

Tanto la experiencia académica del autor, aunada a la que tiene como escritor de numerosos libros de Tecnologías de la Información, así como su faceta de conferenciante habitual en Europa y en numerosos países de América Latina y el Caribe en foros tecnológicos, sociales y de negocios, contribuyen sin duda a la consecución de los objetivos que se proponen en esta obra.

A quien va dirigido

A profesionales, consultores y asesores de organizaciones y empresas de cualquier nivel profesional y académico que deseen conocer tanto las tecnologías y aplicaciones del *Cloud Computing* (Computación, Cómputo o Informática en la Nube), como las estrategias de migración e implantación en organizaciones y empresas con la finalidad de economizar y rentabilizar las inversiones materiales y de personal.

También va dirigido a estudiantes de doctorado y maestrías (máster) y últimos años de carreras de Ciencias e Ingenierías de cualquier especialidad, como Comunicación, Mercadotecnia (Marketing), Economía y Ciencias Empresariales. De igual forma está pensada esta obra para profesionales y estudiantes avanzados de Ciencias Sociales interesados en los impactos de la Computación en Nube en la nueva sociedad.

Agradecimientos

Desde finales de 2007, pero sobre todo de modo ininterrumpido desde principios del año 2008 he explicado a mis alumnos de Ingeniería Informática e Ingeniería de Organización Industrial, así como a mis estudiantes de doctorado y maestría, la nueva arquitectura tecnológica de computación en nube.

Asimismo a mis alumnos de otras universidades españolas en las que imparto docencia en máster de investigación y doctorado como profesor visitante tales como las universidades, Carlos III de Madrid (Máster en Biblioteconomía y Documentación), Complutense de Madrid (Máster en Filosofía) o en la Nebrija de Madrid (Doctorado en Ciencias Económicas), también les he explicado los principios en que se basa la Nube.

Durante el año 2011 y como profesor invitado he impartido también cursos de maestría en la Universidad Autónoma de Querétaro en México y la Universidad Nacional de Asunción en Paraguay. A todos ellos les he intentado inculcar el nuevo modelo de *cloud computing*, sus ventajas e inconvenientes, pero sobre todo la gran oportunidad que suponía para ellos adentrarse en este nuevo paradigma tecnológico, económico y social.

Gracias a todos ellos que me han ayudado en la realización de mis clases y de quienes he recibido en todo momento, propuestas, sugerencias, recomendaciones, consejos, y de los que he aprendido que la nube es un gran reto y una gran oportunidad en el mundo de la educación universitaria y, naturalmente, en organizaciones y empresas.

Durante los mismos años y con ocasión de mi participación en congresos internacionales, conferencias, seminarios... o con ocasión de mis cursos de profesor visitante en universidades de Latinoamérica y el Caribe, y en países tales como Brasil, Colombia, México, Paraguay, Perú, Puerto Rico y República Dominicana, también he seguido predicando las bondades o los problemas que acarrea la nueva disciplina de la computación en nube. En todas las universidades donde he tenido la suerte de impartir clases, mis alumnos de posgrado y los profesionales y académicos con los que me he relacionado me han transmitido sus conocimientos, y su colaboración ha sido para mí de tal valor que muchas de las ideas que aparecen en este libro provienen de sus consejos, recomendaciones y críticas, claro está. A todos ellos les debo mi agradecimiento eterno; sin su colaboración, con seguridad este libro hoy no estaría en sus manos.

Desde el año 2009 en que la nube comenzaba a ser una realidad, y sobre todo cuando a partir de principios del año 2010 en que pensé, animado por muchos de mis alumnos, colegas y profesionales, podía plasmar mis clases, conferencias o cursos en un libro, he pasado casi dos años dándole forma a mis escritos y comprobando que día a día me encontraba con noticias que casi anulaban lo escrito unos meses antes, dada la gran velocidad a la que se extendía la nube en todos los campos de la empresa, los negocios, la industria,... y naturalmente de la academia y de la investigación. Confío en poder aportar al lector la visión necesaria que le pueda ayudar en su conocimiento del nuevo modelo de computación en la nube y trataré también, en la medida de lo posible, si toma la decisión de profundizar en su aprendizaje y migrar a ella, proporcionar al lector pautas para facilitarle la migración a la nube como usuario o como profesional, en su organización o empresa.

Gracias de nuevo a todos mis alumnos y profesionales y colegas que me habéis ayudado a hacer realidad este sueño mío de llevar a un libro mis muchas horas de estudio e investigación, pero sobre todo las muchas horas compartidas entre todos.

De modo especial quiero agradecer a mi querido amigo David Fayerman (en España) que me animó y facilitó la publicación del libro, a Luz Ángeles Lomelí Díaz, mi editora y sin embargo amiga en Alfaomega, y a mis buenos amigos Marcelo Grillo Giannetto, Gerente Editorial (en México, D.F.), y a su Director General, Alberto Umaña Carrizosa, quienes me han dado la oportunidad de publicar este libro e iniciar la colección NTICS (Negocios, Tecnología, Innovación, Conocimiento y Sociedad) –una de las grandes ilusiones mías– para el futuro, sobre todo la paciencia que han tenido conmigo y con mi obra, ya que han tenido que esperar durante algunos –muchos meses– a que terminase la misma, siempre demorada por clases, conferencias, seminarios, agotamientos físicos, y muchos viajes entre España y América Latina, que de una u otra forma han retardado más de lo previsible la entrega del manuscrito. Gracias amigos.

En Carchelejo (Sierra Mágina, Jaén, Andalucía, España) y

México DF, Julio de 2012

El Autor

Dr. Luis Joyanes Aguilar

Prólogo

La **nube** o **computación en la nube** (*cloud computing*) es la plataforma tecnológica por excelencia de la década actual y, posiblemente, del futuro de la computación. *Cloud Computing* se ha convertido en el término de moda de todos los medios de comunicación a nivel mundial. Los desarrolladores, organizaciones y empresas analizan el nuevo modelo, sus tecnologías, sus herramientas y los proveedores, junto a toda la infinidad de aplicaciones en los numerosos campos donde ahora tienen un gran impacto: tecnológicos, económicos y sociales.

El año 2011¹ comenzó desde el punto de vista tecnológico con la feria CES de Las Vegas, Estados Unidos, en enero: siguió con el World Mobile Congress (WMC) de Barcelona, España, en febrero y Cebit en Hannover, Alemania, en marzo. En todos estos grandes eventos mundiales, la espina dorsal fue *cloud computing*. Los meses siguientes, las novedades de la nube llegaron al gran público, al ocio, al consumo, mediante las presentaciones de la nube de los grandes proveedores: Amazon presenta en abril sus servicios de música y almacenamiento de consumo en la nube (**Amazon Cloud Drive y Cloud Player**); Google presenta en mayo su servicio de música en la nube **Google Music**, y el acontecimiento planetario recogido por todos los medios de comunicación como la noticia del momento: la presentación del servicio de la nube de Apple, **iCloud**.

iCloud, la plataforma de la nube de Apple, que presentó su carismático presidente Steve Jobs, el 6 de junio, y que ha constituido el punto de partida de la nube como plataforma de los nuevos sistemas de ocio: la música y la lectura de libros. La frase con la que inició su presentación de iCloud ha dado la vuelta al mundo y ha sido recogida por todo tipo de medios de comunicación, prensa, radio y televisión, además de Internet, como es natural: “**El centro de la vida digital está ahora en la nube**”.

Ha sido tal el impacto de la presentación de Steve Jobs que numerosos analistas, comentaristas y hasta escritores de referencia que nunca habían hablado de *cloud computing*, han utilizado sus plumas para referirse a la nube en sus publicaciones. Este es el

¹ Y ha sucedido igual en el año 2012. Los eventos mundiales, CES, WMC y CENIT de 2012 han tenido también a la nube, como tendencia dominante.

caso de José Antonio Marina, el prestigioso filósofo y escritor español que el domingo siguiente a la presentación de Jobs publicó sus reflexiones sobre la nube en el periódico español *El Mundo*²: “... Lo ha dicho Steve Jobs, el gurú de Apple: “*El Centro de la vida digital está ahora en la nube*”. Y como la vida digital forma parte cada vez mayor de nuestra vida real, todos estamos en la nube. La “nube” es un modo de computar y almacenar información que va a permitir depositar en ella toda nuestra memoria electrónica, para luego poder acceder desde cualquier aparato... asistimos a un nuevo platonismo. Platón decía que todas las ideas estaban en el mundo ideal, al que los humanos teníamos que acceder para alcanzar el conocimiento. Ahora, todo está en la “nube”. Por ello quienes no están conectados no pueden conocer nada. Este “platonismo electrónico” oculta una simpleza peligrosa. El acceso al conocimiento no se da por conectarse a la “nube”. Depende de las condiciones de quien está delante de la pantalla. Un burro conectado a Internet sigue siendo un burro, aunque desde fuera dé la impresión de ser un hábil tecnólogo...”

Apple ha revolucionado el mundo de la computación y en particular del *cloud computing* y anuncia el futuro de lo digital: *los contenidos en la nube*, destacando los contenidos de ocio de mayor impacto: la música y los libros. iCloud ofrece un conjunto de servicios gratuitos en **la nube** que nos permite mantener actualizada nuestra información y contenidos en todos nuestros dispositivos, de manera automática y sin cables, integrándose a la perfección con iPhone, iPad, iPod touch, Mac o PC. iCloud se encarga de almacenar la información de nuestros dispositivos móviles y equipos para **mantenerlos sincronizados**, detectando cuándo se produce algún cambio en uno de ellos para actualizar todos los demás de manera inalámbrica prácticamente al instante.

Por otra parte el crecimiento exponencial de servicios en la nube como **Dropbox, Zoho, Google Apps, Salesforce...** o la infinidad de aplicaciones y servicios que iremos comentando a lo largo del libro, unidos al impacto de las novedades antes citadas pronostica un futuro prometedor de la nube no sólo a nivel puramente informático o de computación, sino en el mundo del ocio tales como la música y la lectura o libros en la nube.

¿QUÉ ES LA NUBE “CLOUD COMPUTING”?

Cloud Computing es, posiblemente, uno de los términos (*buzzwords*) que más lleva sonando en ambientes tecnológicos y de negocios en los últimos tres años. ¿**Qué es cloud computing “computación o cómputo en nube, o informática en nube”?**? ¿Es realmente un término de impacto en las organizaciones y empresas, o simplemente es un fenómeno del *marketing* o mercadotecnia para conseguir aumentar las ventas de empresas tecnológicas, desarrolladores de software, proveedores de plataformas e infraestructura en períodos como los actuales de crisis económica en numerosas partes del mundo.? Y en caso de ser una tendencia tecnológica real que debe hacer nuestra organización en la nube, ¿cómo migrar a ella y cómo afrontar este nuevo paradigma tecnológico en los próximos años.? Estas preguntas y muchas otras vienen a las mentes de los ejecutivos, directivos, empleados de

2 “Ideas” en suplemento *Crónicas de El Mundo*, nº 817, 12 de junio de 2011, p. 13.

todos los niveles de las empresas y por ende de un gran número de organizaciones a lo largo de todo el mundo.

La computación en la nube se ha convertido en un nuevo paradigma tecnológico de gran impacto social. **La Nube (Cloud)** es el conjunto “infinito” (la nube) de servidores de información (computadoras) desplegados en centros de datos, a lo largo de todo el mundo donde se almacenan millones de aplicaciones Web y enormes cantidades de datos (*big data*) a disposición de miles de organizaciones y empresas, y cientos de miles de usuarios que se descargan y ejecutan directamente los programas y aplicaciones de software almacenados en dichos servidores tales como Google, Amazon, IBM o Microsoft. La nube está propiciando una nueva revolución industrial soportada en las nuevas fábricas de “datos” (Centros de Datos, *Data Centers*) y de “aplicaciones Web” (*Web Apps*). Esta nueva revolución industrial producirá un gran cambio social, tecnológico y económico, pero al contrario que otras revoluciones, será “silenciosa” al igual que lo ha sido la implantación de Internet y de la Web en la sociedad.

De modo similar a cualquier otra gran área de impacto en la que entraña innovación rápida —y *cloud computing* definitivamente está en esa área—, existen numerosas voces y medios de comunicación de todo tipo que inundan revistas, periódicos generalistas y especializados, videos, seminarios, talleres, etc., a lo largo y ancho del mundo, hablando de las bondades de la computación en nube y también sus riesgos y desafíos, así como de las bondades para su adopción frente al modelo tradicional de computación y de los grandes beneficios que supondrá su adopción por las empresas de cualquier tamaño y condición.

Desde el punto de vista de proveedores informáticos (*hardware* y *software*), todas o casi todas las grandes empresas del sector han lanzado estrategias para toda la década: IBM, Microsoft, Oracle, Hewlett-Packard, Cisco, EMC, etc. Todas las operadoras de telecomunicaciones europeas (Telefónica, Vodafone, France Telecom, Deutsche Telekom ...), americanas (Verizon, ATT ..), etc. A todas ellas se unen las empresas, por excelencia, de Internet que ya son, *per se*, empresas de la nube: Google, Yahoo!, Amazon o las redes sociales, tales como Facebook, Twitter o Tuenti.

¿Y qué sucede en el resto de empresas y organizaciones no específicas de informática o telecomunicaciones? Pues que tanto las grandes empresas como las pequeñas y medianas se están posicionando y migrando, gradualmente, a la nube. En España, por ejemplo, se puede citar un caso paradigmático: Ferrovial —una gran empresa multinacional española de infraestructuras— en diciembre de 2009 firmó un acuerdo con Microsoft para sustituir en los siguientes años sus servicios informáticos por servicios en la nube de la multinacional estadounidense, y en el mes de junio de 2010 extendió su paso a la nube firmando un acuerdo de externalización (*outsourcing*) con Hewlett-Packard.

Pero ¿cómo influirá la computación en nube en la sociedad y en sus campos más sobresalientes: educación, salud, administración pública, organizaciones, empresas... y en general, en la población? Sin lugar a dudas muy positivamente ya que en estos momentos muchos sectores de dicha población estamos utilizando la Nube cuando enviamos un correo electrónico por Gmail, Yahoo o Hotmail, escuchamos música en Spotify (el innovador servicio sueco de *streaming audio*, oír música sin descarga) o en los nuevos servicios de *streaming* lanzados por Amazon, Google y Amazon, vemos una fotografía en Flickr o consultamos nuestra posición geográfica en Google Maps en nuestro escritorio o en nuestro teléfono móvil

inteligente, o utilizamos la reciente aplicación *Places* de la red social Facebook para aplicaciones de geolocalización.

Las nubes de servidores han favorecido que el correo electrónico pueda ser leído y archivado a distancia en Google Mail (gmail.com), Yahoo Mail (yahoo.com, yahoo.es), Microsoft Mail (live.con, hotmail.com), etc.; también es posible subir y descargar fotografías y video en Flickr (flickr.com) o en YouTube (youtube.com); o escuchar cualquier tipo de música en *audiostreaming* como el citado Spotify por una cuota mensual; o también en el campo profesional de la gestión *empresarial*, utilizar un programa de software de CRM (gestión de relaciones con los clientes) mediante una tasa fija en el sitio de Salesforce.com.

LA EVOLUCIÓN HACIA LA COMPUTACIÓN EN NUBE

El término *Cloud Computing* en su aceptación actual data de finales de 2002 y después de que algunas noticias de TI impactaron en la educación y la investigación. Entre ellas deberíamos destacar el anuncio de octubre de 2007 en el que IBM y Google presentaron su alianza de investigación en *Cloud Computing*.

Sin embargo, la computación en nube, nos traerá grandes interrogantes y grandes problemas en temas tan controvertidos como la protección de datos y privacidad de los usuarios.

Otra pregunta que cada día se hacen más los analistas sociales y tecnológicos es: ¿desaparecerá el PC tal como hoy lo conocemos?, ¿Será sustituido por el teléfono móvil o dispositivos tales como las tabletas electrónicas, como el *iPad* de Apple o alguno de sus competidores, o incluso otros dispositivos electrónicos como una videoconsola, un frigorífico o el coche?

Esta nueva arquitectura se denomina “informática en la nube o en nube” o “computación en la nube o en nube” (*cloud computing*). Los datos y las aplicaciones se reparten en nubes de máquinas, cientos de miles de servidores de computadores pertenecientes a los gigantes de Internet, Google, Microsoft, IBM, Sun Microsystems, Oracle, Amazon y poco a poco a cientos de grandes empresas, universidades, administraciones, que desean tener sus propios centros de datos a disposición de sus empleados, investigadores, etc.

Sin embargo, desde el punto de vista de impacto en las empresas, consideraremos se comenzó a producir en el 2008, cuando dos de los medios de comunicación más prestigiosos a nivel mundial (en el mundo de los negocios) le prestaron atención: la revista norteamericana: *BusinessWeek* publica a principios de agosto (8 de agosto de 2008) un dossier, con diferentes artículos relacionados con *cloud computing*; la revista británica *The Economist* publica su informe trimestral sobre IT en octubre (25 de octubre de 2008) con un suplemento especial centrado en *Cloud Computing* y su tecnología asociada de *Data Center* (centros de datos).

Y en el año 2010, *The Economist* volvió a insistir en el impacto de la nube y *Forbes*, la prestigiosa revista económica de Estados Unidos, se hizo eco también en un número especial dedicado al *Cloud Computing*, sin contar naturalmente el sin fin de publicaciones económicas, generalistas, tecnológicas de Europa, América del Norte, Asia, América Latina y

el Caribe A estos dos grandes medios, se le unieron de una u otra forma, la mayoría de los restantes periódicos y revistas de negocios: *Financial Times*, *Forbes*, *Fortune*, *Wall Street Journal* y periódicos generalistas como *The New York Times*. Todos estos periódicos y cadenas de televisión como CNN y BBC pronosticaban y aventuraban sobre la implantación de *Cloud Computing* en el 2008 y siguientes años. Así ha sucedido en el 2009 y como hemos ya comentado continuó en el 2010; 2011 y continuará en 2012 y años sucesivos.

Sin embargo, la informática en nube refuerza el papel del prestador de servicios, y eso puede suponer una gran preocupación para el usuario y los organismos públicos, debido a que hoy día casi todos los grandes servicios del *Cloud Computing* son norteamericanos. Esta circunstancia está siendo examinada y considerada no sólo en los organismos nacionales sino también en la Unión Europea, por lo que pueda afectar al desarrollo propio de la industria del software y de los servicios en general³. En consecuencia existe una dependencia de los “dueños de la nube”. Incluso en el propio EE UU, existe esa preocupación. El artículo “It’s 2018; Who Owns the Cloud?”⁴ de Allan Leinwand en *BusinessWeek* así lo refleja palpablemente,

Los informes publicados por los más prestigiosos consultores de TI tales como IDC, Gartner o Forrester avalan las teorías anteriores, pronosticando cifras de ingresos para negocios relativos a la nube que van desde los 42.000 millones de dólares para 2012 según IDC a los 150.000 millones de Gartner para 2013 y creciendo. La computación en 'nube' impulsará la creación de empleos en la Unión Europea; se prevén 450.000 puestos hasta el años 2015 y añadirá 763.000 millones de euros a la productividad de las principales economías durante los próximos cinco años, según un estudio del Centro de Investigación Económica y Empresarial (www.cebr.com).

La *Nube* ha sido posible gracias a tecnologías de virtualización, los modernos centros de datos con millares de servidores, las tecnologías de banda ancha y de gran velocidad de transferencia de datos, la proliferación de dispositivos de todo tipo con acceso a internet, desde PC's de escritorio hasta netbooks, teléfonos inteligentes, tabletas electrónicas como iPad o libros electrónicos como los ebooks, etc. y, naturalmente, todas las tecnologías de la Web 2.0 y la Web Semántica que han traído la proliferación y asentamiento de los *Social Media* (Medios Sociales) en forma de blogs, wikis, redes sociales, podcast, mashups, etc. que han facilitado la colaboración, participación e interacción de los usuarios individuales y de las organizaciones y empresas, en un ejercicio universal de la Inteligencia Colectiva de los cientos de millones que hoy día se conectan a diario a la Web.

Las TIC están comenzando a “mirar” a la “nube global” – Internet con sus grandes redes de servidores y centros de datos –accesible desde cualquier lugar del mundo, en cualquier

3 “A propos de services gratuits sur le Web, commentaire sur une note du CNRS”, 30 de abril de 2008. [disponible en] www.a-brest.net/article3944.html [consultado 25-01-2009]

4 Allan Leinwand, 4, august, 2008. *BusinessWeek*, [disponible en] http://www.businessweek.com/technology/content/aug2008/tc2008081_152574.htm [consultado 24-01-2008]

momento y con cualquier dispositivo— PC, portátiles, *netbook*, PDA's, teléfonos inteligentes, videoconsolas... ¿Qué va a significar este movimiento hacia la nube para la economía, los negocios y la sociedad en general?. Sin lugar a dudas, la industria de las TIC se está transformando y se transformará en una industria abierta y global, pero a su vez producirá un cambio profundo en el modo de trabajo de las personas, de las empresas y organizaciones, y de los negocios. Las nuevas tecnologías digitales penetrarán en cada rincón de la economía global y en cada espacio de la sociedad.

La computación en nube es un nuevo estilo de computación que se asienta en varios pilares: Web 2.0, SaaS (Software como Servicio), HaaS (Hardware como Servicio) e incluso de modo global PaaS (Plataforma como Servicio), Virtualización y Almacenamiento. La informática del futuro será más potente y se consumirá como un servicio, donde y cuando se necesite, al estilo de la luz, el agua, la energía o las autopistas.

Con la computación en nube todo lo que haga con computadores está ahora basado en la web en lugar de estar basado en el PC de escritorio; se puede acceder a todos sus programas y documentos desde cualquier computador que esté conectado a Internet. Siempre que desee compartir fotografías con su familia, coordinar voluntarios para una organización humanitaria o gestionar un proyecto con múltiples perfiles en una gran organización, la computación en nube le puede ayudar y facilitar la tarea mucho más fácilmente que antes.

Muchos negocios hoy día utilizan Salesforce para gestión de relación con los clientes, pagando una cuota mensual en función del número de empleados o de PC's contratados, y muchas personas utilizan el correo electrónico Gmail (a nivel de usuario gratis y a nivel de empresa por 40 euros al año puede tener herramientas ofimáticas completas).

En cualquier caso, los usuarios acceden a estas aplicaciones a través de un navegador web, tal como Internet Explorer o Firefox, o el navegador Chrome de Android en teléfonos móviles. Sin embargo, los datos del usuario (nombres de clientes, correos-e, etc.) no se almacenan en sus computadoras sino en la “nube”

LA NUBE COMO TENDENCIA DE FUTURO

Sin embargo, aunque los beneficios y oportunidades de la nube serán enormes, también la computación en nube nos traerá grandes interrogantes y grandes problemas en temas tan controvertidos como la protección de datos y privacidad de los usuarios. Otra pregunta que se hacen cada día los analistas sociales y tecnológicos es: **¿desaparecerá el PC como hoy lo conocemos?, ¿será sustituido por el teléfono celular o dispositivos tales como las tabletas electrónicas (iPad, Samsung Galaxy,...)?, ¿Morirá el PC? como anunciaba Forbes⁵ en su último número de 2009. ¿Morirá la Web? como anunciaba Chris Anderson en Wired⁶.**

5 Gomez, Lee y Buley, Taylor (2009). “The PC is Dead” en *Forbes*, 28 de diciembre de 2009.

6 Anderson, Chris (2010). “The Web is dead. Long Live the Internet” en *Wired* (ediciones de USA, Gran Bretaña y de Italia), Octubre 2010. Gran Bretaña, pp. 125-131.

Entramos en la **era Pos—PC** como anunció Ray Ozzie, arquitecto jefe de Microsoft, en su *blog* a finales de octubre de 2010, o Steve Jobs —presidente y creador de Apple— que en la presentación de la tableta iPad 2, a primeros de marzo de 2011, también anunció el nacimiento de la era **Pos—PC**.

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)

La *Nube*, Computación en la Nube, Cómputo en Nube o Informática en la Nube (diferentes términos para definir *Cloud Computing*)¹ es uno de los términos tecnológicos (*buzzwords*) que más se repite en todo tipo de medios de comunicación en los dos últimos años y en particular el año 2012. Las empresas, las organizaciones y los negocios en general, están viendo en esta tecnología la solución de muchos de sus problemas, sobre todo económicos pero también de infraestructuras tecnológicas.

Los eventos de todo tipo relacionados con la Nube, a nivel nacional o internacional, en Europa, América, Asia... no paran de crecer. Las cifras de negocios varían, como es lógico, según las consultoras o las organizaciones internacionales que publican sus estudios, pero casi todas están de acuerdo en el auge y crecimiento del cómputo en la Nube.

¹ La traducción del término al español se está haciendo de dos formas: "computación en nube" y "computación en la nube" o bien "informática en nube" o "informática en la nube". Por ahora no hay unanimidad y tanto en España como en Latinoamérica se utilizan los dos términos indistintamente, aunque sí hay unanimidad en considerar el término "nube" tanto en organizaciones y empresas, así como en los medios de comunicación para representar en términos simples el nuevo modelo.

En este capítulo de introducción realizamos una primera visión global de la nueva arquitectura, modelos, tecnologías... de la Nube, analizando desde las tendencias tecnológicas más sobresalientes relacionadas directamente con ella, hasta el nuevo futuro que trae la era pos-PC con los nuevos dispositivos de acceso, tabletas, teléfonos inteligentes (*smartphones*), computadores portátiles y ultraportátiles (*laptops* y *netbooks*), *ultrabooks*, televisiones, videoconsolas... todos ellos con acceso a Internet y que conducen al nuevo mundo ubicuo en que vivimos (conectados en todo momento, desde cualquier lugar y con cualquier dispositivo).

1.1 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS DE LA DÉCADA, LOS INFORMES DE LAS CONSULTORAS Y LOS GRANDES MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Las predicciones de las grandes consultoras mundiales de TI —Gartner, Forrester, IDC, McKinsey...— empresas de infraestructuras TI, desarrollo de software o de seguridad informática, tales como Cisco, McAfee, Panda Security, Kaspersky, CA Technologies, tanto en sus informes a nivel mundial como local (México, España, Colombia, Argentina...) apuestan por la *computación en nube* como una de sus mayores prioridades y aconsejan a las empresas y organizaciones que en la época de crisis económica actual, las opciones que ofrece la nube son las mejores soluciones tecnológicas para ellas, a la vez que les supone una gran reducción de costes en las economías corporativas. Prácticamente hay unanimidad en analistas y expertos de consultoras, medios de comunicación, empresas de TI, etc., en que 2012 marcará una etapa clave hacia la evolución del *cloud computing*. Ahora vemos que las predicciones de algunos informes de estas importantes empresas se van cumpliendo.

CA Technology

Esta empresa tecnológica de gran implantación en todo el mundo y con una base de clientes muy elevada, emitió varios informes a principios del 2011 y en todos ellos considera que las tecnologías y servicios en la nube serán el modo predominante de funcionamiento de las organizaciones y empresas, ya sea recurriendo a nubes privadas, públicas o híbridas. En particular, en un estudio que realizó *Management Insight*, publicado a principios del mismo año,² se concluye que la nube (*cloud*) va a jugar un papel determinante en organizaciones y empresas que han ido cambiando su orientación hacia los servicios. La prueba inequívoca es que la propia empresa, proveedora de la Nube, ha seleccionado como proveedor de su CRM, la gestión de relaciones con los clientes, a *Salesforce.com*, el proveedor por excelencia de software como servicios en la nube.

Los desafíos que plantea la adopción de la Nube son principalmente la seguridad, pero también existen otras áreas donde los desafíos son notables, en especial en las propias redes de comunicaciones, tanto en las LAN corporativas como en las WAN, y naturalmente la

² CA Technologies en *Computerworld*. La nube se asienta en la empresa. 15-31 de enero de 2011, p. 32, núm. 1254, año 2011.

gestión de dichas redes. Así aparece el concepto de “*Cloud Networking*”, para resumir las condiciones y características que deben cumplir las redes a fin de dar soporte al modelo “*Cloud Computing*” de modo que los usuarios puedan extraer por completo todas sus ventajas y beneficios potenciales. El modelo *cloud* está evolucionando mediante una combinación entre los centros de datos, servidores y escritorios virtuales creando la posibilidad de poder operar desde cualquier lugar del mundo, bajo estrictos requisitos de seguridad que incluyen desde la detección y prevención de intrusos, *firewall* y servidores seguros.

Tecnologías estratégicas de Gartner para 2011

Gartner, la consultora multinacional de TI, como todos los años publicó su informe para 2011 sobre las principales tecnologías y tendencias estratégicas para la mayoría de las empresas en 2011. ¿Qué entiende Gartner por tecnología estratégica? Aquella con el potencial suficiente como para tener un impacto significativo en las empresas en los próximos tres años. Los factores que pueden influir de modo notable en las empresas es la consideración de requerir una mayor inversión en tecnologías e infraestructuras TI ante el riesgo de llegar tarde a su adopción. Gartner considera también que una tecnología estratégica es una tecnología existente que ha madurado o que se ha convertido en apta para una mayor variedad de usos. También se puede considerar tecnología estratégica a una tecnología emergente que ofrece una oportunidad para aquellos que la adopten primero o aquella que tenga el potencial suficiente como para alterar el mercado en los próximos cinco años. De acuerdo con Gartner, las empresas deberían tener en cuenta diez tecnologías estratégicas para el año 2011 en sus procesos de planificación estratégica.

¿Cuáles son, entonces, las diez tecnologías? Comienzan con *Cloud Computing* y la mayoría de las restantes tecnologías están relacionadas de una u otra forma con la *nube*: aplicaciones móviles, tabletas multimedia, tecnologías de colaboración social, etcétera. Gartner e IDC prevén para 2014 que el negocio generado en torno a la *cloud* se moverá entre los 40.000 y 70.000 millones de dólares.

IBM

IBM desde hace años apostó por *Cloud Computing* y tiene departamentos, infraestructuras y laboratorios desplegados por todo el mundo. En el caso de España, por ejemplo, a finales de 2010 tenía como clientes y casos de éxito, empresas muy señaladas como Banco Pastor, Sol Meliá y García Carrión, entre otras.

De sus productos de software como servicio podemos destacar *Lotus Live* cuya última versión comenzó a ofrecer a principios de 2011 y que está disponible en el *Cloud* de IBM, donde ha potenciado sus servicios de correo electrónico empresarial, agenda, mensajería instantánea, conferencias web, compartición de archivos y servicios de redes sociales... y lo está ofreciendo en España por tarifas desde 9,42€ por usuario y mes.

La nube móvil

La consultora Gartner en un informe publicado a finales de enero de 2011 considera que el 90% de las organizaciones utilizará aplicaciones empresariales en sus dispositivos móviles en 2014. Sybase, la antigua empresa de bases de datos, hoy día propiedad de SAP, preveía que el año 2011 sería el año de las aplicaciones móviles en las organizaciones. En una encuesta elaborada por Keton Research en los Estados Unidos y el Reino Unido, se concluye que “nueve de cada diez directivos de TI consultados afirman también que en 2011 implementaron nuevas aplicaciones de movilidad”.

El mundo de las aplicaciones web para las empresas crece día a día y para todo tipo de sectores. Así por ejemplo los bancos requieren herramientas de visualización de los movimientos y el sector consumo suele empezar con servicios de CRM, y en particular CRM móvil y en ofertas como servicios en la nube. En el sector de restaurantes muchos de ellos están solicitando aplicaciones para que los clientes conozcan su localización, las ofertas o cuál es el menú o los platos del día.

Los eventos Cloud: las nuevas ferias y eventos tecnológicos

Todos los años comienzan, desde el punto de vista tecnológico, con la feria CES de Las Vegas, en la primera semana de enero, feria centrada en la Electrónica y Multimedia; desde 2009 y hasta 2011 ha ido desplegando y asentando definitivamente tecnologías y aplicaciones de la nube, junto con las innumerables innovaciones tecnológicas de dispositivos electrónicos, televisiones, teléfonos inteligentes, etc., a las que se les fueron uniendo presentaciones de servicios en la Nube. El segundo evento a nivel mundial en orden cronológico es el *Mobile World Congress* que se celebra en Barcelona en el mes de febrero, de manera ininterrumpida desde el 2006, y que en el año 2011 se caracterizó por las innumerables novedades de aparatos telefónicos celulares, últimas versiones de sistemas operativos, pensados para la Nube, así como numerosas aplicaciones web, la mayoría ubicadas en la Nube. Por último, para terminar el trimestre, en marzo de 2011, se celebra el *CEBIT* en Hannover (Alemania), feria mundial de computación; la mayoría de las crónicas de la prensa mundial destacaban dos términos: “*Cloud Computing*” en todas partes, y Angela Merkel (presidenta del gobierno de Alemania) inauguró la feria con el eslogan “Trabajar y vivir para la Nube”, lema adecuado en el momento adecuado.

Sin duda, las tres ferias tecnológicas que marcan el ya citado rumbo tecnológico a nivel mundial han estado impregnadas por la Nube en todas partes. En paralelo con los acontecimientos internacionales de relevancia citados, los eventos de todo tipo relativos a la Nube organizados por los grandes actores del sector de computación, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, no cesan como prueba del impacto que a nivel mundial comienzan a ser una auténtica realidad. Entre esta serie ininterrumpida de eventos acerca de la nube se encuentra el caso de España, que funge como puente entre Europa y América, junto con otros acontecimientos de impacto. Los grandes proveedores mundiales de *cloud computing* celebran eventos para promocionar la arquitectura, tecnología y aplicaciones de la Nube. Los más significativos se mencionan a continuación. CA Technology, uno de los grandes líderes informáticos, celebró el *Cloud Academia Summit*. El 9 de marzo, Microsoft festejó el *Cloud Day*. El mismo mes y con ocasión del XX Congreso del Círculo de Usuarios de Oracle, se desarrolló la edición española de *Oracle Enterprise Cloud Summit*. En abril se llevó

a cabo la feria española *SET/Asland de Redes y Telecomunicaciones de España*, con énfasis en *Cloud Computing*. En el mes de mayo, Cisco celebra su evento a nivel mundial, *One Cisco, One Cloud*, y así sucesivamente.

1.2 EL MERCADO DE *CLOUD COMPUTING* EN 2011

Las grandes tecnológicas IDC, Forrester y Gartner, por citar las más destacadas en cuanto a TI, llevan coincidiendo desde finales de 2010 y a lo largo de 2011 en que las ventas previstas de servicios de la Nube aumentarán considerablemente con respecto a los años anteriores. De igual forma, todas las tendencias tecnológicas contemplan a *Cloud Computing*, virtualización y software como servicio, como los motores del desarrollo de las TI.

De las numerosas previsiones relativas al mercado de la Nube queremos destacar por su rigor, el estudio presentado a principios de diciembre de 2010, en Londres, por el Centro de Investigación Económica y Empresarial (CEBR)³ (un organismo de la Unión Europea), el cual señala que la computación en nube creará 446.000 puestos de trabajo al año hasta 2015 en Europa, impulsando la creación del mercado laboral, y que añadirá 765.000 millones de euros (1.070 billones de dólares) durante los próximos cinco años.

Coincidiendo con este estudio, Cisco, el gigante mundial de las telecomunicaciones, presentó también su encuesta mundial⁴ sobre *Cloud Computing* en la que destacaba que **Brasil** (27%), **Alemania** (27%), **India** (26%), **Estados Unidos** (23%) y **México** (22%), son los países donde más se emplea la tecnología *cloud*. La encuesta mundial de Cisco fue realizada por *Insight Express* en 13 países y entre profesionales de las nuevas tecnologías. La encuesta muestra que el 18% de los encuestados utiliza la nube y prevé que un 34 % planea sumarse próximamente a ella. Uno de cada tres profesionales consultados afirma que más de la mitad de las aplicaciones y datos corporativos residirán en infraestructuras de nube privada, con los mayores porcentajes en México (71%), Brasil (53%), Estados Unidos (46%) y España (44%).

Las noticias de *cloud computing* no paran de proporcionar sorpresas dado que cada día más empresas grandes y pequeñas utilizan proveedores de la nube, así como los servicios que ofrecen. Una noticia emblemática se produjo a principios de abril de 2011. El fabricante Apple encargó a la empresa Isilon Systems —una división de la empresa EMC— 12 petabytes de capacidad de almacenamiento; en lugar de construir un centro de datos propio, utiliza los servicios de infraestructura de la nube para tener capacidad de almacenamiento para su almacén o tienda iTunes, o en un servicio nuevo de *audiostreaming* que tenía previsto comercializar en breve tiempo y que luego denominó *iCloud*.

Cloud Computing no sólo son palabras de gran impacto en organizaciones y empresas en los tres últimos años, sino que se está transformando en un nuevo paradigma económico y tecnológico. La recuperación de la crisis económica en la que vive el mundo coincide con el advenimiento e implementación de la computación en nube. Este nuevo modelo de

3 Center for Economics and Business Research (www.cebr.com)

4 Encuesta Mundial de Cisco 2010 (presentada 10 de diciembre de 2010) en *El País* (Madrid, España), 10 de diciembre de 2011.

computación o informática aporta a las organizaciones un gran número de ventajas y les está permitiendo un crecimiento rápido sin necesidad de que aumenten de equipamiento *hardware* o *software*, ni su plantilla de personal.

Hoy día no sólo basta el hecho de poseer información, sino que se requiere acceder a ella a través de Internet en modo ubicuo: “en cualquier momento, en cualquier lugar y con cualquier dispositivo”. Las nuevas generaciones viven y piensan en la nube gracias a aplicaciones como el correo electrónico como *Gmail* o *Hotmail*, el uso de la *geolocalización* en *Foursquare*, las redes sociales *Facebook*, *Twitter* o *LinkedIn*, o los servicios de almacenamiento Web como *Dropbox*, *Wuala* o *GlideOS*. Pero a la vez que las generaciones más jóvenes viven en la Nube, las organizaciones y empresas van migrando poco a poco, pero sin descanso, hacia dicha *nube*.

Desde que *The Economist* y *BusinessWeek* publicaron en el año 2008 sendos informes sobre *cloud computing*, hoy en día se ha pasado de hablar del futuro de la nube a hablar del presente, de modo que como señala Fran García⁵ de Google: “la nube realmente es el presente y quien no se haya adaptado llegará tarde”. Uno de los grandes cambios y a la vez grandes ventajas que ofrece la nube es el modelo de servicios. Los proveedores y las empresas van a vender servicios y se camina hacia el *nuevo paradigma de la computación como servicio*. El *hardware* y el *software* se ofrecen como servicio, al estilo de lo que sucede con los servicios universales como luz, agua, teléfono o gas. Los clientes de la nube –particulares o empresas– pagaremos por lo que consumamos y en función del servicio que nos proporcione. Si contrato un servidor virtual o una aplicación de *software* como servicio, tal como el CRM de *Salesforce.com*, pagaré por el tiempo que utilice estos servicios y en función de los recursos utilizados.

Los informes publicados por los más prestigiados consultores de TI, tales como IDC, Gartner o Forrester, avalan las teorías anteriores, pronosticando cifras de ingresos para negocios relativos a la nube que van desde los 42.000 millones de dólares para 2012, según IDC, a los 150.000 millones de acuerdo con Gartner para 2013, pasando por 40.700 millones de dólares en 2011 hasta 241.000 millones para 2020, para la consultora Forrester Research.

El mercado de *Cloud Computing* en América Latina

El mercado de la computación en la nube en Latinoamérica ha estado, en los primeros años del despliegue en Europa y los Estados Unidos, un poco ralentizado. Siendo la tendencia de TI más solicitada desde el 2010, la adopción del *cloud computing* es un fenómeno que se ha adoptado cada vez más por las empresas de todos los sectores. Características como ser un entorno de colaboración compartido, flexible y totalmente escalable, son aquellas ventajas que impulsan a todo tipo de empresas a utilizar la gran variedad de soluciones que ofrece a través de la red.

5 Fran García, Enterprise Sales Engineer Manager de Google España, en ocasión de una conferencia sobre *Cloud Computing* celebrada en Madrid y organizada por la revista *Computerworld* (núm. 11259, 1-14 abril 2011, pp. 8-10).

Sin embargo, a partir de 2010 y sobre todo a lo largo del 2011 la eclosión de la nube ha sido una realidad en toda América Latina, como lo demuestran los estudios e informes de las organizaciones y consultoras más prestigiosas. Vamos a citar a manera de ejemplo algunos datos.

Según el estudio “IDC Latin America Predictions 2011” la tecnología ha logrado una transformación en la industria, y el mercado de TI en América Latina crecerá un 6.3% en ese año, lo que representa una inversión de 74 mil millones de dólares. Tecnologías como las transformaciones de los *data centers*, la *virtualización de datos* y el *cloud computing* (los tres pilares de la computación en nube), así como la adquisición de *hardware*, reflejan un crecimiento de 4.7%, mientras que en *software* es de un 8.2%; esto sin duda impulsará el mercado de consumo y la adquisición de TI por parte de las empresas.

IDC cree que el mercado de los servicios públicos en la nube en América Latina superará los \$200 millones de dólares al finalizar el año y tendrán un crecimiento a una tasa compuesta anual alrededor del 60% en los próximos cinco años; asimismo, la adopción de la virtualización y la automatización continúa siendo el centro de atención de las empresas y cada vez más las empresas se alinearán al esquema del *cloud computing*.

Otro estudio de impacto es el realizado por la consultora Frost & Sullivan, “Latin American Ed-User Cloud Computing Analysis”, el cual se presentó en junio de 2011. En él se informa que en Brasil sólo 10% del segmento empresarial conoce y entiende este tipo de tecnología; sin embargo en países como Colombia y México los niveles son significativamente más altos con 20% y 33%, respectivamente. México mostró un excelente conocimiento en este tipo de arquitecturas y es en él donde la mitad de las compañías ya han invertido en este tipo de tecnología, por lo que está considerado como el país que más rápido está adoptando los avances de los servicios de la nube. En Brasil, México y Colombia, en la mayoría de los casos, el nivel de aplicaciones de una empresa es la primera que se hospeda en la nube, resaltándose soluciones tales como correo electrónico, sistemas CRM y bases de datos. Las empresas de la región parecen menos reacias a invertir en la utilización de aplicaciones que están alojadas en la nube, ya que han estado empleando estas aplicaciones durante un largo periodo de tiempo.

Reforzando esta idea, el estudio de Frost & Sullivan asegura que el mercado ha reconocido en gran medida que la virtualización y la computación en la nube están vinculados y, cada vez más, los clientes están buscando los recursos que les permitan trasladar una mayor cantidad de sus actuales aplicaciones y datos a un modelo moderno de TI basado en la virtualización, y que a la vez contribuya a incrementar su valor al redefinir cómo los mismos son administrados, suministrados y protegidos.

Otro informe, en este caso de ISACA (Asociación Internacional de Auditoría y Control de Sistemas de Información), se presentó en junio de 2011 y consiste en una encuesta realizada en empresas de toda América Latina sobre la utilización de la computación en nube. Su resultado fue que el 26% de las empresas ya utilizaban la nube como socio de negocios en la estrategia corporativa, con lo que consiguieron una mejor gestión de la información. De las empresas usuarias, 13% lo hace en servicios esenciales como el correo electrónico o el almacenamiento.

El mercado de *Cloud Computing* en Europa y España

Como se citó, en el estudio de principios de diciembre de 2010 del CEBR, un organismo de la Unión Europea, la computación en nube creará 446.000 puestos de trabajo al año hasta 2015 en Europa, impulsando la creación del mercado laboral y un negocio de 765.000 millones de euros (1.070 billones de dólares) durante los cinco años que prevé el estudio.

Según un informe elaborado por la consultora IDC publicado en abril de 2011 en España, el mercado de *cloud computing* se consolidaría durante ese mismo año, alcanzando los 217 millones de euros en la facturación, lo que supone un 42% más que en el año de 2010. El informe analiza las preferencias de las empresas en cuanto a los modelos de despliegue. La mayoría de las compañías (80%) han optado por un despliegue privado frente a un 30% que usa la nube pública, y se prevé que en el futuro el modelo de nube híbrida puede ser el más adoptado debido a que ofrece la reducción de costes de la nube pública y los beneficios de seguridad de la nube privada.

Penteo, una de las empresas consultoras españolas de mayor impacto en el mundo de los negocios, empresas, organizaciones y en la industria, publicó un informe en el mes de mayo de 2010 en que muestra que 38% de las grandes compañías españolas ya usa algún tipo de servicio en la nube (*cloud*) en aquellas fechas.

1.3 ¿CÓMO HA LLEGADO LA NUBE?

A finales de junio de 2010, la consultora estadounidense Gartner, con presencia en todo el mundo, publicó un informe en que confirmaba el crecimiento de la computación en la nube. Sólo los servicios vinculados a estas tecnologías registrarían ingresos de aproximadamente 68.300 millones de dólares (unos 55.700 millones de euros) en todo el mundo en el año 2010; la cifra suponía un incremento del 16,6% respecto al año pasado. El informe estima también que este sector moverá 148.000 millones de dólares en 2014.

Desde el punto de vista de proveedores informáticos (*hardware* y *software*), todas o casi todas las grandes empresas del sector han lanzado estrategias de *cloud computing* para la década completa: IBM, Microsoft, Oracle, Hewlett-Packard, Cisco, EMC, etc., así como todas las operadoras de telecomunicaciones europeas (Telefónica, Vodafone, France Telecom, Deutsche Telekom,...), americanas (Verizon, ATT...), latinoamericanas (América...), etc. A todas ellas se unen las empresas por excelencia de Internet que ya son, *per se*, empresas de la nube: Google, Yahoo!, Amazon o las redes sociales tales como Facebook, Twitter o Tuenti.

¿Y qué sucede en el resto de empresas y organizaciones no específicas de informática, computación o telecomunicaciones? Pues que tanto las grandes empresas como las pequeñas y medianas se están posicionando y migrando, gradualmente, a la nube. En España, por ejemplo, podemos citar un caso paradigmático, Ferrovial, la gran empresa multinacional de infraestructuras. En diciembre de 2009 firmó un acuerdo con Microsoft para sustituir en los siguientes años sus servicios informáticos por servicios en la nube de la multinacional estadounidense, y en el mes de junio de 2010 su paso a la nube mediante la firma de un acuerdo de externalización (*outsourcing*) con Hewlett-Packard, que complementa su estrategia de posicionamiento en la Nube de Ferrovial para los próximos años.

Pero, ¿cómo influirá la computación en nube en la sociedad y en sus campos más sobresalientes: educación, salud, administración pública, organizaciones, empresas... y en general, en la población? Sin lugar a dudas en forma muy positiva ya que en estos momentos muchos sectores de dicha población estamos utilizando la Nube cuando enviamos un correo electrónico por *Gmail*, *Yahoo mail* o *Hotmail*, escuchamos música en *Spotify* (el innovador servicio sueco de *streaming audio*, oír música sin descarga), vemos una fotografía en *Flickr* o consultamos nuestra posición geográfica en *Google Maps* en nuestro escritorio o en nuestro teléfono móvil inteligente, o utilizamos la reciente aplicación *Places* de la red social *Facebook* para aplicaciones de *geolocalización*. Todo ello unido al uso de almacenamiento masivo en la Red cada vez que utilizamos información en esos servicios.

Sin embargo, la computación en nube nos traerá grandes interrogantes y grandes problemas en temas tan controvertidos como **la protección de datos** y **privacidad** de los usuarios. Otra pregunta que cada día se hacen más los analistas sociales y tecnológicos es: ¿desaparecerá el PC tal como hoy lo conocemos? ¿Será sustituido por el teléfono móvil o dispositivos tales como las tabletas electrónicas (*iPad* de Apple o alguno de sus competidores), o incluso otros dispositivos electrónicos como una videoconsola, un frigorífico o el coche? **¿Morirá el PC?**, como anunciaba *Forbes*⁶ en su último número de 2009. **¿Morirá la Web?**, como anunciaba Chris Anderson en *Wired*.⁷ **¿Entramos en la era Pos-PC?**, como anunciaba Ray Ozzie, arquitecto jefe de Microsoft, en su blog, en forma de despedida de la empresa, a finales de octubre de 2010, o como Steve Jobs, el genial creador y presidente de Apple, se encargaba de anunciarnos siempre que tenía una ocasión pública con resonancia, como eran las presentaciones de las tabletas *iPad*, la nube de Apple, *iCloud*, etcétera.

Esta nueva arquitectura se denomina *informática en la nube* o *en nube* o *computación en la nube* o *en nube* (*cloud computing*). Los datos y las aplicaciones se reparten en nubes de máquinas, cientos de miles de servidores de computadores pertenecientes a los gigantes de Internet: Google, Microsoft, IBM, Dell, Oracle, Amazon,... y poco a poco a cientos de grandes empresas, universidades, administraciones, que desean tener sus propios centros de datos a disposición de sus empleados, investigadores, doctorandos, etcétera.⁸

Las nubes de servidores han favorecido que el correo electrónico pueda ser leído y archivado a distancia en *Google Mail* (*gmail.com*), *Yahoo Mail* (*yahoo.com*, *yahoo.es*), *Microsoft Mail* (*live.com*, *hotmail.com*), etc.; también es posible subir y descargar fotografías y video en *Flickr* (*flickr.com*) o en *YouTube* (*youtube.com*); o escuchar cualquier tipo de música en *audiostreaming* como el citado *Spotify* por una cuota mensual; o también en el campo profesional de la gestión *empresarial*, utilizar un programa de software de CRM (gestión de relaciones con los clientes) mediante una tasa fija en el sitio de *Salesforce.com*.

Por último, es conveniente mencionar algunas de las grandes innovaciones tecnológicas que vienen asociadas a la Nube y que producirán un cambio social, además del cambio tecnológico, difícil de predecir: la **Web en tiempo real**, la **geolocalización**, la **realidad**

⁶ Gomez, Lee y Buley, Taylor (2009). “The PC is Dead” en *Forbes*, 28 de diciembre de 2009.

⁷ Anderson, Chris (2010). “The Web is dead. Long live the internet” en *Wired* (ediciones de USA, Gran Bretaña e Italia), octubre 2010, Gran Bretaña, pp. 125-131.

⁸ Joyanes, Luis. *Icade*, nº 76, enero-abril, 2009, pp. 95-111.

aumentada, el **Internet de las cosas** y la pronta llegada de la **telefonía móvil LTE de cuarta generación, 4G**, unida a los nuevos estándares de **USB, Bluetooth** e implantación de redes inalámbricas **Wifi** y **WiMax** y las innovadoras tecnologías **NFC** y **QR**.

1.4 ¿QUÉ ES CLOUD COMPUTING (COMPUTACIÓN EN LA NUBE)?

2008 y 2009 fueron los años de la popularización y consolidación del nuevo paradigma tecnológico de la Nube o la Computación en Nube (*Cloud Computing*), pero el 2010 y los siguientes serán, con toda seguridad, los años del despegue y de la llegada al gran público de esta nueva arquitectura informática y de sus tecnologías asociadas. Dos de las grandes cabeceras mundiales de revistas económicas, *BusinessWeek* (4 de agosto de 2008) y *The Economist* (25 de octubre de 2008) ya preveían en 2008 el pronto advenimiento de esta arquitectura y dedicaron sendos suplementos a analizar con detalle y profusamente el fenómeno de la computación en nube y su impacto en las corporaciones y empresas.⁹ Y en 2010 *The Economist* volvió a insistir en el impacto de la nube, mientras que *Forbes*, la prestigiosa revista económica de los Estados Unidos, hizo eco también en un número especial dedicado al *Cloud Computing*, sin contar naturalmente el sinfín de publicaciones económicas, generalistas, tecnológicas de Europa, América del Norte, Asia, América Latina y el Caribe, que continuamente publican noticias de este nuevo paradigma.

El movimiento a la computación en nube (*cloud computing*) es el cambio disruptivo al que los departamentos de TI han de enfrentarse y que comenzará a tener efecto en las empresas modernas. Los directivos de TI deben considerar el modo de adquirir y distribuir información en este entorno de compartición, aunque protegiendo los intereses de la compañía. Las empresas innovadoras deben tomar ventaja de estos nuevos recursos y reinventarse en sus mercados. Aquellas que no tomen ventaja de esta revolución pueden quedarse rápidamente desactualizadas y tal vez fuera del negocio.

Cloud Computing (informática o computación en nube) no sólo es una frase de moda (un *buzzword*), es un término que representa un nuevo modelo de informática y que muchos analistas consideran puede ser tan relevante como la propia Web y un sinónimo de la propia Web. *Cloud Computing* es la evolución de un conjunto de tecnologías que afectan al enfoque de las organizaciones y empresas en la construcción de sus infraestructuras de TI (Tecnologías de la Información). Al igual que ha ido sucediendo con la evolución de la Web y su actual Web 2.0, la informática en nube no incorpora nuevas tecnologías, sino que se han unido tecnologías potentes e innovadoras para construir este nuevo modelo y arquitectura de la Web. Estas tecnologías que han configurado la nube son variadas, aunque las más notables son: virtualización, almacenamiento físico y en la web, centros de datos, software como servicio (SaaS), aplicaciones web y sistemas operativos web.

Google y Amazon, empresas emblemáticas de la Web, junto con empresas clásicas de tecnología como IBM, HP, Microsoft, Oracle, Dell, SAP, constituyen el planeta que confirma

9 Joyanes, Luis, *Icade*, nº 76, enero-abril, 2009 pp. 96.

esta arquitectura y nuevo modelo de informática conocido como *cloud computing* o *informática en nube*.

La nube (*cloud*) no es simplemente el término de moda en Internet y en la Web. Reese (2009) plantea que “si bien Internet es un fundamento necesario para la nube, la nube es algo más que Internet. La nube es aquel lugar donde utilizar tecnología cuando se necesita, mientras se necesite y ni un minuto más”. En la nube no se instala nada en su escritorio y ni se paga por tecnología cuando no se utiliza, sólo se paga —o puede ser gratuita— cuando se utiliza o se ejecuta la aplicación.

La nube puede ser infraestructura o software, es decir, puede ser una aplicación a la que se accede a través del escritorio y se ejecuta inmediatamente tras su descarga, o bien un servidor al que se invocará cuando se necesite. En la práctica la informática en nube proporciona un servicio de software o hardware, aunque más tarde hablaremos de otros modelos de *Cloud Computing*. Un ejemplo práctico que reseña Reese es el caso de los usuarios que se conectan a Internet en un café Internet o en una librería con el sistema operativo y navegador instalado en el PC que acaba de alquilar, y desde allí llaman a diferentes servicios como su correo, *Gmail*, un mapa digital en *Google Maps* o escribir un documento en *Google Docs*. Todos estos servicios están basados en la nube.

Volviendo a citar a Reese (2009), este autor define un servicio en la nube como un servicio que cumple estos tres criterios:

- El servicio es accesible vía navegador Web (no propietario) o servicios Web.
- No se necesita ninguna inversión para comenzar a funcionar.
- Se paga sólo cuando se utiliza y mientras se utilice.

1.4.1 DEFINICIÓN DE LA NUBE

No existe una definición estándar aceptada universalmente; sin embargo, existen organismos internacionales cuyos objetivos son la estandarización de Tecnologías de la Información y, en particular, de *Cloud Computing*. Uno de estos organismos más reconocido es el National Institute of Standards and Technology (**NIST**)¹⁰ y su Information Technology Laboratory, que define la computación en nube (*cloud computing*)¹¹ como:

“Un modelo que permite el acceso bajo demanda a través de la red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables (p.e. redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar rápidamente con el mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios”.

¹⁰ El NIST es una Agencia del Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Dentro del NIST, el Computer Security Resource Center (CSRC) se encarga de los estándares de las Tecnologías de la Información y, en concreto, de Cloud Computing.

¹¹ En octubre de 2009, Peter Mell y Tim Grance, investigadores del NIST, publicaron la norma (*draft*) de la definición de *cloud computing* y una guía del mismo, realizada en colaboración con la industria y el gobierno y titulada: “Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm” y que puede ser descargada en el sitio oficial del NIST: <http://crsc.nist.gov/groups/SN/cloud-computing/cloud-computing-v25.ppt>

El modelo de la nube, según NIST, se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue. La nube en sí misma es un conjunto de hardware y software, almacenamiento, servicios e interfaces que facilitan la entrada de la información como un servicio. Los servicios de la nube incluyen el software, infraestructura y almacenamiento en Internet, bien como componentes independientes o como una plataforma completa, basada en la demanda del usuario. El mundo de la nube tiene un gran número de actores o participantes. Los grupos de intereses del mundo de la computación en nube son: los vendedores o proveedores, que proporcionan las aplicaciones y facilitan las tecnologías, infraestructura, plataformas y la información correspondiente; los socios de los proveedores, que crean servicios para la nube ofreciendo y soportando servicios a los clientes; los líderes de negocios, que evalúan los servicios de la nube con el objetivo de contratarlos e implantarlos en sus organizaciones y empresas; los usuarios finales, que utilizan los servicios de la nube ya sea de modo gratuito o con una tarifa de pago.

Los servicios de la nube deben ser multicompartidos (*multitenancy*), es decir, empresas diferentes comparten los mismos recursos fundamentales. Por esta razón las empresas comienzan a encontrar nuevos valores en los servicios de la nube, facilitando la eliminación de las complejas restricciones que supone el entorno informático tradicional que incluye espacio, tiempo, energía y costos.

El NIST antes de definir *Cloud Computing*¹² advierte que todavía es un paradigma en evolución y que las definiciones, atributos y características evolucionarán y cambiarán con el tiempo. Asimismo señala que la industria de *Cloud Computing* representa un gran ecosistema de muchos modelos, vendedores y nichos de mercado. La definición trata de abarcar todos los diferentes enfoques de la nube (*cloud*).

1.4.2 CARACTERÍSTICAS DE CLOUD COMPUTING

Cloud Computing (Informática o Computación en la nube) es un modelo de pago por uso que facilita un acceso bajo demanda a la red, disponible y adecuado a un pool de recursos configurables de computación (por ejemplo redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones, servicios), que puede proporcionarse rápidamente y lanzarse (revisarse) en un esfuerzo de gestión mínima o interacción de proveedor de servicios. Este modelo promueve la disponibilidad y comprende cinco características clave, según el NIST:

- **Autoservicio bajo demanda.** Un consumidor puede proveerse unilateralmente de características tales como tiempo de servidor y almacenamiento en red, a medida que lo necesite sin requerir interacción humana con el proveedor del servicio.
- **Acceso ubicuo a la Red.** Las características o competencias están disponibles en la Red y se accede a través de mecanismos estándares que promueven el uso por plataformas de clientes delgados (p. e. teléfonos móviles, computadoras portátiles “laptops”, PDA’s, tabletas (iPad de Apple, Samsung Galaxy...), ultrabooks.

¹² //csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html, definición, versión 15 de 7-10-2009 y cuyos autores son Peter Mell y Tim Grance.

- **Agrupación de recursos independientes de la posición.** Los recursos de computación del proveedor son agrupados (“*pooled*”) para servir a múltiples consumidores utilizando un modelo multi-distribuido (“*multitenant*”) con diferentes recursos físicos y virtuales asignados y reasignados dinámicamente conforme a la demanda del consumidor. Existe una sensación de independencia de la posición, de manera que el cliente, normalmente, no tiene control ni conocimiento sobre la posición exacta de los recursos proporcionados pero puede ser capaz de especificar la posición a un nivel más alto de abstracción (por ejemplo, país, región geográfica o centro de datos). Ejemplos de recursos incluyen almacenamiento, procesamiento, memoria, ancho de banda de la red y máquinas virtuales.
- **Elasticidad rápida.** Las funcionalidades (“*capabilities*”) se pueden proporcionar en forma rápida y elástica, en algunos casos automáticamente de modo que se puede escalar rápida y fácilmente. Normalmente, sus características disponibles de aprovisionamiento dan la sensación al consumidor de ser ilimitadas y pueden ser adquiridas en cualquier cantidad y en cualquier momento.
- **Servicio medido.** Los sistemas de computación en la nube controlan y optimizan el uso de recursos automáticamente potenciando la capacidad de medición en un nivel de abstracción apropiado al tipo de servicio (almacenamiento, procesamiento, ancho de banda y cuentas activas de usuario). El uso de recursos se puede monitorizar, controlar e informar, lo que proporciona transparencia tanto al proveedor como al consumidor de los servicios.

Otras características de *Cloud Computing*, en este caso, atribuibles a Mather et al (2009), se basan en cinco atributos: *multitenancy* (recursos compartidos), escalabilidad masiva, elasticidad, pago por uso y auto-aprovisionamiento de recursos.

Desde un punto de vista tecnológico las soluciones de la nube proporcionan a los usuarios una potencia similar a un supercomputador a un precio muy reducido. Estas características se pueden adquirir bajo demanda. La Red convierte la Nube en una supercomputadora donde los usuarios pueden comprar lo que necesiten y cuando lo necesiten. La computación en nube identifica características de TI escalables que se entregan como un servicio a clientes que utilizan tecnologías de Internet.

La elasticidad (flexibilidad), una de las características sobresalientes de la computación en nube, permite a los usuarios incrementar y decrecer sus recursos de computación a medida que se necesite.

Permite a los usuarios aumentar y disminuir sus recursos de computación a medida que se necesiten y de un modo rápido. El sistema puede añadir recursos escalando a una computadora más potente o ajustar el número de computadoras de iguales prestaciones y además estas ampliaciones o reducciones pueden ser automáticas o manuales. El cliente, aparentemente, puede disponer de recursos de computación ilimitados que pueden adquirirse en cualquier cantidad que necesite y en cualquier momento.

1.4.3 CONSIDERACIONES DE LA NUBE EN LOS NEGOCIOS Y EN LAS EMPRESAS

La Nube en sí misma es un conjunto de *hardware* y *software*, almacenamiento, servicios e interfaces que facilitan la entrada de la información (computación) como un servicio. Los servicios de la nube incluyen la entrada de *software*, infraestructura y almacenamiento en Internet, bien como componentes independientes o como una plataforma completa, basada en la demanda del usuario.

El mundo de la nube tiene “muchos” actores o participantes (Horwitz et al 2010):

- **El usuario final:** puede ser un simple usuario informático aficionado o profesional que normalmente no conocerá a profundidad la tecnología. En las pequeñas empresas y negocios, el proveedor de la nube será casi siempre el centro de datos que alojará los datos y aplicaciones del cliente. En las grandes organizaciones, los departamentos de TI gestionarán los recursos internos y externos de la nube.
- **Gestión de los negocios:** en este caso se necesita tener la responsabilidad global de los datos o servicios que residen en la nube. Los proveedores de servicios de la nube deben proporcionar un nivel de servicio garantizado y predecible para todos sus clientes (*constituents*).
- **El proveedor de servicios de la nube:** responsable de los activos y del mantenimiento de las TI.

Los servicios de la nube deben ser multicompartidos (*multi-tenancy*), es decir, empresas diferentes comparten los mismos recursos fundamentales. Por esta razón las empresas comienzan a encontrar nuevos valores en los servicios de la nube, facilitando la eliminación de las complejas restricciones que supone el entorno informático tradicional, incluyendo espacio, tiempo, energía y costes.

Por otra parte, se está produciendo un gran cambio social en el modo en que las personas acceden, entregan y entienden la información debido al uso de servicios de la nube, como es el caso de las redes sociales (Facebook, LinkedIn, Twenti o Myspace) y **microblogs** (Twitter, Jammer...), herramientas colaborativas como compartición de video, audio, fotografía, videoconferencias —sobre todo con tecnologías IP—, herramientas como *blogs* y *wikis*, *webinars*, sistemas de recomendación, etcétera.

Los grupos de intereses del mundo de la computación en nube son:

- **Los vendedores o proveedores:** que proporcionan las aplicaciones y facilitan las tecnologías, infraestructura, plataformas y la integración correspondiente.
- **Los socios de los proveedores:** que crean servicios para la nube ofreciendo y soportando servicios a los clientes.
- **Los líderes de negocios:** que evalúan los servicios de la nube con el objetivo de contratarlos e implantarlos en sus organizaciones y empresas.
- **Los usuarios finales:** que utilizan los servicios de la nube bien de modo gratuito o con una tarifa de pago.

1.4.4 LA CONSOLIDACIÓN DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Gartner Inc ya anticipaba en su informe anual presentado el 22 de octubre de 2009 en Orlando, Florida, en su Simposio/IT Expo, las 10 tecnologías estratégicas para 2010 y que en lo relativo a *Cloud Computing* no ha variado en estimación. ¿Qué considera Gartner como tecnología estratégica? Aquella tecnología con el potencial suficiente para producir un impacto significativo en la empresa en los siguientes tres años. Los factores que indican impacto significativo incluyen un alto potencial de disruptión de las TI (Tecnologías de la Información) en los negocios. La necesidad de una inversión importante en dólares o el riesgo de llegar tarde en su adopción. Gartner también considera que estas tecnologías impactarán en las iniciativas, programas y planes a largo plazo y pueden ser estratégicas debido a que han madurado por su uso en grandes mercados o porque proporcionan ventaja estratégica por su adopción temprana.

David Cearley, vicepresidente y analista destacado de Gartner, durante la presentación del citado informe consideraba que las empresas deben tener en cuentas las 10 tecnologías en sus procesos de planificación estratégica y daba respuesta a sus interrogantes clave en su toma de decisiones relativas a los próximos dos años. Sin embargo, Cearley planteaba también que no necesariamente todas las compañías deben adoptar e invertir en todas las tecnologías; por el contrario, deben determinar cuáles de ellas le ayudarán y transformarán sus iniciativas de negocio específico. La lista de las 10 tecnologías estratégicas para el 2010 era la siguiente:

- *Cloud Computing*
- Analítica avanzada
- Computación en el cliente (*client computing*)
- *IT green*
- Reconfiguración del centro de datos
- Computación serial
- Seguridad – monitorización de la actividad
- Memorias Flash
- Virtualización
- Aplicaciones móviles

La mayoría de las tecnologías tienen relación directa o indirecta en la informática en la nube. Pero de todas ellas, el primer puesto lo tiene *Cloud Computing*. ¿Qué es *Cloud Computing* para Gartner? Un estilo de computación (informática) que caracteriza un modelo en el cual los proveedores entregan una variedad de competencias o características de TI a los consumidores. Los servicios basados en la nube se pueden explotar de muchas formas para desarrollar una aplicación o una solución.

El uso de recursos de la nube no elimina los costes de las soluciones de TI, pero reorganiza muchas de ellas y reduce otras. El consumo de servicios en la nube se ofrecerá en las empresas a la medida que los proveedores comiencen a entregar aplicaciones y soluciones a clientes y socios del negocio de la empresa.

La informática en la nube, según todos los estudios, se consolidará en la década y su implantación crecerá desde principios del año 2010, unido a otras tecnologías que considera el informe de Gartner como *virtualización*, centros de datos y almacenamiento Flash y en la Web. ¿Qué es realmente informática en la nube?

Siguiendo con la opinión de Gartner, *Cloud Computing* es una arquitectura que consta de un conjunto de recursos de las empresas situadas fuera de ella y que se proporcionará por un proveedor externo, soportada y compartida a través del Internet. Naturalmente esta definición guarda similitudes con el modelo **SaaS** —software como servicio— que ya se viene ofreciendo con gran éxito en los años pasados y que es representado en productos de Google —Gmail, Google Maps, Google Docs, etc.—, de Salesforce.com —software de gestión empresarial CRM—, Zoho —programas ofimáticos y de gestión empresarial—, etc. Este modelo lo analizaremos en detalle más adelante.

Gartner considera dos modelos diferentes de *Cloud Computing*, uno tecnológico y otro de servicios. *Cloud Computing* tecnológico se refiere al uso de tecnologías incluidas la *virtualización*, almacenamiento y automatización, y se enfoca al aspecto de la informática o la computación (*computing*); *Cloud Computing* de servicios se refiere al acceso a una serie de servicios tanto de aplicaciones como de infraestructuras y procesos de negocios, y se enfoca al aspecto o visión de la Nube como conjunto de servicios.

1.5 LA EVOLUCIÓN HACIA LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

*The Economist*¹³ en el citado informe especial de 16 páginas, “Corporate IT”, del 25 de octubre de 2008, dedicado al fenómeno del *Cloud Computing*, comienza haciendo una pequeña analogía de la historia de los computadores y cómo se han ido transformando. Examina en primer lugar el *mainframe*, la plataforma original de computación, destronada por los minicomputadores, que a su vez abrieron el camino a los computadores personales y que ahora están siendo desplazados por los dispositivos de mano (*hand-held*), los teléfonos inteligentes, las consolas de videojuego o los computadores ultraportátiles (*netbooks*) de 8 a 11 pulgadas de tamaño de pantalla y, por ahora, rivales con las tabletas (*tablets*) tipo iPad.

El informe especial planteaba en su inicio que la computación está tomando otra nueva figura, a la vez que se está haciendo más distribuida: se está centralizando en actividades que se mueven a los centros de datos y está girando hacia “la nube” o colección de nubes. La potencia de computación se vuelve cada vez más etérea y se consumirá donde y cuando se necesite.

13 A special Report on corporate IT. October 25th 2008, pp-1-16. [en línea] [disponible en] www.economist.com/specialreports [consultado 22-07-2010].

El término *cloud computing* emergió en 2006, pero las conferencias, *blogs*, artículos... sobre la nube han proliferado de tal forma a lo largo y ancho del mundo de las TI que terminará convirtiéndose en un nuevo paradigma y posiblemente en casi una nueva ciencia, “la nube” (*the cloud*). A medida que el término gana en popularidad se destaca la importancia de los procesadores cada vez más potentes y económicos¹⁴ y redes más ubicuas, lo que produce como resultado centros de datos que se convierten en factorías para servicios de computación a escala industrial; el software se entrega como servicio en línea y las redes inalámbricas conectan cada vez más dispositivos a esas ofertas gratuitas o de pago.

Un estudio publicado por Pew Internet & American Life Project al que hacía referencia *The Economist*, revela que 69% de los estadounidenses conectados a la Web utilizaban algún tipo de “servicio de la nube”, incluyendo correo-e basado en web (*Gmail*, *Hotmail*...) o almacenamiento de datos en línea. El ejemplo más impactante es Google, que ofrece una pléyade de aplicaciones basadas en Web tales como *Google Apps* para aplicaciones ofimáticas y de tareas diarias, o *Google Maps* para manejo de mapas.

La computación actual se está desagregando en componentes o “servicios” en la jerga de las TI y cada vez más comienza a hablarse de la *Internet de las cosas* para referirse al acceso a la Red a través de todo tipo de dispositivos, incluidos sensores, chips **RFID**,¹⁵ tecnologías *Bluetooth* y naturalmente las tecnologías inalámbricas **WiFi**, **WiMax** o **LTE**. La computación en nube no sólo se utilizará por los usuarios comunes de Internet —estudiantes, oficinistas, empleados, ingenieros— con computadores personales y las conexiones físicas de redes de comunicaciones, sino por millones de personas con dispositivos de todo tipo que se conectarán a las redes de computadoras y también la citada *Internet de las cosas*.

1.6 UNA PRIMERA GUÍA DE PROVEEDORES DE *CLOUD COMPUTING*

La computación en nube no sólo es “conectarte a la nube” a través de un navegador y buscar una aplicación alojada u hospedada en la Web; además de estas propiedades, la computación en nube representa un nuevo método, en muchos casos mejor y más económico, de entregar TI a las empresas. Casi todas las grandes empresas tecnológicas han decidido adoptar estrategias de *cloud computing* no sólo para los primeros años de la segunda década del siglo XXI, sino y sobre todo para los años siguientes.

InformationWeek, uno de los portales tecnológicos de gran impacto mundial, así como *blogs* tecnológicos prestigiosos como *TechCrunch*, revistas especializadas como *PC World*, *PC Magazine*, *Wired*... publican continuos informes relativos a la “nube” y de las empresas que le

14 Un gran almacén español anunciaba en la prensa nacional, el domingo 31 de julio de 2011, un modelo de PC portátil con procesador i7 de Intel de 4 núcleos, 4 GB de memoria central, 1 GB de memoria gráfica dedicada y pantalla LED de 15,6 pulgadas, por menos de 600 euros (unos 810 dólares).

15 Chips identificadores de radiofrecuencia que están sustituyendo a los códigos de barra y que están comenzando a utilizarse con gran profusión para identificación de artículos de grandes almacenes, librerías, y en numerosos lugares como hospitales para identificación de pacientes, en lugar de las etiquetas identificadoras clásicas pegadas en los recipientes de los análisis, en las camas, etcétera.

proporcionan aplicaciones. Desde Google junto con Amazon e IBM como pioneros, hasta Sun Microsystems (hoy Oracle), HP, EMC, Oracle... e incluso Microsoft, que ya a finales de junio de 2008 anunció la creación de una plataforma de *Cloud Computing* (hoy día Microsoft Azure) estaban preparándose y especializándose en realizar aplicaciones para la nube.

Un indicador sobresaliente de la futura implantación de la nube en las empresas, organizaciones, industria, etc., reside en considerar el caso más paradigmático del mundo del software y en particular del software propietario o software con licencia, Microsoft. La multinacional Microsoft, paradójicamente, es una de las grandes líderes de la Nube.¹⁶ Steve Ballmer, el actual presidente de Microsoft, está convencido de que el salto a la nube es inevitable e imparable y por ello puso a trabajar al 90% de sus empleados en construir una nube inteligente que hable con dispositivos inteligentes, para lo cual propuso aumentar en 2011 sus inversiones en I+D un 6%, hasta 7.75 millones de euros.

1.7 RETOS Y OPORTUNIDADES DE *CLOUD COMPUTING*

PC World —la prestigiosa revista de computación— en un excelente reportaje considera alguno de los riesgos y oportunidades que entraña este nuevo modelo de computación, el cual sintetizamos a continuación:

- *Privacidad de los datos.* El peligro aumenta cuando los datos se alojan en “la nube”. Los datos pueden residir en cualquier lugar o centro de datos. Esto puede suponer hasta un problema legal ya que las legislaciones de muchos países obligan a que determinados datos deben estar en territorio nacional.
- *Seguridad.* Es necesario tener la mayor seguridad ante amenazas externas y corrupción de datos. Es importante que los proveedores de servicios garanticen transparencia, confianza y la realización de auditorías a los sistemas de información.
- *Licencias de software.* Es preciso estudiar la compatibilidad del software bajo licencia con el software en la nube.
- *Interoperabilidad.* Es preciso que esté garantizada la interoperabilidad entre todos los servicios.
- *SLA (Services Level Agreement).* Es necesario el cumplimiento de acuerdos a nivel de servicio (**SLA**) antes de confiar a una empresa las aplicaciones de la misma.
- *Aplicaciones.* Es necesario tener presente que las aplicaciones del modelo “*cloud computing*” deben estar diseñadas de modo que se puedan dividir entre múltiples servidores.

16 A finales de octubre de 2010, Microsoft anuncio la disponibilidad en la Nube del paquete *Office 365* —la versión en la Nube de su popular paquete *ofimático Office*— dirigido a usuarios particulares y organizaciones y empresas, y que ofrece en la Web mediante tarifas de 6, 16, 24 o 27 dólares por computador y mes. Este paquete ya se comercializa en todo el mundo desde el año 2011.

Consejos antes de confiar los datos de su empresa a un proveedor externo

Harry Lewis ya planteaba estas cuestiones en el informe especial de *BusinessWeek* del año 2008, en su artículo “Las nueve preguntas que debe hacerse antes de confiar los datos de su empresa o sus tareas de computación a un proveedor externo”. Consideramos que estas cuestiones clave planteadas por Lewis siguen vigentes y estamos totalmente de acuerdo con ellas. A continuación se presentan con algún comentario propio:

- *¿Quién puede ver los datos?* En muchas empresas y organizaciones, los correos-e de los empleados son privados y no pueden verse más que con sentencia judicial. Los rastros de navegación de los usuarios, las búsquedas realizadas, etc., *¿cómo se garantiza la privacidad?*
- *¿Qué pasa si no se paga la factura mensual, anual...?* Se pueden borrar bruscamente todos los datos del cliente por este motivo.
- *¿Hace la nube copia de seguridad de sus datos? ¿Qué sucede si se pierden? ¿Existe un contrato de garantía?*
- Si su proveedor se introduce en su negocio, *¿cómo se garantiza la libre competencia y el no uso de información privilegiada?*
- *¿Cómo le tratará la “nube” ante hábitos normales? ¿Se puede discriminar por razón de raza, sexo, religión, nacionalidad...? ¿Se puede infringir el copyright? ¿Qué sucede con la licencia copyleft de Creative Commons?*
- *¿Cuál es el control de acceso? ¿Cómo manejar las contraseñas, problemas en el uso?*
- *¿Desea que sus empleados reciban publicidad con su correo-e u otras herramientas ofimáticas?*
- *¿Cuál será la estrategia de salida de la nube? ¿Cómo se realizará la migración en ambas direcciones? ¿Cómo se recuperan datos almacenados?, etcétera.*

1.8 ESTUDIOS PIONEROS DE RIESGOS EN EMPRESAS

La adquisición de soluciones tecnológicas a múltiples proveedores de contenidos y servicios puede suponer que los datos queden abiertos y se dispersen fuera del control de la organización. La seguridad al cien por cien no existe. Se requiere saber priorizar y controlar la información verdaderamente sensible. Si se produce una pérdida de datos y, especialmente, si la compañía ha de hacer frente a una multa de la Agencia de Protección de Datos del país correspondiente, los daños serán difíciles de calcular.

La explosión de datos personales que están experimentando las organizaciones trae consigo un aumento sustancial del riesgo de perder la información y sufrir vulnerabilidades de la seguridad.

Ya en 2008, la consultora IDC alertaba de que el volumen de datos había aumentado un tres por ciento más de lo previsto en ese año y que se esperaba se duplicase cada 18 meses,

como está sucediendo (véase capítulo *Big Data*). También alertaba IDC que la ausencia de medidas en la privacidad y la protección de datos colocaba a las empresas en una posición peligrosa al no poder garantizar a los clientes que sus datos se encuentren seguros y que no puedan utilizarse fraudulentamente y, en consecuencia, no poder evitar que se produzcan vulneraciones de la seguridad.

Accenture, una de las grandes consultoras a nivel mundial, publicó a principios de junio de 2010 una encuesta realizada entre 5.500 altos ejecutivos y 15.000 personas en edad adulta de diecinueve países que revelaba que más de la mitad de las grandes organizaciones del mundo (58%) ha perdido la información sensible en alguna ocasión. “La mayor parte de fugas de datos vienen de dentro de la empresa, por lo general de descuidos de algún empleado”.

Los principales proveedores de *cloud computing* han evolucionado mucho en materia de seguridad y normalmente ofrecen una protección de la privacidad superior a la de cualquier empresa particular, sin embargo se requieren control y la certificación de los datos. Los problemas internos son las causas más frecuentes de vulneración de la seguridad; según la citada consultora Accenture:

- Fallos en el sistema o fallos técnicos
- Empleados negligentes o incompetentes
- Fallos en los procesos comerciales
- Delitos cibernéticos
- Empleados maliciosos
- Empleados temporales o contratistas negligentes o incompetentes

El informe de Accenture destaca el hecho de que el 66% de las empresas de Europa —donde los reglamentos de privacidad son más estrictos— admiten haber sufrido un incidente de vulneración de datos en los últimos 24 meses (2008 a 2010).

Sin duda, estos datos de finales de la década pasada y principios de la actual, cuando las ideas de la nube estaban emergiendo, nos conducen a la toma de las precauciones necesarias en materia de privacidad de particulares y empresas, asuntos sobre los que volveremos a lo largo del libro y sobre todo en los capítulos dedicados a la seguridad de la nube y privacidad de los datos.

1.9 ¿CÓMO AFRONTAR LA MIGRACIÓN A LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE?

Las empresas estadounidenses de tipo medio —PYME, 100 a 999 empleados— están poniendo sus ojos en “la nube”. De acuerdo con la empresa de consultoría AMI-Partner citada por Rachael King, alrededor del 31% utilizaban ya a mediados de 2008 los servicios de la computación en nube. Esta popularidad ha ido creciendo debido a que las soluciones de TI son fáciles de utilizar y mantener por las empresas que tienen infraestructuras y presupuestos limitados. King (2008) menciona el caso de una red de 145 hospitales en el Sureste estadounidense que, ya en aquel entonces, estaban migrando a soluciones en la

nube y que sus gestiones y relaciones con pacientes, proveedores, los están adjudicando a empresas como Salesforce.com, pioneras en el diseño y construcción de software CRM bajo demanda o como servicio.

Las grandes empresas dudan todavía en adoptar soluciones en la nube fundamentalmente por razones de fiabilidad y seguridad, así como resolución de situaciones, de crisis o cualquier tipo de desastres. Todavía el sistema aguanta, pero ya comienzan a darse casos de fallos de los proveedores de aplicaciones para la nube. Por citar un caso de impacto, el correo de Gmail falló en agosto de 2008¹⁷ dejando a millones de usuarios sin acceso al correo-e un tiempo elevado y también a lo largo de 2009 y 2010 surgen, eso sí muy esporádicamente, fallos de servicios en empresas como Google, Amazon y otras empresas de ámbito mundial tanto europeas como de otras nacionalidades.

Hoy día, las empresas que ya usan sus aplicaciones Web en la nube, además de los servicios software, comienzan a tener otras opciones como servicios de infraestructura, de hardware e incluso de plataformas. Las mismas empresas proveedoras de servicios están ofreciendo otros servicios que permiten a los desarrolladores de las empresas contratantes o bien desarrolladoras externas, crear sus propias aplicaciones de negocios en Internet que comienzan a denominarse “plataforma como un servicio”; en realidad, se trata de crear software a la medida aprovechando la existencia de otras aplicaciones web propias o de la nube. Algunos ejemplos de estas aplicaciones ya han sido citadas: Force de Salesforce.com, EC2 de Amazon (*Elastic Compute Cloud*), etc. La disponibilidad de servicio, lógicamente, no se puede garantizar más que al 99.99% en el mejor de los casos.

Otro caso notable citado por King es el del *Phanfare*, un servicio de compartición de videos y de fotos que utiliza el servicio de almacenamiento S3 de Amazon. La empresa Phanfare utilizaba una media de alrededor de 5 gigabytes por cliente para sus videos y fotografías, lo que entrañaba una necesidad de almacenamiento de 83 terabytes; contrató con Amazon ese espacio, con la posibilidad de aumentarlo cuando las necesidades de sus clientes lo demandarán. Los gastos de almacenamiento pasaron de 5 o 6 dólares por gigabyte a 2 o 3 dólares por la misma cantidad. Evidentemente, fue una solución acertada ya que su núcleo duro (*core*) del negocio era el servicio de software que proporcionaba la gestión y compartición de imágenes y no el almacenamiento.

Naturalmente existen siempre los riesgos ante cualquier posible situación anómala. Al igual que Google falló con *Gmail* en una ocasión, Amazon también a mediados de 2008 (20 de julio) sufrió un apagón de unas 8 horas. En 2010 en el mes de agosto la red social Facebook tuvo un día de paros intermitentes de alrededor de una hora en diferentes zonas geográficas del mundo. La verdad es que los fallos de la Nube son cada vez más esporádicos, pero no por ello de gran resonancia cuando se producen. En el segundo trimestre de 2011 se produjo “la desconexión” de Blogger, el sistema de gestión de contenidos para creación de blogs de Google y dejó “colgadas” a numerosas páginas Web.

17 Google ofreció disculpas por el fallo masivo que tuvo el lunes 12 de agosto (11) de 2008, que dejó a 100 millones sin correo-e Gmail.

En cualquier caso las empresas deben considerar su posición en la nube. En los tiempos de crisis que vivimos, una empresa puede reducir considerablemente su presupuesto de TI recurriendo a soluciones en la nube, aunque como venimos analizando es preciso considerar ventajas e inconvenientes y, naturalmente, una estimación de presupuesto antes de tomar la decisión final.

Un caso de trascendencia mediática de uso de servicios de infraestructura ha sido el del periódico *The New York Times*, que ha contratado el servicio S3 de Amazon para almacenar en formato PDF sus ediciones digitales de las últimas décadas, y por un presupuesto ridículo y un tiempo mínimo, según los responsables del periódico.

Desde el punto de vista de las aplicaciones, debe analizar cuáles aplicaciones tiene y cuáles son más susceptibles de migrar a un modelo en nube. Luego tiene que estudiar la oferta de servicios *cloud* que existe en el mercado y los niveles de servicio que le proporciona cada proveedor. Deberá definir bien estos niveles de servicio en el contrato que firme y asegurarse de que si quiere cambiar de proveedor será fácil traspasar los datos de uno a otro. En cuanto a la elección de una nube pública o una nube privada, si el CIO (director de información de la empresa) busca un entorno más controlado y similar al que tuviera si la infraestructura y aplicaciones estuviesen en su oficina, entonces la recomendación deberá ser optar por la nube privada.

El director de informática o de TIC (CIO) debe considerar diferentes planteamientos antes de migrar a la Nube. Es importante, en primer lugar, analizar cuáles aplicaciones tiene y cuáles son más susceptibles de migrar a un modelo en la nube. Luego ha de estudiar la oferta de servicios en la nube que existe en el mercado y los niveles de servicio que proporciona cada proveedor. Tendrá que definir bien estos niveles de servicio en el contrato que firme y asegurarse de que si se quiere cambiar de proveedor sea fácil traspasar los datos de uno a otro.

En cuanto a la elección de nube pública, privada o híbrida, en el caso de que el director de informática busque un entorno más controlado y parecido a aquel que tendría con su infraestructura y aplicaciones en sus oficinas, entonces debería elegir la nube privada o híbrida.

1.10 LOS CENTROS DE DATOS COMO SOPORTE DE *CLOUD COMPUTING*

Un Centro de Datos (*Data Center*) —según Wikipedia— es un sistema utilizado para alojar sistemas de computadoras y componentes asociados, tales como sistemas de telecomunicaciones y de almacenamiento. Generalmente incluye fuentes de alimentación redundantes y para copias de seguridad, conexiones, comunicaciones de datos redundantes, controles medioambientales y dispositivos de seguridad.

Desde un punto de vista práctico cada vez que un usuario de la Web “sube” (*upload*) una foto a Facebook o construye un documento utilizando Google Apps, la potencia de computación necesaria para cumplir la petición procede de edificios remotos denominados “centros de datos” y se entrega por Internet.

La explosión de la computación en nube ha dado una gran notoriedad a los centros de datos, lugares físicos de gran tradición en la historia de la informática y de la computación, y ha potenciado su creación a lo largo y ancho de los países con industrias de computación poderosas o en aquellos otros países donde la *externalización* de estos servicios compensaba los enormes costes de instalación.

Todas las grandes empresas del mundo de la gestión y tecnológicas están potenciando sus centros de datos, bien para servicios propios, bien para alquilarlos o subcontratarlos a otras empresas. Microsoft es uno de los casos emblemáticos. Con el objeto de competir con Google, Microsoft comenzó a crear a finales de 2007 una red de centros de datos, 24 según informaciones de la propia Microsoft, cuya construcción a través de todo el mundo se está centrando en torno a superficies físicas de alrededor de 500.000 pies cuadrados (46.000 metros cuadrados) y unos costes de 500 millones de dólares por centro.

Un caso relevante de Microsoft es el nuevo Centro de Datos en Northlake, un suburbio de Chicago. Este nuevo centro de datos es uno de los más modernos del mundo, más grande y también más caro, con unas características técnicas como las citadas anteriormente. En una primera instancia, Microsoft instaló un contenedor con 2.500 servidores. Este contenedor fue conectado con rapidez a la red eléctrica nacional, la red propia de computadores y sus fuentes de alimentación con los equipos de refrigeración adecuados. Bastó descargar el software necesario y en cinco días todos los servidores estaban listos para proporcionar videos, enviar correos electrónicos o “devorar” los datos de sus empresas cliente. Pero lo sorprendente no son los datos anteriores, ya de por sí sorprendentes, sino que el edificio que alberga el centro de datos, en el futuro podrá alojar hasta 500.000 servidores mediante la instalación y conexión de unos 200 contendores similares al ya instalado.

Michael Manos, director de centros de datos de Microsoft, no sólo estaba orgulloso el día de la inauguración de la gran innovación que suponía el contenedor de servidores, sino que el centro de datos de Chicago y los restantes que vendrán a continuación alrededor del mundo estarán equipados con un software que medirá exactamente la potencia consumida por cada aplicación, además de que también podrá medir la emisión de CO₂ a la atmósfera. Como se refleja en declaraciones a *The Economist*, Microsoft está construyendo “una utilidad o utilería –en Latinoamérica– de información global”.

El impacto de los centros de datos está siendo considerado por los analistas como una historia paralela a la de la electricidad, y en realidad así se puede considerar si analizamos los datos de *The Economist*. Se está produciendo un auténtico boom de construcción de centros de datos. Se buscan lugares físicos donde la electricidad sea barata, exista alta conectividad a Internet, disponibilidad de trabajadores especializados en TIC e incluso que las autoridades proporcionen desgravaciones fiscales a las empresas por situarse en su región, al estilo de las fábricas de automóviles o de electrodomésticos.

Naturalmente, Google, Amazon y el resto de actores de la plataforma “cloud” están haciendo movimientos similares. Amazon es, sin duda, la empresa revelación; los productos ya citados S3, EC2 y sobre todo AWS, están sirviendo de punta de lanza de esta *nueva reconversión industrial hacia los centros de datos*.

La competencia es tan fuerte que ya en las tempranas fechas del 12 de diciembre de 2008 se produjo una noticia que conmovió a la industria estadounidense de TI de aquel entonces: James Hamilton, ingeniero de Microsoft, cerebro del diseño y construcción de la red distribuida de centros de datos portátiles —ya comentada— mediante “contenedores de servidores que se entregan configurados y operativos, listos para enchufar en cualquier lugar del planeta, dejó Microsoft y “ha fichado” por Amazon para trabajar en el proyecto AWS (Amazon Web Services).

No obstante la importancia de todas las consideraciones anteriores, es preciso insistir en las situaciones producidas por las interrupciones de servicio de Google, con *Gmail*, y de Amazon. Los proveedores de *cloud* deben asegurar la continuidad del servicio o la seguridad y responsabilizarse de realizar copias de seguridad en tiempo real y de modo eficiente. Dicho de otra manera, es necesaria la existencia de acuerdos entre proveedores-clientes a nivel de servicio **SLA** (Service-Level Agreement).

1.11 LOS ACTORES EN LA EVOLUCIÓN DE CLOUD COMPUTING

El término *Cloud Computing* en su aceptación actual data de finales de 2002, aunque fue a partir de 2007 cuando algunas noticias de impacto en la educación y la investigación lo sacaron a la luz pública. Entre ellas deberíamos destacar el anuncio de octubre de 2007 en que IBM y Google presentaron su alianza de investigación en *Cloud Computing*.

Sin embargo, desde el punto de vista de impacto en las empresas, consideramos que se comenzó a producir en el 2008, cuando dos de los medios de comunicación más prestigiosos a nivel mundial (en el mundo de los negocios) le prestaron atención: la revista estadounidense *BusinessWeek* publica a principios de agosto un *dossier*, con diferentes artículos relacionados con *cloud computing*; y la revista británica *The Economist* publica su informe trimestral sobre IT en octubre con un suplemento especial centrado en *Cloud Computing* y su tecnología asociada de *Data Center* (Centros de Datos). A estos dos grandes medios se le unieron de una u otra forma la mayoría de los restantes periódicos y revistas de negocios: *Financial Times*, *Forbes*, *Fortune*, *Wall Street Journal* y periódicos generalistas como *The New York Times*. Todos estos periódicos y cadenas de televisión como CNN y BBC pronosticaban y aventuraban sobre la implantación de *Cloud Computing* en el 2008 y los siguientes años. Así sucedió en el 2009 y como se ha comentado continuó en 2010, 2011 y seguirá en los próximos años.

Y desde el punto de vista de proveedores de la nube, ¿cuáles han sido y cuáles serán los actores principales?: la mayoría de los grandes proveedores de infraestructura de *hardware* y de *software*, y últimamente los proveedores de telecomunicaciones también ofrecen servicios en la nube.

En primer lugar queremos destacar a la mítica empresa Sun Microsystem —adquirida por Oracle el año 2009—, una de las grandes empresas innovadoras del siglo XX que con la creación y desarrollo de plataformas Java, creó una nueva filosofía de trabajo de las TI en las empresas. Scott McNealy, su creador y presidente, acuñó a finales de los noventa el término

“El PC es la Red”, que ha resultado ser una de las predicciones de futuro más acertadas en el campo tecnológico y precursora de lo que hoy estamos llamando *Cloud Computing*.

Los otros grandes actores son los grandes fabricantes de software como IBM, Microsoft, Oracle o SAP, a los que se han ido uniendo fabricantes de hardware y software como Apple, HP, Dell, etc. Los operadores de telefonía a través de sus tiendas de móviles o para telefonía también han entrado en la informática en la nube. Telefónica, por citar un ejemplo, ofrece desde mediados de diciembre de 2009 el servicio Terabox a sus clientes de ADSL, con el que ofrece almacenamiento gratuito desde gigabytes a terabytes y que, a mediados de 2011, lo ha lanzado como un servicio de almacenamiento abierto al mercado universal. También es de destacar proveedores de la Nube como Arsys, la prestigiosa empresa multinacional española de La Rioja, proveedora de *cloud*.

Uno de los grandes servicios de *Cloud Computing* procede del mundo del comercio electrónico, Amazon. Este sitio web considerado la mayor librería virtual del mundo —aunque hoy día también comercializa otros productos— incluye en su negocio *Cloud Computing* y ofrece desde hace ya más de cuatro años, servicios de almacenamiento de bases de datos a particulares y empresas.

El área de la computación en la nube crece y crecerá en los próximos años en que seguirán apareciendo nuevos actores y proveedores de servicios no sólo multinacionales, sino también nacionales y de economías emergentes como Brasil, México, Argentina, India o China, en la medida que crecerán los centros de datos públicos y privados en estos países, y el consiguiente efecto de servicios en la nube.

1.12 ¿CÓMO CAMBIARÁ EL MUNDO DEL TRABAJO EN ORGANIZACIONES Y EMPRESAS POR LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE?

*How Cloud Computing is changing in the World?*¹⁸ es el primer artículo del informe ya comentado que empieza citando a la empresa Saumina-SCI, en la cual a principios de 2008 algunos de sus empleados comenzaron a utilizar Google Apps para tareas como correo-e, creación de documentos y planificación de reuniones y citas, y que seis meses más tarde casi 1.000 empleados de la misma utilizaban Google Apps en lugar de las herramientas similares de Microsoft. Esta compañía tenía unos ingresos anuales de 107 mil millones de dólares y ha ido migrando poco a poco a las herramientas citadas.

King —autor del artículo— menciona cómo un número cada vez más creciente de proveedores comienzan a ofrecer soluciones de *cloud computing* a sus clientes. Este es el caso de Amazon, Salesforce.com, IBM, Oracle, Sun e incluso Microsoft, que han ido evolucionando hacia la nueva filosofía del software como servicio.

¹⁸ Rachael King, *BusinessWeek*, 4 de agosto de 2008, [en línea] [disponible en] www.businessweek.com [consultado 24-08-2010].

Como se comentó, la computación en nube abarca áreas tecnológicas tales como *software como servicio*, *hardware como servicio* –*infraestructura y plataformas como servicio*— y *virtualización*. Todos estos servicios de computación en nube tienen en común que se entregan bajo demanda a través de Internet y proveedores de grandes centros de datos. Merrill Lynch estimaba en mayo de 2008 que el mercado global anual en cinco años llegará a 95 mil millones de dólares y que durante ese periodo el 12% del mercado mundial del *software* estaría en la nube.

Microsoft a mediados de junio de 2008 declaró que una de sus cinco prioridades para 2009 era *cloud computing*. A finales de octubre del mismo año, su arquitecto jefe de *software*, Ray Ozzie, presentó en Los Angeles el nuevo sistema operativo Web que vendría a ser la espina dorsal de la estrategia Microsoft para la nube. Pero, sin duda, la piedra de toque del *cloud computing*, como ya también preveía Rachael King, es la gran preocupación de los directores de Tecnologías de la Información sobre la *fiabilidad y la seguridad de los servicios basados en la nube*.

La solución posiblemente deba pasar a nivel empresarial por soluciones o suscripciones profesionales, es decir *de pago* o “*Premium*” que garanticen la respuesta de los fabricantes de soluciones ante imprevistos o fallos.

Así, la versión de empresa de Google Apps¹⁹ cuesta 50 dólares por usuario/año frente a una licencia de Microsoft Office Profesional de 300-500 dólares, aunque la reciente versión Office 365 para la Nube ha venido a competir directamente con Google Apps y Zoho. Sin embargo, la solución no debe ser tomada a la ligera y es preciso considerar y analizar ambas soluciones ya que puede ocurrir que en algún caso la solución Office de Microsoft resuelva mejor las necesidades, e incluso a medio o largo plazo pudiera resultar más económico.

En ocasiones una solución híbrida puede resultar idónea y la decisión deberá tomarse tras un análisis en profundidad y para periodos largos de tiempos de 3 a 5 años.

1.13 ¿MORIRÁ EL PC?, ¿MORIRÁ LA WEB? LA ERA POS-PC

Forbes en su último número de diciembre de 2009²⁰ publicó un artículo de Lee Gomes y Taylor Buley, “The PC is Dead” (El PC ha muerto) en que pronosticaba que si bien todavía no había llegado su fin, llegaría pronto. Y a qué se refieren con este artículo sus autores, pues simplemente pronostican que la fusión de la computación en la nube y la *virtualización* conducirán, especialmente en las empresas, a la desaparición del PC tal y como se le conoce hoy, en beneficio de un nuevo PC que denominan “computador virtual o tonto, *think computer*”. Estos computadores tienen una pantalla y un teclado, pero los procesos, cálculos y aplicaciones no se ejecutan en el PC del empleado, sino en un gran centro de datos propio de la empresa o externo a la misma y situado en un lugar diferente al que se encuentra dicho PC.

19 Los servicios que ofrece son: correo electrónico Gmail, paquete de ofimática (tratamiento de texto Google Docs, Hoja de cálculo y presentaciones),.... [disponible en] www.google.com/apps [consultado 27-12-2008].

20 Forbes, volumen 194, número 12, 28-12 de 2009.

Una empresa de recursos humanos de los Estados Unidos con sedes en varios continentes, Reed Specialist Recruitment, se propuso el reto de actualizar 6000 computadores de escritorio de la empresa, reto a cargo del director de operaciones informática, Sean Whestone. La adquisición se hizo con HP y Dell, con computadores modernos con una característica en común: cada procesador de los computadores no estaba en la típica caja en su mesa de escritorio, sino en un gran computador, el centro de datos de Reed, situado en Londres.

En realidad, la empresa había decidido utilizar escritorios virtuales para todos los empleados; teóricamente, el ahorro económico será muy grande, 20% o 24 millones de dólares al año, ya que a la reducción de precio del equipo informático se habría de sumar los gastos de instalación y mantenimiento que se realizará desde un computador de la sede central en Londres, para llevar a cabo cualquier actividad, incluida la resolución de errores o problemas del software.

La **virtualización** de escritorio es una técnica que ya se viene realizando mediante aplicaciones de software de fabricantes como Microsoft, Sun Microsystems (ahora Oracle), VMware, Citrix, Dell, IBM,²¹ etc., pero que ahora comienza a proliferar con las nuevas arquitecturas teclado-pantalla sin procesador, el retorno de los antiguos PC's tontos que se utilizaban en los primitivos sistemas informáticos apoyados en los mainframes o los micro-computadores de las décadas de 1970 y 1980.

Este futuro será la evolución del binomio **virtualización** versus **nube** (*Cloud*); aunque ambos términos están estrechamente relacionados, cada tecnología representa un enfoque diferente, la *computación virtual* o *virtualización* se refiere principalmente a *hardware*, un *hardware* estilo PC disponibles a usuarios en un nuevo modelo; una nueva capa de *software* se instala en el servidor del centro de datos, de modo que el computador de escritorio puede utilizarse desde cualquier lugar con acceso a Internet. Por el contrario, la computación en nube normalmente se refiere a tipos de *software* o aplicaciones que se ejecutan cuando se encienden o conectan los PC's del empleado. La nube significa que el *software* se aloja en un centro de datos y no en el escritorio del computador del empleado.

En la práctica, si se utiliza Google.docs en lugar de Office de Microsoft para trabajar con procesadores de texto y hojas de cálculo, entonces nos encontramos ejecutando aplicaciones en la nube. Se puede mezclar ambos enfoques: un PC tradicional no virtual y un PC virtual. ¿Cuál será el próximo futuro? A medida que se consolide la computación en nube, las actividades ordinarias que ahora se realizan en el PC del escritorio irán reingresando a la nube con aplicaciones que se ejecutarán directamente en los centros de datos de la nube.

Si hacemos caso de las 10 predicciones de *El Navegante* (blog tecnológico del periódico *El Mundo*) en su edición del 2 de febrero de 2010 (en 2011 también se volvía a predecir como tendencia la nube), coincide con el informe de tendencias de Gartner y con *Forbes*, y su primera predicción es “más y más nube”. *El Navegante* señalaba que “el trabajo en la red y el

21 En España, **EyeOS**, una empresa catalana creada por dos jóvenes emprendedores, se ha convertido en una empresa modelo en el campo de la *virtualización*; IBM, entre otras grandes empresas, han adoptado sus modelos de escritorio virtual.

almacenamiento virtual ganarán terreno al escritorio y al disco duro, cada vez más compañías abrazarán el *cloud computing* como una manera de optimizar recursos”.

La unión de *la computación en la nube* y la *virtualización* seguirá implantándose y evolucionando; los síntomas, como ya hemos comentado, son numerosos. La última noticia que comentamos en esta introducción es una magnífica noticia para la industria informática española, relacionada con la *virtualización* y por ende con el *cloud computing*. IBM ha cerrado un acuerdo con la compañía catalana **EyeOS**, diseñadora y constructora de un software de escritorio virtual en código abierto (*open source*), para instalar el escritorio virtual en servidores que IBM distribuye entre sus clientes a partir de 2010. En mayo de 2011 se presentó la última versión, EyeOS 2.5 (www.eyeos.org)

Prieto (2010) planteaba en *El Mundo* un amplio debate sobre el fin del PC: “La gran variedad de dispositivos que facilitan la navegación en Internet desde cualquier lugar proporcionará a los profesionales y usuarios en general herramientas de productividad que les quepan en un bolsillo (o casi), a la vez que los consumidores tienen en sus manos artilugios que hacen mucho más atractivo el consumo de contenido multimedia. La evolución no sería posible sin la migración creciente hacia la nube.” El salto al Internet móvil, según las grandes consultoras, IDC, Gartner, Forrester... prevé que para 2015 habrá más de 2.000 millones de usuarios conectados a esta plataforma. La implantación y extensión de las tecnologías 4G (cuarta generación), con el estándar LTE²² —no contemplado, normalmente, en esas previsiones— pueden incluso superar esta cifra.

“La era digital de la información representada en la computación o informática en la nube nos trae un caso paradigmático: la localización de los datos. Nadie puede saber en qué disco duro está almacenada una fotografía de Flickr o un video alojado en YouTube, ni cuáles microprocesadores trabajan para nuestras aplicaciones. Estos datos desaparecen del computador familiar para reunirse en centros de datos lejanos a los cuales acceden los usuarios a través de Internet” (Le Crosnier 2008).²³ La arquitectura de computación en nube (informática en la nube) tiene los datos repartidos en una nube de máquinas, centenares de millares de servidores propiedad de los grandes distribuidores, los gigantes de la Web.

Como ya anunciábamos en la introducción, a esta pregunta de *Forbes* han seguido y seguirán otras en el mismo estilo y consideración en boca de prestigiosas autoridades académicas, empresariales, políticas... que nos harán pensar sobre una nueva sociedad, la *sociedad ubicua*, en la que estaremos conectados a la Red (Internet) en cualquier lugar, en cualquier momento y con cualquier dispositivo, facilitando el acceso al **Conocimiento Universal** que residirá en las inmensas bases de datos de la Web. Dos de las últimas

22 En el mes de agosto de 2010, Sonora, la empresa sueca de telecomunicaciones, comenzó a dar servicio comercial de 4G en diferentes regiones de Suecia y esperaba extenderlo en breve a otros países nórdicos. En España, Telefónica también anunció en septiembre que comenzaría a finales del mismo año a ofrecer en determinadas zonas de España el citado servicio 4G.

23 Le Crosnier, “A l'ère de l'informatique en nuages”. *Le Monde Diplomatique*, París, agosto 2008, p.19. Hervé Le Crosnier es un investigador de la Universidad de Caen en Francia, experto en el impacto social de las tecnologías de Internet y de la Web, que ha publicado diversos artículos acerca de la informática en nube y los centros de datos en la prestigiosa revista *Le Monde Diplomatique* y que pueden descargarse del sitio Web de la citada revista (www.monde-diplomatique.fr).

autoridades de impacto mundial que comenzaron a reflexionar sobre los conceptos anteriores son Chris Anderson y Ray Ozzie.

Chris Anderson, editor de *Wired*, reflexionaba en sus números de septiembre-octubre de 2010 (en las ediciones de los Estados Unidos, Gran Bretaña e Italia) sobre la muerte de la Web. Analizaba en su artículo que hoy día, gracias a los teléfonos inteligentes, computadores sensibles al tacto y de otros dispositivos similares, una persona podía realizar todas sus tareas diarias activando aplicaciones Web, sin necesidad de tener que navegar por la Web (leer el correo electrónico, leer la prensa diaria, escuchar música, ver películas de cine, etc.) y que entonces lo importante era el acceso a Internet y no tanto a la Web. Aunque algunos pueden considerar sus reflexiones una “exageración” tecnológica —ya que afortunadamente coexistirán la Web y el Internet—, viendo de la autoría de Anderson, considerado un gurú tecnológico, al menos sí es preciso considerar seriamente sus pensamientos.

Ray Ozzie ha sido el arquitecto jefe de Microsoft durante cinco años, aunque a mediados de octubre de 2011 el actual presidente de Microsoft anunció que abandonaba la empresa de mutuo acuerdo. Ozzie ha sido el creador de las arquitecturas de la *Nube* de Microsoft y el estratega que ha hecho que el gigante del software evolucione desde su modelo de negocio tradicional, basado en la venta de licencias, hacia otro en la *Nube*, que ofrece servicios de pago por el uso a través de Internet como llevamos analizando en el capítulo. En un artículo publicado en su *blog* y con la consideración de memorando o manifiesto del 2010, Ozzie mantiene su apuesta por la Nube e invita a “imaginar un mundo pos-PC”; esta frase ha dado lugar a muchos titulares de prensa en todo el mundo, y en particular en nuestro país. En realidad Ozzie plantea el nuevo modelo de negocio en torno al nuevo concepto de PC, *un mundo pos-PC*, y la computación en nube.

A partir de las opiniones de *Forbes*, de Anderson, Ozzie, Steve Jobs,... o las próximas voces que impactarán en el ciberespacio y en los medios de comunicación tradicionales, creemos que la era del PC tradicional debe dar paso a una nueva era donde el acceso a Internet se realizará a través de múltiples dispositivos, y el PC se reconvertirá en *PC tonto-inteligente* (*think PC*) con prestaciones mínimas que faciliten el acceso a Internet (modelos tabletas, ultraportátiles “*netbooks*”, *ultrabooks*, teléfonos inteligentes, etc.) y a las aplicaciones Web fundamentales en el trabajo, reservándose el *PC inteligente de grandes prestaciones* para sectores o campos especializados de la empresa, la ciencia, la ingeniería o el mundo de la investigación.

1.14 INTERNET Y LOS CENTROS DE DATOS: UNA INDUSTRIA PESADA

Los centros de datos capaces de proporcionar la potencia de cálculo y almacenamiento que constituyen la infraestructura física de la computación en nube forman potentes entornos industriales.

Al igual que cualquier complejo industrial, los propietarios de los centros de datos buscan los lugares idóneos no sólo desde el punto de vista físico y geográfico, sino en las ciudades y lugares donde puedan encontrar ayudas y subvenciones, haciendo valer la contribución al

empleo que traerá la construcción de los centros de datos (*las fábricas de la nueva era industrial*), el consumo de agua, electricidad, teléfonos, los pagos de impuestos, los puestos de trabajo especializado, la ayuda a la investigación de las universidades locales, etc. (Le Crosnier 2008).²⁴

Los centros de datos se configuran como sitios industriales o nuevas fábricas de “datos”. La nueva revolución industrial, señala Le Crosnier (2008), no vendrá de la mano de fábricas tradicionales (automóviles, trenes, aviones...), sino de la construcción creciente de centros de datos a lo largo de todo el planeta, especialmente en aquellos lugares que dispongan de condiciones adecuadas: eficiencia energética y sostenibilidad del medio ambiente, lugares con buen entorno climático (Finlandia, Noruega, Suiza... o regiones como La Rioja, el País Vasco o Asturias, en España o numerosos países de Latinoamérica), refrigeración para los millones de computadores –servidores–, próximos a universidades, electricidad barata... y cuyos gobiernos locales, regionales, nacionales o trasnacionales, como en el caso de la Unión Europea o Latinoamérica, concedan subvenciones o ayudas para el asentamiento en sus territorios de centros de datos al igual que si se tratase de una nueva fábrica industrial.

Le Crosnier, *The Economist* o *BusinessWeek*, en los artículos e informes citados, consideran casos de centros de datos establecidos en lugares donde Google, Microsoft o IBM, por citar algunos gigantes de Internet, han desplegado dichas “fábricas”. Muchos de ellos están elegidos en lugares donde existe un río o un lago para el refresco de los millares de servidores, próximos a sitios de producción de electricidad a bajo coste y conexiones de banda ancha para conexión a Internet, condiciones indispensables para instalar “una fábrica de datos” como los denomina Le Crosnier y también *The Economist*.

Además estas nuevas fábricas del siglo XXI cumplen con los requisitos de sostenibilidad energética. Hitachi, a finales de abril de 2008 anunciaba que su división de sistemas ofrecía soluciones de almacenamiento orientadas a servicios disponiendo del centro de datos más ecológico y eficiente del mundo. En febrero de 2009 Google compró una fábrica de papel cerrada en Finlandia por 40 millones de euros para crear un nuevo centro de datos en Europa; las razones fundamentales: la situación idílica de la fábrica a orillas de un lago en el sudeste finlandés. Los directivos de Google en su momento justificaban además la compra porque las condiciones de seguridad eran muy notables y existía además una suficiente fuerza laboral muy competente. Otro caso significativo, la empresa alemana PlusServer AG creó el centro de datos más ecológico del Europa (anunciado el 2 de septiembre de 2010) con un ahorro del 66% de energía.

1.15 EL FUTURO YA HA LLEGADO

Como se ha comentado, *Cloud Computing* fue la palabra de moda en el 2009, en 2010 se difundió por todo el mundo y en 2011 se implantó en la industria de Tecnologías de la Información, y en 2012 continuará una transición gradual a la nube de organizaciones y empresas.

24 Le Crosnier, “Internet, une industrie lourde”. *Le Monde Diplomatique*, París, agosto 2008, p. 19.

La tendencia en la que los datos y aplicaciones dejarán de residir en nuestros computadores de escritorio y en los lugares de trabajo, para pasar a residir en servidores situados en cualquier lugar (en la nube), hará que nuestros datos sean accesibles desde cualquier lugar, en cualquier momento y desde cualquier dispositivo, como ya pronosticó Bill Gates en su *Camino al Futuro* en el año de 1996, hablando de la colaboración entre usuarios con equipos distribuidos a lo largo del planeta.

El movimiento hacia la nube se ha manifestado con muchísimos anuncios de todo tipo desde la primera mitad de 2010 con el lanzamiento de “Office Web Apps”, las versiones gratuitas de Word, Excel, PowerPoint y OneNote, que se lanzaran simultáneamente con Microsoft Office 2010. También en 2010 fue el lanzamiento de Chrome OS de Google, el sistema operativo centrado en la Web y también totalmente gratuito de Google, así como la creciente implantación de Azure de Microsoft, otro sistema operativo en la Web junto con la proliferación de versiones de todos los grandes fabricantes de software. Estas dos grandes innovaciones, unidas a las ya existentes, llevarán a preguntarnos: *¿cuántas aplicaciones de escritorio necesitaremos realmente?* Quizá parte de la respuesta, a nivel de usuario y a nivel de empresa, se encontrará en la nube.

Sin embargo la Nube no viene sola. Existen numerosas tecnologías que están haciendo posible el enorme impacto que está produciendo la Nube y que sin duda seguirá produciendo.

1.16 LAS TECNOLOGÍAS DEL FUTURO

La Nube ha sido posible gracias a tecnologías de *virtualización*, los modernos centros de datos con millares de servidores, las tecnologías de banda ancha y de gran velocidad de transferencia de datos para poder realizar las conexiones entre ordenadores a cifras nunca vistas, la proliferación de dispositivos de todo tipo con acceso a Internet, desde PC's de escritorio hasta netbooks, teléfonos inteligentes, tabletas electrónicas como *iPad* o libros electrónicos como los lectores de libros electrónicos (ebook), etc., y, naturalmente, todas las tecnologías de la Web 2.0 y la Web Semántica que han traído la proliferación y asentamiento de los *Social Media* (Medios Sociales) en forma de *blogs*, *wikis*, redes sociales, *podcast*, *mashups*, etc., que han facilitado la colaboración, participación e interacción de los usuarios individuales y de las organizaciones y empresas, en un ejercicio universal de la **Inteligencia Colectiva** de los cientos de millones que hoy día se conectan a diario a la Web.

A todas estas tecnologías hay que añadir las *disruptivas* que han ido naciendo con la década y hoy día ya ofrecen numerosas aplicaciones innovadoras que se irán extendiendo por la sociedad. Queremos destacar —a modo de introducción— las siguientes:

- **La Web en tiempo real** (búsqueda de información en redes sociales y *microblogs* como Facebook o Twitter que proporcionan datos de acontecimientos de todo tipo que se están produciendo en cualquier parte del mundo y en el momento que realizamos la búsqueda).
- **Geolocalización.** Gracias a los sistemas GPS instalados en los teléfonos inteligentes y a la conexión a redes inalámbricas o móviles 3G y las futuras 4G, se pueden asociar las coordenadas geográficas del lugar donde se encuentra el usuario de un teléfono

para mostrar en la pantalla del dispositivo todo tipo de información sobre restaurantes, hoteles, espectáculos, etc., de lugares próximos a la posición geográfica, incluso señalando distancias kilométricas a esos lugares (Ver sitios Web como Foursquare, Gowalla...).

- **Realidad Aumentada.** Mezclar la realidad con la virtualidad de modo que el usuario pueda, por ejemplo, asociar la fotografía de un monumento a su historia, sus datos turísticos o económicos de modo que pueda servir para tomar decisiones tanto de ocio como para negocios, gestión del conocimiento de las organizaciones, etc. (Googles de Google, Layar, Places de Facebook, Lugares de Android, Gowalla, entre otros).
- **Internet de las cosas.** Cada día aumenta el número de dispositivos de todo tipo que proporcionan acceso a Internet. Las “cosas” que permiten y van a permitir estos accesos irán aumentando con el tiempo. Ahora existen videoconsolas, automóviles, trenes, aviones, sensores, aparatos de televisión... y pronto el acceso se realizará desde los electrodomésticos o desde “cosas” cada vez más diversas.
- **NFC (Near Field Communication).** Un sistema inalámbrico para el intercambio de datos a corta distancia para hacer que el teléfono celular (móvil) se convierta en un sistema de pago universal. Por ahora muy pocos celulares llevan integrados NFC, 4% según Gartner, pero se prevé que en 2014 será un porcentaje muy alto. Nokia ha anunciado que todos sus smartphones lo llevarán en 2011 y las versiones 3.0 y 4.0 de Android ya lo incorporan, en particular el último modelo de Google Nexus S, y también se prevé que lo incorporará el iPhone de Apple en su versión 5.0.

Las tecnologías anteriores serán posibles por nuevas tendencias relevantes que nos traerá el futuro cercano y que sintetizamos centrándonos en aquellas que más afectarán al nuevo cambio social que supone la nueva revolución industrial de los centros de datos (las fábricas de datos) y la computación en nube:

- Nuevas tecnologías móviles-celulares (penetración de las redes 4G para ofrecer grandes anchos de banda, versiones de sistemas operativos más innovadoras como Windows Phone 7/8, iOS 5 de Apple, Chrome, Android 2.3, 3.0 y 4.0, Blackberry o WebOS de Palm/HP... así como navegadores más inteligentes...).
- Tecnologías semánticas que desarrollarán la Web Semántica y la pronta llegada de la Web 3.0 como convergencia con la Web 2.0 (los buscadores semánticos que “entenderán” de un modo más eficaz las preguntas y cuestiones planteadas por los usuarios).
- La estandarización y asentamiento del lenguaje *HTML* en su versión 5 que convivirá con *Flash* de Adobe
- Los nuevos computadores “tontos”,²⁵ a los que sería mejor denominarlos “tontos-inteligentes”, que dispondrán de características técnicas mínimas pero cada vez más

²⁵ Mantenemos el término “utilizado” en la década de los setenta y ochenta para significar los terminales existentes en los bancos, en las empresas, en las industrias,... que no tenían capacidad de proceso más allá de las tareas específicas para las que habían sido construidos y programados. Utilizamos el término como sinónimo,

potentes, al estilo de los actuales *ultraportátiles* (*netbooks*) y tabletas inteligentes como iPad, Samsung Galaxy... para conexión a la Nube y en la que realizarán la mayoría de las tareas, tanto profesionales como domésticas y personales.

- Los *supercomputadores portátiles* que tendrán capacidad de procesar simultáneamente numerosas tareas hoy reservadas a supercomputadores de gran tamaño. Existen modelos de *laptops* que se comercializaron en 2011 con 2 y 4 procesadores o núcleos (el caso de la *laptop* de Asus).
- La expansión de la telefonía por VozIP (proliferarán las conexiones telefónicas como Skype) —el popular servicio de telefonía, comprado por Microsoft en mayo de 2011—, Jajah, comprada por telefónica, los servicios IP que proporcionan compañías como Cilio y otros numerosos servicios.

1.17 PRIMERAS CONCLUSIONES

La Sociedad de la Información de la primera década del siglo XXI o *Cibersociedad 2.0*, ha traído en el campo tecnológico infinidad de innovaciones, pero es probable que la Computación en Nube o Informática en Nube (*Cloud Computing*) sea la innovación que produzca mayor impacto social y económico, de la segunda década, sobre todo en una época de crisis económica global como la que se vive en la actualidad.

Las TIC están comenzando a “mirar” a la “nube global” —Internet con sus grandes redes de servidores y centros de datos, accesible desde cualquier lugar del mundo, en cualquier momento y con cualquier dispositivo (PC, portátiles, *netbooks*, PDA's, teléfonos inteligentes, videoconsolas, tabletas...)—. ¿Qué va a significar este movimiento hacia la nube para la economía, los negocios y la sociedad en general? Sin lugar a dudas, la industria de las TIC se está transformando y se transformará en una industria abierta y global, pero a su vez producirá un cambio profundo en el modo de trabajo de las personas, de las empresas y organizaciones, y de los negocios. Las nuevas tecnologías digitales penetrarán en cada rincón de la economía global y en cada espacio de la sociedad.

La computación en nube es un nuevo estilo de computación que se asienta en varios pilares: Web 2.0, virtualización y almacenamiento. La computación del futuro será más potente y se consumirá como un servicio, donde y cuando se necesite, al estilo de la luz, el agua, la energía o las autopistas.

pero en realidad nos estamos refiriendo a ordenadores con una potencia aceptable, la mínima, para realizar la conexión a Internet y bajar de la Nube todas las aplicaciones Web que necesite para su trabajo o para su ocio. Este es el caso actual de los teléfonos inteligentes como el *iPhone* de Apple, el *Blackberry* o los teléfonos dotados con el sistema *Android* de Google, las tabletas tipo *iPad* y todas sus ya numerosas competidoras, así como los *netbooks* (ordenadores que pueblan las estanterías de las tiendas y que tienen 1 GB de memoria, 150 a 300 GB y conexiones inalámbricas, además de otros dispositivos, por precios que oscilan entre 200 y 400€). Cada vez será más frecuente el abaratamiento de estos nuevos modelos de computadores que dispondrán de las prestaciones mínimas para su conexión a la nube al estilo de los teléfonos inteligentes y que reducirán considerablemente los presupuestos de las empresas y de los hogares, pero que podrán realizar las tareas ofimáticas más usuales, la conexión a redes sociales, libros electrónicos o tiendas de comercio electrónico, cuyos precios disminuirán tal vez a cantidades de 50 a 100€.

Sin embargo, la computación en nube refuerza el papel del prestador de servicios, y eso puede suponer una gran preocupación para el usuario y los organismos públicos, debido a que hoy en día casi todos los grandes servicios del *Cloud Computing* son estadounidenses. Esta circunstancia está siendo examinada y considerada no sólo en los organismos nacionales, sino también en la Unión Europea, por lo que pueda afectar al desarrollo propio de la industria del software y de los servicios en general.²⁶ En consecuencia, existe una dependencia de los “dueños de la nube”. Incluso en los Estados Unidos existe esa preocupación. El artículo “It’s 2018; Who Owns the Cloud?”²⁷ de Allan Leinwand en *BusinessWeek* así lo refleja palpablemente.

Desde el punto de vista del usuario, del ciudadano que utiliza la informática como una herramienta en su vida laboral, en su vida social, en el ocio, etc., y que como tal ha cambiado, pues ya no se necesita estar obligado a usar programas almacenados en su computador, normalmente caros, tampoco será obligatorio acceder a sus datos desde su computadora, podrá acceder desde un sinfín de dispositivos (*netbooks*, videoconsolas, teléfonos inteligentes, tabletas...) y no necesariamente desde su trabajo o desde su hogar. La computación en nube es un nuevo medio excitante de trabajar con programas y datos, colaborar con amigos y con la familia, compartir ideas con los colegas de trabajos y amigos, y lo más importante de todo: de ser más productivo. La nube consta de cientos de miles de computadores y servidores, todos enlazados y accesibles vía Internet.

Con la computación en nube, todo lo que se haga con computadores está ahora basado en la Web, en lugar de estar basado en el PC de escritorio; se puede acceder a todos sus programas y documentos desde cualquier computador que esté conectado a Internet. Siempre que desee compartir fotografías con su familia, coordinar voluntarios para una organización humanitaria o gestionar un proyecto con múltiples perfiles en una gran organización, la computación en nube le puede ayudar y facilitar la tarea, mucho más que antes.

Muchos negocios en la actualidad utilizan *Salesforce.com* para gestión de relación con los clientes, pagando una cuota mensual en función del número de empleados o de PC's contratados, y muchas personas usan el correo electrónico *Gmail* (a nivel de usuario gratis y a nivel de empresa por 40€ al año puede tener herramientas ofimáticas completas). En cualquier caso, los usuarios acceden a estas aplicaciones a través de un navegador web como Internet Explorer, Firefox, o el navegador Chrome de Android en teléfonos móviles. Sin embargo, los datos del usuario (nombres de clientes, correos-e, etc.) no se almacenan en sus computadoras, sino en la “nube”.

La industria de las TI ha creado una serie de nuevas palabras de impacto (*buzzwords*, en la jerga anglosajona) tales como “Ciberespacio”, “Cibersociedad”,²⁸ “Globosfera” (el universo de los *blogs*), así como el objeto de estudio de este libro: “La nube (*Cloud*)”. La mayoría de estos

26 “A propos de services gratuits sur le Web, commentaire sur une note du CNRS”, 30 de abril de 2008. [disponible en] www.a-brest.net7article3944.html [consultado 25-01-2009]

27 Allan Leinwand, 4, august, 2008. *BusinessWeek*, [disponible en] http://www.businessweek.com/technology/content/aug2008/tc2008081_152574.htm [consultado 24-01-2008]

28 Cfr. Joyanes, Luis. *Cibersociedad*. Madrid: McGraw-Hill, 1997.

términos tienen connotaciones “celestiales” que sugieren algún nuevo tipo de *nirvana tecnológico*, de manera que ya en la segunda década del siglo XXI nos atrevemos a presagiar que se apoyan en varios *mantras*: Web 3.0 (Web 2.0 y Web Semántica), *Computación en la Nube* y *Centros de Datos*, y anuncian una **nueva Revolución Industrial** en donde las nuevas fábricas serán los Centros de Datos (**fábricas de datos**) y las **fábricas o factorías de aplicaciones Web**.

Los Centros de Datos serán construidos con **tecnologías verdes**, lo que permitirá reducir el gasto energético en cantidades muy elevadas y que por otra parte abaratará los servicios y las infraestructuras informáticas en porcentajes también muy elevados, propiciando nuevos horizontes a las organizaciones y empresas que pasarán, en gran medida, a un nuevo modelo de negocios donde los servicios, programas e infraestructuras informáticas se convertirán en un servicio más, al igual que ocurre con el servicio de gas, agua, electricidad o el teléfono, y que supondrán una reducción muy considerable de los costes para las organizaciones y empresas, y que en el caso de los usuarios finales se podrán convertir, en un futuro no muy lejano, en un derecho universal: “usar los programas más sociales de la vida diaria al igual que cualquier otro derecho universal como la luz, agua o teléfono”.

El término **factoría** o **fábrica de software** es un concepto muy empleado en la industria de la ingeniería de software y existen numerosas factorías en casi todos los países del mundo que se dedican a construir aplicaciones de todo tipo para su uso en organizaciones, empresas y en el consumo diario. Sin embargo, el nuevo concepto de “fábrica de aplicaciones web” se está articulando en torno a la construcción y almacenamiento en la Nube de cientos y miles de aplicaciones como productos finales de estas fábricas y que podrán ser utilizadas por los ciudadanos para su ocio o en sus trabajos diarios, sin más que seleccionarlas y ejecutarlas en las diferentes pantallas de los diferentes dispositivos con acceso a Internet.

La nueva Revolución industrial traerá grandes ventajas y oportunidades a la Humanidad, aunque también entrañará grandes riesgos, por lo que será preciso que tanto los gobiernos como las organizaciones, las empresas y la sociedad en general estén vigilantes para aprovechar, sin lugar a dudas, los enormes beneficios que conlleva y traerá consigo dicha revolución.

RESUMEN

- Las innovaciones tecnológicas implantadas en los primeros años de esta segunda década del siglo XXI, unidas a la creciente adopción de la computación en nube, están produciendo un nuevo paradigma tecnológico y social.
- Desde el año 2008, principalmente, aunque ya desde finales de 2006 se venía hablando del término, *Cloud Computing* se está configurando actualmente como un nuevo modelo de computación que está produciendo un gran cambio en el modo de trabajo en organizaciones y empresas, lo cual, a su vez, traerá un gran cambio social.

- La computación en nube o, simplemente, la *Nube*, se constituye en torno a la multitud de *centros de datos* desplegados a lo largo del mundo, como grandes almacenes de datos, las *tecnologías de virtualización* que proporcionan infraestructuras virtuales para ofrecer servicios de TI al estilo de los servicios usuales en la vida diaria como la luz, el agua, el gas o la electricidad, y las *innovaciones tecnológicas* como la movilidad, Internet de las cosas, Realidad Aumentada, Geolocalización, etc., se constituyen en el tercer pilar de la nube.

Capítulo 2

LA NUBE EN ORGANIZACIONES Y EMPRESAS

La nube está produciendo una transición de un modelo en que los datos y las aplicaciones de organizaciones y empresas eran de su propiedad (estaban situadas en sus servidores y centros de datos), al nuevo modelo de *cloud computing* donde sus aplicaciones y datos coexistirán en unas nuevas plataformas compartidas que ofrecen grandes proveedores como IBM, Dell, Microsoft, EMC, CIO, Oracle, HP, Vodafone, Verizon, Telmex, Telefónica, Orange, Google, Amazon, Yahoo¡... es decir, las grandes empresas de computación, de telefonía o de Internet.

Este nuevo modelo en el mundo en crisis económica que se vive hoy en día a nivel mundial, ofrece beneficios a todos. El proveedor de servicios hace crecer sus negocios con el aumento de clientes y los clientes pagan menos por la ejecución de sus aplicaciones y almacenamiento de datos. Los grandes proveedores disponen de centros de procesos de datos (CPD) de miles de metros cuadrados, con cientos de miles de servidores y cientos de miles de aplicaciones al servicio de los usuarios. “Los CPD’s que alojan las aplicaciones han sido analizados con precisión para gestionar grandes cargas de trabajo y, por tanto, el coste por usuario será una fracción de lo que sería si el usuario quisiera conseguir el mismo servicio por su cuenta; estos centros de datos, unidos a las tecnologías de la virtualización,

permiten a los proveedores implantar una economía de escala sin precedentes en cuanto a la compra y mantenimiento de servidores" (Torres 2011).¹

La computación en nube se apoya en tres pilares fundamentales: la virtualización, los centros de datos y las tecnologías innovadoras de *cloud computing*. A lo largo del libro tendremos oportunidad de explicar con detalles los tres pilares en que se sustenta la computación en la nube.

2.1 DEFINICIÓN DE CLOUD COMPUTING

Cloud Computing agrupa las tecnologías, servicios y aplicaciones que son similares a las de Internet y las convierte en utilidades de autoservicio. El uso de la palabra "cloud" se refiere a dos conceptos esenciales (Sosinsky 2011):

- **Abstracción.** La computación en nube abstrae los detalles de la implementación del sistema de los usuarios y desarrolladores. Las aplicaciones se ejecutan en sistemas físicos que no están especificados, los datos se almacenan en posiciones que son desconocidas, la administración de sistemas está externalizada a otros y el acceso por parte de los usuarios es ubicuo (desde cualquier lugar, en cualquier dispositivo y en cualquier momento).
- **Virtualización.** La computación en nube *virtualiza* sistemas agrupando y compartiendo recursos. Los sistemas y el almacenamiento son provistos a medida que se requieren desde una infraestructura centralizada; los costes se evalúan con indicadores y métricas previamente establecidas, la *multitenancy* (multitenencia, multialquiler) está habilitada y los recursos son escalables de un modo muy ágil.

Existe también una gran tendencia en determinados ambientes de que la Nube no es más que el Internet clásico con otro nombre. La confusión es lógica: Internet es más universal y tiene una serie de características de lo que ahora se está llamando la nube. Internet también ofrece abstracción, se ejecuta utilizando el mismo conjunto de protocolos y estándares y usa las mismas aplicaciones y sistemas operativos. Igual pensamiento se da en el caso de las redes Intranet de las organizaciones y empresas. Computación en nube es una abstracción basada en el agrupamiento y compartición de recursos físicos que se presentan como un recurso virtual. Es un nuevo modelo para proveer de recursos, montaje de aplicaciones y acceso del usuario a servicios de computación con independencia de la plataforma. Estos diferentes tipos y niveles de los servicios de la nube resaltan la importancia de conocer cuál es el modelo y tipo de computación en la nube con que se desea trabajar.

Más adelante volveremos de nuevo a la definición de *cloud computing*, pero vamos a comenzar dando como primera definición la del Laboratorio de Tecnologías de la Información, del *National Institute of Standards and Technology* (NIST) del Departamento de Comercio del

1 Jordi Torres. *Empresas en la nube*. Libros de Cabecera, Barcelona, 2011, pp. 45-46.

Gobierno Federal de los Estados Unidos, una de las organizaciones internacionales más respetadas a nivel mundial en el campo de las tecnologías:

“Cloud Computing es un modelo que permite el acceso bajo demanda y a través de la red, a un conjunto de recursos compartidos y configurables (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con esfuerzo mínimo de gestión e interacción con el proveedor del servicio” (NIST, 2009, 2011).²

Con el objeto de comenzar con la clarificación del concepto de *cloud computing* y como esta nube está cambiando los hábitos y modelos de despliegue de los sistemas de información en organizaciones y empresas y, por consiguiente, en las relaciones comerciales y de negocios, vamos a considerar tres ejemplos muy extendidos, sobre los que posteriormente volveremos.

- **Google.** El gigante de las búsquedas ha ido extendiendo por todo el mundo una gran red de centros de datos para dar servicio a sus motores de búsqueda y a las cada vez innumerables aplicaciones y negocios en que se está introduciendo, además de su núcleo duro del negocio (*core*). Este es el caso del *software como servicio* que ofrece a través de Google Apps, donde oferta servicios de correo electrónico, agenda, calendario, *software de ofimática*, ya sea de manera gratuita al usuario su producto básico, o con el pago de una cuota un producto más completo.
- **Azure Platform.** Microsoft desde que entró en la nube, se planteó la necesidad de disponer de una plataforma que permitiera a los numerosos desarrolladores de productos de *software* el uso de aplicaciones que corrieran sobre su propia plataforma tecnológica .NET, evitando que se fueran a otras plataformas. Para ello creó Azure Platform que se ha convertido en una plataforma de desarrollo de aplicaciones de gran éxito.
- **Amazon Web Services.** La librería virtual más grande del mundo —ya no sólo vende libros sino artículos de cualquier tipo de modo parecido a un gran almacén— que hace unos años decidió aprovechar los numerosos centros de datos desplegados por el mundo para meterse en un nuevo negocio como es el aprovisionamiento de infraestructuras virtuales a organizaciones y empresas. Primero fue ofreciendo almacenamiento virtual para luego pasar a todo tipo de infraestructuras como servidores, bases de datos, etc. Creó su propia infraestructura, AWS (Amazon Web Services), uno de los mejores servicios de *cloud computing* existentes en la actualidad.

2 El primer documento oficial de *cloud computing* del NIST recogía su definición y las categorías de modelos que proponía (<http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>). Los autores del documento son Peter Mell y Tim Grance, y la versión 14 fue publicada el 10/07/2009. Posteriormente, en septiembre de 2011 publicó el NIST un nuevo documento de definiciones, “The NIST Definition of Cloud Computing”, muy similar al original.

2.2 UNA PRIMERA APROXIMACIÓN A LOS MODELOS DE LA NUBE

En el capítulo 3 trataremos en profundidad la arquitectura y modelos de la nube, pero en este apartado hacemos una breve descripción de los mismos. El NIST y la mayoría de usuarios y proveedores de la nube clasifican la computación en nube en dos conjuntos distintos de modelos (véase la figura 2.1):

- **Modelos de despliegue.** Se refieren a la posición (localización) y administración (gestión) de la infraestructura de la nube (Pública, Privada, Comunitaria, Híbrida).
- **Modelos de servicio.** Se refieren a los tipos específicos de servicios a los que se puede acceder en una plataforma de *cloud computing* (Software como Servicio, Plataforma como Servicio e Infraestructura como Servicio).

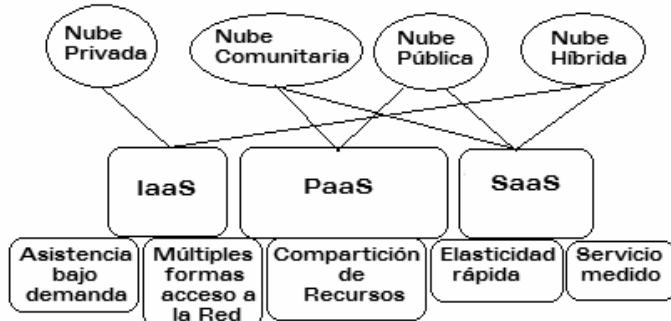


Figura 2.1. Modelos de despliegue y servicios de la Nube
Fuente: NIST (adaptación)

Las tecnologías *Cloud Computing* ofrecen tres *modelos de servicio*:

1. **Software como Servicio (SaaS).** Al usuario se le da la capacidad de que las aplicaciones que su proveedor le suministra, corran en una infraestructura *cloud*, siendo las aplicaciones accesibles a través de, por ejemplo, un navegador web como en el caso del *webmail*, que es quizás el ejemplo más representativo, por lo extendido, de este modelo de servicio. El usuario carece de cualquier control sobre la infraestructura o sobre las propias aplicaciones, excepción hecha de las posibles configuraciones de usuario o personalizaciones que se le permitan.
2. **Plataforma como Servicio (PaaS).** Al usuario se le permite desplegar aplicaciones propias (ya sean adquiridas o desarrolladas por el propio usuario) en la infraestructura *cloud* de su proveedor, que es quien ofrece la plataforma de

desarrollo y las herramientas de programación. En este caso, es el usuario quien mantiene el control de la aplicación, aunque no de toda la infraestructura subyacente.

3. **Infraestructura como Servicio (IaaS).** El proveedor ofrece al usuario recursos como capacidad de procesamiento, de almacenamiento o comunicaciones, que el usuario puede utilizar para ejecutar cualquier tipo de software, desde sistemas operativos hasta aplicaciones.

Por último, según el NIST hay cuatro posibles formas de desplegar y operar una infraestructura de *Cloud Computing*:

1. **Nube privada.** Los servicios *cloud* no son ofrecidos al público en general. La infraestructura es íntegramente gestionada por una organización.
2. **Nube pública.** La infraestructura es operada por un proveedor que ofrece servicios al público en general.
3. **Nube híbrida.** Resultado de la combinación de dos o más *clouds* individuales que, pudiendo ser a su vez propias, compartidas o públicas, permite portar datos o aplicaciones entre ellas.
4. **Nube comunitaria.** Una nube comunitaria (*community*) es aquella nube que ha sido organizada para servir a una función o propósito común. Puede ser para una organización o varias organizaciones, pero que comparten objetivos comunes como su misión, políticas, seguridad o necesidades de cumplimientos regulatorios (*compliances*).



Figura 2.2 Modelos de despliegue en la Nube
Fuente: NIST (adaptación)

2.3 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA NUBE. UNA OPINIÓN DE LA FUNDACIÓN IDEAS

La Fundación española Ideas (www.fundacionideas.org) ha publicado un magnífico estudio acerca de la nube; algunas de sus consideraciones más interesantes relativas a las ventajas e inconvenientes las reflejamos en este apartado. Analizando la definición completa de *cloud computing* adoptada por el NIST, una de sus grandes ventajas se hace patente en forma inmediata: el modelo genera grandes economías de escala que pueden ser trasladadas a los usuarios, transformando así de fijos en variables los costes en sistemas de información y poniendo, por tanto, las prestaciones de los sistemas más costosos al alcance de organizaciones de cualquier tamaño o de limitada capacidad inversora. Se elimina, por tanto, la necesidad de grandes inversiones y costes fijos en tecnologías de la información (TI) y, en definitiva, se transforma a los proveedores de servicios TI en *utilities*, que ponen al alcance de los usuarios la capacidad de computación: bajo demanda, sin preocuparse de cómo o dónde es generada, y de modo flexible e instantánea. Al mismo tiempo, se reducen considerablemente no sólo las inversiones, sino los plazos necesarios para lanzar al mercado una nueva aplicación o servicio si está basado en el modelo de *Cloud Computing*, facilitando así un mayor dinamismo en la oferta de servicios y habilitando a nuevos actores la entrada en mercados en los que hasta la fecha las barreras de entrada resultaban disuasorias.

Pero también se observan las principales desventajas que con frecuencia se achacan al modelo *Cloud Computing*, que estriban esencialmente en la pérdida de control por parte de los usuarios tanto sobre las aplicaciones y servicios como sobre los datos, en ocasiones muy sensibles, que se suben a nubes, con los consiguientes riesgos relativos tanto a la privacidad como a la integridad de los mismos. Para evitar estas desventajas, el proveedor de servicios deberá garantizar con transparencia tanto la seguridad como la privacidad de la información a sus clientes. En cualquier caso, estos riesgos no son exclusivos del modelo *cloud*, ya que también están presentes en los sistemas de información *on premises* (en las organizaciones).

2.4 CARACTERÍSTICAS CLAVE DE LA COMPUTACIÓN EN NUBE PARA ORGANIZACIONES Y EMPRESAS

Las características básicas de la informática en la nube y que la han convertido en una de las tecnologías claves de esta década, son:

- Escalabilidad (aumento y reducción de la escala) y elasticidad
- Aprovisionamiento en autoservicio
- Interfaces de programación de aplicación estándares
- Facturación y medición del servicio en un modelo de pago por uso o pago a la medida
- Monitorización y medida del rendimiento
- Seguridad como factor clave y decisivo de uso

Escalabilidad y elasticidad

Los servicios deben ser escalables y estar disponibles en todo momento (en el modelo 7x24, 7 días una semana y 24 horas al día, los 365 días del año) y deben estar diseñados para las necesidades del cliente, tanto cuando desee aumentar la demanda como cuando deseen reducirla en función de las exigencias de sus negocios. Esto significa que el servicio debe adaptarse a los clientes que utilicen el servicio un número determinado de veces a la semana, tanto como a todos aquellos que lo emplean de modo permanente o también para aquellos que lo usen como plataforma de desarrollo principal para todas las aplicaciones.

La escalabilidad también debe manifestarse cuando la aplicación requiere de cambios en sus requerimientos o debe añadir usuarios adicionales. Esta capacidad para escalar (ampliar o reducir la escala de trabajo) se consigue mediante la propiedad de elasticidad o flexibilidad en el cambio. La nube debe ser escalable y elástica.

Aprovisionamiento de autoservicios

Los clientes de los servicios de la nube deben obtener (aprovisionarse) estos servicios en un proceso que no debe ser grande ni prolongado en el tiempo. Es decir, los clientes deben solicitar el servicio al proveedor —al igual que cualquier otro, como un hotel o un viaje en avión—, especificar la cantidad que requiere de almacenamiento, aplicaciones, capacidad de proceso o de infraestructura o cualquier otro recurso ofertado, y debe recibir el servicio lo más pronto posible con fiabilidad, calidad y seguridad.

El funcionamiento de los servicios en la nube, o mejor dicho en los centros de datos en la nube, difiere esencialmente del funcionamiento de los centros de datos corporativos. En estos casos, el cliente o departamento solicita el servicio a su centro de datos indicando los recursos que necesita de *hardware*, *software*, capacidad de proceso, aplicaciones, etc. El centro de datos analiza y estudia la petición, ordena la petición en el tiempo, poniéndola en una lista de espera con otras peticiones de usuarios y/o departamentos, estudia la disponibilidad de recursos existentes o la necesidad de compra o alquiler de aquellos recursos no disponibles, establece plazos de tiempo y fija un calendario, y si el servicio requiere compra de *hardware* o de *software*, o instalaciones, pruebas, verificación, etc. Todos estos procesos de aprovisionamiento llevarán un tiempo más o menos largo dependiendo de las normativas de las organizaciones y empresas. En los centros de datos de la nube, el sistema es muy diferente; al igual que cualquier otro servicio, la capacidad de aprovisionamiento bajo demanda dependerá de la disponibilidad del proveedor. Normalmente para los servicios ofertados y disponibles se reducirán los períodos de tiempo, porque probablemente sólo requerirán el registro o contrato del servicio y en corto tiempo, por no decir inmediato, el servicio estará disponible, ya que no requerirá instalaciones sino sólo la ejecución; e incluso el mantenimiento o lanzamiento de nuevas versiones, no se requerirá ya que corre a cargo del proveedor.

Naturalmente estos servicios no serán gratis, con excepción de las tarifas especiales y de coste cero, por lo que es indispensable que las necesidades y requerimientos se determinen antes que se proporcione el servicio especificado y con el contrato comercial correspondiente

(el **SLA**, acuerdo a nivel de servicio, suele ser un tipo de acuerdo o contrato reconocido a nivel internacional).

Interfaces de programación de aplicaciones API estándares

Los servicios en la nube necesitan que sus API estén estandarizadas con el objetivo de conseguir la interoperabilidad con las aplicaciones de los clientes. Es decir, las interfaces deben proporcionar las instrucciones necesarias para que las aplicaciones o fuentes de datos se puedan comunicar entre sí, esto es, ser interoperables. Además de la interoperabilidad, se requiere también que las API's cumplan con otras características como la portabilidad, la integración o la seguridad.

Existen organizaciones y grupos de estandarización importantes tales como ISO, NIST, DMTF, etc., o en el caso más específico de aplicaciones Web sociales, estándares como *OpenId* u *OpenSocial*, para conseguir la interoperabilidad entre redes sociales, *microblogs* y aplicaciones Web.

Un caso notable es la plataforma *Force* de *Salesforce.com*, que permite a un cliente enlazar fácilmente un servicio en la nube, tal como su *software* de CRM (gestión de relaciones con los clientes) con sistemas de contabilidad o financiero, sin tener que recurrir a complejas aplicaciones de integración, en muchos casos imposibles o difíciles de realizar.

Facturación y contabilidad de los servicios

Los servicios de la nube deben poder realizar la facturación y medición o conteo de los mismos, es decir, como cualquier servicio que existe en los negocios y en la vida diaria de las empresas. Los servicios requieren de una buena gestión tanto de los procesos de negocio, como de la medición y efectividad de sus resultados. La facturación de un servicio en la nube debe ser un proceso nítido y transparente de modo que las herramientas de conteo de tiempo, de cantidad de almacenamiento, etc., permitan la verificación de lo que pueda suceder con un servicio de restauración como los de energía eléctrica, térmica o telefónica.

Monitorización y medida del rendimiento

Un proveedor de servicios de la nube debe incluir en sus contratos un entorno de gestión de servicios que permita gestionar sus sistemas de TI y sus entornos físicos. De este modo, el entorno de gestión de servicios debe poder mantener y garantizar el nivel de servicio requerido por la organización o empresa.

El entorno de gestión de servicios debe garantizar la monitorización y la medida del rendimiento del sistema globalmente, tanto en los aspectos de seguridad como en el propio rendimiento.

El proveedor debe garantizar al cliente el máximo de seguridad, y en servicios críticos como puede ser el correo electrónico o el almacenamiento de datos, ha de estar en condiciones de ofrecer el 99.99% de seguridad de funcionamiento. Muchos proveedores de la nube proporcionan a sus clientes herramientas para monitorizar el rendimiento de los servicios.

Seguridad

Dado que la informática en la nube representa un nuevo modelo de computación, existe un alto grado de incertidumbre en lo relativo a la consecución de la seguridad en todos los niveles (por ejemplo, redes, aplicaciones, datos). Esta incertidumbre hace que los directivos y ejecutivos consideren la seguridad como primera prioridad en su estudio de migración a la nube. Las empresas exigen la seguridad, sobre todo en datos críticos o en la infraestructura de aplicaciones que les garantice no sólo que no se perderán los datos y que las aplicaciones funcionarán con el modelo 7x24, sino que la información de la empresa no podrá ser accedida por ninguna otra empresa, así como también el máximo de garantías ante ataques de hackers o similares.

Dada la importancia del tema, dedicaremos un capítulo a la seguridad de la infraestructura y otro a la seguridad de los datos.

2.5 RETOS Y OPORTUNIDADES EN UNA INFRAESTRUCTURA DE NUBE

Para ver las posibles ventajas que ofrecerá una infraestructura en la nube, vamos a ver en primer lugar cuáles son los problemas comunes que se plantean en los departamentos de TI cuando se funciona con servidores propios en la propia sede de organización o empresa. Reese (2009) se plantean los diferentes interrogantes y los problemas o soluciones que se producen o han de resolverse en una institución con una infraestructura tradicional.

1. Agotamiento de la capacidad

La planificación de la capacidad es siempre importante en la compañía. Cuando el hardware utilizado es propiedad de la compañía y la planificación realizada previamente ha fallado, bien por exceso de optimismo o por pesimismo, y se requiere una inversión de capital para comprar nuevo hardware, este capital puede ser muy elevado si se han de comprar nuevos servidores o dispositivos de almacenamiento SAN (*Storage Area Network*). Además es necesario un tiempo para planificar la compra y luego otro periodo de tiempo desde que se toma la decisión de compra, el proveedor proporciona el material, se instala, se comprueba, se ejecuta, etc. Evidentemente aparece un factor coste-tiempo que puede variar pero que influirá, sin duda, en la operativa diaria de la empresa.

2. ¿Qué sucede cuando existe un problema?

Es seguro que sucederán problemas ya que cualquier buen servidor instalado, tarde o temprano presentará problemas usuales de hardware, sean redundancias, fallos de electricidad, desconexiones imprevistas, etc. Si se tiene que añadir, por ejemplo, alguna unidad de disco duro para aumentar capacidad de almacenamiento, sustituir una unidad de disco antigua, etc., esto implicará poner esas nuevas unidades o retirar las antiguas, instalarlas, comprobarlas, etc. Todas estas operaciones llevan un tiempo para evitar fallos en el servidor.

3. ¿Qué sucede cuando se produce un desastre?

Si un servidor se “cae”, a menos que se disponga de una infraestructura de alta disponibilidad, habrá sucedido un desastre mayor o menor, pero el equipo de mantenimiento tendrá que poner en marcha el plan de recuperación y copias de seguridad ante desastres imprevistos. Este proceso en el mejor de los casos se puede resolver en breve tiempo si el plan de contingencias funciona, pero es evidente que supondrá un gasto de tiempo en personal, recursos, etc. En las mejores compañías este tiempo puede reducirse al mínimo. En diciembre de 2009 la sede social de la empresa madrileña de telecomunicaciones Standard Eléctrica sufrió un incendio y todo el edificio quedó prácticamente afectado; gracias a un magnífico plan de recuperación ante desastres basado en teletrabajo de sus trabajadores, la virtualización de sus escritorios y el plan de copias de seguridad, la empresa tardó sólo 24 horas en estar en estado operativo. Pese a todo, fueron 24 horas y, naturalmente, una nueva reorganización.

4. ¿No se necesitan o se desean más servidores?

Los servidores envejecen, sus características quedan obsoletas y ocupan espacio físico, por lo que es necesario mantenimiento preventivo y correctivo a medida que envejecen, y prever un plan de sustitución y adquisición de otros nuevos. Los servidores se aprecian y proporcionan poca productividad con el paso del tiempo, y si decide cambiarlos necesita de nuevo instalarlos, probarlos, configurarlos, etcétera.

5. ¿Qué sucede con los gastos del local y de la electricidad?

Cuando se funciona con infraestructura propia, se debe pagar el alquiler o amortización del local donde están situados los servidores, las fuentes de alimentación, etc.; de igual modo se debe pagar el consumo de electricidad tanto si funcionan las 24 horas como si no se utiliza. Puede suponer un gasto económico excesivo y a veces inútil, ya que no se rentabiliza.

Éstas y tal vez muchas otras preguntas conducen a una nueva batería de razones para abandonar la infraestructura actual de la compañía, ya que prácticamente ninguno de los interrogantes planteados anteriormente sucederán con una infraestructura en la nube adecuada. Así, las respuestas a cada una de las interrogantes anteriores podrían ser:

- Se añade capacidad en una infraestructura en nube cuando se necesita y ni un minuto antes. No tiene que pensar en un gasto de capital asociado con la ubicación ya que no necesita esas nuevas capacidades, pues sólo requerirá contratarlas a través del proveedor.
- No tiene que preocuparse por problema con el *hardware* ya que éste será mínimo y puede suceder que no se tenga que preocupar por ningún servidor, ya que a lo mejor ha contratado servidores virtuales y están en el centro de datos del proveedor.
- Los desastres se reducirán al mínimo ya que si ha decidido moverse a una configuración de *hardware* virtual, simplemente se habrá desprendido de servidores y no tendrá ninguno o a lo sumo alguno dedicado como datos críticos, correo electrónico, etcétera.

- No tendrá que pagar por alquiler o amortización de locales que no utilizará o de electricidad que no gastará. Como reducirá su dotación de hardware y sólo se quedará con la mínima imprescindible, se maximizará la eficiencia del espacio físico requerido para soportar sus necesidades de computación. Además, al disminuir su infraestructura de servidores se reducirá considerablemente el consumo de electricidad.

Naturalmente estas preguntas y consideraciones que planteaba Reese (2009) se pueden ampliar con otras que la práctica diaria de los Centros de Procesos de Datos suelen producir. También veremos más adelante inconvenientes que se producirán en la adopción de la infraestructura en nube.

2.6 FACTORES CLAVES EN LA ADOPCIÓN DE LA NUBE

El sistema tradicional cliente/servidor y el modelo de computación en la nube conducen a beneficios generales a favor de la nube tales como: reducción de costes en TI, tiempo más rápido en la puesta en marcha de nuevos servicios y reducción de la complejidad, entre otras características. Desde la perspectiva del cliente se pueden añadir: reducción de inversiones al pasar a un modelo de pago por uso, fiabilidad incorporada a la arquitectura de la nube, entornos modulares en arquitecturas y TI, y escasa o nula infraestructura.

Sin embargo, y aunque por ahora sólo estamos considerando los innumerables beneficios de los modelos en la nube, será preciso estudiar en profundidad cómo integrar la solución de la nube en la infraestructura existente en la arquitectura de la empresa.

Veamos algunos de los aspectos y razones más convincentes para mover operaciones informáticas hacia la informática en Nube [Mather 2010].

Inversión inicial reducida y coste corrientes bajos

La informática en nube puede evitar desembolsos de capital ya que no se necesita comprar de la nube sólo hardware, software ni dispositivos de red. La factura se considera cuando se utiliza; por consiguiente, se puede tratar como un gasto. Dependiendo del modelo de contrato que se realice, el importe de las facturas de la nube pueden ser considerados como gastos necesarios para el funcionamiento del negocio y en consecuencia ser desgravable a efectos fiscales.

Economía de escala

La mayoría de los proyectos de desarrollo se pueden adaptar a la medida de la empresa mediante el cálculo de los requisitos necesarios de almacenamiento, potencia de procesamiento y memoria, durante el desarrollo, pruebas y producción. Normalmente puede ser difícil realizar estimaciones en uno u otro sentido, y los costes y el tiempo necesarios pueden aumentar de manera considerable. Por el contrario, la flexibilidad que ofrecen las soluciones de la nube permite a las compañías adquirir los servicios de desarrollo y de

computación a medida que se necesitan y bajo demanda, lo que supone correr riesgos más bajos y afrontar más eficientemente las fechas límites de los proyectos.

Estándares

Muchas de la característica de la computación en Nube se apoyan en estándares abiertos que permiten la construcción de una arquitectura modular que puede crecer rápidamente, pero también se puede cambiar cuando sea necesario. El *software libre* o *software de código abierto* (**Open Source**) se define como un *software* de computador que está controlado por una licencia de *software* de dominio público o que cumple la definición estricta de código abierto, la cual permite a los usuarios utilizar, cambiar y mejorar el *software*. La flexibilidad en el desarrollo del código abierto permite el crecimiento continuo de las soluciones de la nube y es la clave en su desarrollo y crecimiento.

Sostenibilidad

Los proveedores de la nube han construido y siguen construyendo sus centros de datos respetando los ecosistemas donde están ubicados. Han buscado lugares físicos para su instalación que cumplan criterios ecológicos y de sostenibilidad: electricidad barata y fácil de producir, temperaturas que faciliten la refrigeración de servidores y otros dispositivos, próximos o lejanos, hídricos importantes como ríos, lagos, etcétera.

Las soluciones de la computación en nube suelen estar muy en consonancia con las medidas de preservación del medio ambiente y en consecuencia favorecer la sostenibilidad.

2.7 OTROS BENEFICIOS DE LA NUBE PARA LOS NEGOCIOS

Además de las ventajas citadas, la informática en la nube ofrece otro gran número de beneficios a las organizaciones. En primer lugar, conviene recordar que desde el año 2008, las grandes consultoras, IDC, Forrester y Gartner —entre otras— vienen publicando informes de todo tipo en los que recomiendan a las empresas de cualquier tamaño de adopción de estrategias de *Cloud Computing*.

Dividiremos los beneficios en tres grandes grupos: operacionales, económicas y para la plantilla (Velte, 2010: 77-81) y consideraremos, en el apartado siguiente, también los beneficios para las empresas.

Beneficios operacionales

Estos beneficios se producen por el modo en que opera la empresa. Dado que las empresas se mueven por procesos que llevan a algunas aplicaciones y el almacenamiento correspondiente a la nube, los beneficios operacionales más significativos son:

- *Costes reducidos*. La organización ahorra dinero a largo plazo dado que el pago de la tecnología es incremental.

- *Almacenamiento creciente.* Se pueden almacenar más datos en la nube que en una red privada, con la ventaja adicional de que es fácil ampliar el espacio de almacenamiento cuando sea necesario.
- *Automatización de las aplicaciones.* Las aplicaciones se actualizarán automáticamente y la plantilla de TI no tendrá que preocuparse de las fechas de extinción de las versiones ni de su instalación y mantenimiento, ya que estas tareas las realizará el proveedor.
- *Flexibilidad.* Se tiene más flexibilidad con una solución en la nube. Las aplicaciones se pueden comprobar y desplegar con facilidad, y si una aplicación no produce el resultado esperado se puede cambiar a otra.
- *Mejora en la movilidad.* Los usuarios pueden acceder a la nube desde cualquier lugar que tenga conexión a Internet. Esta característica hoy día es muy potente, dado que el acceso se facilita con dispositivos netbooks, teléfonos inteligentes, tabletas, videoconsolas o los modernos ultrabooks.
- *Mejora en la productividad de la plantilla TI.* Al no tener que preocuparse de actualizaciones, mantenimiento, instalaciones... de servidores, aplicaciones... los profesionales de TI podrán dedicar gran parte de su esfuerzo a los procesos fundamentales (core) de la empresa, así como a otras tareas tecnológicas que en el modelo tradicional no podría realizar por falta de tiempo físico.

Beneficios económicos

Además de los beneficios económicos ya analizados, hay otros de gran significado.

- *Personal.* Mejor distribución de tareas y capas de personal de TI y del personal no especializado, que pueden dedicarse con más intensidad a sus competencias fundamentales (core). Ahorro de personal, bien físicamente, o bien redistribuyendo sus tareas en otras competencias y departamentos.
- *Hardware.* Se reducen los costes de equipos físicos, procesadores, redes, unidades de almacenamiento, etc. Si se necesita más almacenamiento basta con contratar más espacio sin necesidad de comprar; si se requiere más capacidad de proceso no se requiere comprar más servidores físicos, sino comprar o alquilar servidores en su proveedor de la nube.
- *Pago por uso.* Al igual que cualquier otro servicio de la empresa, los costes se pueden racionalizar, se pueden hacer mejores estimaciones. En esencia es como un servicio de alquiler o de leasing que permite a la empresa hacer una planificación muy ajustada en el tiempo.
- *Tiempo de llegada al mercado.* Uno de los grandes beneficios de la nube es la posibilidad de obtener aplicaciones ajustadas a su negocio y actuales, de modo que se puedan adaptar a su mercado. Con el modelo en la nube puede afrontar retos del negocio que requieren nuevas infraestructuras informáticas ya que éstas pueden estar disponibles en un tiempo breve.

Beneficios para el personal

Las personas que trabajan en una organización tendrán una gran cantidad de beneficios cuando se desplazan aplicaciones a la nube, debido a la facilidad de uso y la escasa o nula necesidad de instalaciones y mantenimiento. Incluso desde el punto de vista práctico suelen ser más fáciles de utilizar debido a que las aplicaciones, normalmente, sobre entornos Web, suelen ser más colaborativos y participativos. Tanto el consumidor como el proveedor de las aplicaciones suelen tener grandes beneficios.

Beneficios para el consumidor

- *No se requiere instalación ni mantenimiento del software.*
- *Tiempo de despliegue más breve.* Tanto los servidores como las aplicaciones requieren poco tiempo, al contrario de lo que sucede con los métodos tradicionales.
- *Adhesión al acuerdo de nivel de Servicio (SLA, Service Level Agreement).* Si se contrata un SLA, existe garantía de ese nivel de servicios. Por ejemplo, el control de errores de las aplicaciones siempre correrá de parte del proveedor.
- *Actualizaciones.* Los proveedores tendrán las aplicaciones constantemente actualizadas, con el consiguiente ahorro de tiempo, dinero y formación.
- *Ahorro de coste.* La organización ahorra dinero utilizando proveedores de la nube, tanto en costes operacionales como en presupuestos de TI.

Beneficios para el proveedor

- *Entorno operativo.* El proveedor proporciona su propio entorno y, por consiguiente, tiene control para optimizar su infraestructura.
- *Flujo de ingresos predecibles.* Los clientes pagan por cuota de suscripción por su uso, por lo que es fácil la planificación de ingresos.
- *Casos de estudio.* El proveedor puede estudiar el comportamiento de sus clientes ya que el software está alojado en sus propios centros de datos (servidores).
- *Actualizaciones regulares.* El equipo de desarrollo puede fijar todos los procesos de errores y la gestión de las aplicaciones de un modo más rápido y fácil.
- *Gestión de relaciones con los clientes.* Los proveedores pueden desarrollar relaciones fuertes con sus clientes, dado que el sistema de pago por suscripción facilita las relaciones con ellos de un modo más rápido y eficaz, al igual que sucede con empresas clásicas de servicios como: teléfonos, luz, agua, tarjetas de crédito, etcétera.

2.8 BENEFICIOS PARA LAS EMPRESAS

Los principales beneficios según la Fundación española Ideas³ para las empresas usuarias son:

- **Económico-financieros.** El gasto en TI se convierte en variable, reduciéndose sustancialmente los costes fijos y las inversiones, y minimizándose la necesidad de un gran departamento de TI en el seno de las empresas. El precio de los servicios en la nube es competitivo, al repercutir en el usuario, al menos en parte, las economías de escala generadas por el proveedor de servicios *cloud*.
- **Garantía en el servicio.** La empresa usuaria puede beneficiarse de un mayor nivel de servicio, que se deriva tanto de la propia forma dinámica y flexible de asignar recursos, inherente al modelo, como de la mayor capacidad de inversión de los proveedores, la cual redunda en plataformas más robustas y seguras.
- **Foco en su core business.** La progresiva evolución hacia una provisión de servicios de TI en modo *utility* (utilidad o utilería) permite a las compañías centrarse en el núcleo de sus negocios, dedicando menos recursos a la gestión de sus sistemas de información.
- **Rapidez y facilidad.** El despliegue de aplicaciones y servicios por parte de las empresas usuarias de servicios *cloud* es rápido y sencillo, reduciendo el *tiempo de llegada al mercado*, lo que permite a las empresas poner en el mercado servicios en forma rápida, a menor coste, incluso solapando las fases de diseño del servicio, prospección del mercado, prueba y comercialización, al reducirse considerablemente el riesgo financiero asociado a la puesta en mercado de un nuevo servicio e, incluso, las eventuales pérdidas derivadas de un fracaso comercial del lanzamiento.
- **Ventaja tecnológica.** El modelo *Cloud Computing* pone de modo inmediato al alcance de sus usuarios las últimas funcionalidades incorporadas a la nube, eliminando así la merma de competitividad asociada a la obsolescencia tecnológica. El riesgo tecnológico es asumido por los proveedores de servicios *Cloud Computing*, lo que evita, por tanto, a los usuarios la necesidad de tomar decisiones de inversión en nuevas tecnologías, así como el tradicional dilema entre adoptar la postura del *first mover* (ser el primero) o del *last mover* (ser el último) en la incorporación de nuevas tecnologías al negocio.
- **Seguridad.** En el caso de las “nubes” públicas, el proveedor ofrece a las empresas usuarias un nivel de seguridad no inferior al alcanzable por el propio usuario bajo un modelo *on premise* (en la organización) y superior en la mayor parte de los casos, al incorporar el proveedor las últimas técnicas y el estado del arte en materia de su seguridad a sus servicios *cloud*.

³ La Fundación española Ideas se publicó en febrero de 2011 un excelente informe sobre Cloud Computing: “Cloud Computing: retos y oportunidades”, coordinado por David Cierco, [en línea] www.fundacionideas.org [consultado 10 de julio de 2011].

2.9 INCERTIDUMBRES DE LA NUBE

Como hemos comentado, existe un gran número de beneficios y ventajas de todo tipo en la adopción de la computación en la nube en las organizaciones y empresas. Sin embargo son numerosas las críticas que provienen de esas mismas organizaciones y empresas que se oponen, algunas frontalmente, a su adopción. La realidad es que el paso del tiempo y el asentamiento cada día mayor de la nube están haciendo decrecer las desventajas que en los primeros tiempos surgieron. De cualquier forma es necesario dejar constancia de estas desventajas, aunque según sea el tipo de organización o empresa, así la barrera para la adopción de la nube será mayor o menor. Como regla general, las ventajas de la adopción es un argumento más convincente para las pequeñas organizaciones que para las grandes. Las organizaciones grandes disponen de departamentos y plantillas específicas de TI y sus esfuerzos de desarrollo siempre se han centrado en encontrar soluciones adaptadas a sus necesidades.

Las dos críticas o barreras más significativas provienen de las incertidumbres que ofrece en la *seguridad y privacidad de los datos*. Cuando sus datos viajan una y otra vez entre infinitos puntos de la Red y no están bajo su control, evidentemente aumentan los riesgos de interceptación y mal uso, los cuales son una realidad. Por esta razón dedicaremos sendos capítulos en nuestra obra para tratar más en profundidad estos temas críticos.

Otro aspecto a considerar es el marco regulatorio y cumplimiento de las normativas legales de los estados (*regulatory compliance*). En los Estados Unidos las empresas están obligadas al cumplimiento de los requerimientos de leyes como Sarbanex-Oxley; en Europa, la Unión Europea tiene leyes de regulación de la protección de datos y la privacidad de los mismos de modo general, que afectan a todos los países miembros, aunque cada país en particular tiene sus propias leyes. En Latinoamérica y regiones de Asia, la mayoría de los países también tiene sus propias leyes reguladoras que será preciso conocer, sobre todo pensando en los servidores que alojen los datos de nuestras organizaciones con el objetivo fundamental de su conocimiento y tratados internacionales que regulan las relaciones. Las reglas que se aplican a datos fijos (en reposo) suelen ser diferentes a las que se aplicarán a datos en tránsito. Es posible que el despliegue de datos a través de diferentes países y estados se encuentre con múltiples jurisdicciones competentes y, por lo tanto, ante un problema legal. Normalmente se enfrentará, en esos casos, a problemas con sus proveedores del sistema o incluso con los propios gobiernos. Las leyes de las agencias regulatorias suelen cargar en el cliente la responsabilidad ante cualquier problema. Por ello el tema del cumplimiento (*compliance*) será un tema que cada cliente deberá conocer y, por ello, siempre deberá recurrir a un buen acuerdo de nivel de servicio (**SLA**) que le garantice lo mejor posible la resolución de cualquier incidente legal ante las autoridades competentes.

A continuación describimos brevemente algunas de las desventajas ya mencionadas y algunas otras que el cliente de la nube deberá tener presente al menos.

Seguridad y privacidad de los datos

Existe un gran debate acerca de la manera que se consigue la seguridad en todos los niveles (por ejemplo redes, aplicaciones, niveles de datos, etc.). Los directivos de empresas suelen poner muchas trabas a la seguridad de los datos. Otra preocupación reside en el hecho de la

poca adecuación a las regulaciones de la privacidad. Las organizaciones se enfrentan hoy día a numerosos requisitos para la protección de la privacidad de la información de las personas y no existe conciencia clara sobre si el modelo de informática en la nube proporciona una adecuada protección de la información o si será fácil la violación de esas regulaciones.

Existen tres áreas clave en lo relativo a la seguridad y privacidad de los datos:

- Posición de sus datos
- Control de sus datos
- Transferencia segura de sus datos

Más adelante nos centraremos detalladamente en estos importantes temas.

Fiabilidad

Las aplicaciones de empresa son ahora tan críticas que ellas deben ser fiables y estar disponibles para soportar operaciones 24 x 7 (24 horas al día, siete días a la semana). En caso de fallos o desastres, los planes de contingencia deben contemplar a su vez planes de recuperación que deben iniciar sin dilaciones. Evidentemente surgirán métricas: la regla de los 3 “9” (99.9), la más aceptada; la regla de los 5 “9” (99.999), la más deseada y difícil de conceder por los proveedores.

Todos los aspectos de la fiabilidad deben ser considerados y negociados como parte de un acuerdo de nivel de servicios, **SLA**. Se requiere establecer protocolos de fiabilidad como requisitos para adopciones amplias de la nube.

Interoperabilidad

La *interoperabilidad* y la *portabilidad* de la información entre las nubes públicas y privadas, o incluso en la nube híbrida o con los centros de datos tradicionales de la empresa, son requisitos críticos para la adopción de la computación en la nube en las empresas. Se requiere la estandarización de los procesos, datos y sistemas, en las implementaciones de los sistemas de información de las empresas. Se necesita integrar aplicaciones en las diferentes nubes y plataformas, ya que pueden estar en una nube independiente o en una plataforma con tecnologías y herramientas tradicionales.

Los estándares de interoperabilidad pueden ser una barrera o un facilitador para permitir el mantenimiento de la integridad y consistencia de la información y procesos de una empresa. Estándares clásicos como ISO, o nuevos como *OpenId* u *OpenSocial*, pueden ser importantes para conseguir la interoperabilidad.

Gobierno de las TI

El valor económico es un aspecto importante en el gobierno de las TI. Se requiere una alineación entre los TI y los negocios de modo que se puedan tomar decisiones de inversión en el contexto adecuado y ajustar las necesidades a corto y largo plazo.

Modelos como **ITIL** requieren una implantación creciente en organizaciones y empresas, así como tener presente aquellos casos donde estén adoptadas nubes públicas y privadas.

Cambios en las organizaciones de TI

Las organizaciones de TI, al igual que las empresas a las que pertenecen, se verán afectadas como ocurre con cualquier innovación tecnológica que se produzca e implante.

Como suelen afirmar los sociólogos expertos en tecnología, existen dos dimensiones en el desplazamiento tecnológico. La primera es la adquisición de un nuevo conjunto de habilidades y destrezas para conseguir desplegar la tecnología en el contexto de la resolución de un problema del negocio, y la segunda dimensión es el modo en que la tecnología cambia el rol de las TI. En la actualidad la velocidad de cambio de las tecnologías que impregnan la informática en nube, impactarán en la adopción de la informática en la nube y ese cambio no sólo será tecnológico, sino que consideramos producirá, a la larga, un gran cambio social debido a los nuevos hábitos que se desarrollarán en los usuarios y en sus organizaciones.

Valor económico

El creciente auge de la computación en la nube impactará considerablemente en el retorno de la inversión (ROI) de las empresas. La compartición de recursos, los costes económicos de las tarifas de suscripción, el ahorro de coste en el material, instalaciones físicas, etc., configuran un nuevo modelo económico y social, cuyo retorno de inversión puede ser, teóricamente, fácil de calcular; pero si se añaden los riesgos citados de la seguridad y privacidad, los posibles daños ocultos, etc., el cálculo de ROI puede suponer un ejercicio difícil de resolver. Por consiguiente, consideramos obligatorio un estudio profundo de coste, beneficios, ventajas y riesgos, antes de la adopción de un modelo de *Cloud Computing*, que permita afrontar debidamente el retorno de la inversión.

2.10 LAS TIC SE VUELCAN EN LO SOCIAL, LO MÓVIL Y LA NUBE

Las consultoras más respetadas en TIC como Gartner, Morgan Stanley, IDC, Forrester y Deloitte, coinciden en apuntar tres tendencias que marcarán el ritmo del sector tecnológico el año 2011 y el 2012: **la movilidad, lo social y la nube**. Según los pronósticos de IDC, el gasto en servicios *cloud* de TI crecerá 30% en 2011 comparado con 2010, a la vez que las organizaciones moverán cada vez más aplicaciones a la nube y se crearán nubes privadas. Igualmente, los dispositivos móviles superarán en número a los PC en 18 meses y la descarga de aplicaciones móviles crecerá un 150% hasta sumar 25,000 millones en 2011; crecerá la *movilidad* de modo espectacular. Y, además, las redes sociales se infiltrarán en los negocios corporativos y en el software de operaciones, alcanzando tasas de crecimiento de un 38% en los próximos cuatro años.

“Lo que diferenciará a 2011 es que estas tecnologías disruptivas se integrarán finalmente con otras, es decir, el *cloud* con el móvil, el móvil con las redes sociales, las redes sociales con la analítica de datos”, según IDC. Por ello, cada vez más las llamadas tecnologías sociales (*wikis*, *blogs*, mensajería instantánea...) se van a ir integrando con muchas

aplicaciones de negocio y con el móvil. De ahí que para 2011 suenen términos como *social shopping*, *social analytics*, *social publishing*, redes sociales móviles, *software social*, *social mining*.

Todos los expertos coinciden en que en el año 2011 se consolidará el *cloud computing*, pero también los *smartphones* y los *tablets*, y predicen una dura batalla entre los actores de esta industria para conquistar a los 1,000 millones de usuarios (de los 2,000 millones de internautas que habrá en 2011) que accederán a Internet a través de dispositivos móviles. Una guerra que irá más allá de los fabricantes de terminales (Nokia, Apple, Samsung, LG, HTC, RIM...) y que se trasladará con más dureza que nunca a los sistemas operativos: Android de Google, iOS de Apple, Windows Phone 7 de Microsoft, Symbian de Nokia y Blackberry de RIM, WebOS de Hewlett-Packard, serán los grandes protagonistas. También se producirá un gran rebrote del pago con móvil y el comercio electrónico móvil. Todo ello conducirá al despegue de la **computación en la nube móvil**.

2.11 LA NUBE SOCIAL, LAS REDES SOCIALES Y LOS SOCIAL MEDIA

Como señalan estudios de investigación de mercados realizados por las grandes consultoras: “**lo social**” es otra de las tendencias que marcan el futuro y directamente relacionadas con la computación en nube, debido a que los datos y aplicaciones que manejarán los medios sociales estarán depositados en la nube. El término *social* se refiere por un lado a los medios sociales y por otro a las tecnologías y al *software social* que facilitará el uso eficiente de los citados medios sociales.

Los *Social Media* o **Medios Sociales**, también llamados **Medios de Comunicación Sociales**, según la enciclopedia *Wikipedia* son plataformas de comunicación *online* donde el contenido es creado por los propios usuarios mediante el uso de las tecnologías de la Web 2.0, que facilitan la edición, la publicación y el intercambio de información.

Los medios sociales impactan en tres grandes áreas: **comunicación, colaboración y compartición de contenidos**, y las categorías de los medios sociales más utilizadas son: redes sociales, *blogs* y *microblogs* o *nanoblogs* (que a su vez pueden ser *fotoblogs*, *videoblogs*, *audioblogs*...), *podcasting* (sitios web de audio digital), *wikis*, sindicadores y agregadores de contenidos (RSS)... En el capítulo 5 dedicado a la Web 2.0 y a los Medios Sociales profundizaremos en su significado y su impacto en la Nube.

Las redes sociales como proa de los medios sociales realizan su servicio preferentemente en la nube, para lo cual las grandes redes sociales como *Facebook* disponen de grandes centros de datos situados en la nube, desde donde ofrecen los servicios a sus clientes. Hoy día el concepto de redes sociales se ha universalizado y la mayoría de los servicios de *software social* ya citados se consideran redes sociales. Así, además de las conocidas redes sociales como *Facebook*, *MySpace*, *Orkut*, *Google+*, *Tuenti*, nacidas expresamente con el concepto puro de red social, hoy día otros sitios sociales como *Twitter*, que nació como *microblog* o *nanoblog*, está considerado también como una red social y cada día con mayor impacto y penetración. *Instagram* y *Pinterest* son redes sociales innovadoras en 2012.

Una contribución muy interesante que se ha abierto al mercado de las redes sociales son los sistemas de mensajería instantánea. De los primitivos mensajes cortos SMS y mensajes multimedia MMS se ha pasado a nuevas plataformas que contienen ambos tipos de mensajes, más el de conversaciones en directo o *chat* a través de los servicios de correo electrónico u otros tipos de medios que están naciendo. Las operadoras de telefonía celular (móvil) han lanzado grandes líneas de negocio basadas en mensajería instantánea que han ido evolucionando con el tiempo. Al principio los mensajes SMS sólo podían incluir texto, los mensajes MMS podían incluir archivos multimedia, pero al principio entre clientes de la misma operadora y sólo en una categoría (texto o multimedia). A partir del *chat*, mensajería instantánea en tiempo real a través de los servicios de correo electrónico o servicios específicos, estos sistemas han ido evolucionando. La nube ha facilitado el envío de mensajes de texto, audio, archivos de video, fotografía... y así comenzaron a emerge servicios innovadores como *Blackberry Messenger*, el servicio de mensajería instantánea de Blackberry del fabricante canadiense RIM, que permitía una eficiente comunicación y de calidad en tiempo real a través de mensajes; sin duda, una de las características clave de la popularidad de Blackberry.

Pero sin duda, el mayor impacto social se ha producido con la aparición de la aplicación de mensajería instantánea **WhatsApp**. Esta aplicación permite el envío no sólo de mensajes de texto, sino también de audio, video y fotografía, además de chatear. Todo ello con una característica fundamental, la *interoperabilidad*; es decir, la posibilidad de comunicación entre diferentes operadores de telefonía, con diferentes terminales (Blackberry, iPhone, Samsung, HTC...), con diferentes sistemas operativos (iOS de Apple, Android de Google, Blackberry de RIM, Windows Phone 7/8...). WhatsApp se está convirtiendo poco a poco en una red social⁴ de fácil instalación, uso y mantenimiento. Basta descargar la aplicación y a continuación el propio servicio se encarga de sincronizar todos los contactos de su agenda telefónica que ya tienen servicio WhatsApp para comunicárselos y poder enlazar con ellos con este nuevo servicio, además de las nuevas altas que se van produciendo por invitación o simplemente por alta de un nuevo usuario.

El éxito de WhatsApp —que por ahora es gratuito, al menos el primer año de uso— ha hecho que la competencia se estimule y así hasta Facebook lanzó su servicio de mensajería instantánea, Blackberry presentó una nueva actualización, y muchos otros proveedores de software y operadoras de telefonía se han propuesto lanzar servicios de este tipo a imagen y semejanza de las redes sociales. Todo ello aprovechando las ventajas de la nube y en particular la nube móvil.

Todos estos dispositivos tienen un nexo común: una conexión permanente a Internet permite una tecnología más simple y más económica (incluso gratuita).⁵ La tecnología tiene su propia dinámica. Según consideran los expertos, la combinación de Internet, dispositivos portables de bajo coste y el cómputo en nube obligará a los operadores de redes móviles a

4 De hecho, el autor de este libro, en un curso de doctorado impartido en la universidad peruana de San Martín de Porres de Lima, creó entre sus alumnos una red social con WhatsApp para el seguimiento de las clases e intercambio de mensajes y de documentación de todo tipo.

5 WhatsApp ofrecía sus servicios a todos los operadores, pero, por ejemplo, en el caso del iPhone cobraba una pequeña cuota; desde octubre de 2011 ha eliminado esa restricción para el primer año de uso y sólo a partir del segundo año cobrará una cuota de suscripción como al resto de otros terminales de diferentes fabricantes.

cambiar sus estrategias hacia los consumidores, lo que proporcionará un gran impulso a las redes sociales que se beneficiarán de la convergencia de tecnologías⁶. De manera que se cumple lo que indicamos en el anterior apartado: “lo social”, “lo móvil” y “la computación en nube” configurarán una nueva sociedad y nuevas oportunidades para las organizaciones y empresas. Pero naturalmente no todo es positivo, y las amenazas y debilidades de “lo social” también serán un aspecto negativo a considerar, como veremos en los próximos capítulos, sobre todo en lo referente a privacidad y protección de datos de las personas.

2.12 LA NUBE MÓVIL Y LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS

El término computación en la nube móvil o la nube móvil, se refiere a un modelo de procesamiento que se realiza en la nube; es decir, los datos se guardan en la nube y el dispositivo de acceso es un dispositivo móvil (teléfono, tableta o “notebook”, “laptop”), que a su vez actúa como terminal de presentación o pantalla. Aunque el dispositivo móvil puede ser muy variado, en general se refiere casi siempre al teléfono inteligente (*smartphone*), aunque la facilidad de transporte y el tamaño de las tabletas ha hecho que sean estos dos terminales preferentemente los que se considera al hablar de la nube móvil.



Figura 2.3 Una abstracción de un teléfono en la nube móvil.

La nube móvil requiere una conexión fiable a la mayor velocidad de acceso posible y un buen ancho de banda (al menos teléfonos de generación 3.5, 3.75 tales como HSDPA, HSUPA o LTE; véase capítulo 15) y un navegador o micronavegador adaptado al teléfono celular y al tamaño de su pantalla. La nube móvil ha sufrido una gran transformación como veremos en los capítulos 15 y 16, pero en este capítulo vamos hacer una breve introducción de alguna de las características más relevantes.

⁶ Las operadoras telefónicas europeas Telefónica, Vodafone y Orange junto con otras operadoras internacionales tiene previsto lanzar Joyn –un sistema de mensajería instantánea que pretende competir con WhatsApp– en el segundo semestre de 2012, y seguir un nuevo estándar, RCS-e.

Los servicios en la nube móvil tendrán un enorme crecimiento en los próximos años. La consultora y empresa de estudios de mercados, Juniper Research, calcula que la nube móvil generará 6,500 millones de dólares en el sector de las telecomunicaciones; los servicios de la nube para móviles se centrarán en aplicaciones web y en el almacenamiento en línea que permitirá descargar o ver el contenido en *streaming* (flujo continuo de audio, video, fotografía, libros...) en teléfonos celulares o tabletas a través de redes móviles o redes inalámbricas WiFi o WiMax.

Evidentemente la nube móvil se enfrenta a grandes retos y oportunidades. Las redes 3G y las ya inminentes 4G no tienen capacidad infinita, y además de la saturación, los operadores de telefonía y los proveedores de contenidos se enfrentan a una necesaria y creciente especialización aunada a la generación de nuevas líneas de negocio por la necesidad ineludible de implantar innovaciones tecnológicas eficientes y rentables.

Uno de los temas clave para el año 2012 y siguientes en cuanto a computación móvil es la sincronización.⁷ La **sincronización** permite a los usuarios enviar mensajes de texto, realizar llamadas telefónicas, almacenar fotografías, acceder a todo tipo de contenidos a través de múltiples dispositivos y plataformas. Los servicios Spotify, Dropbox ya realizan estas tareas de sincronización no sólo con dispositivos, sino incluso con redes sociales. Así, otros ejemplos de sincronización lo ofrecen los servicios *Cloud Drive* y *Cloud Player* de Amazon, que permiten acceder y subir información a Amazon desde diferentes plataformas y dispositivos tales como Android, Blackberry, iPhone, etc. Otro servicio de sincronización es el ya popular *iCloud* de Apple, aunque en este caso la sincronización se refiere a iPod, iPhone, iPad o Mac PC, de modo que se puede subir cualquier dato a la nube desde un dispositivo y automáticamente la nube de Apple lo sincroniza y lo pone a disposición de los restantes dispositivos de la familia Apple, cosa que hasta ahora no era posible, excepto si se recurrió a la tienda de aplicaciones iTunes. Otras aplicaciones que ofrecen sincronización para teléfonos móviles son los ya citados populares servicios de almacenamiento *Dropbox* y el servicio de mensajería instantánea *WhatsApp* (que permite enviar texto, fotografías, videos, audio...) que funcionan desde cualquier dispositivo celular o sistema operativo.

En resumen, se trata de integrar la computación en la nube con la computación móvil en un nuevo término conocido como la **nube móvil**. La inteligencia de las computadoras, las aplicaciones y los datos están en la nube. Antes los datos y las aplicaciones se guardaban en el disco duro; cuando se iba a casa el empleado o el estudiante y dejaba la oficina o el aula de clase, no se tenía acceso ni aplicaciones ni a datos; si te ibas fuera de casa sucedía lo mismo con todo lo almacenado en tu disco duro. Ahora se trata de que si se está en la nube, se pueda acceder a datos y aplicaciones desde cualquier lugar, con cualquier dispositivo (teléfono, tableta, PC...) y en cualquier momento, situaciones que se producen por las conexiones inalámbricas y móviles existentes prácticamente en cualquier lugar del mundo.

⁷ Son numerosas las señales que apuestan a la sincronización como una de las características ya decisivas en la nube. Citemos, por ejemplo, un caso concreto. HTC, uno de los grandes fabricantes de teléfonos celulares y tabletas, compró en agosto de 2011 la compañía Dashwire, conocida por su plataforma de sincronización Dashworks, con la finalidad evidente de potenciar sus servicios de sincronización.

Parece evidente que una gran parte del futuro de las empresas, grandes o pequeñas, pasa por la nube móvil: soluciones de computación en la nube integradas con dispositivos celulares o móviles.

Un modelo de negocios basado en la nube es un modelo de negocio que está totalmente enfocado a las características clave de la computación en nube. Los modelos de negocios se pueden aplicar por igual tanto a proveedores como a consumidores de la nube. Un modelo de negocios de proveedores de la nube se basa en el desarrollo de tecnologías y soluciones facilitadoras de la nube; incluye las siguientes soluciones (Marks, Lozano 2010):⁸

- *Los servicios de la nube* proporcionan la red e infraestructuras de computación mediante plataformas y soluciones de la nube. Los proveedores de servicios y soluciones de la nube son similares y permiten desarrollar y proporcionar servicios y soluciones de la nube pensando en la perspectiva de los consumidores. Los proveedores de servicios de la nube incluyen organizaciones que operan con centros de datos propios y apoyados en servicios de virtualización. Los proveedores de servicios de la nube son variados y tienen gran implantación pues aprovechan sus centros de datos y su experiencia en alojamiento de datos y aplicaciones. Proveedores con reconocimiento internacional son: Arsys, 1&1, Strato, Acens (de Telefónica).
- *Proveedor de servicios de plataformas de la nube* proporcionan plataformas basadas en la nube, hospedados en una infraestructura específica de la nube y entornos de sistemas operativos de la nube, de modo que los desarrolladores pueden acceder a la plataforma, desarrollar una nueva aplicación de negocios y a continuación alojar esas aplicaciones en la plataforma basada en la nube. Existen numerosos proveedores de la nube: Amazon, Google, Salesforce.com con su plataforma Force.com, IBM, Oracle, Microsoft.
- *Proveedores de tecnologías de la nube* desarrollan las herramientas y tecnologías que facilitan que la nube se establezca y se brinden a los consumidores de recursos proporcionados por la nube. Los proveedores de tecnologías de la nube ofrecen un amplio rango de herramientas, tecnologías, sistemas operativos para facilitar el despliegue de nubes públicas, privadas, híbridas y comunitarias. Proveedores de tecnologías de la nube son: VMware, Citrix, EMC, Appistry, Eucalyptus.
- *Proveedores de soluciones de la nube* desarrollan aplicaciones o suites completas con características de la nube para conseguir un amplio mercado de consumidores de la nube. Amazon, Google, Zoho, Telefónica y otras operadoras de telefonía, Microsoft.
- *Modelos de negocio para consumidores de la nube*, son empresas que aplican conceptos de la nube a sus estrategias de negocio. Cada día crecen proveedores de estos tipos de modelos de negocio. Zoho, SAP, IBM; Oracle, Microsoft... ofrecen soluciones para gestión empresarial.

8 Eric A. Marks y Bob Lozano. *Executive's Guide to Cloud Computing*. New Jersey: Wiley, 2010. (pp. 82-83).

2.13 MODELOS DE NEGOCIO BASADOS EN LA NUBE

Los modelos de negocios facilitados por la nube son negocios que se potencian con el cómputo en la nube para facilitar aspectos específicos de su modelo de negocio y ganar ventaja competitiva. Esta característica es aplicable especialmente a empresas dirigidas a usuarios finales que aplican la nube a sus operaciones de TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) o a las nuevas líneas de negocio con nuevos modelos o procesos de negocios.

Los modelos de negocio en que se están aplicando o se aplicarán servicios de la nube van en aumento y poco a poco están llegando a casi todos los sectores empresariales y de la industria (estos últimos todavía más incipientes) a medida que se vayan resolviendo los recelos y las dudas relativas a la seguridad y la protección de la privacidad y protección de los datos personales y de los clientes de las empresas. Así podemos considerar modelos de negocios facilitados por la nube que afectan a soluciones de software de gestión empresarial como aplicaciones de CRM (gestión de relaciones con los clientes), ERP (planificación de recursos empresariales) o SCM (gestión de la cadena de suministros). De igual forma, las aplicaciones de ventas y mercadotecnia (*marketing*) son otras de las aplicaciones de software más demandadas en la nube.

Numerosas empresas proveedoras de software están lanzando productos específicos para la nube con el objetivo de facilitar la adopción por empresas y organizaciones.

Sin embargo, una de las tendencias imparables y de obligada implantación en organizaciones y empresas son las aplicaciones de gestión empresarial móviles. Cada día es más frecuente por parte de los fabricantes de software adaptar sus aplicaciones de software de gestión a entornos móviles, teléfonos inteligentes, tabletas y naturalmente las computadoras portátiles (*laptops* y *netbooks*). Este es el caso, por ejemplo, de Google, que desde octubre de 2011 ha puesto disponible su aplicación de ofimática, **Google Docs**, a todas las plataformas móviles, entre ellas claro está su plataforma Android.

De igual forma las aplicaciones Web móviles de consumo que corren en dispositivos móviles se están adaptando a aplicaciones profesionales y de empresa. Las 450,000 aplicaciones Web para el sistema operativo iOS —y muchos más desde la reciente comercialización de iOS 5— y las más de 400.000 aplicaciones para Android, y ambas creciendo en números elevados, unidas a las decenas de miles de dispositivos Blackberry y de los restantes sistemas operativos, presagian la pronta llegada del millón de aplicaciones, de las que cada día serán más oferta para las aplicaciones empresariales y de la industria.

2.14 SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL FUTURO (CEBR, WEF Y PEW)

Aunque el último capítulo de esta obra se dedicará al futuro del *Cloud Computing*, a modo de breve adelanto queremos traer aquí tres de los informes que por su independencia creemos pueden ser ilustrativos acerca del futuro de la nube y su impacto en organizaciones,

empresas y en la industria en general. Estos tres informes, con datos estadísticos en su caso, han sido realizados por el WEF, con una primera parte que se presentó en la primavera del año 2010, y con una segunda y definitiva que se presentó a finales de abril de 2011; el CEBR y el Pew Research Center.

CEBR

El Centre for Economics and Business Research (CEBR) de la Unión Europea presentó en Londres, en diciembre de 2010, un informe sobre *Cloud Computing* donde destacaba el potencial de unas ganancias acumuladas de 763,000 millones de euros durante el periodo entre 2010 y 2015 para el conjunto de las cinco grandes economías europeas: Alemania, España, Francia, Italia y Reino Unido. Esto significa que se llegaría en 2015 a beneficios anuales de 177,000 millones de euros. Respecto al potencial que tiene el despliegue del *Cloud Computing* para la creación de empleo, los analistas del mencionado informe estiman que hasta el año 2015 pueden crearse más de 445,000 nuevos empleos (directos e indirectos) anuales netos en los cinco países analizados. Calculan que el total de nuevos empleos netos acumulados hasta 2015 asciende a 2,4 millones en el conjunto de los cinco países, de los cuales cerca de 400,000 se radicarían en España.

Entre los países europeos, las perspectivas de adopción de este modelo por parte de las empresas son las siguientes: en el Reino Unido se espera pasar de un 32% actual a un 56% en 2015; en Alemania se pronostica una evolución desde el 33% actual hasta un 45% en 2015; en Francia se estima un crecimiento de la adopción desde el 31% actual hasta un 48% en 2015; y en Italia desde el 32% hasta un 51% en 2015 (CEBR, 2010).

Además, el informe destaca que la mayor eficiencia en el uso de la infraestructura TI permite ahorros energéticos significativos, con el consiguiente impacto medioambiental, añadiendo a los atractivos de las tecnologías *Cloud Computing* el de ser respetuosas con el medio.

World Economic Forum (WEF)

El segundo informe que queremos destacar lo realizó el WEF y trata de alertar sobre las prioridades de la industria y los gobiernos para avanzar en el modelo de *cloud computing*, junto con los retos y desafíos que ofrecerá este modelo en el futuro. El informe,⁹ realizado por el WEF y Accenture, describe las prioridades de la industria y los gobiernos para avanzar en el modelo de *cloud computing*. El estudio se realizó durante dos años y concluyó con la presentación de la publicación en Río de Janeiro (Brasil) el 27de abril de 2011 de la segunda fase del informe sobre el futuro del modelo de *cloud computing*; las conclusiones de la primera fase se publicaron en la primavera de 2010 con el título “Explorando el futuro del modelo de *cloud computing*: Cómo dominar la próxima ola de transformación impulsada por la tecnología”.

⁹ Disponible en:
www.weforum.org/industry-partners/groups/information-technology/index.html

La fase II del informe, “Avanzando en el modelo de *cloud computing*: ¿Qué hacer ahora? Prioridades para la industria y los Gobiernos”, destaca ocho áreas de acción para los proveedores de *cloud computing* y los organismos gubernamentales, a fin de garantizar que el ecosistema de la “nube” cumpla sus expectativas.

1. Explorar y facilitar la materialización de los beneficios de la nube.
2. Avanzar en la comprensión y la gestión de los riesgos relacionados con la nube.
3. Promover la transparencia del servicio.
4. Aumentar la responsabilidad de todas las partes relevantes.
5. Garantizar la portabilidad de los datos.
6. Facilitar la interoperabilidad.
7. Acelerar la adaptación y la armonización de los marcos reguladores relacionados con la nube.
8. Suministrar suficiente conectividad de red a los servicios de la nube.

La importancia de este informe, además de venir avalado por el WEF y Accenture, reside también en que fue realizado bajo la supervisión de un comité directivo de expertos activamente involucrados y que ofrecieron orientaciones. Este comité incluyó a representantes senior de las siguientes empresas: Akamai Technologies, BT Group, CA Technologies, Google, Microsoft Corporation y Salesforce.com. Más de cuarenta empresas de la industria informática y de las telecomunicaciones y más de veinte organizaciones de los ámbitos gubernamental y académico participaron en la investigación. Accenture se desempeñó como moderadora clave del proyecto y como colaboradora de este informe. De las personas que intervinieron, además de las autoridades de las entidades organizadoras, queremos destacar a las dos máximas autoridades en materia de Tecnologías de la Información de los Estados Unidos y la Unión Europea y cuyos aportes más destacados fueron los siguientes:

“El viaje hacia la nube no tendrá lugar de la noche a la mañana, pero en los próximos meses y años tendremos la oportunidad, como comunidad global, de forjar el futuro de la nube y tomar las primeras medidas para lograr un mundo nuevo y más interconectado”, comentó **Vivek Kundra**, director de Sistemas de Información (CIO del gobierno federal) de los Estados Unidos. Por su parte, la Unión Europea estuvo representada por **Neelie Kroes**, comisaria europea de la Sociedad de la Información y vicepresidenta de la Comisión Europea responsable de la Agenda Digital, quien reconoció en primer lugar que las áreas de acción recomendadas se utilizarán para establecer el contexto para una iniciativa de alto nivel que sería lanzada el siguiente mes (mayo). “Ahora es el momento de unirlo todo. Como se anticipó en la Agenda Digital¹⁰ para Europa, he de comenzar a trabajar en una estrategia de *cloud*

¹⁰ La Agenda Digital para Europa fue aprobada en una reunión de los ministros europeos responsables de TI en la ciudad española de Granada, en abril de 2011. En esta Agenda ya se destacaba la importancia que tendría el *cloud computing* para el futuro de la Unión Europea.

computing para toda la UE. Esto va más allá de un marco normativo. Quiero que Europa sea no solamente ‘amigable con la nube’ sino activa en relación con ella”.

Pew Research Center

El Pew Research Center y la Elon University han realizado un informe sobre *cloud computing* como parte de una gran encuesta realizada acerca del futuro de Internet. La mayoría de los expertos en tecnología (casi 900) que han participado en la reciente encuesta creen que el *cloud computing* será más predominante que la computación de sobremesa para el fin de la década.

El hallazgo más importante del estudio es que el 71% de los encuestados estaban de acuerdo con esta afirmación: “Para 2020, la mayoría de la gente ya no trabajará con software ejecutándose en un computador de uso general. En lugar de esto, trabajarán con aplicaciones basadas en Internet, como Google Docs, y con aplicaciones ejecutadas en smartphones. Los aspirantes a desarrolladores de aplicaciones desarrollarán —para marcas y empresas de este tipo de equipos (smartphones)— que ofrezcan aplicaciones basadas en Internet, ya que el trabajo más innovador se hará en ese terreno, más que diseñando aplicaciones que se ejecuten en un sistema operativo de computador de sobremesa”.

Un 27% estaban de acuerdo con el “par de tensión” de esta declaración, que para 2020 la mayoría de la gente seguirá usando software instalado en su computador de sobremesa para realizar su trabajo. Los encuestados señalan varios de los desafíos y las oportunidades que ofrece la nube, incluyendo la facilidad de acceso a datos, localizables desde cualquier dispositivo en red. El aumento en la adopción de dispositivos móviles, así como el interés en el “Internet de los objetos” se mencionan como las principales fuerzas impulsoras del desarrollo, y la aplicación de las tecnologías de *cloud computing* que se convertirá en el futuro del trabajo.

El estudio también destaca que las principales preocupaciones siguen siendo la *seguridad*, *privacidad* y *conectividad*, y ello hace que muchos encuestados no consideren todavía fiable el *cloud computing*. Uno de los obstáculos principales para la adopción a gran escala sigue siendo la conectividad de banda ancha, ya que un almacenamiento infinitamente escalable tiene poco sentido si no podemos subir o recuperar nuestros datos. Las poblaciones que no puedan acceder al *cloud computing* se van a ver en gran desventaja. Esto, a su vez, va a reducir enormemente la productividad en general. A pesar de los rápidos cambios en el mundo de la tecnología, puede que una década sea demasiado poco tiempo para presenciar una adopción extensa del *cloud computing* y un abandono del ordenador de escritorio, especialmente con las preocupaciones por la seguridad y la banda ancha. Como sugieren muchos de los encuestados, es probable que entre tanto veamos algún tipo de híbrido de escritorio-*cloud computing* más allá de la propuesta de “o blanco o negro” que sugiere la encuesta de Pew.

RESUMEN

- En este capítulo usted ha aprendido el significado de “*cloud computing*”. La computación en nube define sistemas que están virtualizados y cuyos recursos se agrupan de modo que los clientes pueden aprovisionarse de servicios en función de sus necesidades.
- El NIST es un organismo internacional de los Estados Unidos que se dedica a definir estándares y tecnología, el cual tiene un laboratorio dedicado específicamente a *cloud computing* que se encarga de hacer definiciones y especificaciones de los modelos de la nube. Las categorías definidas por el NIST y aceptadas universalmente son: modelos de despliegue (nubes públicas, privadas, híbridas y comunitarias) y modelos de servicio (software como servicio “**SaaS**”, plataforma como servicio “**PaaS**”, e infraestructura como servicio “**IaaS**”).
- La computación en la nube ofrece un gran número de beneficios y ventajas para los usuarios finales, organizaciones y empresas, así como a la industria y en general a la sociedad. También tiene inconvenientes que es necesario tener presente para su adopción y posterior migración a la nube, especialmente en temas de seguridad y privacidad de los datos.
- **Lo social, lo móvil** y la **computación en nube** son los tres grandes factores de impacto en los próximos años según los informes y estudios que las grandes consultoras de tecnologías de la información y prestigiosas organizaciones internacionales han ido publicando a lo largo del año 2011 y continuarán en el año 2012 y siguientes.
- El futuro de la nube está garantizado y las instituciones oficiales de numerosos gobiernos, así como organizaciones y empresas están publicando informes continuamente acerca del estado actual y futuro de la computación en nube, con estadísticas e indicadores de todo tipo.

Capítulo 3

ARQUITECTURA DE LA NUBE: MODELOS DE SERVICIO Y DESPLIEGUE

La computación en nube es una combinación de muchas tecnologías existentes. Los componentes de la computación en nube han ido avanzando a la par que las diferentes eras de la computación, aunque han sido los avances en almacenamiento de datos y centros de datos, así como la virtualización, la conectividad y la potencia de procesamiento, los que han ayudado a construir una arquitectura de *la Nube* que constituye hoy en día un nuevo ecosistema técnico.

La adopción de los servicios de computación en la nube están creciendo a gran velocidad y una de las razones se debe a que su arquitectura acentúa los beneficios de servicios compartidos en lugar de productos aislados (Krutz 2010). En este capítulo examinamos los componentes principales de la arquitectura de la nube, haciendo uso de las definiciones dadas por el NIST (National Institute of Standards and Technology, el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de los Estados Unidos), en el documento citado en el capítulo 1, y los modelos de despliegue y de servicios de la nube.

Los modelos de despliegue de la nube son: **privado, comunitario, público e híbrido**, aunque son los tres modelos público, privado e híbrido, los más conocidos y populares entre fabricantes y usuarios. Los modelos de servicio más populares son: **SaaS, PaaS e IaaS**.

3.1 MODELOS DE LA NUBE (CLOUD)

El NIST y la mayoría de usuarios y proveedores de la nube clasifican la computación en nube en dos conjuntos distintos de modelos:

- **Modelos de despliegue.** Se refieren a la posición (localización) y administración (gestión) de la infraestructura de la nube (pública, privada, comunitaria, híbrida).
- **Modelos de servicio.** Se refieren a los tipos específicos de servicios a los que se puede acceder en una plataforma de *computación en la nube* (software como servicio, plataforma como servicio e infraestructura como servicio).



Figura 3.1 Categorías de modelos de computación en la nube (Cloud Computing)
Fuente: NIST.

Las tecnologías *Cloud Computing* ofrecen tres modelos de servicio:

1. **Software como servicio.** Al usuario se le ofrece la capacidad de que las aplicaciones que su proveedor le suministra, corran en una infraestructura de la *nube*, siendo dichas aplicaciones accesibles a través de, por ejemplo, un navegador web como en el caso del correo electrónico Web (*webmail*), el cual es quizás el ejemplo más representativo, por lo extendido, de este modelo de servicio. El usuario carece de cualquier control sobre la infraestructura o sobre las propias aplicaciones, excepto por las posibles configuraciones de usuario o personalizaciones que se le permitan realizar.
2. **Plataforma como servicio.** Al usuario se le permite desplegar aplicaciones propias (ya sean adquiridas o desarrolladas por el propio usuario) en la infraestructura de la *nube* de su proveedor, que es quien ofrece la plataforma de desarrollo y las herramientas de programación. En este caso, es el usuario quien mantiene el control de la aplicación, aunque no de toda la infraestructura subyacente.

3. **Infraestructura como servicio.** El proveedor ofrece al usuario recursos como capacidad de procesamiento, de almacenamiento, o comunicaciones, que el usuario puede utilizar para ejecutar cualquier tipo de *software*, desde sistemas operativos hasta aplicaciones.

Según el NIST existen cuatro posibles formas de desplegar y operar una infraestructura de *Cloud Computing*:

1. **Nube privada**, en la que los servicios de la *nube* no se ofrecen al público en general. La infraestructura es íntegramente gestionada por una organización.
2. **Nube pública**. La infraestructura es operada por un proveedor que ofrece servicios al público en general.
3. **Nube híbrida**. Resultado de la combinación de dos o más *nubes* individuales que pueden ser a su vez propias, compartidas o públicas; permite portar datos o aplicaciones entre ellas.
4. **Nube comunitaria**. Una nube comunitaria (*community*) es aquella nube que ha sido organizada para servir a una función o propósito común. Puede ser para una organización o varias organizaciones, pero que comparten objetivos comunes como su misión, políticas, seguridad, necesidades de cumplimientos regulatorios (*compliances*). Una nube de comunidad puede ser administrada por la organización u organizaciones constituyentes o bien por terceras partes. Este modelo sólo suele ser recogido por el NIST; la mayoría de organizaciones, asociaciones, relacionadas con la nube, dividen los modelos de despliegue en tres: pública, privada e híbrida

La figura 3.2 reúne los modelos del NIST junto con las características fundamentales que considera dicho Instituto: “autoservicio bajo demanda”, “acceso múltiple a la Red”, “compartición de recursos –pooling–”, “elasticidad inmediata”, “servicio medido”.

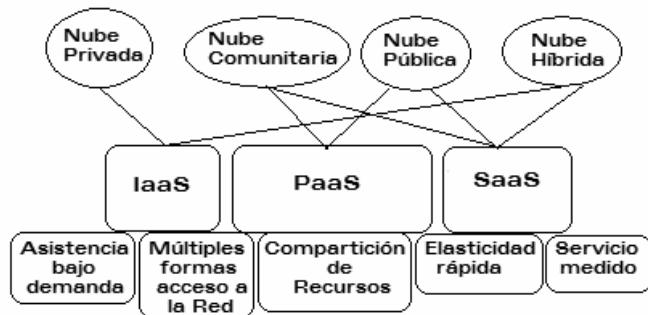


Figura 3.2 Modelo de Cloud Computing según el NIST con características fundamentales.

La figura 3.3 muestra el marco de trabajo completo de la definición del NIST con indicación de las diferentes categorías de modelos (servicio y despliegue), sus características fundamentales (“autoservicio bajo demanda”, “acceso universal de banda ancha”, “compartición de recursos –pooling–”, “Elasticidad inmediata”, “Servicio medido”) y comunes (“escala masiva”, “homogeneidad”, “virtualización”, “software de bajo coste”, “computación resilient”, “distribución geográfica”, “orientación a servicios”, “seguridad avanzada”).

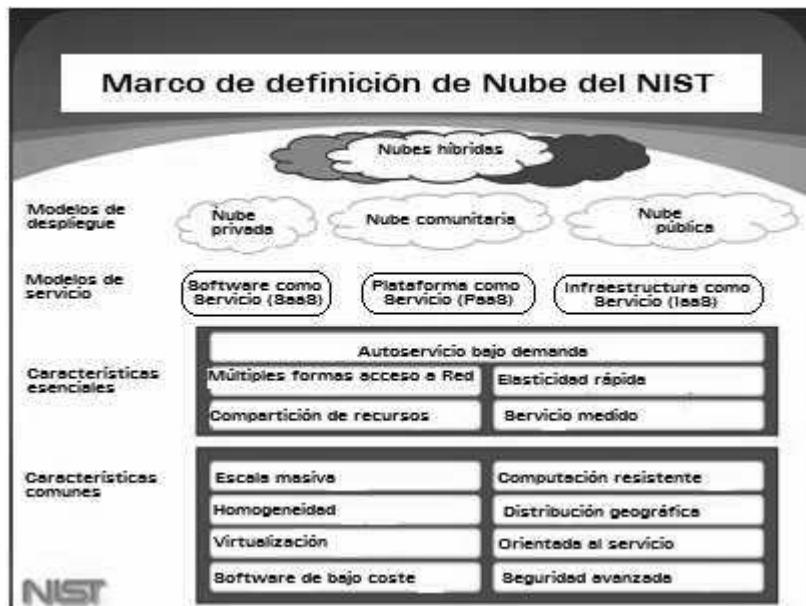


Figura 3.3 Modelo de Cloud Computing según el NIST con características fundamentales y comunes.

Fuente: NIST 2011.

Según el NIST, el modelo (figuras 3.3) tiene las siguientes cinco características esenciales:

1. **Autoservicio bajo demanda.** El usuario puede acceder a capacidades de computación en la nube de manera automática a medida que las vaya requiriendo, sin necesidad de una interacción humana con su proveedor o sus proveedores de servicios *cloud*.
2. **Múltiples formas de acceder a la red.** Los recursos son accesibles a través de la red y por medio de mecanismos estándar que son utilizados por una amplia variedad de dispositivos de usuario, desde teléfonos móviles hasta ordenadores portátiles o PDA (*Personal Digital Assistant*).

3. **Compartición de recursos.** Los recursos (almacenamiento, memoria, ancho de banda, capacidad de procesamiento, máquinas virtuales, etc.) de los proveedores son compartidos por múltiples usuarios, a los que se van asignando capacidades en forma dinámica según sus peticiones. Los usuarios pueden ignorar el origen y la ubicación de los recursos a los que acceden, o es posible que sean conscientes de su situación a determinado nivel, como el de CPD (centro de procesamiento de datos) o el de país.
4. **Elasticidad rápida.** Los recursos se asignan y liberan rápidamente, muchas veces de manera automática, lo que da al usuario la impresión de que los recursos a su alcance son ilimitados y están siempre disponibles.
5. **Servicio medido.** El proveedor es capaz de medir, a determinado nivel, el servicio efectivamente entregado a cada usuario, de modo que tanto proveedor como usuario tienen acceso transparente al consumo real de los recursos, lo que posibilita el pago por el uso efectivo de los servicios.

El NIST considera otras características comunes a todos los modelos de nubes:

- Escalado masivo
- Computación elástica (flexible)
- Homogeneidad
- Distribución geográfica
- Virtualización
- Orientación a servicios
- Software de bajo coste
- Seguridad avanzada

Además de estas características fundamentales y las comunes del NIST, vamos a considerar otras complementarias que añaden ventajas adicionales (Sosinsky 2011b).

- **Costes más bajos.** Se producen considerables reducciones de costes cuando se compara con los altos grados de eficiencia y de buena utilización que producen los modelos y herramientas de la nube con otros productos similares del mercado.
- **Facilidad de utilización.** Dependiendo del tipo de servicio que contrate, normalmente no se requerirán licencias de *hardware* ni de *software* para implementar el servicio. Por otra parte los productos se ofrecen, cada vez más, adaptados al usuario normal, requiriendo a lo sumo pequeños cursos de formación.
- **Calidad de Servicio (QoS).** La calidad del servicio se obtiene por lo general mediante contrato con su proveedor.
- **Fiabilidad.** La potencia y escalamiento de las redes de computación de los proveedores garantizan la fiabilidad de los servicios ofertados, en la mayoría de los

casos, con un nivel de fiabilidad tan alto o más que los proveedores clásicos más respetados (que por otra parte están migrando sus servicios también a la nube, como en el caso de Oracle, SAP, IBM...)

- **Administración externalizada de TI.** Un despliegue de *cloud computing* permite la gestión de la infraestructura de computación mientras se gestionan, en paralelo, sus negocios. En la mayoría de los casos este modelo de externalización (*outsourcing*) de TI consigue considerables reducciones de costes tanto de equipos como de recursos humanos.
- **Simplificación de la actualización y mantenimiento.** Dado que el sistema es centralizado (aunque técnicamente actúa como descentralizado y distribuido) se pueden aplicar fácilmente, *parches* y actualizaciones de software (*upgrades*).
- **Facilidad para superar barreras.** El *cloud computing* rompe “barreras físicas y virtuales”, de modo que es ideal para jóvenes emprendedores y empresas *start-up*, además de grandes empresas, por la facilidad de uso para su adaptación tecnológica.

3.2 MODELOS DE ENTREGA DE LA NUBE (CLOUD)

El **NIST** y otras organizaciones como *Cloud Security Alliance* consideran los tres modelos principales de entrega de servicios en la nube ya citados: **SaaS**, **PaaS** e **IaaS**. En la tabla 3.1 se presenta los tres servicios junto con una breve descripción de los mismos y los proveedores más populares en cada servicio, como introducción a una descripción más detallada que se hará posteriormente.

Tabla 3.1 Modelos de despliegue de servicios

Servicio	Descripción	Proveedores
SaaS	Modelo de software como servicio donde las aplicaciones se descargan de la nube y se ejecutan directamente a cambio de una cuota que puede ser una cantidad determinada o gratuita.	Google Apps Zoho Salesforce.com Dropbox GlideOS, Wuala Evernote Office 365
PaaS	Plataforma como servicio. Plataforma de aplicaciones que proporciona a los desarrolladores un despliegue rápido.	Google App Engine Salesforce.com Microsoft Azure
IaaS	Infraestructura como servicio. Infraestructura compartida como redes, servidores y almacenamiento.	Amazon AWS Dell Arsys Strato

Los modelos de entrega de servicios en la nube más usuales que se ofrecen a los clientes y usuarios de la nube (organizaciones, empresas y usuarios) son los ya citados: **PaaS** (*Platform as a Service*, plataforma como servicio), **IaaS** (*Infrastructure as a Service*, infraestructura como servicio) y **SaaS** (*Software as a Service*, software como servicio).

3.2.1 SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS)

El NIST¹ define *software como servicio* así: “La capacidad proporcionada al consumidor es utilizar las aplicaciones del proveedor ejecutándose en una infraestructura en la nube. Las aplicaciones son accesibles desde diferentes dispositivos cliente a través de una interfaz cliente ligera tal como un navegador web (p. e. correo electrónico basado en la Web). El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura fundamental de la nube incluyendo redes, servidores, sistema operativo, almacenamiento o incluso capacidad del marco de configuración de aplicaciones específicas del usuario”.

El término *software como servicio* se refiere esencialmente al software residente (instalado) en la nube; aunque no todos los sistemas SaaS son sistemas instalados en la nube, sí lo son la mayoría. **SaaS** (*Software as a Service*) es la evolución natural del término “*software bajo demanda*” (*Software on demand*) con el que era conocido hace unos años y cuyo representante más genuino es **Salesforce.com**, una empresa que proporciona *software* de gestión empresarial CRM (gestión de relaciones con los clientes) a petición de las necesidades de los clientes. SaaS es un modelo de *software* basado en la Web que proporciona el *software* totalmente disponible a través de un navegador web. Las aplicaciones son accesibles desde diferentes dispositivos cliente a través de una interfaz cliente ligera tal como un navegador.

En un modelo SaaS el usuario no tiene que preocuparse por conocer dónde está alojado el *software*, qué tipo de sistema operativo se utiliza o si está escrito en lenguaje PHP, Java o .Net. Además, el usuario no tiene que instalar ningún programa de *software* como sí se hace en el modelo tradicional. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura fundamental de la nube, incluyendo red, sistemas operativos, servidores ni incluso las características o funcionalidades de las aplicaciones individuales, con la excepción de la posible configuración que pueda requerir en el lado del usuario (el computador de escritorio o una terminal de teléfono móvil tipo *iPhone* o *HTC* con *Android* de Google).

Una aplicación común de *software como servicio* es *Gmail*, el programa de correo electrónico de Google. *Gmail* no es más que un programa que se utiliza en un navegador, el cual proporciona la misma funcionalidad que *Outlook* de Microsoft o *Apple Mail*, pero sin la necesidad de configurar la cuenta de correo, ya que basta con usar directamente *Gmail* para acceder a su correo. Otra aplicación ya citada de SaaS es *Salesforce.com*, un sistema de gestión empresarial para relacionarse con los clientes que le permite al usuario seguir sus ventas, desde sus primeras etapas hasta la terminación del proceso de venta. Al igual que sucede con *Gmail*, el usuario no necesita ningún *software* específico para acceder a

¹ Csric.nist.gov/groups/SMS/cloud-computing/cloud-computing-v26.ppt

Salesforce.com; basta que entre con su navegador en su sitio Web, registre su cuenta con sus datos de nombre de usuario y contraseña, y tras su reconocimiento comenzar a funcionar. Dada la importancia de este tipo de modelo de servicio en la computación en la nube, posteriormente se darán más detalles tanto del modelo como de los proveedores a nivel nacional e internacional.

A finales de la década de los noventa y los primeros años del siglo XXI, se hicieron populares las siglas **ASP** (*Aplication Service Provider*) para definir a los proveedores de servicios de aplicaciones, empresas que proporcionaban servicios de software a múltiples organizaciones desde un centro de computación y a través de una red, fundamentalmente Internet. Este modelo fue especialmente atractivo para pequeñas empresas, sobre todo aquellas que no tenían presupuestos específicos para contratar personal y servicios específicos de TI.

A principios de la década del 2000, los ASP fueron derivando hacia un modelo de software bajo demanda que tuvo su buque insignia en la empresa estadounidense **Salesforce.com**, que ofrecía soluciones de software empresarial amoldadas a las necesidades de las empresas. Su software de CRM (Gestión de relación con los clientes) ha tenido gran éxito, y empresas como IBM, Oracle, Sun Microsystems (hoy día propiedad de Oracle) y la misma Microsoft, adoptaron este modelo de software bajo demanda para que cubriera las necesidades mínimas de computación. Poco a poco se han ido apuntando a este modelo empresas punteras en Internet, y en particular en la Web 2.0, como Google, Yahoo!, Microsoft con Windows Live, Amazon (la librería virtual más grande del mundo), etcétera.

En los últimos años el modelo bajo demanda ha evolucionado a software como un servicio SaaS, lo cual viene a ser similar a considerar el software como un servicio universal al estilo de la luz, el agua, el teléfono... y, por consiguiente, el pago por su uso y consumo.

La aparición de herramientas como Google Apps ha terminado definitivamente de asentar las siglas SaaS como modelo de desarrollo de software del siglo XXI. SaaS producirá muchos cambios en el uso y licencias del software y un gran debate entre el software como servicio basado fundamentalmente en código abierto (software libre) y el software propietario, modelo tradicional representado por Microsoft y los otros grandes como IBM, Oracle, SAP.

Aplicaciones de Software como Servicio

Es el modelo más implementado y está constituido por las aplicaciones de gestión y de otro tipo, accesibles desde cualquier lugar con acceso a Internet, ya sea en PC's de escritorio, computadores portátiles (*notebook* o *laptop*), ultraportátiles “*netbooks*”, las innovadoras “*ultrabooks*”, terminales, o incluso teléfonos inteligentes, con el pago mensual o anual, o bien gratuito. Una de las empresas pioneras que fue el detonante de este modelo de software es la citada Salesforce.com, que ofrece un software de CRM (Gestión de relaciones con los clientes) de gran utilidad en las empresas. Esta empresa tiene miles de clientes en todo el mundo, en particular en España, sobre todo PYME's, pero también grandes empresas como Allianz, Dell o KPN.

Hoy en día el modelo de software de Salesforce ha sido replicado por grandes empresas como Oracle, SAP o Microsoft. Otras aplicaciones muy populares de SaaS son:

- Google Apps, una aplicación de Google, de carácter gratuito para los usuarios individuales y con el pago de una cuota mensual de 40 euros por cada empleado para las empresas; esta aplicación contiene un paquete de ofimática Google Docs similar al Office de Microsoft, Gmail, el correo electrónico, o una aplicación de agenda o de construcción de páginas Web.
- Zoho que ofrece también un paquete de ofimática y programas CRM y ERP.
- Office 365, es la versión SaaS de Microsoft Office, dirigida a empresas y con una cuota mensual

A finales de diciembre de 2009 el modelo SaaS fue adoptado por la empresa Ferrovial, empresa española multinacional de infraestructuras que concretó un acuerdo con Microsoft para implantar soluciones de SaaS, fundamentalmente en las diferentes sedes de Ferrovial en España y en el extranjero.

Software como Servicio en España

La consultora internacional IDC en su barómetro anual de TI publicado a finales de enero de 2011 afirma que el software como servicio en España generó 153 millones de euros, 48% más que en 2009. La consultora prevé, además, que este crecimiento se mantendrá y se espera llegar a facturar 475 millones en 2014. El barómetro de IDC prevé que el mercado de SaaS crecerá en los próximos tres años aproximadamente cinco veces más rápido que el mercado tradicional y, por consiguiente, ganará peso en el conjunto total del mercado. En 2009 representó el 3% del mercado global y en 2014 prevé superará el 10%.

En España según IDC, los proveedores tecnológicos de *Cloud Computing*, la tendencia hacia la nube y, en particular, hacia el software como servicio es imparable. En la presentación de IDC algunos casos emblemáticos son, por ejemplo; Mapa Spontex, utiliza una solución de gestión laboral mediante el SaaS de Sage; los laboratorios Apyderm han contratado a MoviStar el sistema de videoconferencia Spontania; la aseguradora Fiacr eligió la plataforma de correo Lotus Live iNotes de IBM y Marie Claire ha contratado herramientas de colaboración en línea de Microsoft. En diciembre de 2009 Microsoft y Ferrovial, empresa multinacional española líder en infraestructuras, acordaron poner en marcha soluciones de Microsoft en la nube.

Algunas ventajas que el barómetro de IDC recoge, además de la reducción de costes, son la velocidad de implantación de las soluciones de SaaS o las mejoras en la productividad del usuario. El informe concluye que el pago tradicional de licencias perpetuas perderá su hegemonía e irá disminuyendo progresivamente su presencia en el mercado: "la industria del software se dirige hacia modelos de suscripción y un 80% de las empresas españolas ya prefieren modelos de suscripción alternativos". Los tres modos de pago más usuales son: tarifa plana mensual, pago por uso o pago por cuotas anuales.

Software como servicio es el área más madura, por ahora, y también más productiva del *Cloud Computing*, y es el primer modelo de la nube que viene a la imaginación cuando se habla de computación en la nube. SaaS se potenció con las primeras soluciones de CRM y, en particular, del fabricante de software estadounidense *Salesforce.com*.

En SaaS una aplicación se aloja (hospeda) en un proveedor de servicios y a continuación se accede mediante la Web por un cliente particular o de empresa. En este capítulo se examina la arquitectura de las aplicaciones de software como servicio, sus ventajas e inconvenientes, y una lista de proveedores de soluciones reconocidas y de prestigio.

3.2.2 PLATAFORMA COMO SERVICIO (PaaS)

PaaS es similar a SaaS, aunque el servicio es un entorno completo de desarrollo de aplicaciones y no sólo el uso de una aplicación. Las soluciones de PaaS se diferencian de SaaS en que proporcionan una plataforma de desarrollo virtual alojado en la nube y accesibles desde un navegador Web.

NIST define PaaS como: “La capacidad proporcionada al consumidor de desplegar en la infraestructura de la nube aplicaciones creadas por el consumidor o adquiridas y desarrolladas utilizando herramientas y lenguajes de programación soportados por el proveedor”. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura fundamental de la nube tales como redes, servidores, sistemas operativos o almacenamiento, pero tiene, sin embargo, el control sobre las aplicaciones desplegadas, y en su caso, configuraciones de entornos de alojamiento de aplicaciones.

La oferta de vendedores (proveedores) de PaaS no es tan amplia como la oferta de SaaS, pero aumenta día a día. Los proveedores más reconocidos son Google con su Google App Engine (GAE), Microsoft con su plataforma Azure, y Amazon con sus servicios Amazon Web Services (AWS) y Salesforce.com, uno de los proveedores clásicos de software como servicio en servicios de CRM y que ofrece una plataforma de desarrollo llamada Force.com.

En el modelo de plataforma como servicio (**PaaS**), el proveedor ofrece al desarrollador crear aplicaciones y ofrecen sus servicios a través de la plataforma del proveedor. El proveedor normalmente ofrece para el desarrollo “kits de herramientas (toolkits), lenguajes de programación, herramientas y estándares de desarrollo y canales de distribución y pago”, y recibe un pago por proporcionar la plataforma y los servicios de distribución y ventas. Este modelo permite el desarrollo y programación de aplicaciones de software, dado el bajo coste y la rápida oportunidad que ofrecen los canales establecidos para la comercialización a clientes.

Los sistemas PaaS son muy útiles ya que facilitan a los desarrolladores y empresas innovadoras pequeñas, desplegar aplicaciones basadas en la web sin el coste y complejidad que supondría la compra de servidores y sus correspondientes configuraciones y puesta en funcionamiento. Los beneficios de PaaS señalados por Mather (2009) residen en el número creciente de personas que pueden desarrollar, mantener y desplegar aplicaciones web. En resumen, PaaS ofrece democratizar el desarrollo de aplicaciones web, al igual que en su día Microsoft Access facilitó la democratización en el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor.

En el modelo de plataforma como servicio, el proveedor ofrece un entorno de desarrollo a los desarrolladores de aplicaciones, quienes desarrollan aplicaciones y ofrecen sus servicios a través de la plataforma del proveedor

Este modelo proporciona una infraestructura operativa y de desarrollo para la realización de aplicaciones. Los proveedores de PaaS ofrecen plataformas completas de computación para programadores independientes, fabricantes de software o empresas y organizaciones, para desarrollar de aplicaciones y alojar parte de su infraestructura TIC.

Los proveedores más reconocidos son: Google con su plataforma Google App Engine (GAE), Microsoft con *Microsoft Azure*, IBM y la multicitada empresa *Salesforce.com*, con su plataforma *Force.com*.

3.2.3 INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO (IaaS)

Infraestructura como servicio (**IaaS**) es el modelo de la nube que mejor muestra la diferencia entre la infraestructura de las Tecnologías de la Información y el servicio de infraestructuras basado en la nube.

Para el NIST la infraestructura como servicio es la capacidad que se da al consumidor al proporcionarle procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos de computación en los que es capaz de desplegar y ejecutar software específico que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura fundamental de la nube, sin embargo tiene el control sobre los sistemas operativos, almacenamiento, aplicaciones desplegadas y, en su caso, control limitado sobre ciertos componentes específicos de redes.

La oferta de proveedores de IaaS es muy amplia ya que los grandes fabricantes de soluciones de computación —que disponen de enormes y numerosos centros de datos— están en condiciones óptimas de ofrecer infraestructuras como servicio. Este es el caso de IBM, Oracle, Dell... y en España y Europa, Arsys, 1&1, Acens, Strato, etcétera.

De manera que el modelo **IaaS** proporciona la infraestructura necesaria para ejecutar aplicaciones. Esto es, ofrece espacio de almacenamiento, capacidad de proceso, servidores y otro equipamiento físico, en pago por uso. Puede incluir también la entrega de sistemas operativos y tecnología de virtualización para gestionar los recursos. Al consumidor (usuario) se le proporciona la capacidad de almacenamiento, procesamiento, redes y otros recursos informáticos fundamentales con los cuales es capaz de desplegar y ejecutar software específico que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. Sin embargo, el consumidor no gestiona ni controla la infraestructura fundamental de la nube, pero tiene el control sobre sistemas operativos, almacenamiento y aplicaciones desplegadas y es posible un control limitado de componentes seleccionados de red y correos, p.e. firewalls, hospedajes alojados. En la práctica el cliente IaaS “alquila” (paga por uso y prestaciones) recursos informáticos en su propio centro de datos, en lugar de comprarlos e instalarlos.

Uno de los proveedores más destacados es Amazon (la librería virtual más grande del mundo) que ofrece Amazon Web Services (AWS) mediante servicios como EC2, S3, SimpleDB, etc., que proporcionan servidores virtuales, almacenamiento o bases de datos. El gran problema, coincidente con los otros modelos, pero más acusada en este caso, es la seguridad de los datos y la privacidad.

Este modelo ofrece espacio de almacenamiento, capacidad de proceso, servidores y otro equipamiento físico, en pago por uso. Puede también incluir la entrega de sistemas operativos y tecnologías de virtualización para gestionar los recursos. El cliente IaaS “alquila” (pago por uso y prestaciones) recursos informáticos en lugar de comprarlos e instalarlos en su propio centro de datos.

3.3 MODELOS DE DESPLIEGUE EN LA NUBE (CLOUD)

Por otra parte, los modelos de despliegue que se pueden implementar en las organizaciones y empresas son: **nube privada**, **nube comunitaria**, **nube pública** y **nube híbrida**, aunque el modelo de *nube comunitaria* que propone el NIST no ha sido muy aceptado por la industria informática. Los tres modelos más aceptados en la bibliografía técnica, proveedores, organizaciones y empresas son: *privada*, *pública* e *híbrida*, taxonomía que nosotros también proponemos. No obstante, en este libro explicaremos los cuatro modelos.

Dentro de cada uno de los tres modelos de entrega descritos anteriormente, existen diferentes modelos de despliegue; por ejemplo, el modelo de entrega SaaS puede ser presentado a los usuarios en uno de los diferentes tipos de despliegue, tal como nubes privada, pública o híbrida.

Los grandes problemas que plantea la migración a la nube y que crea reticencia en organizaciones y empresas, son la seguridad de los datos y la privacidad. Aunque muchas empresas ven las grandes ventajas, sobre todo económicas, que representa la nube, también consideran los riesgos que su aplicación supone, y sólo se plantea el uso de nubes privadas y no públicas, como suele ser el modelo más extendido.

3.3.1 NUBE PÚBLICA

La infraestructura de esta nube está disponible para el público en general o para un gran grupo de la industria. Dicha infraestructura es proporcionada a una organización que vende o alquila servicios en la nube. La nube pública es el modelo estándar de la computación en la nube, en el cual un proveedor de servicios pone sus recursos tales como aplicaciones y almacenamiento disponibles al público en general a través de Internet. Los servicios de la nube pueden ser libres (gratuitos) o bien ofertados mediante un modelo de pago por uso.

Normalmente, la nube se opera y gestiona en un centro de datos propiedad del proveedor de servicios, que aloja múltiples clientes y utiliza aprovisionamiento dinámico. La implementación de una plataforma escalable de servicios y de pago por uso es también un elemento de interés para la elección de la nube pública.

Desde el punto de vista económico, utilizando una nube pública (también conocida como *nube externa*) puede ahorrar costes económicos de modo inmediato a una organización.

La infraestructura de la nube está disponible para el público general o un gran grupo industrial o empresarial y es propiedad de una organización que vende sus servicios. Las nubes públicas (o externas) describen la computación en la nube en el sentido tradicional y mediante la cual se ofrecen los recursos de un modo dinámico y en autoservicio, a través de

Internet por medio de aplicaciones o servicios web, por un proveedor que comparte servicios y factura por su uso.

Una nube pública está alojada, operada y gestionada por un proveedor desde uno o más centros de datos. El servicio se ofrece a múltiples clientes mediante una infraestructura común. En una nube pública, la gestión de la seguridad y las operaciones es controlada por un proveedor que es responsable de la oferta de servicios de la nube. Por estas razones se tiene un control muy bajo de la seguridad física y lógica, al contrario de lo que sucede en una nube privada.

Una nube pública es un modelo de despliegue de computación en nube que, normalmente, está abierto para uso por el público en general. El público en general se define en este caso tanto por usuarios individuales como por corporaciones. La infraestructura de la nube pública que se utiliza es propiedad de un proveedor (vendedor) de servicios en la nube; ejemplos de proveedor de despliegue en la nube pública incluyen soluciones como Amazon Web Services, Google App Engine, Salesforce.com y Microsoft Windows Azure.

3.3.2 NUBE PRIVADA

La infraestructura de esta nube está operada únicamente por una organización. Puede ser administrada por la organización o por un tercero y puede existir dentro de la misma (*on premises*) o fuera de la misma (*off premises*) (NIST 2009). La nube privada se caracteriza porque es propiedad de la empresa que la utiliza y, por consiguiente, está bajo su control, y en consecuencia decide quién debe tener acceso a la nube. En la práctica significa que el centro de datos de la nube (normalmente virtualizado) está localizado dentro del perímetro de seguridad (cortafuegos, *firewall*) de la empresa.

Un ejemplo de una nube privada puede ser una compañía de ciencias de la salud (hospital, clínica, etc.). Las normas de protección de datos requieren que los datos de sus pacientes estén almacenados dentro del país. En este caso, lo normal será que los datos se guarden en una nube privada. Un caso muy llamativo de nube privada es el de la Fuerzas Aérea de los Estados Unidos, que ha encargado a IBM el diseño de un entorno de nube privada destinado a gestionar y proteger la información confidencial que circula por su red (100 bases aéreas en todo el mundo y 700,000 militares en activo).

La nube privada puede evitar la migración desde una nube privada a una nube pública. Desde el punto de vista práctico, siguen el modelo de *hardware* “comprar algo y alquilar algo”. Las grandes corporaciones suelen centrarse en nubes híbridas ya que pueden reducir sus costes de *hardware*, evitar la complejidad de migración de datos a una nube pública y evitar la exposición sensible de los datos de una nube pública.

Las nubes privadas o nubes internas se refieren al funcionamiento de las nubes de un modo similar a una red o centro de datos privado. La infraestructura de la nube es gestionada por una única organización, ya sea directamente o por terceras partes, y puede existir *on-premise* (en la organización) o bien *off-premise* (fuera de la organización).

En una nube privada, la organización cliente establece un entorno de *virtualización* en sus propios servidores, en cualquiera de sus propios centros de datos o en los de un proveedor

de servicios. Las organizaciones deben comprar, construir y gestionar la nube a cambio de tener el control de la misma, por lo que sus costes y condiciones de gestión serán más altos. Por lo tanto, los clientes organizacionales y empresariales de una nube privada son los responsables del funcionamiento de la misma.

La estructura de nube privada es útil para empresas que o bien tienen inversiones o costes significativos de sus tecnologías de la información, o que consideran que deben tener un control total sobre los diferentes aspectos de infraestructura. La ventaja principal de las nubes privadas es el control. Se tiene el control sobre su infraestructura y se ganan todas las ventajas de la *virtualización*.

En general, en un modelo de funcionamiento de nube privada, la gestión de la seguridad y las operaciones diarias de los servicios alojados (*host*) son responsabilidad del departamento interno de TI de la organización, o de una empresa externa que se ha subcontratado con un acuerdo contractual SLA. En consecuencia, en este modelo de gobierno directo, un cliente de una nube privada debe tener un alto grado de control sobre los aspectos físicos y lógicos de la seguridad de la infraestructura de la nube y en consecuencia será más fácil para el cliente cumplir los estándares, políticas y regulación de la seguridad.

3.3.3 NUBE HÍBRIDA

“Es la composición de dos o más nubes, por ejemplo, privada y pública, que permanecen como entidades únicas pero que coexisten por tener tecnologías que permiten compartir datos o aplicaciones entre las mismas” (NIST). Este modelo pretende aprovechar las mejores características de los modelos públicos y privados, en una mezcla de ambos modelos.

El NIST define la nube híbrida como una composición de dos o más nubes (privada, comunitaria o pública) que permanecen como entidades.

Un ejemplo de un despliegue de nube híbrida puede ser el de una organización que despliega aplicaciones de software no críticas en la nube pública, mientras que las aplicaciones críticas o sensibles (*apps*) están en una nube privada, en la organización (*on the premises*). Las nubes híbridas combinan modelos de nube pública y privada y pueden ser especialmente efectivas con tipos de nube localizadas en la misma instalación.

Las nubes híbridas son nubes privadas que pueden tener también acceso a recursos externos al cortafuegos (*firewall*) durante períodos de máxima demanda. Las nubes híbridas mantienen almacenamiento de datos “en casa” y alquilan anchos de banda con un modelo de pago a medida.

La infraestructura de nube privada es una composición de las nubes pública y privada.

Un entorno de nube privada consta de múltiples proveedores internos y/o externos y es un despliegue posible para organizaciones. Con una nube híbrida las organizaciones pueden ejecutar aplicaciones no fundamentales (*non-core*) en una nube pública, mientras mantienen las aplicaciones fundamentales y los datos sensibles internos en una nube privada.

3.3.4 NUBE PRIVADA VERSUS NUBE PÚBLICA

Existe un gran debate y a veces confusión respecto de la definición de nube privada. En realidad, cuando se habla de nube privada se refiere a centros de datos muy virtualizados, localizados dentro del cortafuegos (*firewall*) de la empresa, aunque también suele referirse a un espacio privado dedicado a la empresa dentro de un centro de datos de un proveedor de la nube y que está designado para manejar las cargas de trabajo de la empresa. Algunas características de una nube privada son:

- Proporciona un entorno muy bien gestionado
- Optimiza el uso de recursos informáticos tales como servidores
- Soporta cargas de trabajo específicas
- Automatiza las tareas de gestión
- Las unidades de negocio o departamento pueden facturar por los servicios que ellos consumen
- Proporciona aprovisionamientos de autoservicio de recursos de *hardware* y *software*

Otras características fundamentales de la nube pública además de las citadas son escalabilidad, elasticidad y aprovisionamiento de servicios. Otra diferencia grande está en el control sobre el entorno, que en una nube privada el cliente puede controlar la gestión del servicio.

Una de las razones fundamentales para elegir una nube pública o privada es la privacidad y la seguridad de los datos. Otra razón que las empresas están considerando para la opción de la nube privada es la inversión que realiza en *hardware*, *software* y espacio físico que le obliga a rentabilizar su inversión de un modo más eficiente. Muchas empresas que desean emigrar a la nube están considerando mantener sus datos dentro de su cortafuegos (perímetro de seguridad) y aprovechar los beneficios que ofrece la nube pública en cuanto a elasticidad y escalabilidad. Otras empresas están evaluando cuáles son las situaciones donde pueden aprovechar los beneficios de la nube pública para algunos servicios, una nube privada para otros, una nube privada para algunas otras situaciones específicas y su propio centro de datos tradicional para el resto de los casos.

Numerosas organizaciones, sobre todo con el peso de la actual crisis económica y como medio de reducción de costes, estudian seriamente cuál nube adoptar e incluso soluciones mixtas (híbridas), como ya se ha comentado, utilizando también el centro de datos tradicional además del modelo o modelos de nube elegidos.

Hurwitz (2010) analiza la situación actual de empresas proveedoras de la nube. Algunas empresas proveedoras de nubes públicas están ofreciendo versiones privadas de sus nubes públicas, y viceversa, algunas empresas proveedoras de nubes privadas están brindando versiones públicas con nuevas funcionalidades y características.

Dos empresas de calidad y elevada reputación como Amazon y *Salesforce.com* comenzaron a ofrecer desde finales de 2009 implementaciones de nube privada de sus

servicios basados en su nube pública. Ambas empresas utilizan redes virtuales privadas (VPN) con servicio de encriptación para realizar el trabajo de la nube pública (red pública) como si fuera una nube privada.

Salesforce.com está ofreciendo la solución a los clientes de sus aplicaciones de CRM mediante redes VPN y además mediante su plataforma Force.com brinda la interoperabilidad e integración con aplicaciones de los clientes. Amazon ofrece un servicio de nube privada Amazon VPC (Amazon Virtual Private Cloud) integrado dentro de su centro de recursos AWS (Amazon Work Space) y protegido con redes privadas virtuales (VPN).

Según IDC los riesgos de seguridad son el principal problema para el 75% de las empresas que se plantean trabajar en la nube (*Cinco Días*, p. 18, 15-01-2011), por ello se empieza a experimentar con el despliegue de nubes privadas servidores y almacenamiento ofrecido como servicio a través de una intranet, pero dentro del perímetro de seguridad. Las nubes públicas, por el contrario, dan servicio desde las instalaciones del proveedor tecnológico, es decir, los datos residen fuera del muro de seguridad del cliente.

3.3.5 ¿NUBES PÚBLICAS, PRIVADAS O HÍBRIDAS?

El gran temor de las empresas en almacenar datos fuera de sus instalaciones y acceder a ellos a través de Internet sigue siendo el gran inconveniente en el camino del *Cloud Computing*. Según IDC, los riesgos de la seguridad son el principal problema para el 75% de las que se plantean trabajar en la nube.² Por estas razones se comienza a extender el despliegue de la nube privada: servidores, redes, centros de datos, almacenamiento, etc., ofrecido como servicio a través de una red intranet pero dentro del perímetro de seguridad del cliente. Frente a esta modalidad, las nubes públicas dan servicio desde las instalaciones del proveedor de servicios; es decir, los datos residen fuera del muro de seguridad (el cortafuegos) del cliente.

La principal diferencia reside en que una nube pública implementa el *cloud computing* para múltiples organizaciones, y éstas utilizan un único conjunto de recursos. El modelo básico para una nube pública es similar al de una compañía eléctrica pública: un tercero administra la infraestructura necesaria para ofrecer capacidad de computación a los clientes que pagan por uso.

La tercera opción son las nubes híbridas, mezcla de los dos modelos anteriores. Ferrovial, en España, optó por esta última opción en el ya citado acuerdo con Microsoft: “externalizar las aplicaciones de correo, calendario y colaboración”. Parte de los servidores estarán dentro de Ferrovial, aquellos que ofrecen servicios a un cierto perfil de empleados, y el resto en instalaciones de Microsoft.

IBM, uno de los grandes proveedores de la nube, estima que las nubes privadas dominarán en el futuro y calculan que este mercado moverá 21,000 millones de dólares en el 2011 frente a los 5,300 millones de la nube pública

2 Datos recogidos por Manuel Angel Méndez en el suplemento “Cinco Red” del periódico *Cinco Días* de 15 de enero de 2010, p. 18, en su artículo “Microsoft reta a Google e IBM con su ‘cloud computing’”.

Los conceptos público y privado de la informática en nube deben facilitar las relaciones entre los proveedores y los clientes mediante las tasas acordadas previamente, o gratuitas en su caso, pero siempre las ofertas comerciales deben cumplir la calidad de los requisitos de servicio de los clientes y normalmente ofrecer acuerdos de nivel de servicio, tipo **SLA** (Service Level Agreements). Otros conceptos tecnológicos a considerar en el crecimiento e implantación de *Cloud Computing* residen en el uso de software *Open Source* (fuente abierta) o software libre, y los estándares abiertos; este es el caso de Xen en el entorno AWS de Amazon.

De este modo y conociendo las diferencias entre las nubes se necesita pensar cuándo es una buena idea almacenar datos y aplicaciones en la nube y ponerlas en su caso en nubes privadas, públicas o híbridas.

Si se necesita almacenar grandes cantidades de datos que se prevé van a ir incrementándose de modo regular en el tiempo, entonces se puede aprovechar, evidentemente, del almacenamiento de los datos en la nube. En este caso, el tipo de la nube es dependiente de la sensibilidad de los datos implicados. Otra situación para utilizar la nube es cuando existen proveedores de aplicaciones que tienden a ejecutarse en un modo “a ráfagas” (*bursty*), el cual requiere muchos recursos cuando se lanzan.

Otra situación muy interesante se produce con aplicaciones que se utilizan a nivel mundial (o por empleados que están geográficamente alejados) y se pueden beneficiar de la consolidación que se produce cuando se despliegan aplicaciones en la nube (Campesato 2011).

Además de los beneficios del despliegue de aplicaciones en la nube, la empresa se puede beneficiar también de tener copias de seguridad realizadas por los proveedores de la nube, cuya realización sería muy costosa con los medios de la empresa si ésta no dispone de medios técnicos adecuados.

Por el contrario, probablemente debería evitar —o tener grandes precauciones— desplegar aplicaciones de la nube cuando esas aplicaciones impliquen datos sensibles, requerimientos de cumplimiento obligatorio tales como la ley Sarbanex-Oxley (Soc), Basilea III, etc., requerimientos de alto desempeño o sistemas de grandes datos (*terabytes* o *petabytes* de datos).

Evidentemente los principales beneficiarios de la nube son las jóvenes empresas (*startup*) cuyos objetivos son desarrollar aplicaciones de éxito basadas en la Web y que no tienen código heredado (*legacy code*), ya que suelen comenzar generando código y por ello sus necesidades de espacio de disco y los requisitos de rendimiento son normalmente pequeños. En estas situaciones dichas empresas pueden seleccionar el proveedor de la nube que mejor se ajuste a sus necesidades y objetivos.

Por otra parte, hay que considerar que la nube debe utilizarse principalmente como un servicio de alojamiento (*hosting*). En cuanto al desarrollo de aplicaciones, hay que tener presente que el despliegue de aplicaciones en la nube requiere de un aprendizaje ya que la nube, por naturaleza, es distribuida y eso entraña ventajas importantes, pero también una buena formación técnica.

3.3.6 NUBE COMUNITARIA

El NIST, que es el organismo que “apuesta” por la nube comunitaria o nube de comunidad (*Community cloud*),³ define esta nube como aquella en que su infraestructura es compartida por varias organizaciones y soporta una comunidad específica que tiene características compartidas (p. e. misión, requerimientos de seguridad, política y consideraciones de cumplimiento “compliance”). Puede ser gestionada por las organizaciones o una tercera parte y puede existir en las dos formas “pública” (*on premise*) y privada (*off premise*).

3.4 OTROS MODELOS DE SERVICIOS DE LA NUBE (CLOUD)

Aunque los tres modelos de despliegue comentados anteriormente son los más populares, existen una amplia gama de modelos alternativos que pueden ser considerados como otros modelos diferentes, o simplemente se les puede incluir en la clasificación citada. No obstante, vamos a reseñar otros modelos que suelen considerarse al tratar el tema de la computación en nube. Para ello nos vamos centrar en los modelos de Linthicum⁴, los cuales se abordan más adelante.

Una vez que se han analizado las diferentes tecnologías que han servido para la construcción de la nube y el valor que existe dentro de ella, es necesario pensar en la construcción de sistemas para la computación en nube.

A medida que emerge y evoluciona la computación en nube, surgen numerosos debates acerca de cómo describirla y qué modelo de computación se adapta mejor a su infraestructura. Al igual que sucede con la definición de *Cloud Computing*, los modelos de infraestructura de la nube se clasifican en diversa categorías. Estos modelos desde el punto de vista práctico son modelos de servicios que se ofrece a los clientes y usuarios de la nube. Sus categorías o patrones (modelos de servicios) son de tecnologías de computación en la nube, aceptados universalmente como servicios PAAS (*Platform as a Service*), plataforma como servicio, e IAAS (*Infrastructure as a Service*), infraestructura como servicio.

Aunque los tres modelos de servicios anteriormente citados constituyen la categoría o clasificación más aceptada universalmente, desde el NIST hasta las organizaciones y empresas más acreditadas, es posible considerar otros modelos de servicios, aunque la mayoría de ellos se encuentran de una u otra forma, incluidos en SaaS, PaaS e IaaS.

Linthicum, uno de los especialistas más reconocidos en el campo de *Cloud Computing*, ha clasificado los modelos o patrones de las tecnologías en 11 categorías, las tres ya presentadas y ocho más:

³ Peter Mell y Timothy Grance. *The NIST Definition of Cloud Computing (Draft)*. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Enero 2011.

⁴ David Linthicum es un prestigioso analista de computación, autor del libro *Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise. A Step-by-Step Guide*, Upper Saddle River. Addison-Wesley, 2010 y editor jefe de Virtualization Journal de SYS-CON (virtualizationjournal.com)

- Almacenamiento como servicio
- Bases de datos como servicio
- Información como servicio
- Proceso como servicio
- Integración como servicio
- Seguridad como servicio
- Gestión / gobierno como servicio
- Pruebas como servicio

3.5 CASOS DE ESTUDIO

Microsoft

Microsoft a finales de abril de 2010 anunció su paso definitivo a la nube, anunciando internamente que va a cambiar su modelo de negocio: deja de ser una empresa de desarrollo de software para ser una empresa de desarrollo Web. Microsoft ha ido introduciendo productos en la nube y como muestra comercializa el citado Office 365 —el paquete Microsoft Office en la nube— desde primeros días del año 2011. Cierto es que se ha visto obligada a presentar la herramienta ofimática Web por el auge de sus rivales Google Docs y Zoho.

Otros ejemplos de esta estrategia son: la presentación, en abril de 2008, de la plataforma LiveMesh que agrupa y sincroniza todos los datos del usuario en la nube o Windows Azure,⁵ un sistema operativo y plataforma que pretende simplificar el desarrollo de aplicaciones web y cuya versión comercial pretendía aparecer en 2009. El presidente de Microsoft, Steve Ballmer, lleva anunciando desde 2008 y en particular en 2010 y 2011 que el “*cloud computing*” es una de las mayores oportunidades para la industria tecnológica. Por esta razón se creó un portal dedicado a todos los servicios en la nube que ofrece esta compañía, la cual ya usan millones de negocios y más de mil millones de personas de todo el mundo (www.microsoft.com/cloud).

Ferrovial —como ya hemos citado— a finales de 2009 cerró un acuerdo con Microsoft con la opción nube híbrida para externalizar las aplicaciones de correo, calendario y colaboración. Parte de los servidores estarán dentro de Ferrovial, las que sirven a cierto perfil de empleados, y el resto en Microsoft.

A principios de julio de 2010, Ferrovial firmó un acuerdo con Hewlett-Packard por el que le cede la responsabilidad global como suministrador de infraestructuras y externalización (*outsourcing*) de Tecnologías de la Información de la compañía. El acuerdo incluye la sustitución de la red actual de 18 *Data Centers* por dos centros en España y en los Estados

⁵ Ray Ozzie, arquitecto jefe de software de Microsoft fue contratado, en exclusiva, para poner en marcha su plataforma Azure de computación en nube.

Unidos, además del software y los procesos de gestión y administración por un periodo de 10 años.

Este acuerdo de Ferrovial con HP se complementa con el acuerdo global de cinco años de duración con Microsoft en diciembre de 2009 para la creación de una red de colaboración (*cloud computing*) a la que se conectan sus 40,000 empleados repartidos en 50 países. La integración de la computación en la nube y *outsourcing* se está imponiendo como fórmulas para el ahorro de costes de las empresas: se prescinde de buena parte de las adquisiciones de tecnología, del consumo eléctrico (sobre todo de refrigeración en los centros de datos) que generaban los equipos y de las labores de soporte técnico y de mantenimiento.

Microsoft anunció el 18 de enero de 2011 que ha llevado sus productos CRM Dynamics y ERP Dynamics a la nube. Está disponible en 42 países y en 41 idiomas, cuatro de ellos en España (español, catalán, euskera y gallego).

La nueva aplicación es accesible desde el navegador del computador y desde el teléfono móvil. Microsoft sigue apostando por los servicios de la nube y prevé que se tripliquen en 2014, con lo cual sumará ingresos de 45,000 millones de dólares, aproximadamente. Microsoft contaba en enero de 2011 con unos 500 millones de usuarios de servicios en la nube, considerando a los usuarios de Hotmail.

El precio promocional del nuevo Dynamic CRM Online en su lanzamiento, fue de 31€ (euros) por usuario y mes durante los 12 primeros meses de servicio para aquellos clientes que lo contrataran antes del 30 de junio (2010). A los usuarios de Salesforce.com y Oracle, les propone una oferta, “Cloud CRM for Less”: se les ofrece 183€ en metálico por cada usuario que cambie a Dynamics CRM Online, al estilo de las ofertas que hacen las operadoras de telefonía para quitar clientes a la competencia.

IBM y otros casos

IBM considera que las nubes privadas dominarán el futuro. IBM calcula que este mercado moverá casi 21.000 millones de dólares en el 2012 frente los 5.300 millones del *cloud* público.

Lauren States,⁶ vicepresidente de IBM, declaró en una visita a Madrid en julio de 2011 que “*Cloud Computing* es un modo de entender la empresa. Es la virtualización del hardware. Fácil de usar, automatización de la gestión y eliminación de las labores repetitivas. El principal motivo para que una empresa cambie al *cloud computing* no es tecnológico sino económico. El cambio se amortizará en un año, se ahorra un 80% y la empresa es 50% más efectiva”.

IBM consideraba en esas fechas que en cinco años la mitad de todos sus beneficios provendrán del software y de estos tres campos: ciudades inteligentes, analítica predictiva de datos y *cloud computing*.

6 Lauren States, vicepresidente de IBM, en declaraciones a *Ciberpaís*, *El País*, 1 de julio de 2010, p. 5, citado por Javier Martín en su artículo.

Salesforce comenzó en 2005. Cuenta con más de 100,000 clientes (más de quince millones de suscriptores individuales), dos tercios PYME y el resto grandes empresas como Allianz, Dell o KPM. Cientos de pequeños fabricantes de software han replicado el modelo, incluso gigantes como SAP o Microsoft con Business By Design y Office Web apps.

A principios de julio de 2010 se creó en Sevilla un primer centro de apoyo tecnológico a las pequeñas y medianas empresas mediante informática en la nube: el Centro Público Demostrador TIC⁷ y sus promotores son Vodafone, Microsoft, la Junta de Andalucía, Red.es y la patronal Eticom. Vodafone y Microsoft han aportado 1,8 millones a la iniciativa para los tres próximos años. Red.es y los Fondos Feder aportaron 2,5 millones a la iniciativa.

El Centro pretende “apoyar a las empresas que desarrollen nuevos productos y servicios con elevado componente tecnológico y promover su incorporación en la pequeña y mediana empresa”. Asimismo el centro “asesorará y formará al sector de las TIC y a las PYMES andaluzas en los beneficios de la aplicación de tecnologías Cloud”. En esencia se crea el primer centro de Tecnologías de *Cloud Computing* de España.

Informes

La implantación del *cloud computing* crecerá de modo casi exponencial en algunos sectores. Ya en junio de 2010, Gartner publicó un informe en el cual consideraba que los servicios vinculados a estas tecnologías van a registrar ingresos de unos 68.300 millones de dólares (55.700 millones de euros, aproximadamente) en todo el mundo en 2010. La cifra supone un incremento de 16.6% respecto del año pasado. Estos expertos prevén un fuerte crecimiento en los próximos años. Estiman que este sector moverá 148.000 millones de dólares en 2014.

La implantación de la nube no va a ser igual en todos los países. Estados Unidos absorbió en 2009 el 60% de los ingresos y en el ejercicio en curso un 58%. Sólo en 2014 su cuota de mercado se diluirá por debajo del 50% en la medida que otros mercados vayan acelerando la adopción de estas tecnologías. Europa occidental va a suponer el 23.8% de los servicios de *cloud computing* frente al 10% de Japón. En 2014 el Viejo Continente absorberá el 29% del negocio por el 12% del país asiático.

Sectores. Servicios financieros es el primer gran adaptador de las tecnologías por delante de la industria de manufactura. A continuación se sitúan las industrias de comunicaciones públicas, las cuales están interesadas en conocer el potencial. IDC prevé que el negocio del *cloud computing* pase de mover los 16.000 millones de dólares actuales, a cerca de 50.000 millones de dólares en 2014.

La razón y clave de este éxito será que las empresas ahorrarán con el pago de una tarifa mensual al igual que sucede con otros servicios como la luz, el agua o el teléfono. El ahorro será en costes de luz, espacio físico, licencias y hardware, y será mayor cuanto más grande sea la empresa.

7 *Cinco Días*, p. v, 9-07-2010.

3.6 EL PROYECTO DE CLOUD COMPUTING DE LA CASA BLANCA

El portal tecnológico ReadWriteWeb⁸ publicó un informe sobre la iniciativa de la Casa Blanca apoyando al *Cloud Computing*. A principios de julio de 2010, Vivek Kundra, asesor tecnológico de Barak Obama y jefe Federal de Computación de la Casa Blanca, presentó ante el Congreso de los Estados Unidos el *cloud computing* como esencial y fundamental en la infraestructura tecnológica del gobierno.

Kundra insistió en cuatro puntos por lo que es imprescindible que el gobierno estadounidense adopte esta tecnología.

- La computación gubernamental está desfasada y a veces anticuada.
- Los centros de datos federados ya suman más de 1.000. El mercado privado está ahorrando en centros de datos usando plataformas de *cloud computing* privadas, híbridas y servicios públicos.
- Los servicios de *cloud computing* y que funcionan mediante datos pueden ayudar a impulsar las políticas. Se requiere la interacción entre electores y participantes en agencias federales. La interoperabilidad entre agencias y entre plataformas requiere los servicios de *cloud computing* con conjuntos básicos de estándares.
- La transparencia es la capacidad de poder tener acceso a datos públicos en tiempo real.

El *cloud computing* permitirá a la gente interactuar con el gobierno federal usando los datos para generar ideas y transformar el debate sobre cuestiones de política pública. El servicio `data.gov`, del Gobierno Federal de Estados Unidos, basado en computación en la nube es un ejemplo de las plataformas que deben crearse para producir la interacción entre ciudadanos y el gobierno. Otro servicio importante en la nube es `usaspending.gov`, cuyo objetivo principal es difundir la máxima transparencia en el Gobierno de Estados Unidos (*Transparency Act*).

RESUMEN

- Existen numerosas opciones para obtener ventajas competitivas en la adopción por un cliente de los beneficios de la computación en nube. Estas opciones comprenden los modelos de entrega en la nube SaaS, PaaS e IaaS y los modelos de despliegue de la nube: privada, pública e híbrida, además de la nube comunitaria, todos ellos propuestos por el NIST.

⁸ ReadWriteWeb.com, 05/07/2010.

- La combinación de los diferentes modelos y su implementación son función de los tipos de aplicación necesarios, necesidades de almacenamiento, requerimientos de escalabilidad, factores de tiempo y la ejecución de proyectos y aplicaciones asociadas.
- La elección entre la nube pública o nube privada depende de muchos factores. Normalmente, la razón más evidente es la privacidad y seguridad de los datos. Otra razón por la que algunas empresas consideran la nube privada es su inversión en infraestructuras de *hardware*, *software* y almacenamiento, y desean potenciar y rentabilizar sus inversiones de un modo más eficiente. Muchas empresas están también examinando los beneficios de utilizar una nube pública para algunos servicios, una nube híbrida para algunas situaciones y su centro de datos tradicional para el resto de los casos. El mundo de las TI suele ser complicado y eso hace que muchas organizaciones adopten una combinación de enfoques: nubes públicas, privadas e híbridas combinadas, en su caso con centros de datos tradicionales.
- La elección de los modelos de IaaS, PaaS y SaaS está más directamente relacionada con el uso de aplicaciones, infraestructuras *hardware*, *software* de redes o elección de plataformas de desarrollo para sus propias aplicaciones.

Capítulo 4

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS QUE HAN ACELERADO LA NUBE. DE LA GEOLOCALIZACIÓN AL INTERNET DE LAS COSAS

Las grandes consultoras tecnológicas (Forrester, Gartner, INDC, McKinsey...), las grandes compañías de tecnologías de la información (CA Technologies, Cisco,...) o las grandes compañías de seguridad informática o de computación (como McAfee, Symantec, Kaspersky, Panda...) están casi de acuerdo en las tendencias tecnológicas para 2011 y creemos que para los siguientes años. Podríamos agruparlas en tres grandes bloques: *lo móvil*, *lo social* y *la Nube*. Todas ellas están relacionadas entre sí y aglutinadas en torno a la *nube* o *cloud computing*. Las innovaciones tecnológicas que están llevando a la nube casi todas las actividades de la sociedad se centran en la **movilidad**, con tecnologías y aplicaciones móviles 3G y 4G y dispositivos y terminales celulares en torno a sistemas operativos como iOS 5 de Apple o Android 4.0; en **lo social**, con la Web social fundamentada en la Web 2.0 y en la ya inminente Web Semántica, sustentada en las tecnologías y aplicaciones de Social Media como *wikis*, *blogs*, redes sociales; y naturalmente, el advenimiento y creciente implantación de **la Nube**, con las tecnologías y modelos de despliegue y de servicio que estamos estudiando en esta obra.

La Nube está convirtiéndose en un gran depósito de información donde las innovaciones tecnológicas favorecen su implantación. Las tecnologías móviles en torno a los sistemas operativos Web y con distintos dispositivos de acceso a Internet como teléfonos inteligentes, tabletas, videoconsolas o las computadoras portátiles (*laptops* o *netbooks*) están

favoreciendo la nube móvil; tecnologías como RFID, NFC, QR, Bluetooth... unidas a las inalámbricas clásicas como WiFi y WiMax, configuran un ecosistema móvil en torno a la citada nube móvil. La Web 2.0, que veremos con mayor profundidad en el próximo capítulo, ha delineado tecnologías y aplicaciones que han configurado una Web social más participativa, colaborativa e interactiva. El creciente auge del *Internet de las cosas*, propiciado fundamentalmente por las tecnologías sociales y las tecnologías móviles, anuncian un futuro prometedor a la comunicación entre miles de millones de objetos o cosas que redundará en un nuevo cambio social y tecnológico que la nube consolidará.

4.1 TECNOLOGÍAS QUE FACILITARÁN LA LLEGADA DE LA NUBE

La computación en nube tal como hoy la conocemos es fruto de la evolución de tecnologías innovadoras y de su agrupamiento para conseguir mejoras en eficacia y productividad en el servicio al cliente desde la nube. Las innovaciones tecnológicas más sobresalientes se pueden agrupar en cinco grandes categorías: la Web, el mundo móvil, el mundo social (social media), la computación en la nube y el Internet de las cosas, que utilizará innovaciones de todas las categorías para asentarse en un futuro cercano donde las personas y las cosas, objetos o máquinas, estarán conectados en tiempo real.

Web

- Web 2.0
- Web semántica
- Web 3.0
- Web en tiempo real
- HTML 5
- CSS 3

El mundo móvil

- La banda ancha
- Mensajería instantánea y *chat*
- Telefonía IP
- Bluetooth
- RFID
- Sensores inalámbricos
- NFC y Códigos QR (Bidi)
- El teléfono celular como medio de pago
- Geolocalización

- Realidad aumentada
- Teléfonos celulares (terminales, sistemas operativos)
- Aplicaciones móviles (Web Apps)

Cloud Computing

- Almacenamiento Web y Sincronización
- Centros de datos
- Virtualización

Los Social Media

- *Blogs, Microblogs y Podcasting*
- RSS (Agregadores y sindicadores de contenidos)
- Redes sociales
- *Mashups*
- *Wikis*
- Generadores de contenidos (audio, fotos, video, texto). *Versiones de streaming.*

Internet de las cosas (objetos)

Algunas de estas tecnologías y aplicaciones están teniendo un gran desarrollo y forman parte constitutiva del ecosistema de la nube y por esta razón, aunque haremos una introducción a las mismas en este capítulo, les dedicaremos capítulos específicos como es el caso de Web 2.0, almacenamiento en la nube (*cloud storage*), virtualización, teléfonos inteligentes y aplicaciones móviles y centros de datos.

4.2 GEOLOCALIZACIÓN

Gracias a los sistemas GPS instalados en los teléfonos inteligentes y a la conexión a redes inalámbricas o móviles 3G y las futuras 4G, se pueden asociar las coordenadas geográficas del lugar donde se encuentra el usuario de un teléfono para mostrar en la pantalla del dispositivo todo tipo de información sobre restaurantes, hoteles, espectáculos, etc., de lugares próximos a la posición geográfica, o incluso a distancias kilométricas de esos lugares. (Ver sitios Web como Foursquare, Gowalla, etc.)

La creciente penetración de teléfonos móviles que incluyen conectividad permanente a Internet y los sistemas de posicionamiento global (GPS, *Global Positioning System*) unido a la

proliferación de aplicaciones de mapas digitales como Google Maps, Google Earth o sus competidoras Bing Maps o Yahoo! Maps, aunado a las funcionalidades de movilidad que proporcionan las redes WiFi y las redes 3G y ya incipientes 4G,¹ así como las tecnologías Bluetooth y RFID, han hecho que las tecnologías de geolocalización o geoposicionamiento se hayan convertido en muy populares y sean una de las tendencias estrellas en el mundo de los negocios y en el desarrollo de aplicaciones web. Desde el punto de vista del marketing, la disciplina geomarketing se han convertido en asignatura casi obligatoria en los Master y MBA dirigidos a negocios o marketing.

La geolocalización aprovecha el valor de la ubicación geográfica (coordenadas) como herramienta clave para obtener información que pueda ser de vital importancia para las compañías. La tecnología de geolocalización se basa en los sistemas de información geográfica (GIS) para analizar, gestionar y visualizar conocimiento geográfico.

La geolocalización funciona a partir de la identificación de la dirección IP desde la que cada computadora se conecta a Internet. Por consiguiente, geolocalización es la localización del usuario en un punto determinado del mapa según las coordenadas geográficas. La tecnología de la geolocalización requiere un teléfono móvil inteligente (iPhone, Android, Blackberry, etc.) dotado con GPS. Aplicaciones como *Foursquare*, *Gowalla*, *Brightkite*,... se han convertido en negocios prósperos y rentables para sus creadores y en aplicaciones de gran uso social para los usuarios de los teléfonos.

Otra gran innovación tecnológica que potencia la geolocalización reside en la nueva versión de HTML (HTML 5) que está añadiendo funcionalidades de geolocalización a los navegadores de la Web. Este es el caso de Chrome. Google lanzó a finales de marzo de 2010 su última versión, la 5.0, que ya soporta geolocalización, y eso significa que las API's (interfaces de programación de aplicaciones) podrán ser utilizadas por los desarrolladores de aplicaciones web para móviles y computadores de escritorio. El otro gran navegador en popularidad y penetración, Firefox, a partir de su versión 3.8 también soportan HTML 5 y por consiguiente geolocalización, y proporciona API's para los desarrolladores de la Web.

Aplicaciones de geolocalización

Las aplicaciones de geolocalización han crecido de modo casi exponencial y para todo tipo de campos. En esta sección nos vamos a centrar en las más populares y que consideramos ofrecen mayor impacto social. Para ello hemos recurrido a Techcrunch (techcrunch.com), uno de los blogs tecnológicos con más reputación en el mundo y con mayor fiabilidad. Mark Fidelman publicó recientemente un informe comparativo sobre los sistemas de geolocalización o LSB (Location Based Services), servicios basados en localización, donde analiza los ocho servicios más relevantes: *Foursquare*, *Gowalla*, *Brightkite*, *Loopt*, *Yelp*, *Wher*, *Booyath* y los recién llegados *Facebook Places* y *Twitter Places*.

1 Desde Agosto de 2010, la operadora de teléfonos sueca Telia Sonera ha lanzado los primeros teléfonos con el estándar LTE y cobertura 4G en diferentes zonas geográficas de Suecia.

Ante la aparición de las aplicaciones de Google en las redes sociales con los casos de Facebook Places y Twitter Places, Fidelman se planteaba las siguientes preguntas: Facebook pregunta al usuario ¿en qué está pensando? Twitter pregunta: ¿Qué está pasando? Y los servicios de geolocalización como *Foursquare* o *Gowalla* conducen a la pregunta clave en las redes sociales ¿Dónde estás? En la práctica, una aplicación de geolocalización hará dos tareas, desde el punto de vista del usuario: informar a otros usuarios de cuál es tu situación y asociar lugares del mundo real (restaurantes, cines, museos...).

A continuación se presenta algunos de estos servicios de geolocalización.

- ***Foursquare***

Es un servicio de geolocalización que ha adquirido gran notoriedad y ha abierto el camino a numerosas otras aplicaciones. La idea fundamental de esta aplicación reside en que el usuario comparte su localización y aporta información del sitio que visita (cafetería, restaurante, hotel...). Se registra (hace un “check-in”) de los sitios que visita y comparte recomendaciones y opiniones acerca de los locales con todos sus contactos. Una de las características que más le han potenciado como servicio de geolocalización es que convierte en un juego la localización y el registro de un local, de modo que al visitar sitios puede ganar puntos, premios o bonificaciones.

Se ha convertido en una red social de posicionamiento y además al estar integrada con Facebook y Twitter ha adquirido mucha popularidad y se ha convertido en una herramienta social donde el juego es una parte importante, y los sistemas de recomendación la otra parte también relevante.



Figura 4.1 Logo de Foursquare.

- ***Gowalla***

*Gowalla*² es la otra gran aplicación de geolocalización junto con *Foursquare*. Sus fundamentos técnicos son similares aunque no así las funcionalidades que ofrece. *Gowalla* tiene una alta capacidad para almacenamiento de fotos y asociación con lugares que se hayan visitado. Por ejemplo, si se ha visitado Querétaro en México (una ciudad Patrimonio de la Humanidad) puede subir sus fotos desde *Gowalla* y las mismas se visualizarán con sus comentarios y registros en las posiciones donde se encuentre.

² Gowalla fue adquirida por Facebook a finales del año 2011. En marzo de 2012 Gowalla cerró su sitio web y su página no está operativa aunque anunció que sus fotos, lugares, etc. se podrán descargar.

Gowalla puede ser muy útil para visitas o aplicaciones profesionales de turismo, sobre todo cuando sean viajes con paradas en diferentes lugares porque podrá organizar toda la información de cada lugar de parada del viaje.



Figura 4.2. Pantalla de Gowalla en un dispositivo móvil comprada por Foursquare y está no operativa desde marzo de 2012.

- **Facebook Lugares (Places)**

Facebook Lugares (en inglés Facebook Places) ha sido una de las últimas aplicaciones de geolocalización en llegar al mercado, pero debido a los más de 800 millones de usuarios que tiene la red social, ha pasado a ser una de las más utilizadas.

Facebook al igual que sus aplicaciones homónimas permite geolocalizar y posicionar a un usuario sobre un mapa y compartir esa información con otros usuarios del servicio o con otras aplicaciones. Desde el punto de vista técnico requiere que el teléfono móvil tenga soporte de HTML 5 si se quiere aprovechar al máximo toda su potencialidad.



Figura 4.3. Pantalla de Facebook Lugares



Figura 4.4. Pantalla de Facebook Lugares en un teléfono celular inteligente.

4.3 REALIDAD AUMENTADA

Realidad aumentada (*Augmented Reality, AR*). Consiste en mezclar la realidad con la virtualidad de modo que el usuario pueda, por ejemplo, asociar la fotografía de un monumento con su historia, sus datos turísticos o económicos, de manera que pueda servir para tomar decisiones tanto de ocio como para negocios, gestión del conocimiento de las organizaciones, etc. (*Googles* de Google, *Layar*, *Places* de Facebook, *Lugares* de Android, etc.).

La realidad aumentada es un sistema creado a principios de los años noventa (1992) por Tom Caudell, un ingeniero de Boeing que diseñó y desarrolló un visor que guiaba a los trabajadores en la instalación del cableado eléctrico de los aviones, a medida que iban avanzando por el fuselaje. Esta definición siguió a la Realidad Virtual, acuñada en 1989 por Jaron Larnier, creador también de la primera aplicación comercial en torno a los mundos virtuales. Ambos términos están estrechamente relacionados. Una de las definiciones más aceptada y recogida en la enciclopedia Wikipedia es la dada por Ronald Azuma en 1997.

Realidad aumentada es aquella que:

- Combina elementos reales y virtuales
- Es interactiva en tiempo real
- Está registrada en 3D

La *realidad aumentada* es una tecnología que mezcla la realidad (mundo real) con información virtual (mundo virtual), pero con la sensación de ser “real”. Se puede definir la realidad aumentada como un entorno real mezclado con lo virtual donde es posible añadir datos e información virtual al mundo real superponiéndolos a los que el usuario recibe de modo natural.

En la práctica, la realidad aumentada es superponer sobre una imagen real de una pantalla (PC o teléfono inteligente) información de texto, imágenes, audio, etc., ya sea real o virtual, al estilo de lo que sucede en los programas de TV donde se sobreimprimen datos del personaje entrevistado, los datos de un monumento que se está visualizando, etcétera.

Ejemplos de realidad virtual se ven con mucha frecuencia en acontecimientos deportivos, por ejemplo los anuncios que se instalan durante la emisión de partidos de fútbol, o en las líneas de *off side* o fuera de línea en los partidos cuando se retransmiten por televisión. La televisión lleva usándola con bastante frecuencia. La razón de alcanzar la popularidad actual como término se debe esencialmente a que se puede usar en numerosos dispositivos, desde computadores hasta dispositivos móviles, HTC Android, iPhone, Blackberry, Nokia, etc., donde se está implementando esta tecnología.

Una aplicación común son los programas que permiten utilizar la cámara fotográfica integrada en el teléfono inteligente para enfocar la zona donde nos encontramos en ese momento. El programa consulta la posición geográfica y detecta lugares (por ejemplo restaurantes, cines, discotecas...) y muestra en forma automática información de dichos lugares, ya sea superpuesta sobre la imagen fotográfica o bien abriendo ventanas superpuestas con información de toda índole relativa al lugar.

Google como en otras ocasiones se adelantó y presentó a principios de enero de 2010 en la feria CES de Las Vegas, la aplicación **Goggles** que permite unir la geolocalización del sitio donde está el teléfono con la fotografía o imágenes, para superponer en la pantalla, por ejemplo, la imagen de un edificio histórico, la Cibeles de Madrid, con información de texto acerca de su historia.

4.3.1 LA EXPANSIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA

El auge de la realidad aumentada se ha producido desde que los PC's se han ido sofisticando tecnológicamente, pero sobre todo desde que los teléfonos celulares se han vuelto inteligentes. Asimismo, los grandes anchos de banda y las tarifas planas de acceso a Internet han puesto el acceso a la Web al alcance de miles de millones de personas. La realidad aumentada "engloba a un conjunto de tecnologías que permiten la superposición en tiempo real de archivos digitales, información o marcadores sobre los orígenes del mundo real que percibimos a través de la cámara web de nuestro portátil o del celular (móvil). (Cabrera 2011).³

La razón de la explosión del término *realidad aumentada* en estos últimos dos o tres años, se debe a que los teléfonos inteligentes actuales disponen de *hardware* básico necesario: una cámara de video (*WebCam*), una pantalla, un *software* instalado y una conexión de datos a Internet, además de dispositivos de geolocalización. Como definiera Azuma, los PC's y los actuales teléfonos inteligentes y virtuales pueden combinar elementos reales y virtuales, son interactivos y en tiempo real y está registrada en 3D. Los PC's pueden añadir imágenes en

³ Juan Ignacio Cabrera, publica un excelente reportaje sobre Realidad Aumentada en la revista de computadoras *PC Actual* de abril de 2011. Madrid: *PC Actual*, núm. 240, pp. 20-23.

tres dimensiones, las videoconsolas ya ofrecen 3D. Además es importante también incluir etiquetas (*tags*) tales como los códigos QR y Bidi, de modo que se puedan superponer imágenes en 3D cuando se enfoquen con la cámara del celular.

La Fundación Telefónica de España⁴ ha publicado un informe sobre *realidad aumentada* en el que anuncia una transformación y convergencia entre lo real y lo virtual y vaticina que la realidad aumentada se convertirá en el modo habitual de percibir el mundo a partir de la próxima década. Este informe prevé que los ingresos por facturación de RA crecerán principalmente debido al auge de los *smartphones* o las consolas portátiles, de 6 millones de dólares en 2008 a 350 millones en 2014, con una tasa de crecimiento anual de 97%.

Las tendencias según el informe de Telefónica en los sistemas de realidad aumentada es “ser más transportables, más cómodos y más transparentes para el usuario”; en la actualidad computadoras y teléfonos celulares son los dos tipos de dispositivos utilizados, aunque se espera que con el desarrollo de las tecnologías de presentación (*display*) junto con la miniaturización de unas gafas donde se sobreimprima directamente sobre los cristales, la información virtual”⁵.

Aplicaciones de Realidad Aumentada

Las aplicaciones de RA son innumerables y en todos los campos de la ciencia y de la sociedad, desde los negocios, el marketing o mercadotecnia, hasta el turismo, la ingeniería, la medicina, el ocio y entretenimiento, la educación, etc. Existen miles de aplicaciones de realidad aumentada que ayudan en múltiples actividades. Es de destacar su uso frecuente en la enseñanza, donde se comienzan a publicar libros que se reproducen en 3D gracias a códigos impresos en sus páginas, o atlas geográficos que contienen visiones 3D de lugares geográficos determinados.

Existen múltiples aplicaciones de RA tanto para teléfonos inteligentes como para computadores personales, tabletas, etc., y que junto con el empleo de los servicios de la nube cada vez están siendo más populares. Así, algunos campos donde se está aplicando la RA son:

- Publicidad (en anuncios que incluyen videos, fotografías, sonidos, tres dimensiones, movimiento, etc.)
- Videojuegos y Realidad Virtual
- El sector educativo en los diferentes niveles
- En el turismo
- En visitas a museos, exposiciones, monumentos, etc.

⁴ Informe: Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo. www.fundaciones.telefonica.com. Madrid: Ariel/Fundación Telefónica, 2011. Este informe de 97 páginas se puede descargar del sitio Web de la Fundación previo registro del usuario.

⁵ En la nota de prensa de la presentación del informe en Valencia, el 1 de marzo de 2011.

www.fundaciontelefonica.com/es/que_hacemos/noticias/detalle/01_03_2011_esp_1404

- En ciencias de la salud
- En procesos industriales en programas de simulación
- En arquitectura, decoración, etc.

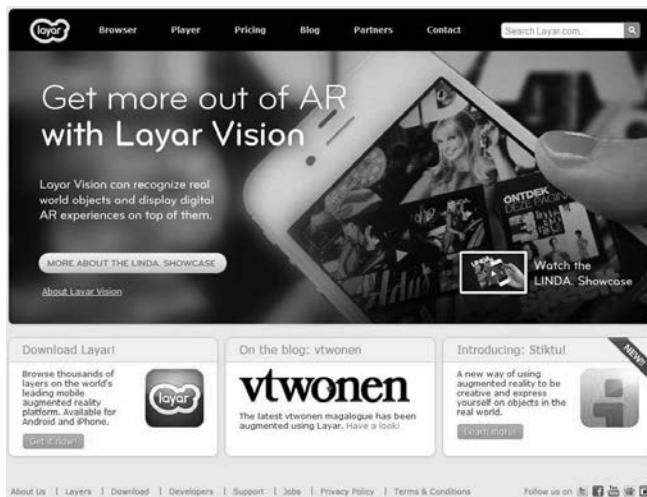
Desde el punto de vista práctico vamos a describir algunas de las aplicaciones de mayor impacto mediático en el campo de los teléfonos móviles inteligentes. Las aplicaciones disponibles para los teléfonos móviles inteligentes son numerosas y en la Web se pueden encontrar los *rankings* más variados. En esta sección vamos a recoger algunas de las más populares y de mayor uso por los navegantes de Internet y por las empresas e instituciones públicas y privadas que cada día utilizan con mayor profusión.

- **Layar**

Es *Layar*, posiblemente, una de las referencias obligadas de realidad aumentada y crece a una velocidad exponencial. *Layar* (www.layar.com) es un “navegador” de R.A. que añade información en nuestros teléfonos móviles, relativa al lugar en que nos encontramos. En esencia, agrega capas de información sobre la realidad.

Layar es una empresa holandesa creada en agosto de 2009 y que ha adquirido una notable relevancia. En cuanto a los usuarios, las distintas aplicaciones realizadas con los códigos de *Layar* funcionan ya para teléfonos inteligentes con sistemas operativos Android y para iPhone, versiones 3GS y 4.

Desde el punto de vista de desarrollo de aplicaciones para alojar en la nube, *Layar* anunció a finales de enero de 2010 que la herramienta *Layar Player* se encontraba disponible en forma gratuita para todos los desarrolladores, permitiéndoles —para celulares (móviles)— embeber un sencillo código en sus aplicaciones para dotarlas de realidad aumentada. En la práctica se trata de añadir capas de información sobre la imagen que está tomando la cámara del dispositivo para mostrarlas combinadas en la pantalla. A principios de febrero de 2011 había en España hasta 425 capas de información diferentes, aunque no todas son accesibles en todas las zonas. Hay capas que sólo funcionan dentro de una comunidad autónoma o de una ciudad. La empresa española Sigo, con sede en Santiago de Compostela, ha elaborado capas para Bankinter, un banco de negocios, Línea Directa, Turgalicia o Xacobeo 2010, entre otras. La herramienta de *Layar* y las realizadas por diferentes empresas funcionan en móviles con cámara, GPS y brújula digital. A partir del código base cualquier empresa puede crear y comercializar sus “capas de información”, cada vez más completas y útiles. Por ejemplo el portal de ocio español 11870 muestra los restaurantes que hay a nuestro alrededor. Existen numerosas aplicaciones de todo tipo en las tiendas de aplicaciones App Store o en el *Android Market*; por ejemplo, SpyGlass es una aplicación para el iPhone y es un buscador y rastreador de direcciones GPS, utiliza sextante, calculadora de ángulos, mapas... muy útil para rutas en el campo y deportes de aventura.



**Figura 4.5. Pantalla de Layar
(www.layar.com)**

Esta aplicación, en realidad, es una librería o agregador de capas (*layers*) que permite descargar capas virtuales de contenido que el usuario puede superponer sobre el mundo real en la pantalla. Cada capa es una aplicación desarrollada por la propia *Layar* o por desarrolladores externos y que proporciona una información concreta sobre los objetos y lugares que enfocamos con la cámara del móvil. La mayoría de las capas son gratuitas, aunque hay también de pago y proporcionan información de todo tipo: casas en venta, oficinas bancarias, talleres de reparación de automóviles, hoteles y alojamientos turísticos, centros comerciales, restaurantes, recorridos de metro, visitas turísticas como la Alhambra de Granada, el Templo de la Sagrada Familia o el Teatro de Bellas Artes en la Ciudad de México.

Layar tiene en la actualidad más de 2,000 capas del contenido más diverso posible y están disponibles para las plataformas iPhone, Android o Symbian, y lo que es más espectacular, casi siempre gratuitas.

- ***TwittAround***

Es una aplicación relacionada con el ecosistema Twitter. Antes era gratuita aunque ahora tiene un coste bajo, 0.99 dólares. Permite observar todos los tweets que se están publicando en tiempo real cerca de tu posición geográfica. Es una aplicación donde se mezcla la realidad aumentada con la geolocalización. Por ahora es una aplicación sólo desarrollada para el iPhone.

- ***Yelp Monocle***

Yelp es una red social para búsqueda de información sobre locales comerciales, restaurantes, hoteles, etc. Está muy centrado en los Estados Unidos y es una guía ideal para visitar ciudades como Los Ángeles, Nueva York o San Francisco. Esta aplicación usa realidad

aumentada para recomendar los mejores lugares que se encuentran cerca de su ubicación geográfica.

- ***Wikitude World Browser***

Es una de las aplicaciones Web más recomendadas y de mayor éxito. En realidad es una enorme enciclopedia histórica que actúa como una gran guía turística. El sistema identifica las coordenadas geográficas del usuario y proporciona información sobre el entorno en que se encuentra con sólo apuntar la cámara del móvil. Utiliza como referencia la información contenida en *Wikipedia* y en *Qype* —un sitio web donde se almacenan comentarios de millones de usuarios— y al utilizar estas dos bases de datos, las referencias de informaciones se mantienen actualizadas. Al igual que *Layar* es gratuita y está disponible para las plataformas iPhone, Android y Symbian.



Figura 4.6. Wikitude
(www.wikitude.com)

- ***AugmentedID***

Aplicación que mediante una tecnología desarrollada por una compañía llamada Polar Rose, utiliza un algoritmo de reconocimiento facial para etiquetar fotos de *Flickr* (evidentemente es una aplicación que requiere un “control” férreo de la privacidad).

Realidad aumentada de la CAM (Caja de Ahorros del Mediterráneo de España)

La CAM, una entidad financiera española, se caracteriza por estar siempre en un proceso constante de innovación tecnológica de sus canales alternativos. Fruto de esa capacidad innovadora fue el lanzamiento temprano a principios de 2010 de una aplicación de realidad aumentada para la localización de oficinas por móvil.

La CAM ha desarrollado una capa de RA para el citado programa Layar, en la actualidad disponible para móviles iPhone 3GS o con sistema operativo Android. Una vez instalada la aplicación en el teléfono, se busca la capa "oficinas CAM" y, automáticamente, se puede conocer la posición exacta, así como la información relativa a las oficinas de Caja Mediterráneo más cercanas al usuario mirando a través de la pantalla del móvil.

Esta aplicación resulta especialmente útil cuando se está en una zona que no se conoce. Gracias a la conexión a Internet 3G, el receptor GPS y el sensor de movimiento de esos teléfonos, la cámara del móvil recoge el entorno y reproduce la imagen en la pantalla del teléfono en tiempo real. También se superpone información relativa a lo que aparece en pantalla, señalando las oficinas CAM más cercanas y datos como su dirección, la distancia del usuario, o si dispone de cajero automático o de servicio de retirada de entradas. Así, para acceder a la oficina seleccionada, no hay más que orientarse mirando la pantalla del móvil.

- **Wikitude**

La empresa austriaca Mobilizy ha desarrollado Wikitude. Al apuntar la cámara del teléfono móvil hacia un edificio histórico, el sistema GPS reconoce la localización y muestra información que la enciclopedia Wikipedia tiene acerca del monumento.

- **Acrossair**

Es un servicio de geolocalización basado en realidad aumentada. Se descarga la aplicación correspondiente a la ciudad donde se encuentra, se apunta con la cámara del teléfono inteligente a un punto cercano a nuestra posición actual y al instante se obtiene en pantalla las estaciones de metro más cercanas o lugares turísticos a visitar.

Acrossair, disponible en numerosas ciudades españolas, entre ellas Madrid y Barcelona, identifica en la imagen la estación de metro más cercana. Bionic Eye y Yelp Monocle, en los Estados Unidos, son ejemplos similares.

La incursión de la RA en el mundo de los negocios

Donde tienen una gran aplicación las distintas formas en que la realidad aumentada puede ser útil es en el marketing y pronto se verá infinidad de publicidad con aplicaciones de R.A.

La realidad aumentada tiene implicaciones a largo plazo para las llamadas ciudades inteligentes, la tecnología “verde”, la educación, el entretenimiento y en sí la industria global, aunque será necesario seguir muy de cerca las aplicaciones de R. A. para que su uso sea realmente productivo.

- **Google Goggles**

Es una aplicación de realidad aumentada creada por Google⁶ que permite buscar información sobre imágenes, figuras, textos, etc. Y naturalmente, fotografías, códigos QR, códigos de barra. Es gratuita y funciona en iPhone y Android; ofrece búsqueda visual a través de imágenes en vez de letras. Realiza búsquedas en Google a partir de una fotografía tomada con el móvil. Se hace una foto con la cámara del teléfono y la aplicación tratará de devolver resultados de búsqueda relevante. También basta sostener el teléfono frente al lugar que interesa. Utiliza el GPS del dispositivo y la brújula. Google reconoce Wikitude para Android, iPhone, Symbian y Bada, que superpone información del mundo que nos rodea.



Figura 4.7. Aplicación de realidad aumentada de Google (Goggles).

Geolocalización. Gracias a los sistemas GPS instalados en los teléfonos inteligentes y a la conexión a redes inalámbricas o móviles 3G y las futuras 4G, así como a la dirección IP de Internet asociada, se pueden asociar las coordenadas geográficas del lugar donde se encuentra el usuario de un teléfono para mostrar en la pantalla del dispositivo todo tipo de información sobre restaurantes, hoteles, espectáculos, etc., de lugares próximos a la posición geográfica incluso señalando distancias kilométricas a esos lugares (Ver sitios Web como Foursquare, Gowalla, etc.).

4.4 LA WEB EN TIEMPO REAL

En su número de 6 de agosto de 2009 la revista *Bloomberg BusinessWeek* aventuraba que si bien no se podía conocer en aquel entonces cómo los sitios de *microblogging* y otros sitios de medios sociales, especialmente redes sociales, podrían generar valor en la naciente Web en tiempo real, los inversores, no obstante, estaban comenzando a tomar posiciones en el futuro modelo de negocio.

La **Web en tiempo real** es la búsqueda de información en redes sociales y *microblogs* como Facebook o Twitter que proporcionan datos de acontecimientos de todo tipo que se están produciendo en cualquier parte del mundo y en el momento que realizamos la búsqueda. Empezó a implantarse como tendencia tecnológica a medida que los usuarios de Twitter, Facebook y otros sitios de redes sociales fueron inundados con las entradas de sus usuarios con noticias de todo tipo y especialmente de actualidad, que estaban sucediendo o habían sucedido en el momento de publicar su entrada (*tweet* o *post*). La masiva participación de los usuarios en la generación de contenidos para la Web ha propiciado un fuerte flujo continuo

⁶ A primeros de abril de 2012, Google presentó en San Francisco unas gafas de realidad aumentada con conexión a Internet y acceso a todos los servicios de la compañía.

de noticias, tweets (de Twitter), actualizaciones en redes sociales, entradas (*post*) en *blogs*, etc.

La Fundación Telefónica define de manera sintética la Web en tiempo real **WTR** (en inglés *Real Time Web, RTW*)⁷ como un conjunto de tecnologías, servicios y prácticas que facilitan a los usuarios de la web la recepción de información tan pronto como ésta es publicada por sus autores (RTW 2011). Conlleva un cambio de paradigma respecto a la arquitectura de la web tradicional, ya que en la WTR **se trabaja con flujos de información** formados por contenidos «deconstruidos» o piezas de información que tienen valor agregado y de manera independiente.

Los servicios WTR promueven una **comunicación fluida, constante e instantánea**, al mismo tiempo que se convierte en **permanente y trazable**. Los servicios WTR se caracterizan, además, por su **alto componente social**, lo que viene a apoyar la difusión exponencial de la información. Gracias a la tendencia WTR se está transformando la manera en que fluye y se consume la información, la forma en que se busca y descubre el conocimiento, así como el modo en que se comunican las personas, al disponer de un nuevo sentido en tiempo real a través del cual se puede estar conectado con colegas, clientes o con el público en general. Y todo ello viene a cambiar, en definitiva, nuestra relación con el mundo al **crear una nueva conciencia global**.

La novedad del paradigma WTR o de la Web en tiempo real es precisamente la posibilidad de acceder y recibir información de todo tipo de manera instantánea, información que es proporcionada en la mayoría de los casos por los propios usuarios, y además la posibilidad de poder construir multitud de servicios sobre ella o, mejor dicho, contando con ella.

Definiríamos así en forma sintética la WTR como un conjunto de tecnologías y prácticas que facilitan a los usuarios la recepción de información tan pronto como esta es publicada por sus autores, en vez de que éstos o un *software* tengan que comprobar periódicamente la fuente de la información en busca de actualizaciones.

El paradigma WTR conlleva básicamente la reducción de toda la cadena de tiempos implicados en el proceso de generación y distribución de la información, hasta el punto de que ésta se percibe como algo prácticamente instantáneo. Este hecho provoca una experiencia de usuario completamente distinta y, sobre todo, abre la puerta a numerosos servicios que hasta ahora no habían sido posibles. La tendencia RTW ha venido de la mano de la explosión de las actividades sociales en línea relacionadas. Por otro lado, están los antiguos IRC3 y *chats* donde los usuarios podían comunicarse mediante mensajes de texto, servicios que cuentan ya con más de 20 años, a los que les han seguido programas como el *Messenger* de Microsoft, *Google Talks* o *Skype*.

Sin embargo, lo que sí es una novedad de la WTR es el cambio de paradigma que introduce en la manera en que las personas se comunican y relacionan con la información. Y aquí sí que han aparecido en el último lustro un conjunto de aplicaciones que pueden considerarse como las que abanderan el movimiento de tiempo real y cuyo ecosistema y evolución son

⁷ Fundación Telefónica, “*Real Time Web: una nueva lente para ver el mundo*”, julio 2011. (www.fundaciontelefonica.com)

precisamente los que están dirigiendo esta tendencia. El concepto tiempo real se está tornando tan potente que es fácil identificar aspectos relacionados con él en las más diversas aplicaciones y servicios de la red.

La Web en tiempo real está tomando carta de naturaleza como consecuencia de la aparición de herramientas y aplicaciones que constituyen un ecosistema social y generan inmediatez de la información. Entre estas aplicaciones y servicios se encuentran las **redes sociales**, las herramientas de **microblogging** y otras **plataformas para la compartición de información** (entre las que destacan los *blogs*, *wikis* y otros medios sociales como los portales para compartir audio, fotos, videos y cada vez más libros o revistas). Y precisamente estas herramientas se diferencian de los primeros servicios en tiempo real en Internet, como pueden ser los servicios de mensajería instantánea o el *chat*, en que tienen un componente de **información social** muy importante, novedad en la que reside la verdadera esencia de la Web en tiempo real. Este conjunto de servicios se complementa **con buscadores en tiempo real** que son capaces de buscar sobre este «corpus» de información tan dinámico, así como con otro grupo de aplicaciones que facilitan la **agregación, filtrado, visualización y análisis de los flujos de datos** que genera la WTR. Por hacer una similitud con el tema central de nuestra obra, se podría decir que la Web en tiempo real se convierte en un servicio (**WTR como servicio**) al estilo del *software*, la infraestructura o la plataforma.

La Web en tiempo real está constituida por un conjunto de tecnologías, aplicaciones y prácticas que facilitan a los usuarios la recepción de información tan pronto sea publicada por sus autores, en lugar de tener que esperar a verificar que el *software* de los buscadores actualice periódicamente las fuentes de información. Existen personas y empresas que sólo quieren búsquedas en tiempo real y esta causa también ha acelerado el desarrollo y evolución de este nuevo paradigma de la Web; se está situando en las páginas web tradicionales, en los clientes de escritorio y en los teléfonos móviles.

La Web en tiempo real (*real-time web*) se podría definir como el conjunto de tecnologías y aplicaciones que facilita a los usuarios de la Web, recibir información tan pronto se publiquen sin necesidad de recurrir a los agregadores de contenido tales como RSS.

Una de las áreas más sobresalientes en cuanto al concepto de tiempo real es la geolocalización. La geolocalización será una de las áreas en que se desarrollarán numerosas iniciativas en tiempo real y programas como Latitude, Streetview y Google Maps proporcionarán una enorme variedad de aplicaciones para su integración en la Web. Otra área en que el tiempo real jugará un papel sobresaliente en el futuro será la colaboración en línea.

Evolución de la Web en tiempo real

La Web en tiempo real comenzó a tomar cuerpo desde principios de 2008 y desde entonces todas las predicciones de los medios de comunicación y las ferias mundiales de computación como CES de Las Vegas y el Mobile World Congress de Barcelona ya lo han confirmado con diferentes tecnologías, herramientas y aplicaciones.

Las compañías Microsoft y Google acordaron en el año 2009 abonar unas cantidades determinadas para que sus buscadores Bing y Google pudieran indexar en los contenidos del *microblog*. Bing ofrece búsquedas en Twitter y Facebook en tiempo real desde junio de 2009, que también son rastreados por Google⁸. Los buscadores pueden ya buscar en sitios de *microblogs* como el citado Twitter, Jaiku o FriendFeed –propietario de Facebook–, redes sociales como Facebook MySpace, Tuenti o el sitio de contenidos de video YouTube, en titulares de noticias de periódicos y revistas digitales, etcétera.

Los grandes motores de búsqueda también han iniciado el camino de la Web en tiempo real. Se trata de que puedan ofrecer la última noticia de actualidad, la foto que un usuario ha tomado cuando paseaba por el lugar de los hechos, la entrada (*post*) recién publicada en un *blog*, la actualización de un usuario de las redes sociales o, como se ha comentado ya, el último tweet introducido en Twitter.

Facebook desde mediados del año 2010 permite que cada vez que un usuario actualiza su estatus, las demás personas conectadas lo pueden ver en tiempo real y además permite hacer búsquedas instantáneas. Es decir, cuando se busca una palabra clave en la casilla Search se devuelven resultados que incluyen contenidos actualizados en el último segundo.

La Web en tiempo real se refiere a la capacidad para buscar y recibir información en tiempo real mediante herramientas tales como Twitter y herramientas similares como Jaiku. Aunque la búsqueda en tiempo real es parte de la Web en tiempo real, algunas personas hacen una diferencia al enfatizar el componente específico de búsqueda de la Web en tiempo real. En la práctica, la Web en tiempo real incluye la búsqueda en tiempo real que tiene un impacto formidable en la velocidad a la cual se accede a la información en tiempo real.

Además de los grandes de la Web ya citados y otros como los grandes fabricantes de software, están comenzando a aparecer empresas especializadas en la búsqueda en tiempo real en la Web. Entre ellas podemos citar: Oneiot, CriwdEye, Topsy, bit.ly, Seesmick, Tweet Deck, Twitterfeed.

El popular sitio de marcación social Del.icio.us se ha convertido en un rastreador de noticias en tiempo real. WordPress, el popular gestor de contenidos de *blogs*, ofrece también el servicio RSSCloud para permitir que las actualizaciones de sus *blogs* estén disponibles instantáneamente a todos los lectores de RSS.

La búsqueda de información en redes sociales y *microblogs* como Facebook o Twitter proporcionan datos de acontecimientos de todo tipo que se están produciendo en cualquier parte del mundo y en el momento que realizamos la búsqueda. La masiva participación de los usuarios en la generación de contenidos para la Web ha propiciado un fuerte flujo continuo de noticias, tweets (de Twitter), actualizaciones en redes sociales, entradas (*post*) en *blogs*, etc.

⁸ El acuerdo de indexación en tiempo real de Twitter fue renovado a mediados de 2011 por Bing pero no por Google, según diferentes medios de comunicación.

La Web en tiempo real (*real-time web*) se podría definir como el conjunto de tecnologías y aplicaciones que facilita a los usuarios de la Web, recibir información tan pronto se publique sin necesidad de recurrir a los agregadores de contenido tales como RSS.

Cuando Twitter salió y se popularizó con la famosa frase “¿Qué estás haciendo ahora?” (*What are you doing now?*) sus creadores posiblemente no pensaron en crear una nueva forma de comunicación o medio de comunicación como así ha sucedido. La Web en tiempo real (que incluye búsqueda en tiempo real) ha tenido un impacto formidable en la velocidad a la que se puede acceder a información en tiempo real.

La Web tiempo real se está situando en las páginas web tradicionales, en los clientes de escritorio y en los teléfonos móviles. Los grandes motores de búsqueda también han iniciado el camino de la Web en tiempo real. Se trata de que puedan ofrecer la última noticia de actualidad, la foto que un usuario ha tomado cuando paseaba por el lugar de los hechos, la entrada (*post*) recién publicada en un *blog*, la actualización de un usuario de las redes sociales o, como se ha comentado ya, el último tweet introducido en Twitter.

La Web en tiempo real continuará evolucionando con el objetivo de convertirse en más “tiempo real”. En los primeros días de la Web, el tiempo real significaba que usted podía ir a una página web para encontrar la última información sobre un tema en lugar de esperar hasta el día siguiente a leerla en los periódicos. A continuación emergió RSS como un foro para recibir actualizaciones y se convirtió en el eje central de una serie de servicios que proporcionaban la historia más reciente de un determinado tema o historia. Después de eso emergieron los servicios de noticias sociales como Digg o Facebook, para proporcionar la última información relativa a servicios o amigos. Twitter ha emergido como un servicio que es más que un servicio de agregación de contenidos como RSS. Asimismo las tecnologías que potencian los *chats* como es caso de Comet para los servicios de Gmail Talk o Facebook Chat, y los últimos servicios aparecidos en torno a redes sociales, *blogs*, *wikis*, etc., y naturalmente los buscadores que ya no sólo pueden buscar en las páginas web tradicionales, sino que deben realizar búsquedas en redes sociales, *microblogs*, *podcast*, etcétera.

- **Twitter**

Twitter, que en marzo de 2010 celebró su cuarto aniversario con alrededor de 73,5 millones de usuarios únicos y que procesa más de 50 millones de tweets cada día, se ha convertido en el mejor exponente de la web en tiempo real que permite saber lo que sucede en el mundo en cada momento buscando en mensajes de 140 caracteres o menos.

Twitter mostró las primeras fotos de los terremotos de Haití y de Chile y muchos otros acontecimientos y se ha convertido en un buscador en tiempo real que permite conocer el estado actual del planeta en cualquier momento.

Twitter Search es un buscador de noticias en tiempo real. Yahoo! Sideline es una aplicación —instalable— que actúa como un explorador que descarga los últimos tweets de personas sobre los tópicos que se definan; es una herramienta de búsqueda social.

Twitter Followers Monitor es un programa sencillo que permite monitorizar prácticamente en tiempo real la gente que empieza a seguir (*new follower*) o que deja de seguir (*unfollow*) una cuenta de Twitter.

En marzo de 2011 Twitter volvió a celebrar su aniversario (el quinto) con alrededor de 150 millones de usuarios únicos, procesando más de 50 millones de tweets cada día, sigue convertido en el mejor exponente de la Web en tiempo real ya que permite saber lo que sucede en el mundo en cada momento buscando en mensajes de 140 caracteres o menos. La revolución social producida en Egipto a principios de 2011 fue impulsada desde los miles y miles de mensajes que se lanzaban en Twitter y en Facebook.

El tiempo real jugará un papel sobresaliente en el futuro de la colaboración en línea.

- **Cellecta** es un buscador en tiempo real que permite búsquedas en tiempo real, incluyendo contenidos realizados en blogs, redes sociales, Twitter, servicios de compartición de fotos, etcétera.
- **Apnoti** es una empresa alemana que indexa sitios con precios de comercio electrónico en tiempo real, que permite comparaciones en el momento de precios de artículos. Por ahora, realiza búsqueda en Alemania y los Estados Unidos.
- **Friendfeed** es un servicio que reúne en una sola página web las actualizaciones hechas en Facebook, Twitter, blogs y decenas de redes sociales.
- **Wikitude**

• **Google**

Si durante un partido de fútbol del Real Madrid o Barcelona teclea en la ventana de búsqueda el nombre de uno u otro equipo, inmediatamente le aparecerán mensajes procedentes de Twitter con información al momento realizada por aficionados que asisten al partido, o por periodistas, locutoras de radio o espectadores que ven el partido por televisión, realizados “hace” 30 segundos, 1, 2 o 3 minutos desde que usted se “conectó” (solicitó la información). Por el contrario, si usted escribe Real Madrid en el Google tradicional le saldrán (en mi caso, el día que hice la prueba el 29 de agosto) 38.600.000 resultados y naturalmente no eran noticias del partido del día, además de que la primera remitía a la web oficial (realmadrid.com).

Google lanzó el 27 de agosto de 2010, según anunciaba en su blog oficial, una versión de su navegador en tiempo real (Google real time Search) que permite seguir al internauta en tiempo real lo que en las redes sociales se está diciendo sobre el término buscado. El servicio ofrece el flujo de conversaciones en varias redes sociales (Facebook, Twitter...) que se pueden filtrar por fecha, lugar u hora. Google ofrece un listado de los enlaces más citados en los mensajes, y activando la opción “Todas las menciones” despliega las actualizaciones que han incorporado este enlace. Google Alerts avisa opcionalmente de las actualizaciones realizadas en torno al tema elegido.

Google ya ofrecía resultados en tiempo real al igual que Bing de Microsoft y ha mejorado la navegación y la información sobre los mismos. El mismo día que se lanzó Google en tiempo real, España jugaba frente a Francia el primer partido del Campeonato Mundial de baloncesto de 2010 en Turquía. Desgraciadamente perdió la selección española y esto coincidió con el nacimiento del nuevo portal de Google en tiempo real. Un par de horas después de la terminación del partido precisamente tuve la noticia consultando el blog de Google para

Latinoamérica, cosa que suelo hacer con frecuencia, e hice la siguiente prueba. Introduje en la ventana del buscador en tiempo real la palabra Baloncesto y en la Figura se muestran los resultados obtenidos. En ella se aprecian noticias y el tiempo en que fueron publicadas (horas y minutos antes de la acción de teclear) y ya reflejaban en ese momento entradas (tweets) de Twitter y Facebook donde se recogían comentarios de jugadores y otras personas relativas al partido que hacía escasas dos horas había terminado. Chat de video y voz de Google Google Talk Beta.

A Google en tiempo real (www.google.es/realtime) se puede acceder de dos maneras:

- Mediante su propia página
- Directamente en la lista de resultados seleccionando “tiempo real” en la columna de la izquierda

El servicio Buzz de Google de comunicación social a través del correo electrónico Gmail también puede realizar todo tipo de entradas de los miembros conectados al servicio.

- **Facebook**

Facebook desde mediados del año 2009 hace posible que cada vez que un usuario actualiza su estatus, las demás personas conectadas lo pueden ver en tiempo real y además permite hacer búsquedas instantáneas. Es decir, cuando se busca una palabra clave en la casilla Search se devuelven resultados que incluyen contenidos actualizados en el último segundo.

Las aplicaciones en tiempo real han ido creciendo y crecerán casi de modo exponencial. Una de las aplicaciones más prácticas y de mayor impacto social reside en la ayuda y control al tráfico en carreteras y ciudades. La información en tiempo real de *microblogs* como Twitter o incluso redes sociales como Facebook, que pueden ser leídos en los teléfonos móviles inteligentes de los ocupantes de un vehículo, bien en movimiento o con ocasión de un descanso en la conducción, facilitará el tráfico no sólo a los conductores sino incluso a los agentes de policía que velan por la seguridad en el tráfico.

Si unimos las aplicaciones de la Web en tiempo real con la geolocalización a través de sistemas de navegación GPS, podemos ubicar la posición geográfica de donde procede el mensaje. Redes sociales como Foursquare, en la que los usuarios envían mensajes acompañados del lugar donde se encuentran o que la propia red detecta y presenta, están destinadas a convertirse en un nuevo modelo de negocio que mezcla la Web en tiempo real con la geolocalización.

Además de Twitter, Facebook, los buscadores en tiempo real de Google o Bing y Foursquare, entre los más sobresalientes y populares debemos añadir sitios web como bit.ly, Seesmic, Tweetie o Twittervision, que también ofrecen servicios en tiempo real.

Otras aplicaciones de la Web en tiempo real

Los sistemas de tráfico en tiempo real son una de las mejores aplicaciones prácticas existentes para la conducción en carretera o en otros medios de comunicación.

- **Piwik.** Es un sistema de análisis de tráfico web en tiempo real de un sitio web que está construido en código abierto (*opensource*). Al igual que sucede con Google Analytics, se deberá instalar en el servidor web cuyo soporte tendrá que ser con lenguaje PHP y base de datos MySQL.
- **WorldLogger.** Es otro servicio que permite el análisis de la Web de la empresa y que puede mostrar el número de usuarios simultáneos, el origen de las visitas, su localización geográfica,... en resumen, todos los datos necesarios para analizar el efecto que tiene el contenido de tu sitio web en un momento determinado y con la posibilidad de ver, al mismo tiempo, el comportamiento de varias páginas web desde un mismo panel.

La aplicación de **Google Analytics** utilizada para medir tráfico de datos en los sitios Web ofrece desde hace poco tiempo informes en tiempo real sobre lo que está sucediendo en un mismo instante en el sitio Web. Esta aplicación puede darle respuesta a una pregunta como ésta: “¿Qué está pasando ahora mismo en tu sitio web?” **Google Analytics** ha añadido la posibilidad de ver algunos informes en tiempo real.

Plataformas para la compartición de información

Hay otro conjunto de aplicaciones y servicios en la web que se encuentran a caballo entre el paradigma de las aplicaciones pertenecientes al denominado *Social Media* y el de la RTW, y que están configurando un ecosistema cada vez más poblado y rico. Se trata de aplicaciones que permiten compartir información, ya sea textual, fotos, videos, enlaces o cualquier otro contenido multimedia que en muchas ocasiones no son estrictamente RTW, pero que sin embargo ayudan a entender este universo, bien porque son precursoras o porque en su *roadmap* de evolución aparece la incorporación de las ideas del paradigma RTW.

Plataformas para la creación de «blogs»

Wordpress y **Blogger** son las dos plataformas más utilizadas para la creación gratuita de *blogs* de todo tipo; gracias a ellas, de una manera muy simple y sin la necesidad de tener demasiados conocimientos informáticos, cualquier persona puede crear su propio *blog* rápidamente. Este tipo de plataformas han ayudado a la popularización de este sistema de creación de contenidos, lo que unido al uso de tecnologías que facilitan la suscripción a los contenidos, ha hecho crecer una importante fuente de contenidos en línea de todo tipo, «casi» en tiempo real: la *blogosfera*. Álbumes protegidos mediante clave. Otro ejemplo, tal vez el más popular, es el de **Flickr**, que se ha convertido en el mayor almacén de fotos de la web. Esta aplicación ha evolucionado incluyendo características propias de una red social, como grupos, perfiles, organización de imágenes, etc., es decir, incluyendo el componente social cada vez más en su servicio. Gracias a estas funcionalidades descritas y a otras, como la posibilidad de etiquetar las fotos por geolocalización, Flickr se ha convertido en una popular aplicación de WTR. Por otro lado, y aunque como funcionalidad complementaria, ha avanzado en la gestión de los derechos de autor, y permite a sus usuarios licenciar sus fotos bajo *Creative Commons* o reservar todos los derechos de autor.

4.5 EL INTERNET DE LAS COSAS

Los objetos (cosas), libros, zapatos, componentes de un vehículo,... se agrupan en redes de objetos; si estuviesen identificados con dispositivos de identificación, chips RFID, NFC, etc., esto es, si todos están equipados con etiquetas de radio, todos pueden ser identificados y gestionados. Con la próxima generación de IPv6 se podrá identificar instantáneamente cualquier tipo de objeto.

La consultora McKinsey publicó a principios de marzo de 2010 un informe de nuevos modelos de negocio basados en los sensores que aportaba como tema central la Internet de los objetos. McKinsey define la Internet de los objetos como “sensores y actuadores incrustados en objetos físicos” enlazados mediante redes con y sin cables, que a menudo utilizan el mismo protocolo de internet (IP) que conecta a la Red.

Santander en España, va a ser una ciudad pionera a nivel mundial gracias al proyecto que está desarrollando, y que consiste en poder monitorizar y controlar la ciudad en todo momento gracias a la mayor red de sensores y actuadores distribuida en ninguna otra ciudad. De esta forma no sólo se podrá controlar como en el presente algunos aspectos como los niveles de contaminación o las cámaras de tráfico, sino también el nivel de tráfico de las calles con el objetivo de dirigirlo a otras calles menos saturadas, o el nivel de ruido en los distintos barrios por las noches, la calidad del agua, la iluminación natural para saber cuándo encender el alumbrado público, etcétera.

Vivimos en un mundo conectado. Cada día aumenta el número de dispositivos de todo tipo que proporcionan acceso a Internet. Las “cosas” u “objetos” que permiten y van a permitir estos accesos irán aumentando con el tiempo. Ahora ya tenemos videoconsolas, automóviles, trenes, aviones, sensores, aparatos de televisión,... y pronto el acceso se realizará desde los electrodomésticos o desde “cosas” cada vez más diversas. El término **Internet de las cosas (IoT, the internet of things)** está llegando al gran público con la denominación de **Internet de los objetos**.

El Internet de las cosas (IoT) consiste en que las cosas tengan conexión a Internet en cualquier momento y lugar. En un sentido más técnico, consiste en la integración de sensores y dispositivos en objetos cotidianos que quedan conectados a Internet a través de redes fijas e inalámbricas. El hecho de que Internet esté presente al mismo tiempo en todas partes permite que la adopción masiva de esta tecnología sea más factible. Dado su tamaño y coste, los sensores son fácilmente integrables en hogares, entornos de trabajo y lugares públicos. De esta manera, cualquier objeto es susceptible de ser conectado y «manifestarse» en la Red. Además, *Internet de las cosas* implica que todo objeto puede ser una fuente de datos.

El *Internet de las cosas* consiste en que tanto personas como objetos puedan conectarse a Internet en cualquier momento y lugar, y de esa forma ganar inteligencia y conversación entre los objetos. Ahora es el momento de la comunicación entre las cosas, las máquinas (M2M, *machine to machine*), los objetos. Pero ¿qué sucederá cuando casi todas las cosas estén conectadas a Internet? Sin duda se producirá una transformación en la forma de hacer negocios, la organización del sector público y el día a día de millones de personas.

Millones de dispositivos están siendo conectados entre sí a través de distintas redes de comunicación. Pequeños sensores permiten medir desde la temperatura de una habitación

hasta el tráfico de taxis en una ciudad. A diario, cámaras de vigilancia velan por la seguridad en los edificios y los paneles del metro nos indican el tiempo que falta para la llegada del siguiente tren. Incluso en las multas de tráfico existe poca intervención humana. Cada vez más objetos están siendo integrados con sensores, ganando capacidad de comunicación y con ello las barreras que separan el mundo real del virtual se difuminan. El mundo se está convirtiendo en un campo de información global y la cantidad de datos que circulan por las redes está creciendo exponencialmente. Como veremos en el capítulo 14 al tratar de los *Big Data*, cada vez más los términos *gigabyte* y *terabyte* están quedándose como unidades pequeñas y los *petabytes* y *exabytes* serán los términos de unidades de almacenamiento que se utilizarán cada vez con mayor frecuencia.

La figura 4.7 de Accenture muestra un diagrama global de cómo actuaría el Internet de las cosas con sus diferentes dispositivos.



Figura 4.7. Arquitectura de un sistema de Internet de las cosas.
Fuente: Accenture (2009)

La compañía Intel –primer fabricante de chips para computadoras del mundo– en un informe reciente (publicado en octubre de 2011) predice que en el año 2020 habrá 31.000 millones de dispositivos conectados a Internet a nivel mundial y que en la actualidad ya se superan los 5.000 millones. En el caso de España, también en ese mes el blog oficial de la CMT (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones) considera que el número de líneas M2M conectadas está experimentando un rápido crecimiento y a finales de agosto se estimaba en 2.417.000 conexiones, es decir, un 24% más que en el mismo mes del año anterior.

Prueba innegable del avance imparable del Internet de las cosas está en que los grandes operadores de telefonía del mundo (Telefónica, Telmex, Deutsche Telekom, Sprint, Verizon) están comenzando a ver el enorme potencial de los servicios inalámbricos asociados a las máquinas (sensores, cámaras de seguridad o dispositivos de telemetría) y se están centrándolo

en su investigación y desarrollo. Un botón de muestra se ha producido en Telefónica de España. A finales de octubre, César Alierta, el presidente de la compañía, reunió en Madrid a más de 1000 directivos de la empresa para hablarles del futuro de los servicios digitales de todo tipo. Una de las tecnologías emergentes a la que dedicó gran parte de su intervención fue al Internet de las cosas y M2M como nuevos modelos de negocio a investigar y desarrollar. Consideró el hecho de la nueva generación de edificios inteligentes conectados a la Red, lo que conlleva cientos de millones de sensores comunicando su estado, que a su vez generará un flujo incalculable de información (imaginar el caso práctico de los millones de frigoríficos y refrigeradores de las casas, conectados a Internet, y la inmensa cantidad de información que generarán y podrá ser aprovechada para optimizar recursos y fabricación de nuevas innovaciones tecnológicas).

Las máquinas o dispositivos inteligentes empiezan a configurar las ciudades inteligentes (*Smart cities*). Así los servicios públicos, edificios, hogares, automóviles... comienzan a estar conectados entre sí, y a los grandes beneficios de la conectividad se están uniendo el ahorro de energía y la rentabilización de recursos.

Naturalmente, no todo son ventajas. Las operadoras y los propios ciudadanos no ven tan rentable el negocio, en primera instancia, dado que por ahora dicho negocio no es suficientemente rentable ya que los costes de instalación resultan más elevados que los asociados a una transmisión de datos tradicional y, por otra parte, desde el punto de vista social, es lógico que no hay experiencia sobre el gran cambio social que el Internet de las cosas va a conllevar. Todos esos posibles inconvenientes no ocultan la gran realidad muy presente: el Internet de las cosas está evolucionando a velocidad exponencial.

Las tres capas básicas del Internet de las cosas

Según Accenture el fenómeno del Internet de las cosas ha irrumpido a nuestro alrededor, dando vida a objetos cotidianos que se interconectan gracias a la Red y que constituyen fuentes inagotables de información. Considera que las capas básicas que están haciendo posible que este nuevo paradigma llegue al ciudadano son: primero, la *miniaturización* por la cual los componentes de las computadoras son cada vez más pequeños, lo que facilita que se pueda conectar prácticamente cualquier cosa, desde cualquier sitio, en cualquier momento; segundo, la *superación de la limitación de la infraestructura de telefonía móvil*; y, tercero, la *proliferación de las aplicaciones y los servicios* que ponen en uso la gran cantidad de información creada a partir del Internet de las cosas.

¿Qué sectores acusarán el mayor impacto?

Los sectores de la logística y el transporte han sido de los primeros en sumergirse en el concepto del **IoT** con su adopción de las etiquetas RFID. En 2010 había cerca de 3.000 millones de etiquetas en circulación en el mundo. Sin embargo, solo se trata de los primeros pasos hacia la adopción generalizada de la tecnología en otras industrias. Otras incursiones del Internet de las cosas se dan en sectores como el sanitario, el agrícola, el ya citado de la logística o el de suministros, permitiendo conectar todo tipo de máquinas para monitorizar y controlarlas de manera inteligente.

En el prólogo del libro de Internet de las cosas publicado por la fundación Bankinter y realizado por Accenture, se relatan estos casos prácticos en el sector sanitario: “los cuidados sanitarios desempeñarán un papel de liderazgo. El paso de los cuidados sanitarios del hospital a los hogares se verá facilitado en gran medida por todo tipo de dispositivos de detección conectados a médicos y cuidadores. Por ejemplo, por un precio simbólico hoy se puede comprar una báscula que además del peso mide el nivel de hidratación y el porcentaje de grasa corporal. Añada una medición del pulso, conéctelo a Internet y podrá obtener un monitor excelente para pacientes con insuficiencia cardiaca y propensión a retener líquidos.”

Otro ámbito donde la conexión de cosas a la Red supondrá una revolución es el de la energía, al que se aporta las siguientes consideraciones: “Es necesario «gestionar el uso» de las redes eléctricas inteligentes a través de dispositivos conectados que transfieren cargas de trabajo secundarias a las horas bajas, en las que las tarifas son menores. Se pueden alcanzar ahorros de hasta un 20%. De la misma forma, las micro-redes requieren una «gestión de fuentes» distribuida, una vez más algo que los dispositivos *on-line* serán capaces de proporcionar”.

Otros sectores donde el impacto de Internet de las cosas será espectacular lo encontraremos en la electrónica y el ocio en el hogar. La enorme cantidad de electrodomésticos presentes en los hogares será una fuente inagotable de información. El aumento impresionante del *streaming* (flujo continuo de datos) potenciado por la implantación de la nube hará que el ocio en el hogar sea cada vez más agradable, ya que será posible escuchar música, visualizar videos o fotografías, e incluso leer libros, desde cualquier dispositivo de la casa.

Naturalmente, el mundo de los medios de comunicación será otro de los grandes sectores donde el impacto del Internet de las cosas será también espectacular, debido a la cantidad tan enorme de dispositivos que podrán proporcionar información, el uso cada día más frecuente de la nube y las tecnologías y aplicaciones de social media que veremos en el próximo capítulo.

Los sectores de la logística y el transporte han sido de los primeros en sumergirse en el concepto del Internet de las cosas con su adopción de las etiquetas de identificación por radiofrecuencia. En 2010, cerca de 3.000 millones de etiquetas RFID se encontraban en circulación en el mundo. Las compañías de logística pueden optimizar sus cadenas de suministro al conocer con precisión la posición de todas sus mercancías y los vehículos pueden circular sin detenerse en los peajes de las autopistas. Sin embargo, no son más que los primeros pasos en el IoT, a pesar de que estos dispositivos hayan revolucionado ambos sectores.

Tecnologías del Internet de las cosas

Las tecnologías más utilizadas son: RFID, NFC, QR y sensores inalámbricos. Hasta ahora las tecnologías RFID son las que mayor impacto están teniendo en el despliegue del Internet de las cosas. Aunque estas tecnologías se explicarán con más detenimiento en el capítulo 15 que trata sobre las tecnologías móviles, haremos un pequeño adelanto para insertarlas dentro del nuevo modelo de computación de la Internet de las cosas.

- **RFID**

Cualquier objeto es susceptible de ser conectado y «manifestarse» en la Red. Las etiquetas RFID (*Radio Frequency Identification*; en español, «identificación por radiofrecuencia») son pequeños dispositivos, similares a una pegatina, que pueden ser adheridos a un producto, persona o animal para almacenar información relevante y dinámica. Mediante radiofrecuencia, la información viaja a un ordenador o dispositivo móvil con acceso a Internet. Dicha información puede ser recibida por un usuario para su interpretación. También existe la posibilidad de que el extremo final sea otra máquina que interprete los datos y actúe según parámetros preestablecidos.

Las etiquetas RFID también han venido a sustituir a los códigos de barra en los artículos de los grandes almacenes o en los libros de una librería. Sin duda, las etiquetas RFID tienen infinidad de aplicaciones en la vida diaria y seguirá creciendo su uso potenciando de este modo por la Internet de las cosas.

- **El cuello de botella**

A través de Internet, las computadoras y equipos se conectan entre sí mediante sus respectivas direcciones IP. Bajo la versión IPv4 utilizada actualmente, sólo hay cabida para unas 4.300 millones de direcciones. Teniendo en cuenta que casi un tercio de la población mundial está conectada (aproximadamente 2.000 millones de personas), no queda mucho margen para seguir conectando todos los objetos del Internet de las cosas. Este cuello de botella en nuestras infraestructuras tendría solución en la última iteración del protocolo (Ipv6), que permitiría alojar unos 340 billones de billones de billones (!tres veces billones!) de direcciones IP. Es decir, «más que suficiente para todo lo que hay en el planeta y el resto del sistema solar también». Sin embargo, todo dependerá de lo rápido que se adopte el IPv6. Por lo pronto, el 8 de junio de 2011, Google, Facebook y Yahoo, entre otros, ofrecieron su contenido sobre IPv6 durante un simulacro de veinticuatro horas.

- **Tecnologías NFC**

La tecnología **NFC** (*Near Fields Communications*, Comunicaciones entre campos cercanos) es un sistema inalámbrico para el intercambio de datos a corta distancia. La tecnología NFC es una tecnología inalámbrica que permite la interconexión entre dispositivos electrónicos de un modo muy sencillo. Es una variante de la más conocida tecnología de radiofrecuencia (RFID) que permite que dos dispositivos a menos de diez centímetros se comuniquen entre sí, pero no está dirigida a la transferencia masiva de datos.

NFC está dirigida a la comunicación entre aparatos tales como teléfonos, agendas electrónicas, computadores y en la actualidad tabletas (*tablets*) tales como el iPad de Apple o de otros fabricantes como Samsung, Sony, etc. Otra ventaja de NFC es que puede complementarse muy bien con las tecnologías WiFi, Bluetooth e incluso RFID. Sin embargo, NFC aunque permite el intercambio de datos entre dispositivos, no está dirigida a transmisión masiva de datos sino a la comunicación entre aparatos con capacidad de proceso como teléfonos móviles, agendas electrónicas, computadoras, tabletas, videoconsolas... y por consiguiente actúa como tecnología complementaria de las inalámbricas clásicas.

Esta tecnología va a permitir que el teléfono celular (móvil) se convierta en un sistema de pago universal. En España, Telefónica terminó a principios del año 2011 una experiencia piloto con la caja de ahorros, La Caixa en Sitges y los comercios implicados han considerado muy positivos los resultados de dicha experiencia.

- **SIM integrada**

La GSM Association constituyó a finales de 2010 un comité técnico formado por expertos técnicos de las principales compañías de telefonía de móviles del mundo (AT&T, China Mobile, Deutsche Telecom, Orange, Telefónica, Verizon, Vodafone, NTT Docomo, entre otras) con el objetivo de trabajar en el desarrollo de un proyecto de creación de tarjetas SIM integradas.

El objetivo de una tarjeta SIM integrada es llevar la conexión a Internet a más dispositivos como cámaras, lectores electrónicos (eReaders), medidores inteligentes (*Smart meters*), reproductores MP3. La SIM integrada —en desarrollo— conectará los dispositivos a una red inalámbrica GSM (GSM, es el sistema de comunicación inalámbrica más desplegado en la actualidad, con más de 3.000 millones de dispositivos).

A diferencia de la SIM estándar de los teléfonos móviles, cámaras de fotografías, etc., que se inserta en los mismos, los chips de la SIM integrada no se pueden sacar del dispositivo y se activarán con control remoto. Estas SIM integradas se podrán poner en móviles, tabletas y cualquier otro dispositivo.

La comercialización de las tarjetas SIM integradas comenzará el año 2012 y potenciará el Internet de las cosas, trayendo consigo grandes beneficios a organizaciones y empresas, además de a la ciudadanía en general. Sin embargo, las tarjetas SIM producirían una saturación de las redes de telecomunicación ya que unido al despliegue de las redes 3G y las ya inminentes 4G, ocasionarán grandes problemas a las operadoras, pero que serán compensadas por los nuevos modelos de negocio que ofrecerá el Internet de las cosas.

- **Códigos QR y Bidi**

Un **código QR** (*Quick Response Barcode*) es un sistema para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional; se caracterizan por los tres cuadrados que se encuentran en las esquinas y que permiten detectar la posición del código al lector. Los códigos QR son un estándar internacional (ISO/IEC18004) aprobado en junio de 2000 y son de **código abierto**, de **libre uso**, por lo que se pueden encontrar muchas aplicaciones **gratuitas** para su generación y lectura.



Figura 4.8. Código QR

Los códigos Bidi –de bidimensionales o bidireccionales– son **privados** o de código cerrado, y por lo tanto **no gratuitos**, debido a su orientación comercial y su fin lucrativo, aunque funcionan con los mismos fundamentos teóricos.

Las compañías de telefonía móvil.

Para usar un código QR no se necesita ser cliente de una compañía telefónica para leerlos, pero los códigos Bidi sólo se leen con las cámaras y **aplicaciones específicas** de cada marca implantada en sus propios dispositivos móviles. Los códigos Bidi responden a la intención de las operadoras de telefónica de **imponer en el mercado su propio código**, para el cual es necesario su propio lector, que llevan los teléfonos de cada compañía. Estos códigos, al contrario que los códigos QR, **no los puede generar cualquiera**, sólo se pueden descargar mediante un mensaje de texto que tiene un coste determinado (aunque la tendencia es que sean gratuitos, por la competencia que están teniendo las operadoras de telefonía con aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp).

RESUMEN

La realidad aumentada y la geolocalización ofrecen enormes posibilidades en todos los campos de la sociedad. Al tener un mercado cada vez más móvil y generar diariamente ingentes cantidades de información las aplicaciones de RA y Geo muestran información en tiempo real.

La importancia de la geolocalización se hace cada vez más patente en sectores de estrategia, marketing, reputación digital, medios sociales, negocios digitales, etc. Los riesgos que producen los sistemas de geolocalización son muy importantes en dos campos de impacto: privacidad y seguridad.

• **Privacidad**

La propia naturaleza de los datos que manejan las aplicaciones de geolocalización, relativa a la posición de los usuarios, hace que las aplicaciones se consideren especialmente sensibles. Su integración cada vez más crecientes en las redes sociales agrava aún más el problema.

Al transmitir información sensible asociada a la localización del usuario, aumenta los riesgos de posibles robos de información o datos críticos a través de Internet y puede incluso suponer un peligro para su seguridad física y personal.

Al poder conocer la posición de un usuario en todo momento, puede conducir a la creación de perfiles del mismo y hábitos de comportamiento, lo que puede ser utilizado sin autorización en estudios de mercado, envío de publicidad no deseada, etc. Evidentemente se ceden datos personales a terceros sin nuestro consentimiento.

- **Seguridad**

Los dispositivos móviles disponen de sistemas operativos sofisticados y por lo tanto ofrecen servicios que permiten el acceso a los recursos del sistema y a las aplicaciones instaladas.

Evidentemente se está en riesgo de recibir amenazas con el envío de códigos maliciosos, virus, etc., así como riesgos en fallos de seguridad. Un fallo en el software encargado de gestionar el proceso de geolocalización puede suponer un riesgo potencial de ataque.

La Web en tiempo real es la extensión de la Web 2.0, de modo que recoge todas las informaciones que se están produciendo en el mismo momento en que el usuario se conecta y solicita información de un determinado concepto. Esta Web está impulsada por las aplicaciones de medios sociales, en especial redes sociales como Facebook y Twitter, o *blogs* y *podcast*, esencialmente, pero también de los restantes medios sociales como agregadores RSS, sistemas de compartición de audio, fotografías, video o texto.

La Internet de las cosas es la nueva arquitectura de la red Internet que viene configurada por los miles de millones de objetos que cada día más se conectan entre sí para intercambiarse datos e información y también para conectarse cuando sea necesario a Internet.

Las tecnologías más empleadas en la Internet de las cosas son: chips RFID, chips NFC, sensores inalámbricos y tecnologías bluetooth, además de cualquier otro tipo de sensor móvil o fijo que pueda transmitir datos a otros sensores.

Capítulo 5

WEB 2.0 Y LA NUBE: LOS MEDIOS SOCIALES AL PODER

El término Web 2.0 fue acuñado en 2004 por Dale Dougherty de la editorial O'Reilly en una sesión de tormenta de ideas (*brainstorming*), aunque fue el artículo “What is Web 2.0?”¹, escrito por Tim O'Reilly, CEO de dicha editorial, el punto de partida de la explosión que se ha producido en estos últimos años en torno a éste ya muy popular término de Web 2.0. Las tecnologías Web 2.0 se han implantado ya y son una realidad que utilizan diariamente miles de millones de personas, desde la generación y/o los nuevos nativos digitales hasta las generaciones de mayor edad, pasando por estudiantes, directivos, profesionales..., ya que se han convirtiendo en herramientas también de uso diario en organizaciones y empresas, unas veces en forma aleatoria y otras de un modo más premeditado y con estrategias definidas para su implantación gradual, y con previsiones de rentabilidad y consecución de beneficios de todo tipo. Las tecnologías de la Web 2.0 han permitido desarrollar un software al que se denomina Software social, que a su vez ha creado una nueva Web que se conoce como Web Social más interactiva, colaborativa y participativa.

¹ <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.
La versión en español se puede descargar en el sitio Web de la Fundación Telefónica;
[//sociedaddelainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=2146](http://sociedaddelainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=2146).

La Web 2.0 se dirige a la Nube, fue el tema central del quinto congreso Web 2.0 EXPO (San Francisco, marzo de 2011), la referencia anual sobre temas de Web 2.0 en el mundo. Kevin Kelly, el cofundador de *Wired*, planteó en su inauguración una visión utópica del futuro de la tecnología y el destino al que se dirige el mundo de la computación con la fusión de la Web 2.0 en la Nube. En su intervención Kelly tejío un relato de un futuro con flujos de datos compartidos, interactivo y basados en la nube en el que cada superficie plana será una pantalla personalizada en función de nuestras necesidades; “todos los contenidos se alquilarán y se pagará por dos importantes cualidades: “comodidad e inmediatez”. La compartición de datos e ideas será semántica e incluso la máquina sabrá responder incluso antes de que pregunte el usuario en función del comportamiento previo del mismo en su navegación en la Web.

Los medios sociales (*Social Media*) se puede definir como “las nuevas plataformas y canales de comunicación sociales, caracterizados por la conversación y la interacción entre usuarios”. Estos medios sociales son aplicaciones que se crean con tecnologías Web 2.0. Entre estos medios podemos encontrar *blogs*, *podcast*, *redes sociales*, *wikis*, *agregadores de contenidos*, *microblogs*, *administradores de contenidos* (audio, video, fotografías, imágenes, texto), *mashups...*, que permiten la creación e intercambio de contenido generado por el usuario. En realidad cualquier aplicación Web es una aplicación en la Nube en el sentido que reside en ella. Google, Amazon, Facebook, Twitter, Flickr... En la práctica se ha ido desplazando el sentido de la aplicación que antiguamente se instalaba y ejecutaba localmente en la computadora personal, tal como una hoja de cálculo, un procesador de textos o una base de datos a la aplicación Web residente en la Nube y que sólo se necesita descargar y ejecutar.

5.1 WEB 2.0. UNA BREVE HISTORIA

El término Web 2.0 surge –como ya se ha comentado– en una reunión de “tormenta o lluvia de ideas” (*brainstorming*) donde se debatía acerca de la necesidad de estudiar la nueva era que la Web estaba viviendo y la necesidad de poner en marcha un congreso que recogiera todas las nuevas tecnologías y sobre todo la nueva cultura y filosofía que estaba emergiendo desde la espectacular “caída de las empresas.com” o de la “burbuja de las.com”. La reunión terminó dándole el nombre a la futura conferencia: *Web 2.0 Conference* y así nació la nueva Web.

Sin embargo, fue el artículo “*What is Web 2.0?*” de Tim O'Reilly –director general (CEO) de la citada editorial O'Reilly– publicado en 2005, el que desencadenó el nuevo paradigma de esa década y la pasión en usuarios, empresas, organizaciones por asumir las tecnologías y filosofías de comportamiento que representaban las tecnologías de la Web 2.0. En el artículo citado O'Reilly trata de describir el éxito de los patrones de diseño y los modelos de negocios emergentes en la Web en esos momentos. En 2006 se publicó un informe de unas 100 páginas: *Web 2.0: Principles and Best Practices*, que ha tenido tanta notoriedad y trascendencia como el artículo de 2005, aunque tal vez no la esperada, debido al hecho de que el informe no es gratuito y requiere un pago elevado si se desea descargarlo. John Musser, con el apoyo de Tim O'Reilly y el equipo O'Reilly Radar Team, escribieron el informe.

Este informe, unido al artículo, constituye el punto de partida obligatorio si se desea conocer bien el concepto y el origen de la Web 2.0.

Web 2.0 es la *Web de las personas*, la *Web del usuario frente a la Web de los datos* que se refiere a la Web 1.0. En realidad, es difícil dar una única definición de Web 2.0, aunque, tal vez, si hablamos de que la Web 2.0 ha provocado el surgimiento de la *Web social*, la *computación colaborativa*, la *computación o informática social*, comenzaremos a acotar el nuevo planeta Web 2.0.

Tim O'Reilly cuenta en su artículo que: "el concepto Web 2.0 nació de una sesión de *brainstorming* realizada entre O'Reilly y MediaLive International durante 2003". Dale Dougherty, pionero de la Web y vicepresidente de O'Reilly, y otros participantes, observaron que "lejos de estrellarse", la Web era más importante que nunca, con apasionantes nuevas aplicaciones y con sitios web apareciendo con sorprendente regularidad. Lo que es más, las compañías que habían sobrevivido al desastre de la burbuja puntocom (acaecido entre 1997 y 2001), creyeron en algún tipo de giro crucial para la web, de tal forma que una llamada a la acción tal como "Web 2.0" pudiera tener sentido. Estuvieron de acuerdo en que lo hubo y así nació la *Conferencia de la Web 2.0* (Web 2.0 Conference). La primera edición de esta conferencia se celebró en la ciudad de San Francisco, en los Estados Unidos, entre los días 5 y 7 de octubre de 2004.²

El tema elegido por los organizadores en la primera conferencia fue: "La Web como plataforma"; es una idea que intentaba sintetizar lo que representaba la Web 2.0 para Tim O'Reilly, presidente y CEO de O'Reilly en aquellos momentos.

Sin embargo, después de haber transcurrido más de media década desde la realización de la primera conferencia y el enorme impacto que ha tenido el término Web 2.0, podemos pensar en el avance tecnológico que los conceptos originales han introducido y entonces considerar que los recientes éxitos de las aplicaciones Web (Web Apps) se han dado por el uso e integración de muchas e innovadoras tecnologías, hoy ya muy maduras, en la Web 2.0. Así, podemos considerar que Web 2.0 es ante todo nuevos métodos para hacer que un gran número de tecnologías existentes trabajen juntas. No hay una única tecnología Web 2.0 para los desarrolladores profesionales y esto ha representado y representa un nuevo reto. De este modo, el desarrollo web se ha asentado en fundamentos tecnológicos tales como HTML, XML, JavaScript, CSS, HTTP, programación en lado del servidor, RSS, etc. Uno de los grandes secretos de la Web 2.0 es la manera en que se han integrado todas estas innovadoras tecnologías. Entre otros descubrimientos, los *mashups* como *fusionadores*, mezcladores o integradores de aplicaciones web han sido uno de los grandes detonantes de lo que hoy es la revolución Web 2.0.

De los muchos aspectos que hoy representa la Web 2.0 queremos destacar dos tipos de definiciones que reflejan el sentir actual del término: "Web 2.0 es, o bien una web colaborativa donde el contenido se crea por los usuarios (esta característica se conoce como la *capa social* de la Web 2.0) o una web donde la red es la plataforma o web que utiliza

² Las Conferencias Web 2.0 se celebran anualmente, de modo itinerante desde 2004, y están organizadas por O'Reilly Media y el grupo CMO Technology (www.web2con.com).

tecnologías tales como AJAX o Ruby en Rails (esta característica se denomina capa técnica de la Web 2.0” [Vlist et al, 2007].³ La coexistencia de estas dos definiciones junto con otras tal vez menos populares han configurando la importancia de la Web 2.0 como una nueva plataforma y una nueva filosofía de organización y trabajo, y no tanto como una moda o una palabra popular (*buzzword*, en la jerga anglosajona).

La conferencia sobre la Web 2.0 ha ido evolucionando y ahora se celebra en dos sedes diferentes y con nombres diferentes: Web 2.0 EXPO (las últimas celebradas del 28 al 31 de marzo de 2011 en San Francisco, y en Nueva York del 10 al 13 de octubre) y Web2.0 SUMMIT (en San Francisco, del 17 al 19 de octubre de 2011), e incluso en ocasiones se vuelve itinerante en ciudades y países del exterior de los Estados Unidos.

5.2 WEB 2.0: UNA WEB MÁS SOCIAL

En realidad, en el término Web 2.0 se plantea un cambio de paradigma sobre la concepción de Internet y sus funcionalidades, que ahora abandonan su marcada *unidireccionalidad y comportamiento pasivo de los usuarios* y se orientan más a la *bidireccionalidad y la máxima interacción entre los usuarios*, la web activa o dinámica, mediante el desarrollo de redes sociales, sistemas de inteligencia colectiva (*blogs, wikis, podcasting,...*) donde los usuarios participan activamente, se pueden expresar y opinar, buscar y recibir información de interés, colaborar y crear conocimiento (la web social y el conocimiento social), compartir contenidos (generadores y consumidores), etcétera.

En resumen, frente a las tradicionales páginas estáticas (Web 1.0) en las que sus visitantes sólo pueden leer los contenidos de la página ofrecidos por su autor o editor, en la Web 2.0 los usuarios o internautas pueden elaborar y compartir contenidos, opinar y recomendar sitios, etiquetar y clasificar, etc. En la práctica supone conseguir la democratización de las herramientas de acceso a la información y la elaboración y gestión de contenidos, o en otras palabras, la Web 2.0 facilita la *democratización del conocimiento*.

Desde un punto de vista tecnológico, las aplicaciones Web 2.0 son servicios Web (servicios de Internet) y por ello no es necesario tener instalado un software cliente en el computador. La plataforma de trabajo es la propia página web que suministra herramientas en línea (*online*) siempre disponibles y nos proporciona un espacio de trabajo colaborativo, convirtiendo nuestro escritorio en un WebTop (escritorio virtual que no requiere instalación de aplicaciones). En el citado artículo de O'Reilly, el autor considera que los conceptos clave que resumen la filosofía Web 2.0 son:

- La Web como plataforma
- Aprovechar la inteligencia colectiva (mediante la sabiduría de las masas)
- Los datos son el siguiente “*Intel Inside*”

³ Erik van der Vlist et al, Professional Web 2.0 Programming, Indianapolis (USA): Wiley/Wrox, 2007. Este es un excelente libro técnico, recomendado para desarrolladores web con formación tecnológica en lenguajes de diseño web. Hay una traducción de la obra al español por la editorial Anaya.

- El final del ciclo de las actualizaciones de versiones de software (versión beta permanente)
- Modelos de programación ligeros
- El software no limitado a un solo dispositivo
- Experiencias ricas o enriquecedoras del usuario

A continuación se presenta un breve repaso de las características asociadas a cada concepto clave.

- **La Web como plataforma** fue el lema de la primera conferencia de la Web 2.0 de 2004 y se ha convertido en guía de las aplicaciones Web. La Web como plataforma significa que el usuario puede utilizar los sitios Web como si fuesen una aplicación. No se requiere instalar en un computador, basta con que usuario se conecte a una página Web determinada y utilice la misma como si fuese un programa o aplicación típica de software tradicional; de esta forma puede realizar multitud de tareas sin necesidad de ningún software tradicional en el equipo. Aplicaciones populares de la Web 2.0 son: Google, eBay, Amazon, Facebook, Twitter, Tuenti, Flickr... Hoy día, la plataforma Web muestra infinidad de aplicaciones y en innumerables categorías: ocio, fotografías, mapas digitales, salud, administración, etcétera.
- **Aprovechamiento de la inteligencia colectiva.** Describe las arquitecturas de participación que abarcan el uso eficiente de los efectos de red y el modo en que las personas colaboran para compartir su conocimiento. La sabiduría de las masas se manifiesta en las entradas, comentarios...en los *blogs*, *podcast*, *wikis*, redes sociales, *microblogs*.
- **Los datos son el siguiente “Intel Inside”.** Una palabra que resume el hecho de que la información se ha convertido en tanto o más importante que el software, es que poco a poco se ha ido convirtiendo en una “comodidad” (*commodity*) como cualquier otro producto del mercado.
- **Experiencias ricas del usuario.** La página Web ha evolucionado para convertirse en mucho más que una marcación HTML y ahora abarca experiencias completas de software que facilitan la interacción y la inmersión de nuevos modos innovadores.
- **Software construido para numerosos dispositivos.** El software como la blogosfera (centenares de plataformas *blogs* y agregadores) o los iTunes integrados verticalmente (granja de servidores + almacenes en línea + cliente iTunes + iPod + iPhone, Android, Blackberry, etc.) están cambiando el universo del software.
- **Beta perpetua.** Las versiones de software están desapareciendo y el cambio continuo o la aparición continua de versiones se está convirtiendo en la norma. Esta propiedad supone el final del ciclo de versiones de software.
- **Software ligero / modelos de negocios y escalabilidad eficiente en los costes.** Desde Amazon con su servicio de almacenamiento, S3 hasta los RSS de los periódicos digitales, están cambiando la economía del desarrollo de software en línea,

proporcionando nuevos jugadores con poderosas nuevas armas frente a los jugadores establecidos e incluso industrias totales.

5.2.1 ¿QUÉ ES SOFTWARE SOCIAL?

La Web 2.0 se ha convertido en una Web Social debido fundamentalmente al uso de herramientas sociales (*blogs*, *wikis*...) que han facilitado la colaboración y compartición de contenidos por parte de los usuarios. Las aplicaciones de la Web social se crean con software social que a su vez utiliza tecnologías en torno a herramientas tales como AJAX, JavaScript, XML.

El software social es un tipo de categoría emergente de TI que se usa en la actualidad en un rango de aplicaciones y tipos de plataformas diseñados para facilitar las interacciones personales en redes de computadores. Los *blogs*, *wikis*, *podcasting*, marcadores sociales, sistemas de recomendación, redes sociales, etc., forman parte del software social base de la actual Web Social. El software social es una categoría de software muy amplia y flexible que engloba desde herramientas como *blogs*, *wikis*, *podcasting*, hasta mundos virtuales como *Second Life*, mensajería instantánea, e incluso el correo electrónico, *chat* de texto y voz, etc. El corazón del software social es un grupo o entorno dinámico que permite a los individuos interactuar de un modo que esencialmente combina su inteligencia y sus capacidades o competencias.

5.3 LA INTELIGENCIA COLECTIVA

Los sitios de la Web 2.0 han abrazado el poder de la Web para explotar la inteligencia colectiva. O'Reilly plantea en su artículo diversos ejemplos del aprovechamiento de la inteligencia colectiva. Los enlaces que se establecen entre todos los sitios de la Web forman una gran red que no deja de ser el resultado de la actividad colectiva de todos los usuarios. La actividad colectiva de millones de usuarios en la Web de subastas eBay, grandes almacenes digitales como Amazon, etc., es el enorme valor añadido que ofrecen estos sitios. La enciclopedia *Wikipedia* es casi el ejemplo más evidente del poder de la inteligencia colectiva de los usuarios al aprovechar la participación colectiva de millones de ellos en la elaboración de los millones de artículos que existen en la misma.

Otro ejemplo es el uso de las etiquetas reflejadas en las nubes de etiquetas (*tag cloud*) publicadas en los sitios Web más reconocidos, como es el caso de los medios de comunicación y publicadas también en los grandes buscadores de *blogs*, como Technorati, o en los sitios de etiquetado o marcación social como Del.icio.us, Digg o el español Menéame.

El usuario invierte tiempo y esfuerzo para preparar y publicar el contenido. Su beneficio es la reputación y en algunos casos iniciar discusiones o intercambios de experiencias o conocimientos. Evaluación o recomendación del contenido de 3^{er} partes, por ejemplo música, libros o enlaces. La calidad del servicio depende de la calidad de la evaluación. Los mejores ejemplos son los mecanismos de Amazon y el sistema de evaluación comprador/vendedor de eBay, Enlaces (*linking*) y metaetiquetados (*meta tagging*).

Web 2.0 se basa en una visión común de su comunidad de usuarios. El objetivo de todos los servicios Web 2.0 es maximizar mutuamente la inteligencia colectiva de los participantes.

La inteligencia colectiva se puede definir como el conocimiento que está distribuido en un grupo. La interacción entre los usuarios está formalizada y la creación y compartición de información es uno de los factores principales que diferencian los servicios Web 2.0.

“Web 2.0 se puede definir como la filosofía de maximización mutua de la inteligencia colectiva y el valor añadido de cada participante es la compartición y creación dinámica de la información”.

Es el concepto de *maximización de la inteligencia colectiva* (IC) el fortalecedor de la Web 2.0. La IC es el intercambio interactivo de información y el desarrollo y el mantenimiento continuo de una opinión de grupos. El resultado de la IC puede ser una opinión o un contenido aceptados comúnmente, pero puede también ocurrir indirectamente como una selección de la información presentada.

La maximización de la IC requiere una comunidad “autorregulatoria”; por ejemplo, el sistema de recomendación del usuario de eBay es un factor crucial de éxito similar al sistema de revisión de Amazon. Otra característica de la IC es la transparencia del proceso de creación y compartición de la información.

Los usuarios pueden observar el desarrollo histórico de la información (p. e., *Blogs*) y pueden también ver cómo se distribuye la información (p. e., vía *BitTorrent*). Basado en el enlace del contenido, se enriquece el contenido original y soporta la transparencia del proceso. Los efectos anteriores son muy dependientes del tamaño de la comunidad que los soporta. Los servicios Web 2.0 son en muchos casos un ejemplo clásico de **los efectos Red**.

Los grupos de individuos que se reúnen en los entornos colaborativos se llaman multitudes inteligentes (“*smarts mob*”). Howard Rheingold llama a este tipo de inteligencia colectiva “la sabiduría de las multitudes” (*the wisdom of crowds*).

5.4 LA SOCIALIZACION DE LA WEB. USTED (YOU, EL USUARIO DE INTERNET) ES EL PERSONAJE DEL AÑO

La Web 2.0 tiene sus orígenes en 2004 con la famosa sesión de tormenta de ideas de la editorial O'Reilly, pero fue en 2005 con la publicación del artículo de su director, Tim O'Reilly, cuando la plataforma web 2.0 tomó carta de naturaleza, y fue el año 2006 cuando llegó al gran público y al reconocimiento universal de la mano de la revista estadounidense *Time*.

Time eligió en 2006, como hace todos los años, al “personaje del año” entre las personas que se han destacado a nivel mundial. Pero en esta ocasión la elección fue sorprendente: eligieron personaje del año a *You* (Tú, usted), el usuario de Internet. La revista hacía hincapié en que era un homenaje a millones de ciudadanos anónimos por su contribución, también anónima, en la era digital de la información como usuario de Internet.

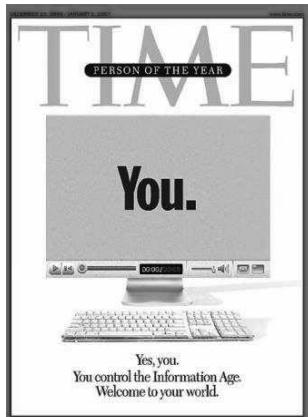


Figura 5.1. Portada del último número de la revista Time⁴ de 2006.

Time subrayaba en su artículo de reconocimiento al personaje del año que: “si usted usa Internet, es la persona del año” y proclamaba un cambio de nuestra era en que considera esencial el momento en que los individuos adquirieron un mayor poder para expresarse y se convierten en ciudadanos de la nueva democracia digital. Time destacaba asimismo, en el citado artículo, el enorme crecimiento e influencia de los contenidos en línea (*online*) usados y generados por los usuarios en *blogs* [llamados, en aquella época, bitácoras], en sitios como YouTube, MySpace [la red social dominante en aquellos momentos] o la enciclopedia libre Wikipedia.

Time revelaba que, en su opinión, las herramientas de la Web no sólo cambiarán el mundo sino también cambiarán el modo en que cambiarán el mundo. La herramienta que hará posible este cambio social, seguía diciendo la revista, no es la Web que inventó Tim Berners Lee, la nueva Web es una cosa muy diferente. La revolución es lo que los consultores de Silicon Valley llaman la Web 2.0.

En aquel año de 2006, redes sociales como Bebo y MySpace fueron los dos términos más buscados en el buscador Google. La mayoría de las búsquedas principales estaban dominadas por la Web 2.0, páginas de video YouTube y Metacafé, páginas de música como Radioblog o la enciclopedia Wikipedia.

Desde esa fecha de finales de diciembre de 2006, la Web 2.0 ha ido penetrando en todos los ámbitos sociales, económicos, tecnológicos, educativos... y se ha ido configurando como una nueva Web Social que ha traído consigo un proceso **de socialización de la Web**

¿Qué es socialización de la Web?

La 22a. edición del Diccionario de la Real Academia Española define el término **socialización** como “la acción y el efecto de socializar” y una de las acepciones de la palabra “socializar” se refiere a: “promover las condiciones sociales que, independientemente de las

⁴ www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1570810,00.html

relaciones con el Estado, favorezcan en los seres humanos el desarrollo integral de su persona”.

La potenciación del concepto de socialización ha sido impulsada por grandes pensadores y creadores de la Web, entre ellos Mark Zuckerberg, creador de Facebook, quien consideró como una idea central en la creación de su red social el siguiente pensamiento: “mapear todas las conexiones sociales que existen en el mundo y ofrecer aplicaciones para que la gente ejecute esas conexiones *online* a través de Facebook”.

La Web Social y los Social Media que la soportan, se han convertido en la espina dorsal de la socialización de Internet. La socialización de la Web ya es un hecho contrastado por empresas de todos los tamaños que han creado y siguen creando cuentas en Twitter o páginas y aplicaciones en Facebook.

Existe una tendencia ya consolidada y que las grandes consultoras como Gartner y Forrester han confirmado en sus informes de tendencias para el año 2011 y que creemos seguirá en los años sucesivos: “**lo móvil**” (el mundo móvil o celular) y “**lo social**” (los medios sociales) y “**la nube**”. Dicho de otro modo, la computación móvil o celular se constituirá en un ecosistema en combinación con los medios sociales, y ambas tendencias con el soporte de la nube como plataforma de alojamiento de aplicaciones y provisión de servicios de computación a organizaciones, empresas y usuarios finales.

5.5 ¿QUÉ ES UN BLOG?

Blog es una contracción de “web log” (logs situados en la Web). El término *Weblog* fue acuñado en 1997 y desde entonces la palabra *blog*⁵ fue adoptada rápidamente y ya suele ser el término más utilizado, aunque ha tenido también traducciones al español como bitácora.

Los *blogs* son un fenómeno cultural y tecnológico que forman parte de la *Web writable* (escrita por los usuarios). Comparten muchos rasgos comunes con los *wikis*. En la práctica un *blog* es un sitio web en que los usuarios envían (introducen) entradas (*post*) tipo diario y que se visualizan en orden cronológico inverso, con las entradas (*posting*) más recientes en la parte superior de la página. Actualmente los *blogs* adoptan la forma de diarios “en línea”, crónicas personales, entradas de viajes, columnas llenas de noticias e informes de actos o eventos especiales. Pueden incluir gráficos, imágenes, fotografías e incluso música y videos. Las entradas de los *blogs* pueden contener enlaces a otros *blogs* u otros sitios web. Desde el punto de vista de su visibilidad pueden ser públicos —totalmente abiertos— o privados —restringidos a la red intranet o de área local de la organización o empresa. Tanto los *blogs* públicos como los privados suelen centrarse en un tema determinado, aunque también pueden ser generalistas. En la práctica los *blogs* proporcionan un medio para facilitar los comentarios, opiniones y noticias de los lectores. Los *blogs* más populares se actualizan constantemente y permiten la introducción de entradas de los autores autorizados y comentarios de cualquier usuario.

⁵ La palabra *blog* no está en la actual 22^a edición del Diccionario de la Real Academia Española (www.rae.es), aunque es de esperar que se incorporará a la futura 23^a edición.

Los *blogs* se han convirtiendo en un medio de comunicación muy similar a la prensa escrita en línea y de gran utilidad para las compañías, directivos, empleados,... que tienen un canal de comunicación muy sencillo para ponerse en contacto con los empleados, los clientes, los socios o el público en general. Newman y Thomas (2008) consideran que la nueva cultura en línea creada a partir del fenómeno *blogging* (comunicación mediante *blogs*) y representada en la *blogosfera*⁶ (conjunto de *blogs* publicados en la Web) ha evolucionado y se está convirtiendo en una red de inteligencia que hace posible que la información fluya libremente, facilitando que la información más importante “flete” en la parte superior de la página del *blog*, lo cual permite que el *blogger* (creador de *blogs*) más novato y menos influyente pueda compartir con todo el universo de la Web sus opiniones y comentarios, pudiendo convertirse en una voz reconocida si logra impactar y obtener visibilidad en la misma.

Técnicamente los *blogs* pueden ser creados en los propios sitios o portales de las corporaciones —sistema tradicional en las páginas de las empresas o de los medios de comunicación, periódicos, emisoras de radio y televisión...— o bien pueden ser construidos especialmente para ello y con su propio dominio web. El coste de su construcción tanto en un caso como en otro suele ser reducido e incluso gratis,⁷ siendo su mayor coste el mantenimiento tanto de la estructura de la página web como de su contenido.

Los *blogs* de empresa se están convirtiendo en un lugar corporativo común ya que son baratos de implantar y de mantener en empresas prácticamente de cualquier tamaño. Los sitios web corporativos cada vez con mayor frecuencia comienzan a incorporar blogs, al menos a nivel directivo e incluso en otros puestos directivos o de responsabilidad. Los *blogs* se están convirtiendo en una parte esencial del flujo de trabajo de una empresa. El beneficio más evidente de un *blog* es su capacidad para comunicar una posición o mensaje corporativo. A través de *blogs*, las empresas pueden también compartir experiencias de tal modo que posicen a la organización como una autoridad y un recurso y en última instancia promover y posicionar la imagen de una marca en Internet.

Los grupos de comunicación incorporan, sobre todo en sus medios escritos, secciones específicas de *blogs* donde escriben sus periodistas o colaboradores más reputados y en los temas más diversos. Este es el caso de periódicos tales como *El Mundo*, *El País*, *La Vanguardia*... en España, o *Excélsior*, *El Universal*, *República* en México, *El Comercio* en Lima, Perú, *El Tiempo* en Bogotá, *Clarín* en Buenos Aires, etc.

De igual modo numerosas empresas —en particular de tecnología— han optado por facilitar que sus empleados y directivo escriban sus propios *blogs*. Normalmente estos *blogs* están hospedados en la página Web corporativa y tienen una guía de buenas prácticas que todos los empleados deben respetar. En una empresa el *blog* se convierte en una vía de

6 El buscador de *blogs* Technorati (www.technorati.com) es la referencia más recomendada, si se desea estar al corriente de cuanto sucede en la *blogosfera*, así como una fuente inapreciable de información y conocimiento de todo cuanto sucede en los *blogs* que dicho buscador tiene indexados (más de 180 millones en el momento de la escritura de este artículo).

7 Existen numerosas herramientas que facilitan la creación de *blogs* por parte de particulares y empresas con tarifas gratuitas ya que proporcionan el dominio e incluso el almacenamiento. Los casos más significativos son WordPress (www.wordpress.com) y Blogger (www.blogger.com) que permiten la creación de *blogs* en un tiempo muy reducido, facilitando incluso plantillas de diseño para los usuarios no profesionales y permitiendo la entrada de contenidos también de una manera muy sencilla.

comunicación con los clientes para darles a conocer las líneas de investigación, de nuevos productos, etc., o para recibir comentarios acerca de las últimas campañas de mercadotecnia o *marketing*.

Las empresas tecnológicas suelen incluir en sus páginas web el *blog* oficial de la compañía donde publican sus informaciones a clientes y empleados; este es el caso de Google, Facebook, Amazon, IBM, HP, Dell Computer, Oracle... También es muy frecuente que los grandes directivos o personas de prestigio dispongan de sus *blogs* ya sea propios o dentro de la página Web de la corporación.

Los *blogs* suelen tener los temas clasificados por categorías y por palabras clave o etiquetas (*tags*) para facilitar la visibilidad. Casi todos los *blogs* actuales tienen incorporada la posibilidad de publicar contenidos RSS (lo cual se explica más adelante) para facilitar la suscripción de noticias o de las últimas entradas al *blog*. También es importante que todo *blog* debe admitir comentarios de sus usuarios, aunque existe la posibilidad de moderación de dichos comentarios antes de ser publicados.

Las plataformas más populares para la creación de *blogs* son: **WordPress**, **Blogger**, **Typepad** y **Tumblr**, aunque existen numerosas y de diferentes proveedores tales como Blogia, LaCoctelera, etc., y se pueden encontrar en formato gratuito o de pago.

5.5.1 MICROBLOGGING O NANOBLOGGING

Existe una variante del *blog* que recurre a la escritura de artículos o *post* de pequeño tamaño con el objeto de atender las tendencias emergentes relativas a la escritura de mensajes cortos como nuevo medio de comunicación personal, o de las empresas con sus clientes y empleados. El sitio pionero fue Twitter, que nació con la idea de informar a sus seguidores del estado actual de una determinada persona o compañía: comentarios breves, noticias, referencias a nuevos productos, etcétera.

Twitter se ha convertido en un auténtico canal de comunicación que combina tres herramientas diferentes: *blog* limitado a 140 caracteres por mensaje, mensajería instantánea o *chat* y red social. Existe una tendencia clara en organizaciones y usuarios: lectura de las entradas cortas o *micro-posts* en lugar de los artículos o entradas completas de los *blogs*. Twitter se ha convertido en un medio de comunicación de masas tanto para particulares como para empresas.

Abrir una cuenta en Twitter es muy sencillo, por lo que es muy fácil para un profesional o empresa incorporarse al mundo de las redes sociales a través de este *microblog*, aunque si decide abrir la cuenta debe ser consciente de la necesidad de mantenerla (escribir y subir la información) y de estar preparado para responder a las preguntas que le vendrán.

A la estrategia de publicación de *post* (artículos o entradas) se le conoce como *microblogging* o *nanoblogging*. Algunos expertos consideran que poco a poco el medio de comunicación habitual dejará de ser el *blog*, el correo electrónico o los mensajes de texto tipo SMS, y pasará a ser el uso de *microblog*.

Otros *microblogs* muy conocidos son: Jaiku y Tumblr. Jaiku es muy similar a Twitter pero con funcionalidades y enfoques muy diferentes; se ha centrado especialmente en la geolocalización y en la integración con sitios Web del usuario como *blogs* o redes sociales.

Existen otros *microblogs* muy encaminados al uso corporativo. Este es el caso de Yammer, un *microblog* similar a Twitter pero dirigido a empresas o grupos privados, cuya particularidad es que sólo pueden compartir grupo (red) los usuarios que tienen el mismo correo corporativo (@nombreEmpresa.com). Se diferencia también de Twitter en que no existe límite respecto de los 140 caracteres en los mensajes y que además se pueden adjuntar documentos y crear grupos de trabajos. Yammer es una herramienta ideal para trabajo en grupo y como herramienta de gestión del conocimiento.

A los *microblogs* les ha salido un competidor natural en forma de herramienta de mensajería de texto, **WhatsApp**. Es una aplicación de mensajería de texto que de modo gratuito (al menos el primer año) puede utilizarse en los teléfonos inteligentes para comunicación en tiempo real que no solamente permite mensajes de texto, sino envío de archivos de texto, audio, fotografía, videos, etc. Actúa como un *microblog* sin limitación de longitud de texto y con facilidad para enviar cualquier tipo de contenido. Otras aplicaciones de mensajería similares a WhatsApp son BlackBerry Messenger o Facebook Messenger para los teléfonos celulares BlackBerry y la red Facebook.

5.6 ¿QUÉ SON WIKIS?

Un o una **wiki**⁸ es un sitio web cuyo contenido, normalmente de texto, puede ser editado colectivamente, de modo que se puede crear, modificar y visualizar con facilidad por cualquier usuario que tenga acceso a dicho *wiki*. Los *wikis* son herramientas colaborativas que permiten a usuarios diferentes, almacenar, compartir y modificar documentos internos en forma colectiva a través de un simple navegador (Celaya, 2008). Al contrario que un *blog*, en que las entradas permanecen inalterables, los documentos *wikis* pueden ser modificados por cualquier usuario con acceso al sitio web. Es un modelo de autoría compartida, en que los usuarios pueden añadir nuevos contenidos y revisar el contenido existente, sin necesidad de solicitar autorización expresa para ello.

Las *wikis* típicas están basadas en un servidor Web, que pueden dejarse “abiertos” al público en general, vía Internet, o restringido a la red de área local o red intranet de la empresa. Uno de los ejemplos de *wikis* más populares y al que se debe en gran parte su notoriedad es la enciclopedia **Wikipedia** —enciclopedia gratuita creada por los cientos de miles de voluntarios que redactan artículos o ampliaciones y actualizaciones de ellos— y que hoy en día es una fuente inagotable de conocimiento. Otros ejemplos destacados pueden ser la enciclopedia **Madripedia**, o el portal de difusión de la lengua española, **Wikilengua** o la innovadora herramienta educativa **Kalipedia**, creada por el Grupo Editorial Santillana.

⁸ La Fundación Fundéu (Fundación del Español Urgente, www.fundeu.es) —patrocinada por la Agencia Efe, el Banco Español BBVA y asesorada por la RAE (www.rae.es), cuyo objetivo es el buen uso del español en los medios de comunicación— acepta los términos “un *wiki*” y “una *wiki*”: “ambos términos son correctos pero la Fundéu BBVA prefiere la forma femenina” (www.fundesw.es/consultas-W-wiki-2436.html)

En los negocios y en las empresas, los *wikis* se están convirtiendo en una nueva herramienta de colaboración cuyo uso crece día a día, tanto en empresas de ingeniería como en consultoras, medios de comunicación, centros educativos y de investigación e incluso en sitios de la administración pública.

Las *wikis* corporativas, por otra parte, proporcionan a los equipos de proyectos un medio muy flexible para la colaboración interna y la gestión documental. Facilitan la gestión de notas de reuniones, agendas de equipos y calendarios corporativos. El contenido de un *wiki* se puede actualizar superando trámites administrativos. Las *wikis* al basarse en navegadores web permiten que su distribución sea automática y se pueden centralizar numerosos formatos de tipos de datos corporativos tales como archivos de tratamiento de texto, hojas de cálculo, presentaciones (Office o Google Docs), archivos PDF, etcétera.

En el mundo corporativo los *wikis* están emergiendo como sistemas flexibles, fáciles de implementar para gestión de contenidos y colaboración de documentos compartidos. Estos sistemas son baratos (y muchos gratuitos), relativamente fáciles de implementar y accesibles desde un navegador web. Por su estructura los *wikis* no necesitan de aprendizaje para cualquier empleado familiarizado con las TI de oficina, ya que pueden trabajar con ellos como lo hacen con cualquier navegador o herramienta ofimática como un procesador de textos. En lugar de intercambiar correos electrónicos y archivos adjuntos, los usuarios de *wikis* corporativos pueden trabajar juntos en páginas web privadas en tiempo casi real. Los *wikis* sirven, normalmente, como entornos de comunicación dinámicos que pueden ayudar a los equipos corporativos a permanecer ágiles y competitivos.

Las *wikis* se utilizan en las empresas para crear “*comunidades wiki*” de interés especial y accesibilidad limitada dentro de una organización. Las empresas están utilizando de modo creciente las comunidades de *wikis* como espacios colaborativos dedicados a productos específicos o áreas de productos. Especialmente las organizaciones de ingeniería –e incluso arquitectura– están utilizando *wikis* para desarrollar y mantener la documentación para los sistemas y software propio, así como documentación de proyectos, propiedad intelectual, etcétera.

Una aplicación muy interesante de una *wiki* es la gestión de proyectos en la que intervienen personas que se encuentran en diferentes sitios físicos de la misma o diferente ciudad. La *wiki* permite que cada miembro del equipo pueda aportar o modificar cualquier contenido: comentario, datos, agenda, tareas, fotografías, planos, etc. El documento se puede actualizar en cualquier momento y una vez terminado se convierte en una referencia muy eficiente en consultas posteriores o para cualquier utilización por otros miembros de la empresa ajenos al proyecto.

Otra aplicación muy empleada hoy día en el mundo de la mercadotecnia es la gestión de eventos de la empresa, que va a realizar en un hotel o palacio de congresos. Así, el equipo de infraestructuras (instalación de mobiliario) puede ir añadiendo información acerca del desarrollo y estado actual de la sala o salas; las personas que se ocupen de la promoción del evento pueden ir informando de los materiales necesarios, la documentación que se debe entregar, el envío de invitaciones...; el equipo de cómputo puede ir notificando el estado de las presentaciones, la instalación de los dispositivos, el software que se va a utilizar... Al final se dispondrá de un depósito de información creado por todo el equipo del evento y que podrá ser consultado por otros empleados de la empresa para supervisión, consulta, asistencia,

publicidad,... Y luego, a lo largo de la celebración del evento, también se podrán ir añadiendo todo tipo de información relativa a su desarrollo e incluso enlace con *blogs* internos o externos de la compañía, enlaces a la página web, etcétera.

Los *blogs* comparten muchos rasgos con las *wikis* incluyendo la realización de contenidos de modo sencillo. Sin embargo, los *blogs* difieren de las *wikis* en el modo de utilización y la forma en que facilitan las conversaciones. Un *blog* proporciona un método para que un autor presente un artículo (*post out*) para que todos los usuarios puedan leerlo. Estos lectores pueden contribuir entonces poniendo comentarios en los artículos, lo que se convierten una parte crítica de gran interés social y estratégico. Sin embargo, al contrario que las *wikis*, los *blogs* no permiten al lector ordinario editar o iniciar nuevos artículos en el interior del *blog*. El *blog* está controlado, exclusivamente, por su autor o propietario (administrador), aunque cualquier persona puede acceder a la edición de su contenido.

Existe multitud de plataformas para la creación de *wikis*, pero tal vez las más recomendables sean **MediaWiki** (la plataforma de desarrollo de la enciclopedia **Wikipedia**), **Wikispaces** o **Wikia**, todas ellas con versiones gratuitas.

5.7 ¿QUÉ ES UN PODCAST?

El término **podcast** se deriva de la combinación de la palabra “*pod*” (“personal on demand”-o de *iPod*, según otras fuentes) y de la palabra “*broadcast*” (emisión de imágenes o sonidos, retransmisión). Así, resulta una definición de “retransmisión o emisión bajo demanda”, o bien “retransmisión o emisión tipo *iPod*”. En cualquier forma, un podcast es un archivo grabado de audio (generalmente en formato MP3 o AAC, y en algunos casos el formato libre ogg) o video (llamados *videocast* o *vodcast*) que los usuarios pueden descargar automáticamente para escucharlo en su computadora o reproductor MP3, cuando lo deseen. El *podcasting* es el acto de distribuir los *podcast* o archivo de audio en Internet y es el proceso de crear una grabación de audio y hacerla disponible en formato MP3 vía RSS; se ha convertido en un sistema de emisión y audiencia de contenidos audio —y últimamente también video— que la hace una herramienta muy importante de comunicación corporativa.

La tecnología *podcasting* se desarrolló en 2004⁹, pero fue en 2005 cuando Apple la incorporó como funcionalidad en su programa iTunes, aunque no es un programa de Apple y un *podcast* se puede escuchar en la mayoría de los dispositivos MP3 o desde la propia web, para lo cual existen infinidad de programas.

Las cadenas de radio y televisión ofrecen *podcast* de muchos programas y ello está afectando al modo de consumo de los usuarios. También numerosos autores, artistas, profesionales y organizaciones de todo tipo están creando sus propios *podcast* para ofertarlos públicamente. Un ejemplo notable de utilización de *podcast* está en la Web de RTVE (Radio Televisión Española).

⁹ Fue desarrollada por Adam Curry, de la cadena MTV, y se usó el término por primera vez en un artículo titulado “Audible Revolution”, publicado en la edición digital del periódico inglés The Guardian, en febrero de 2004.

Las empresas tienen varias opciones en los gabinetes de comunicación, en los departamentos de formación, consultoría, ingeniería, etc., para crear y utilizar *podcast*, ya sea como herramientas de promoción personal o corporativa (educativos, informativos, entretenimiento, formación, publicitarios,...), o en presentaciones de productos, conferencias, seminarios y otras actividades.

5.8 RSS: SINDICACIÓN DE CONTENIDOS

RSS (*Really Simple Syndication*) es un formato estándar para distribución de información. Una empresa puede tomar ventajas competitivas sobre sus competidoras si proporciona a sus grupos de interés (*stakeholders*) más información relevante en el menor tiempo posible y en el momento adecuado. Sin embargo, no siempre el exceso de información es positivo. Los departamentos de investigación de mercados, de recursos humanos, de sistemas, etc., necesitan conocer y rastrear la Web para saber qué se dice de su empresa y de sus competidores, compartir información, críticas, sistemas de recomendación; en síntesis, tener actualizada su información, al igual que ha sucedido tradicionalmente con la *suscripción* a revistas, periódicos, boletines. La Web 2.0 facilita la *sindicación*, un nuevo medio de publicación de información con facilidad para su lectura y seguimiento.



Figura 5.1. Logotipo e ícono oficial de la tecnología RSS.

Sindicar significa publicar información en forma simultánea en diferentes medios que estén previamente suscritos. Así, por ejemplo, si se tiene un *blog* y se publica un nuevo artículo, éste será visible en cualquier medio que se haya suscrito con anterioridad, bien sea en una página Web o en un lector de RSS. Las fuentes o canales web (*web feeds*) en formato RSS se utilizarán en la *sindicación de contenidos*.

Los medios de comunicación utilizan RSS para distribución de los titulares de sus noticias a aquellos sitios que se hayan suscrito a dicha distribución. Esta suscripción evita tener que visitar todas las páginas que nos interesan para ver si hay alguna noticia nueva. La solución es suscribirse mediante RSS a las categorías de noticias que nos interesen y veremos el contenido en cuanto se publique.

5.8.1 SINDICACIÓN WEB

Sindicación es un medio de publicar información. *Sindicación web* es un medio de publicación de nuevos contenidos de un sitio web a través de un canal o fuente (*web feed*). Un *feed* es un formato de datos utilizado para “enviar” o “distribuir” (*pushing*) contenido actualizado frecuentemente a usuarios interesados. Los distribuidores de contenido *sindican* canales web, permitiendo de ese modo suscribirse a ellos.

Un *web feed* (canal web) es una dirección URL de un sitio web que está simplemente utilizando un formato bien definido con la intención de proporcionar datos. Los canales web se utilizan normalmente con herramientas conocidas como lectores de canales o de contenido sindicado. El escenario común de uso de los canales *feed* implica que un proveedor de contenidos publica un enlace de canales en su sitio web; los usuarios se pueden suscribir al mismo utilizando un “canal” o bien un lector de noticias que funcionan en sus propias máquinas.

Un lector de canales “*feed*” es un programa diseñado para dictar y leer rápidamente nuevos contenidos de múltiples fuentes “*feed*”. Los productos *feed* se diseñan para entregar contenido y normalmente no incluyen información acerca de la presentación del contenido.

5.8.2 RSS: EL AGREGADOR POR EXCELENCIA

En los periódicos, revistas o a veces en los buscadores aparecen unos pequeños iconos, normalmente en color naranja, con diferentes acrónimos RSS, XML, Atom... agrupados normalmente en la sigla RSS (*Really Simple Syndication*, aunque también se encuentra con la descripción *Rich Site Summary*). Es una tecnología que facilita la sindicación (redifusión, distribución automática o agregador) de contenidos de Internet.

RSS es un sistema de distribución de contenidos y permite que los contenidos de texto, audio o video lleguen de manera automática a otros sitios web o la computadora del usuario que los ha solicitado (Nafria 2007: 358-359).¹⁰

En realidad, RSS permite seleccionar el origen del cual procede nuestra información. Una vez encontrado el origen de datos RSS, el usuario puede acceder a los contenidos, suscriéndose mediante un programa lector o agregador de RSS instalado en nuestra computadora que va recibiendo los *feeds* (canales o fuentes o alimentadores) RSS a los que se ha suscrito. El funcionamiento de un programa RSS es similar al correo electrónico y a la presentación de los buscadores.

Los canales RSS van recibiendo la información o contenido cuando se publica en Internet y el usuario realiza su lectura cuando lo considera oportuno. También se puede acceder a los RSS directamente a través del navegador del usuario.

¹⁰ En el diccionario básico de la Web 2.0 de Ismael Nafria: *Web 2.0. El usuario, el nuevo rey de Internet*, Barcelona: gestión 2000, 2007.

La popularidad de RSS ha crecido notablemente desde su nacimiento¹¹ y hoy se puede decir que hay decenas o cientos de millones de fuentes de datos RSS en Internet. En la práctica, cualquier texto de información está disponible en forma de origen de datos RSS: noticias nacionales o internacionales, información de tiempo, *blogs*, noticias tecnológicas, noticias políticas.

El uso de un canal RSS requiere localizar en una página web un ícono (botón) RSS o XML (también Atom, aunque es menos frecuente) y hacer clic sobre el mismo para conectar el origen de datos (fuente) con su lector RSS instalado en su computadora. Cuando se realice esta acción, se dice que se ha suscrito al origen de datos RSS específico. Una vez suscrito al origen de datos, su lector RSS irá recibiendo de modo periódico los contenidos disponibles. Una vez que se muestren los contenidos, se tratarán como cualquier enlace o vínculo de la web, bastará hacer doble clic sobre la noticia y el lector RSS descargará el contenido y mostrará el texto completo como si de un vínculo web se tratase.

5.8.3 TIPOS DE AGREGADORES

Existen numerosos agregadores que nos permiten ver reunida toda la información que nos interesa y a la que nos hayamos suscrito. Se dividen en dos categorías según el uso que se desee hacer de ellos: agregadores nativos y agregadores basados en Web.

Los agregadores *nativos* o agregadores de escritorio son aquellos que se deben descargar e instalar en su computadora como cualquier otro programa. Los más populares son: **RssReader**, **FeedDemon** y **FeedReader** (en sistemas Windows); **Liferea**, **Syndicator** y **Evolution** (en sistemas GNU/Linux) y **NetNewsWire** (en sistemas Mac).

Los agregadores basados en Web no necesitan instalarse ya que se comportan como una página Web ordinaria; sin embargo, se requiere registrarse para acceder a sus funcionalidades. Sus ventajas son que se puede consultar desde cualquier dispositivo con acceso a Internet. Los más populares son: Google **Reader**, **Netvibes**, **Bloglines**, **My Yahoo!** e **iGoogle.com**.

5.9 ETIQUETADO (TAGGING) Y MARCADORES SOCIALES

Como se ha visto, la web social se apoya en numerosas tecnologías y lenguajes; sin embargo la Web 2.0 ha traído otras novedades singulares, ya utilizadas con anterioridad, pero que han adquirido un gran realce en los últimos tiempos: las etiquetas o *tags* y el *tagging* o etiquetado, y la marcación social.

¹¹ Dave Winer ha sido uno de los precursores de los conceptos RSS, que diseñó para Userlands el formato Scripting News el 27 de diciembre de 1997. Posteriormente, el 15 de julio de 2000 lanzó la especificación RSS 2.0, versión más utilizada en la actualidad.

Hoy en día numerosos sitios web ofrecerán a los usuarios servicios —normalmente gratuitos— para almacenar, etiquetas y compartir la información que se encuentra en su navegación por la web. Mediante etiquetas definidas por el usuario se puede organizar y compartir información.

El *Tagging* o etiquetado está cambiando el modo de localización y compartición de la información y está teniendo un gran impacto en los “paraísos o planetas de la información”. Las etiquetas o “tags” son palabras estilizadas para identificar y clasificar información digitalizada.

5.9.1 ETIQUETAS

Los tags o “etiquetas” son palabras utilizadas para identificar y clasificar información digitalizada. En realidad las etiquetas vienen a ser las palabras clave (*keywords*) de un artículo científico o de un proyecto documental y que sirven para identificar el contenido de un artículo o un libro.

Las etiquetas son sencillas de utilizar y es tan simple como escribir la palabra “Catedral” debajo de una foto de la Catedral de Burgos o “perro pastor alemán” debajo de una foto de un perro pastor alemán, antes de subirla o ponerla en línea en algún sitio web.

Un ejemplo sencillo de uso de etiquetas se da en un libro. En la información documental de un libro, por ejemplo, *Don Quijote de la Mancha*, se puede extraer etiquetas para identificar el libro, tales como *refrán*, *La Mancha*, *molinos de vientos*, *venta*, *que se*,.... Estos términos no sólo identifican al libro, sino que pueden ser un medio de conexión con otros libros, revistas, películas, etcétera.

Desde el punto de vista de la web, se puede apreciar las etiquetas en un sitio como *Library Thing* (www.librarything.com) el cual es un sitio web donde las personas comparten sus colecciones de libros favoritos (personales). Cuando el usuario sube una referencia de un libro, debe indicar *Titulo*, *Autor*, *Fecha*, *Etiquetas* (tags) y luego su valoración. Las etiquetas o palabras reservadas son descriptivas del libro y son las reseñadas por el lector, la editorial, la librería, etcétera.

Los sitios web que utilizan aplicaciones de etiquetas, el etiquetado (*tagging*)¹² se basan en las contribuciones de los usuarios que designan y marcan sus etiquetas preferidas. En realidad, el etiquetado es un enfoque emergente para organizar la información que utiliza palabras clave seleccionadas por los usuarios ordinarios. En el caso de *Library Thing*, las etiquetas de los libros pueden ayudar a encontrar patrones de búsqueda.

El etiquetado se ha convertido en un medio único y potente de organización de la información y las etiquetas se pueden utilizar para gestionar su propia información. Las etiquetas tratan de organizar la información accesible en la red gracias a la libre participación de los usuarios. Las etiquetas se suelen agrupar en mapas conocidos como nubes de etiquetas (*tag clouds*).

12 Crene Smith. *Tagging*, Berkeley: New Riders, 2008, pp. 82-83.

5.9.2 MARCACIÓN SOCIAL. DELICIO.US Y OTROS

Los marcadores sociales (*social bookmarking*) ofrecen a usuarios de sus sitios web servicios gratuitos —normalmente— para presentar, almacenar, compartir y etiquetar páginas web o información relevante de la red. La mayoría de los sitios web de *marcación social* ofrecen el mismo conjunto fundamental de características: enlaces para entradas (*post*), comentarios en ellos y añadir etiquetas. Los enlaces y etiquetas forman parte del grupo comunitario y están disponibles para otros usuarios para navegar.

Gracias a los marcadores sociales y sus etiquetas, los usuarios interesados en un tema determinado pueden encontrar mucha información sobre dicho tema de un modo rápido y sencillo. Así, por ejemplo, si numerosas personas etiquetan una página como “XML” y “RSS” o “tutorial”, el usuario tiene *casi la total seguridad* de que las páginas ofertadas constituirán una buena introducción a XML o a los agregadores de contenidos RSS.

El *software social* ha introducido una nueva dimensión en la búsqueda personal a los algoritmos matemáticos —como *PageRank*¹³— de los buscadores. Es preciso observar que un resultado considerado “bueno” desde la perspectiva del usuario no tiene por qué estar en el *ranking* de búsqueda considerado en los puestos más altos. Los marcadores sociales, sin embargo, pueden tener, y de hecho tendrán impactos sobresalientes en la búsqueda.

En los últimos años ha emergido un gran número de servicios de marcación social y el primer sitio web en emplear *etiquetado social* (*social tagging*) fue Delicious, aunque hoy día se pueden encontrar centenares de competidores: *maggnolia.com*, *Digg*, *MyWeb 2.0*, *CiteULike*, *Cannotea*, *Menéame*, son marcadores sociales muy populares.

Técnicamente, la parte más significativa de las diferencias entre los marcadores sociales se refiere a los métodos de manipulación de etiquetas y los diferentes conceptos aplicados a la marcación y visibilidad del sitio.

Además de las características reseñadas es posible disponer de canales RSS (*feeds*) en los diferentes sitios, con el objeto de disponer de información actualizada.

La marcación social como convergencia del etiquetado, los servicios RSS, y los propios marcadores sociales, se han convertido en la espina dorsal y en modelo de negocio en las redes sociales.

El sitio *Delicio.us* se suele considerar el primer servicio web que integra la marcación social y el etiquetado y se considera como el servicio web pionero en usar ambas funcionalidades.

5.10 FOLKSONOMÍA

Los servicios citados anteriormente, en especial Delicio.us, Flickr, Technorati, se basan en el concepto de folksonomía (*folksonomy*) o etiquetado folksonómico.

13 Algoritmo de indexación y posicionamiento de direcciones Web en el buscador Google. Es, sin género de dudas, uno de los factores de impacto en el éxito del buscador.

El término “folksonomy” fue originalmente acuñado por Thomas Vander Wal,¹⁴ al combinar las palabras “folks” y “taxonomía”, para expresar el impacto de las personas (*folk*) en la clasificación (la palabra griega *taxis* significa “clasificación”) y en su gestión o administración (la palabra griega *nomia* significa gestión).

La folksonomía se ha convertido en un término muy popular para describir los sistemas de clasificación *abajo-arriba* (descendente-ascendente) que emergen del etiquetado social, a diferencia de la taxonomía que establece relaciones entre términos tales como padre-hijo o ancho-estrecho. Las taxonomías son normalmente jerárquicas y definen relaciones entre términos o entre conceptos referidos por los términos. En *folksonomía*, las relaciones entre etiquetas son indefinidas en base a patrones de uso. No existen relaciones formales en una folksonomía, o dicho de otro modo existe “un grado de no relación”.

Las folksonomías se crean en sitios donde se utilizan etiquetas como Delicious, Flickr, Digg o Technorati. Los usuarios pueden buscar contenidos por etiquetas que identifican dichos contenidos de un modo diferente y con más significado que las palabras clave utilizadas en los motores de búsqueda. Wikipedia define la *folksonomía* como “una indexación social, es decir, la clasificación colaborativa por medio de etiquetas simples en un espacio de nombres llano, sin jerarquías ni relaciones de parentesco predeterminadas”. En la práctica, la *folksonomía* surge cuando varios usuarios colaboran en la descripción de un mismo material informativo. El mismo término se marca con diferentes etiquetas, como términos sinónimo. Estas situaciones se dan con frecuencia en del.icio.us para etiquetar sitios web favoritos o en Flickr para etiquetar fotografías con términos sinónimos.

La *folksonomía* se constituye como un nuevo paradigma de la clasificación de la información que permite a los usuarios crear libremente etiquetas para categorizar todo tipo de contenidos, desde enlaces (vínculos) de noticias a fotografías pasando por canciones, artículos especializados, etc. Este uso colectivo de etiquetas genera un sistema de categorización no jerárquica (Estalella 2005).¹⁵ Las *folksonomías* son abiertas, al contrario de las *taxonomías*, que son sistemas tradicionales cerrados, de clasificación jerárquica de la información (descendente).

5.11 REDES SOCIALES

Las redes sociales se han convertido en el mayor impulsor de la era de la Web 2.0 y uno de los pilares de la Nube, dado que la mayoría de las redes sociales son aplicaciones Web almacenadas en dicha Nube y que se ejecutan por el usuario como cualquier otra aplicación. Una red social no es más que una estructura social de relaciones entre personas y organizaciones que están conectadas entre sí por uno o más tipos de relaciones tales como valores, visiones, ideas, amistad, contactos, aficiones, etc. Las redes sociales se dividen en dos grandes categorías: *redes sociales físicas* y *redes sociales digitales*. Las redes sociales

14 Vander Wal, T. “Folsonomy Eoinage and Definition” en Vanderwal.net, 2 de febrero, 2007. [en línea] www.vanderwal.net/folksonomy.html. [consultado 20 de abril de 2011].

15 Estalella, Adolfo. La folksonomía emerge como sistema para clasificar contenidos en colaboración. *El País.com*, 8 de septiembre de 2005.

físicas son aquellas que se desarrollan en la vida diaria, sin ayuda de sistemas electrónicos, como por ejemplo una comunidad de vecinos, un pueblo, un club deportivo, una agrupación de aficionados a un deporte o una asociación profesional. Las redes sociales digitales o virtuales, por su parte, tienen lugar parcial o totalmente en la Web y están conectados a través de Internet. Hoy día el término de red social se suele circunscribir a las redes sociales virtuales debido fundamentalmente a la ingente cantidad de miembros que soportan estas redes. Como ejemplo citemos el caso de Facebook con más de 800 millones de usuarios, o LinkedIn con más de 150 millones.

El análisis de las redes sociales ha irrumpido con fuerza en las últimas décadas ya que se centran sobre todo en las relaciones entre las personas (o grupos de personas) y no en sus características propias (edad, sexo, raza, educación, etc.), aunque la consolidación de la red social vendrá cualificada por las características personales de sus miembros. En su forma más simple, una red social es una de las herramientas matemáticas más populares y se estudia en *teoría de grafos*. Así, una red social es un grupo compuesto de nodos (elementos de la red) y aristas o ramas que unen los nodos y representan las relaciones entre ellos. En esencia, una red social es un mapa (grafo) que representa a diferentes nodos que están unidos por líneas o aristas.

La teoría de las redes sociales ha estudiado los conjuntos de relaciones entre miembros de sistemas sociales a todas las escalas, desde relaciones entre personas hasta relaciones internacionales. Desde J. A. Barnes en 1954, que utilizó el término sistemáticamente para representar patrones de relaciones y comportamiento entre personas y organizaciones, la teoría de las redes sociales ha sido estudiada por sociólogos, psicólogos, antropólogos y todo tipo de estudiosos e investigadores de las ciencias sociales.

En el estudio de redes sociales destacaremos una de las grandes aportaciones del análisis de redes sociales al mundo de la comunicación: la teoría de los seis grados de separación.

Esta famosa teoría fue acuñada por Stanley Milgram, un psicólogo estadounidense que en 1967 realizó un experimento con características universales (*small world experiment*) en que pretendía demostrar cuáles eran los grados de separación que existían entre personas desconocidas residentes en lugares desconocidos cuyos enlaces o aristas en el grafo de relaciones eran entre sí conocidos o amigos. El experimento de Milgram consistió en buscar muestras aleatorias de individuos a los que se les pedía llegar a una persona específica (el destino) pasando un mensaje (un paquete, una carta) a través de personas conocidas con el objetivo de llegar a la persona final de destino. La longitud media de las cadenas que tuvieron éxito con la llegada del mensaje inicial fue de cinco intermediarios o seis pasos o grados de separación.

Aunque el experimento fue muy cuestionado en el mundo investigador, la teoría de los seis grados ha sido aceptada universalmente y en los últimos años se han publicado investigaciones realizadas por diferentes organismos y universidades internacionales donde se ha ratificado la validez de la teoría de los seis grados utilizando redes sociales virtuales soportadas por los medios sociales tales como *blogs*, *wikis*, *microblogs*...

5.11.1 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES SOCIALES

Las redes sociales son servicios web que permiten conectar e interactuar con otros usuarios —amigos, compañeros de estudio o trabajo, conocidos, etc.— de múltiples formas. Permiten crear comunidades de usuarios que comparten algún tipo de interés. La funcionalidad de las redes varía de unas a otras y permiten tareas como intercambiar mensajes, videos, fotos, experiencias, enlaces, ciertas conexiones en tiempo real a través de correo electrónico, mensajería instantánea, etc. Las redes sociales se pueden clasificar en diferentes categorías:

- **Generalistas.** Redes sociales con gran número de funcionalidades y dirigidas a un gran público objetivo, como estudiantes, profesionales, etc., que tienen intereses, aficiones, costumbres... comunes. Estas redes sociales son las que más demanda tienen por el gran público, entre ellas están: Facebook (la red social de mayor impacto a nivel mundial, más de 800 millones de usuarios), Twitter (red social modelo de microblog o nanoblog), Friendster, Tuenti (red social especializada en la población joven española y latinoamericana), Orkut (de gran popularidad en Brasil), MySpace (nació como red generalista pero hoy día está especializada por excelencia en el mundo de la música), Google+, Foursquare (especializada en geolocalización), Hi5, Badoo, Bebo, Sonico, Plaxo, Livemocha (red especializada en el aprendizaje de idiomas), Mixi (red muy popular en Japón), etcétera.
- **Contactos.** Redes sociales que facilitan las relaciones de contactos de amistad, amorosas.... Ejemplos típicos son: Meetic, Match, etcétera.
- **Profesionales.** Redes sociales que buscan contactar a profesionales entre sí y que poseen perfiles comerciales y profesionales. Ejemplos típicos son: LinkedIn, la red social profesional por excelencia; Viadeo, Xing, Ecademy, Moikrug (muy utilizada en Rusia), Maktoob (muy utilizada en el mundo árabe).
- **Amigos.** Son redes sociales muy similares a las generalistas y de contactos, pero que se constituyen en comunidades de amigos. Ejemplos típicos son Yahoo 360° y Linkara.

5.11.2 GOOGLE+: ¿HA LLEGADO EL FUTURO?

Google+ es un nuevo intento de Google por adentrarse en el mundo de las redes sociales después del fracaso de Buzz y el relativo éxito en algunas partes del mundo (Brasil y otros países) de Orkut.

Google+ se lanzó oficialmente en septiembre de 2011 después de tres meses en fase de pruebas —por exclusiva invitación— y con 10 millones de usuarios. A finales de 2011, la consultora independiente Ancestry.com (fundada por Rau Allen) estimaba sus usuarios en 62 millones y unas previsiones para finales de 2012 de 400 millones. El 20 de enero de 2012, el consejero delegado y co-fundador de Google, Larry Page, anunció haber alcanzado los 90 millones de usuarios, el 60% de los cuales la utiliza a diario.

El crecimiento de Google+ ha sido espectacular. ¿Podrá llegar a tener tanto impacto como Facebook, Twitter o LinkedIn? Lógicamente el tiempo lo dirá, pero será poco tiempo, pienso que a finales de 2012 será fecha clave para una evaluación más fiable.

5.12 ¿QUÉ SON LOS MEDIOS SOCIALES (*SOCIAL MEDIA*)?

La Fundación del Español Urgente (Fundéu BBVA)¹⁶ recomienda utilizar la expresión “medios sociales” como el equivalente español de “*social media*” que denomina en la nota oficial como “las nuevas plataformas y canales de comunicación sociales, caracterizados por la conversación y a interacción entre los usuarios” y que nosotros ampliamos en el sentido que, mediante el uso de tecnologías y aplicaciones de la Web, permiten la creación e intercambio de contenido generado por el usuario. En resumen, medios sociales son aquellos medios que permiten la creación de contenidos (audio, texto, video, imágenes, fotos), distribución, compartición e intercambio por Internet.

Desde un punto de vista práctico, los medios sociales convierten un proceso de comunicación en un diálogo interactivo; dicho de otra manera, cualquier sitio Web que invite al usuario a interactuar con el sitio y con otros visitantes cae en la definición de medios sociales. En estas definiciones son numerosos los sitios Web que caben en esta categoría de medios sociales.

Una primera taxonomía de medios sociales podría ser la siguiente:

- **Bookmarking social** (*marcadores sociales*). Interactúan etiquetando sitios web y buscando sitios web marcados (favoritos) por otras personas. En la práctica permiten seleccionar sitios web favoritos, etiquetarlos y ponerlos en carpetas, a disposición de cualquier usuario registrado o autorizado. Del.icio.us, Blinklist, Simply, Mister Wong, 11870, etc.
- **Social News** (*noticias sociales*). Se interactúa con el sitio mediante un sistema de votaciones, de recomendaciones o comentarios de noticias, de artículos... Digg, Propeller, Reddit, Menéame, Wikio, coRank, Fresqui, etc.
- **Social Networking** (*redes sociales*). Se interactúa añadiendo amigos, perfiles, uniéndote a grupos, haciendo comentarios, participando en charlas, chats...(Facebook, Twitter, Tuenti, MySpace, Hi5, LinkedIn, Google+, etc).
- **Social Photo and Audio, Video Sharing**. (Compartición social de video, audio, fotografía, presentaciones). Flickr, Picasa, Panoramio, YouTube, Pandora, Spotify, Dale al play, Vimeo, Slideshare, etc.
- **Wikis**. Se interactúa añadiendo artículos y editando artículos existentes o visualizando artículos (Wikipedia, Wikia, Wikilengua, Kalipedia, etc).
- **Blogs, Microblogs y Podcast**. Se interactúa añadiendo entradas (post), comentarios, mensajes, digitalizando audio... (WordPress, Blogger, Twitter, Yammer, Jaiku, Tumblr, podcastellano.org, podcast de emisoras de radio y televisión).

¹⁶ La Fundación Fundéu BBVA, que cuenta con el asesoramiento de la Real Academia Española, el 7 de noviembre de 2011 publicó en su sitio Web una nota relativa recomendando el uso de medios sociales como término equivalente del término inglés, *Social Media*.

5.13 EL PANORAMA DE LOS MEDIOS SOCIALES

Frederic Cavazza es un consultor y periodista francés creador de un portal tecnológico de medios sociales y de un blog de gran reputación a nivel internacional, con una gran presencia en la blogosfera (universo de sitios blogs) y en buscadores. Desde el año 2008 publica unos estudios en forma de gráficos y de infografías sobre el panorama o ecosistema anual de los sitios web de medios sociales a nivel mundial. El tercer mapa publicado para 2011 sobre su visión panorámica de los medios sociales (Figura 5.1) muestra una visión del ecosistema de medios, así como de prácticas emergentes en comercio social y en búsqueda social (buscadores) (Cavazza 2011).¹⁷

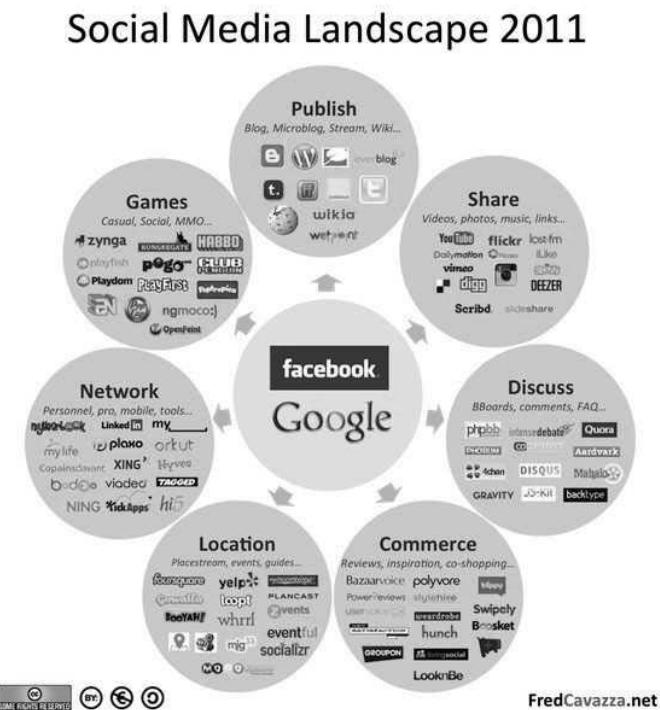


Figura 5.1 Panorama de los medios sociales en el 2011.
Fuente: Portal de Fred Cavazza (www.fredcavazza.net)

17 Fred Cavazza.net
<http://saucysocialmedia.com/2011/06/social-media-landscape-2011/>

El nuevo panorama de Cavazza de los medios sociales para el año 2011 lo dividió en siete familias de medios que coinciden con lo que él considera son los siete usos principales de los medios sociales. Como se aprecia en la figura 5.1, dentro de cada una de estas familias o categorías recoge los principales sitios web representativos de las mismas.

- **Edición** (*publish*), con plataformas de blogs (WordPress, Typepad, Blogger, Overblog), microblog (Twitter), servicios sociales de flujos (FriendFeed, Tumblr, Posterous) y wikis (Wikipedia, Wikia, WetPaint).
- **Compartición**, con servicios que permiten compartir videos (YouTube, Dailymotion, Vimeo), fotos (Flickr, Picasa, Instagram), enlaces “marcadores sociales” (favoritos) (Delicious, Digg), música (Last, iLike, Spotify, Deezer) o documentos (SlideShare, Scribb);
- **Debate, discusiones**, con boletines de noticias. *bulletin boards* (PhpBB, bbPress, Phorum, 4Chan, Gravity), sistemas de gestión de comentarios (IntenseDebate, Cocomment, Disqus, JS-Kit, Backtype) y herramientas de búsqueda social, “buscadores” (Quora, Aardvark, Mahalo).
- **Comercio**, con soluciones de revisiones de clientes (BazaarVoice, PowerReviews), herramientas colaborativas de retroalimentación (UserVoice, GetSatisfaction), comunidades de recomendación e inspiración (Polyvore, StyleHyve, Weardrobe, Hunch), cupones (Groupon, LivingSocial), herramientas de compartición de compras (Blippy, Swipely), herramientas de *co-shopping* “ir de tiendas” (Look'n'Be) y herramientas de *shopping* de Facebook (Boosket).
- **Localización**, con plataformas sociales de geolocalización (Foursquare, Gowalla, MyTown, Facebook Places, Google Places), redes sociales de posición (Loopt, Whrrl), redes sociales móviles (Mig33, MocoSpace) y compartición de eventos (Upcoming, Plancast, Zvents, Eventful, Socializr).
- **Redes sociales**: personales, (MyYearBook, MyLife, CopainsDavant, Badoo); profesionales (LinkedIn, Viadeo, Xing, Plaxo); tradicionales (Facebook, MySpace, Orkut, Tagged, Hi5) y herramientas de creación de redes sociales (Ning, KickApps).
- **Juegos**, donde se puedan encontrar jugadores de juegos diversos (Kongregate, Pogo, PopCap, PlayFirst), pero también nuevos actores de juegos sociales (Zynga, Playfish, Playdom, SGN), así como juegos para móviles o celulares (Ngmoco, OpenFeint) y mundos virtuales para jóvenes (Habbo, Club Penguin, Poptropica).

Cavazza se centra en considerar cuáles son los actores de los diferentes tipos de servicios de medios sociales, pero se inclina por tres grandes actores en el ecosistema de los medios sociales y a los que es preciso prestarles una atención especial: **Facebook, Twitter y Google**.

Social Media Comparison 2011

The chart is a grid of social media platforms, each represented by a small icon. The columns represent different functions or categories:

- Publish:** Facebook, Twitter, Google, Historical players (WP, myspace), New comers (tumblr, overblog), Local competitors (melty).
- Discuss:** Facebook, Twitter, myspace, flickr, vimeo, DailyMotion.
- Share:** drop.io, Swipely, YouTube, Photo.
- Game:** Games, Zynga.
- Location:** Places, Orkut.
- Network:** Facebook, Twitter, LinkedIn, foursquare.
- Search:** Facebook, tweetville, Google.
- Events:** Facebook, calendar.
- Identity:** Facebook, Friendster, Friendica, Sidewalk.
- Plugin:** iGoogle, Gadget, MySpace.
- Payment:** Checkout, PayPal, Stripe, Flattr.

At the bottom right of the grid, it says "MediasSociaux.com".

Figura 5.2 Comparación de Medios Sociales 2011

Fuente: Fred Cavazza (www.freducavazza.net)

A estas categorías nosotros añadiríamos las siguientes familias:

- Mashups o fusionadores de aplicaciones
- Herramientas colaborativas (wikis, videoconferencias por telefonía IP...)
- Agregadores de contenidos RSS (de noticias “Google Reader”, Bloglines, Netvibes...), de medios de comunicación “Flipboard”, ZITE, Orbit (en España, con medios de El Mundo), Kioske y más (medios de El País, ABC, La Vanguardia...)
- Servicios de mensajería (WhatsApp, Blackberry Messenger, Messenger de Microsoft, el más reciente GroupMe comprado por Skype en noviembre).

5.14 EL FUTURO DE LA WEB: WEB 3.0, WEB 4.0 ...

A finales de 2007 se comenzó a hablar de Web 3.0 y empezó a popularizarse la web semántica, el concepto que Tim Berners-Lee anunció en su célebre artículo de *Scientific American* de 2001,¹⁸ y que hasta entonces no había salido del mundo universitario y de los campos de investigación. A lo largo de 2008 el término Web 3.0 comenzó a introducirse en ambientes universitarios, profesionales, de I+D+i,... a la vez que el término Web 2.0 se ha popularizado y llegado a los más recónditos lugares de la sociedad. También 2008 fue el año de la aparición de nuevos términos tales como Science 2.0 (Ciencia 2.0) y Web Science (Ciencia web). Entonces cabe preguntarse: ¿hacia dónde camina o evoluciona la Web? Por el momento analizaremos brevemente estos nuevos conceptos, pero más adelante se verán con un poco de detenimiento ya que se han convertido en nuevos paradigmas.

¹⁸ Berners-Lee, Tim et al. (2001): “The Semantic web – A new form of web content that is meaningful to computer will unleash a resolution of new possibilities” en *Scientific American*, vol. 284, núm.5, mayo, pp.35-43.

La Web Semántica representa otro desarrollo importante además de la Web 2.0, y que como se ha comentado emergió en 2001 cuando Tim Berners-Lee —creador de la web— y otros publicaron su célebre artículo (Berners-Lee et al., 2001)¹⁹ en *Scientific American*.

Esencialmente la Web semántica es la Web del significado; describe la idea de añadir más significado a lo que se puede encontrar en la Web “hoy día” —año 2001— y hacer que esa información se vuelva no sólo *legible* por la máquina (como sucede hoy día), sino también *comprendible* por la máquina, hoy sólo es comprendible por los humanos. En la práctica, la web semántica pretende que el “significado” o la semántica de los datos encontrados pueda hacerse explícita y manejable. Estos conceptos han conducido al desarrollo de una pila de lenguajes y protocolos que, en parte, ya han llegado y cuyo uso está creciendo rápidamente. Lenguajes como XML y los propios de las web semánticas como RDI/RDFS y OWL constituyen los fundamentos de los lenguajes de ontologías y de los URIs (Identificadores de Recursos Universales).

Uniendo las tecnologías y conceptos disponibles en la Web 2.0 como etiquetas (*tagging*), marcadores sociales (*social bookmarking*), *folksonomías*, RSS, *mashups*, AJAX... con los desarrollos de la web semántica tales como *taxonomías* y *ontologías* se llega a la convergencia en los que muchos denominan Web 3.0 , empezando por Tim O'Reilly,²⁰ acuñador del término web 2.0.

En consecuencia, creemos que la Web semántica es “el futuro lógico” de la Web, y consideramos que la Web 3.0 representará la convergencia de la presencia física (Web 2.0) con el futuro lógico y del significado (Web semántica).

RESUMEN

- La Web 2.0 es una plataforma de acceso a Internet que se ha convertido en un conjunto de tecnologías y aplicaciones de uso masivo en la sociedad. Los usuarios intervienen en la Web 2.0 de un modo colaborativo, participativo e interactivo.
- Los *Social Media* (medios sociales) es un término “paraguas” que comprende una amplia variedad de herramientas y aplicaciones que proporcionan a la Web el carácter social y su apelativo de Web Social que facilita la comunicación y colaboración entre los usuarios.
- Las herramientas y aplicaciones de *Social Media* son numerosas y se pueden incluir, al menos, las siguientes:
 - Correo electrónico (*e-mail*)
 - Mensajería instantánea

¹⁹ Berners-Lee, Tim et al. (2001): “The Semantic web – A new form of web content that is meaning to computer will unleash a resolution of new possibilities” en *Scientific American*, vol. 284, núm.5, mayo, pp.35-43.

²⁰ O'Reilly, Tim. “Web 3.0 maybe when we get there”. *O'Reilly Radar*, 13 November 2006. [en línea] radar.oreilly.com/archives/2006/11/web_30_maybe_wh.html [consultada la última vez 9-12-2011]

- Blogs y *microblogs*
 - *Podcast*
 - Compartición de contenidos (audio, fotografía, video, texto) mediante *streaming* fundamentalmente.
 - *Wikis* (contenido en línea creado y editado por la colaboración de múltiples usuarios)
 - Redes sociales
 - Mundos virtuales sociales
 - Mundos virtuales de juegos
 - Agregadores de contenidos
 - RSS
 - *Mashups*
-
- Web 3.0 es la convergencia de la Web 2.0 con la Web Semántica y que conducirá a la Web del significado, la Web de los Datos y la Web Inteligente. Los apellidos de la Web irán variando y se hablará en el futuro de Web 4.0, Web 5.0, etc.

Capítulo 6

VIRTUALIZACIÓN

Virtualización es uno de los pilares de la computación en nube. Virtualización es el uso de los recursos de las computadoras para simular o imitar a otros recursos de ellas o las propias computadoras en su totalidad. La virtualización es un mecanismo fundamental para la entrega de servicios; proporciona una plataforma para la optimización de recursos de TI complejos de un modo escalable (crecimiento de recursos de modo eficiente y adaptable a los servicios a entregar).

La virtualización es un mecanismo de abstracción para separar recursos lógicos o de software, de sus implementaciones físicas. Sin virtualización la nube es muy difícil de gestionar o administrar. La virtualización es muy importante para la computación en nube ya que permite simplificar muchos aspectos de la computación. El software de virtualización facilitará la creación de servidores virtuales, almacenamiento virtual, redes virtuales, etc. El mecanismo de abstracción que supone la virtualización ofrece uno de los beneficios más importantes de la nube: la ubicuidad y la compartición.

6.1 ¿QUÉ ES LA VIRTUALIZACIÓN?

La virtualización es una de las tendencias clave dentro de los Centro de Datos –privados o públicos— y está considerada como una de las tecnologías que están contribuyendo a cambiar los entornos de TI.

El término *virtualización* se refiere a la abstracción de los recursos de computación (CPU, almacenamiento, redes, memoria, sistemas operativos, colección de aplicaciones, y base de datos) de las aplicaciones y usuarios finales que consumen el servicio. En la práctica, la virtualización oculta las características físicas de los recursos informáticos de sus usuarios, bien aplicaciones o bien usuarios finales.

Mediante la virtualización un administrador de TI puede dividir (*particionar*) un servidor físico en diferentes servidores virtuales que corran sobre sus propios sistemas operativos en su memoria asignada, CPU, y espacios de disco. Desde la perspectiva de cualquier usuario o de aplicación en el servidor virtual, no se aprecia ninguna señal ni indicación de que el servidor utilizado no es un servidor físico o real.

La virtualización, como se ha comentado, se refiere a la abstracción de los recursos de un computador mediante una **máquina virtual (VM, Virtual Machine)** o **hipervisor** que es una capa de la abstracción entre el *hardware* de la máquina física (*host*) y el sistema operativo de la máquina virtual (*cliente, guest*) y proporciona un medio para crear una versión virtual de un dispositivo o recurso, como un servidor, un dispositivo de almacenamiento, una red o, incluso, un sistema operativo, donde se divide el recurso en uno o más entornos de ejecución.

Intel, el fabricante número uno mundial en fabricación de *chips* de procesadores, define la virtualización como la tecnología fundamental (*core*) de una infraestructura de TI escalable (ampliable), la cual mediante el desacople del *software* del *hardware* se presenta una vista lógica del *hardware* físico al *software* y un servidor puede actuar como múltiples servidores independientes. La ejecución de varias máquinas virtuales (**VM's**) en un único servidor hace que el *hardware* pueda ser más eficiente y económicamente utilizado y mantenido.

Intel define también la virtualización como la abstracción del *hardware* del computador que oculta el computador físico del mundo cómo se utiliza. Con la virtualización un servidor físico aparece como múltiples “máquinas virtuales” lógicas utilizando un hipervisor (*hypervisor*) o *software* de monitor de máquina virtual (*VMM, Virtual Machine Monitor*). De este modo la plataforma del servidor virtualizado permite que múltiples sistemas operativos corran sobre un computador anfitrión (*host*) en el mismo tiempo y con la sensación real de que cada S.O. controla totalmente su propio servidor.

Desde un punto de vista práctico la virtualización permite que múltiples máquinas virtuales con sistemas operativos heterogéneos puedan ejecutarse individualmente, aunque en la misma máquina. Cada máquina virtual tiene su propio *hardware* virtual (CPU, RAM, etc.) a través del cual se carga el sistema operativo y las aplicaciones. El sistema operativo diferencia al *hardware* como un conjunto normalizado y consistente, con independencia de los componentes físicos que, realmente, forman parte del mismo.

6.2 BREVE HISTORIA DE LA VIRTUALIZACIÓN

La virtualización no es un concepto nuevo en tecnologías de la información. IBM introdujo el concepto a primeros de los años sesenta para facilitar al máximo la capacidad de procesos de los grandes computadores (*mainframes*) de aquella época y especialmente permitir que los usuarios pudieran ejecutar más de un sistema operativo en un gran ordenador, un recurso que por aquel entonces era cercano y muy costoso.

En la década de los ochenta y principios de los noventa, las minicomputadoras y los PC's (IBM inventó el PC en el año 1981) proporcionaron un modo más eficiente y asequible de distribuir la capacidad de procesamiento, por lo que en esos años la virtualización no se utilizó debido a que las empresas no se preocupaban de la eficiencia de los computadores, ya que se habían vuelto muy potentes. Las condicionantes del tiempo y los ahorros de coste de la informática distribuida y las aplicaciones cliente/servidor fueron cambiando a sistemas basados en procesadores x86 de Intel. Los costes del *hardware* se iban reduciendo en la década de los noventa y comenzaron a proliferar millones de servidores que corrían diferentes aplicaciones pero se malgastaban enormes cantidades de almacenamiento (se infrautilizaban). Durante la citada década las organizaciones de TI ampliaban las capacidades de sus centros de datos añadiendo servidores. Los servidores se habían abaratado de modo que cuando se requería una nueva aplicación era más fácil —y a veces económico— comprar un nuevo servidor que compartir recursos con otras aplicaciones. Sin embargo, a mitad de la década de los 90, el coste del *hardware* comenzó a subir, y los costes de administración de los empleados de plantilla necesarios para mantener, actualizar, y administrar el gran número de servidores también iniciaron un rápido crecimiento, y en general el coste del mantenimiento del centro de datos se comenzó a disparar. A la vez comenzaron a crecer otros costes tales como la seguridad, la electricidad (debido a la potencia de los procesadores), el aire acondicionado necesario para refresco y ventilación, el aumento del coste del espacio físico donde se alojaban los servidores y otros gastos asociados.

Otro de los problemas observados por las organizaciones y empresas, impulsados por consultores y grupos de investigación, era el escaso uso de los recursos de memoria y procesamiento de las CPU. En la época de los *mainframes* la utilización de la capacidad de proceso llegaba al 90 o 95% de utilización; sin embargo, en la época considerada, los servidores, efectivamente, se habían vuelto baratos, pero eran ineficientes, los porcentajes de rendimiento de procesos eran del 20% como máximo y cifras normales eran del 5 al 10% de eficiencia; el uso de recursos de memoria y operaciones de E/S era muy bajo. Naturalmente era una situación alarmante, y los servidores que se instalaban sólo soportaban una aplicación por servidor físico. Era una situación provocada, fundamentalmente, por la ineficiencia en la compartición de recursos de los sistemas operativos existentes en aquella época: Unix, Linux y Windows. En paralelo, Internet y la Web avanzaban inexorablemente, hasta producirse la hecatombe del 2000, con el efecto de la burbuja de las empresas *puntocom*.

Todas estas situaciones condujeron a la necesaria planificación de recursos tanto *hardware* como *software*. Las tendencias de virtualización comenzaron a imponerse en las organizaciones y empresas para conseguir optimización de recursos *hardware* y *software* y la capacidad innovadora de empresas proveedoras de TI, fundamentalmente Sun Microsystem y

VMware, las cuales produjeron una nueva revolución de la virtualización que unida al impacto de la informática en nube están produciendo esta nueva era tecnológica de la nube apoyada en la virtualización.

6.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA VIRTUALIZACIÓN

Existen diferentes formas de implementar la virtualización. Dos de los enfoques líderes en utilización son: *Virtualización Completa (Full virtualization)* y *Paravirtualización*.

Virtualización completa

La virtualización completa está diseñada para proporcionar abstracción total del sistema físico fundamental y crea un sistema virtual completo en que se puede ejecutar el sistema operativo huésped (*guest*). No se requiere ninguna modificación en el SO o aplicación huésped.

El SO o aplicación cliente no aprecia el entorno virtualizado, de modo que se puede ejecutar en la máquina virtual (VM) como si ella fuera un sistema físico. Este enfoque puede ser ventajoso ya que facilita el desarrollo completo del software del *hardware*. La virtualización completa puede racionalizar la migración de aplicaciones y cargas de trabajo entre diferentes sistemas físicos y también ayuda a hacer este enfoque muy seguro.

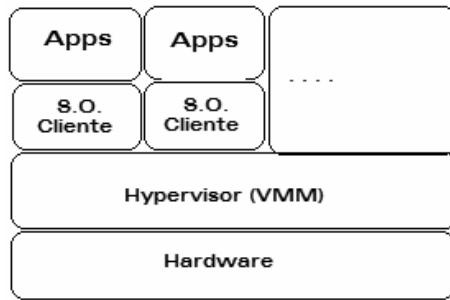


Figura 6.1 Virtualización completa
Fuente: NIST. Guide to Security for Full Virtualization Technologies

Según el NIST, en la virtualización completa, uno o más sistemas operativos y las aplicaciones que contienen se ejecutan en la parte superior (*top*) del *hardware* virtual. Cada instancia de un sistema operativo (SO) y sus aplicaciones se ejecutan en una máquina virtual (VM) independiente, llamada sistema operativo huésped (*guest*).

La virtualización completa permite ejecutar sistemas operativos huésped sin tener que modificarlos, sobre un sistema anfitrión (*host*) utilizando entre ambos un *hypervisor* o *Virtual Machine Monitor (VMM)* que permite compartir el *hardware* real y controla el flujo de

instrucciones entre el sistema operativo huésped y el *hardware* físico tan como la CPU, el almacenamiento en disco, memoria y tarjetas interfaces de red.

La ventaja de este método es la flexibilidad ya que pueden coexistir diferentes sistemas operativos de distintos fabricantes en un único servidor.

VMware Workstation/Server, Windows Server 2008 R2 Hyper-V, VirtualBox de Oracle, Linux KVM y Microsoft Virtual PC son ejemplos de virtualización completa. Este método de virtualización se adapta muy bien a los entornos de la nube. Desde un punto de vista práctico la virtualización completa es una técnica en que una instalación completa de una máquina se ejecuta en otra. El resultado es un sistema en que todo el software corre sobre el servidor que está dentro de una máquina virtual.

Las ventajas de este tipo de virtualización son:

- Compartición de un computador entre múltiples usuarios.
- Aislamiento de los usuarios entre sí y del programa de control.
- Emulación del hardware entre otra máquina.

En un despliegue totalmente virtualizado, el software que se ejecuta en el servidor, se visualiza con los clientes.

Paravirtualización

La paravirtualización presenta cada VM con una abstracción del hardware que es similar pero no idéntico al hardware físico fundamental. Las técnicas de paravirtualización requieren modificaciones a los sistemas operativos cliente que se ejecutan en las VMs. El resultado de ello es que los sistemas operativos clientes “sienten” que se están ejecutando en una VM. Algunos fabricantes definen a la paravirtualización como la virtualización hardware.

Las técnicas de *paravirtualización* han evolucionado en forma considerable y en la actualidad permiten que múltiples sistemas operativos se ejecuten en un único dispositivo *hardware* en el mismo momento y utilizando recursos del sistema como procesadores y memoria de un modo más eficiente.

En virtualización completa, el sistema completo se emula (BIOS, unidad de disco, etc.), pero en paravirtualización su módulo de gestión opera con un sistema operativo que ha sido ajustado para trabajar en una máquina virtual [Velte 2010]. La paravirtualización normalmente se ejecuta mejor que el modelo de virtualización completo, simplemente porque en un despliegue por completo virtualizado todos los elementos se emulan.

La paravirtualización permite una escalabilidad mejor. Cifras fiables hablan de que una solución totalmente virtualizada requiere el 10% de utilización de procesador por sólo un 2% en paravirtualización.

La paravirtualización está recomendada en los siguientes tipos de despliegue [Velte 2010]

- *Recuperación de desastres*. Ante una catástrofe, los sistemas clientes se pueden mover a otro *hardware* hasta que el equipo pueda ser separado.

- *Migración.* El movimiento a un nuevo sistema es más fácil y rápido ya que las instancias cliente se pueden eliminar del hardware fundamentalmente.
- *Gestión de la capacidad.* Debido a la facilidad en las migraciones, la gestión de la capacidad es más sencilla de implementar. Es más fácil añadir más potencia de proceso o capacidad de disco en un entorno virtualizado.

Entre las numerosas soluciones de paravirtualización destacan:

- *Hipervisor de VMware.* A nivel comercial es uno de los hipervisores más reconocidos y populares.
- *Hyper V-Server 208 R2 de Microsoft.* Este hipervisor presentado en 2009 ha obtenido muy buenas críticas al mejorar su versión anterior V-Server 2008, que adolecía de algunos problemas.
- *Xen para software libre.* Es un hipervisor ya muy popular que trata de competir con VMware. Se puede instalar bajo sistemas operativos GNV/Linux.

Sun Microsystem (adquirida por Oracle), uno de los fabricantes más respetados en virtualización, engloba los modelos de despliegue “completo” y “paravirtualización” dentro de una categoría que denomina “virtualización de plataformas”, la cual se define como aquella modalidad de virtualización que permite a sistemas operativos arbitrarios y entornos de aplicación resultante se ejecuten en un sistema dado.

6.4 CATEGORÍAS DE VIRTUALIZACIÓN

Una vez visto los modelos de despliegue en implementación, vamos a examinar los tipos de virtualización y cómo se pueden aplicar en las organizaciones.

Los dos tipos más extendidos en los centros de datos son: virtualización de servidores y virtualización de almacenamiento. Sin embargo, se pueden considerar otros enfoques bien como subconjuntos de éstos o como modelos independientes. Sun Microsystems (hoy Oracle) clasificaba sus tecnologías de virtualización en:

- Virtualización de servidores
- Virtualización de almacenamiento
- Virtualización de escritorio

A estas categorías les añadiremos *Virtualización de aplicaciones* y algunos proveedores ofrecen *Virtualización de presentaciones*, aunque consideramos a este modelo como una subcategoría de la virtualización de aplicaciones.

6.4.1 VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES

Es un método de *particionar* o dividir un servidor físico en múltiples servidores de modo que cada uno de ellos tenga la apariencia y capacidades como si fuera una máquina dedicada. De

este modo los servidores individuales se dividen en dominios independientes, aislados unos de otros para asegurar que no haya interferencias entre un dominio y otro. Cada dominio puede contener una o más máquinas virtuales. El aislamiento del dominio asegura a los clientes que los diferentes sistemas no tienen forma de interferir con la integridad de los otros sistemas restantes. Oracle (Sun) soporta tres tipos de sistemas de virtualización:

- *Virtualización de sistemas operativos.* La virtualización de SO (os) es una forma de virtualización en la cual el SO nativo exporta bibliotecas, de modo que esas aplicaciones tienen la “sensación” de que ellas funcionan en sistemas operativos diferentes.
- *Particiones duras.* Es la característica que facilita que un único sistema se rompa en dominios independientes para asegurar el aislamiento.
- *Máquinas virtuales.* Es el tipo de virtualización que normalmente se utiliza como concepto de virtualización. Cada máquina virtual contiene un sistema operativo totalmente independiente, cada uno con su propia aplicación o aplicaciones. El aislamiento entre las máquinas virtuales es total, con el supervisor esperando que las máquinas virtuales no puedan acceder a aplicaciones o datos de otra máquina.

6.4.2 VIRTUALIZACIÓN DEL ALMACENAMIENTO

Otro método de virtualización que utilizan las organizaciones es la virtualización del almacenamiento. Esta tendencia se manifiesta en una red de almacenamiento de área (SAN, Storage Area Network) o en un almacenamiento de acceso en red (NAS, Network Access Storage); NAS es más económico y más flexible que SAN.

Dado que los entornos virtuales tienen, al menos, los mismos requisitos que los centros de datos tradicionales en términos de la cantidad real de datos almacenados, la gestión del almacenamiento virtual se vuelve muy importante.

6.4.3 VIRTUALIZACIÓN DEL ESCRITORIO

El concepto de escritorio virtual ha ido ganando la aceptación en los sistemas de virtualización. En un *escritorio virtual*, el PC no ejecuta sus propias aplicaciones sino que se ejecutan en un servidor de un centro de datos. En un escritorio virtualizado, las aplicaciones, datos, ficheros y cualquier aplicación gráfica de imágenes, audio, video, etc., son independientes del escritorio real y se almacenan en un servidor de un centro de datos (no en la máquina individual).

La virtualización del escritorio se ha convertido en una operación muy atractiva. La razón esencial, desde el punto de vista de empresa, reside en el hecho del elevado coste del PC, normalmente entre tres y cinco veces el coste del propio PC, y por esta razón la gestión del PC vía virtualización puede optimizar los recursos de TI.

La virtualización es muy popular en numerosos sectores de las empresas e industrias. Por ejemplo, en el sector salud los profesionales están utilizando escritorios virtualizados para

tener acceso a la información en cualquier habitación del hospital o en la oficina. También en laboratorios de investigación donde los escritorios virtualizados eliminan el servidor y otros servicios de *hardware* del despacho o zona física de investigación.

Otros sectores que utilizan escritorio virtualizados son los trabajadores temporales o remotos que necesitan acceder a las aplicaciones. También es cada día más frecuente el reemplazo de los PC's físicos con terminales gráficos (los *clientes delgados*).

La virtualización del escritorio del cliente permite que en cada técnica, el PC se controle desde el centro de datos (no desde el escritorio). En la práctica la virtualización entraña el uso de *software* para emular un entorno informático con otro ordenador.

La virtualización cliente implica la emulación de un PC completo en el *software* de un servidor de un centro de datos y la visualización del interfaz de usuario en una terminal gráfica.

VMware y Citrix son dos grandes empresas de virtualización que entregan aplicaciones de escritorio virtual y EyeOS una aplicación creada por unos jóvenes catalanes que se ha convertido en un escritorio virtual muy conocido y respetado.

6.4.4 VIRTUALIZACIÓN DE APLICACIONES

Es un método que describe las tecnologías de *software* que las separa del sistema operativo fundamental en que se han ejecutado. Una aplicación virtualizada totalmente no se instala en el sentido tradicional, aunque, sin embargo, se ejecuta como si lo estuviera. La aplicación produce la sensación de que está directamente interconectada con el Sistema Operativo original y los recursos que gestiona.

6.4.5 VIRTUALIZACIÓN DE PRESENTACIÓN

Este método aísla el procesamiento de los gráficos y la E/S que hace posible ejecutar una aplicación en una posición (el servidor) pero controlada por otra (el cliente delgado). Este método usa una sesión virtual y las aplicaciones proyectan sus interfaces en los clientes de delgados. Puede correr ya sea en una sola aplicación o presentar un escritorio completo.

6.5 ¿PORQUÉ VIRTUALIZAR?

Una vez analizada la teoría general de la virtualización junto con las ventajas y beneficios que ofrecen a la organización y empresas, pasamos a analizar las razones técnicas y económicas por las cuales sería interesante virtualizar el *hardware* de centros de datos junto con la incorporación de la virtualización.

¿Por qué la virtualización se ha convertido desde el año 2008 en la estrella de las infraestructuras de TI, y las tendencias tecnológicas para los años 2011 y 2012 y siguientes, de las grandes consultoras siguen considerándola una de las grandes *mantras* de las

empresas y los negocios de TI?. Golgen (2009)¹ considera cuatro razones o tendencias en las organizaciones para la adopción de la virtualización.

- Tendencia 1. Hardware infrautilizado.
- Tendencia 2. Los centros de datos se quedan sin espacio.
- Tendencia 3. Iniciativas verdes buscan mejorar la eficiencia energética.
- Tendencia 4. Los costes de administración de sistemas han aumentado.

La virtualización puede ayudar a las empresas a maximizar el valor de la inversión en TI, disminuyendo la huella del *hardware* del servidor, el consumo de energía y el corte y complejidad de la gestión de los sistemas de TI mientras aumenta la flexibilidad del entorno global. Velté (2010) considera que las razones para virtualizar son: coste, administración, despliegue rápido, costes reducidos de infraestructura.

Coste

Dependiendo de la solución de virtualización se puede tener un centro de datos libre de gastos. Se ha de desembolsar el coste del propio servidor físico, pero existen opciones para software de virtualización gratuito y sistemas operativos también gratuitos. Por ejemplo, Virtual Server de Microsoft y VMware Server son gratis para descarga e instalación. Si utiliza un sistema operativo bajo licencia, naturalmente deberá pagar su coste; por ejemplo, si desea una copia de Windows Server en el servidor físico, entonces ha de pagar las licencias. Si utiliza una versión gratuita de Linux para el servidor anfitrión (*host*) y el sistema operativo (SO), entonces sólo tendrá que pagar por el servidor físico. En cualquier caso, aunque utilice un SO gratuito, deberá pagar normalmente por la gestión del SO y "los parches" que puede necesitar a algún distribuidor de Linux.

Administración

La ubicación física de todos sus servidores en un lugar reduce sus cargas administrativas. Esto significa que se puede reducir tiempo en la tarea diaria de administración del servidor o añadir más servidores teniendo un entorno virtualizado. Los siguientes factores facilitan su carga administrativa (Velté 2010):

- Una consola centralizada permite el acceso más rápido a servidores.
- Los discos CD's y DVD's (llaves o pendrives) se pueden montar más rápido utilizando archivos ISO.
- Se pueden desplegar con rapidez nuevos servidores.

¹ Bertrand Golgen (2009). *Virtualization for Dummies*. 2nd special edition Sun and AMD. New York: Wiley. Esta es una edición reducida de la primera edición (50 páginas frente a 384 p.p. de la edición original) y preparada especialmente con el patrocinio de Sun MicroSystems y AMD, y puede descargarse gratuitamente en el sitio web de Oracle y AMD: (www.amd.com/us/Documents/Virt-for-Dummies.pdf)

- Se pueden desplegar nuevos servidores virtuales de modo más económico que los servidores físicos.
- Se puede asignar memoria RAM rápidamente a unidades de disco.
- Los servidores virtuales se pueden mover de un servidor a otro.

Reducción de costes de infraestructuras

Como se comentó líneas arriba, se puede reducir costes utilizando servidores y clientes gratuitos como Linux y distribuciones gratuitas de Hyper-V, VMware o Windows Virtual Server, pero también es posible disminuir costes en su propia organización. Si se reduce el número de servidores físicos que se va a utilizar, puede ahorrarse dinero en hardware, electricidad y refrigeración. También se puede reducir el número de puertos de red, video consolas, de ratón y espacio de estanterías o alojamientos (rack).

Despliegue rápido

Debido a que cada servidor virtual está sólo en un archivo o en un disco, es muy fácil hacer una copia (*clonar*) de un sistema para crear uno nuevo. Para copiar un servidor existente basta copiar sólo el directorio completo del servidor virtual actual. Esta acción se puede utilizar en caso de que falle un servidor físico o si se desea probar una nueva aplicación para asegurar que funcionará bien con las otras herramientas de su red.

El software de virtualización permite hacer *clones* de su entorno de trabajo para estos entornos y se pueden crear diferentes entornos de trabajo para usuarios diferentes.

6.6 ¿CÓMO VIRTUALIZAR?

Una solución de virtualización debe iniciarse poniendo en marcha un proyecto de virtualización que debe contemplar, al menos, los siguientes aspectos (Velte 2010).

Evaluación

El primer paso es realizar una evaluación del entorno de su organización o empresa con el objetivo fundamental de determinar las necesidades de proceso de servidores de cada departamento. Se debe realizar una estimación de los recursos desplegados, así como una auditoría de los servidores con la finalidad de identificar activos totales de:

- CPU
- Memoria
- Capacidad del sistema y archivos
- Espacio de disco total: usado y libre
- Adaptadores
- Otros dispositivos

Es necesario identificar también en esta evaluación los picos de servicio en

- CPU
- Memoria
- Uso de adaptadores
- Operaciones de lectura y escritura
- Ciclos de espera
- Datos no utilizados o accedidos en largos periodos de tiempo

Análisis

Se debe analizar el entorno actual de servidores. Identificar y consolidar aplicaciones asignadas a cada servidor o intentar virtualizar el centro de datos de multiservidores existentes. Identificar servidores de misión crítica. Estos servidores tal vez se encuentren sin candidatos para dejarlos como servidores únicos, como pueden ser los casos de servidores que alojen aplicaciones de SAP, Oracle, Sage, IBM, Siebell, etc. Analizar los restantes servidores candidatos a la virtualización. La mayoría de los servidores tiene una utilización del 10 al 20% y se debe conseguir llegar con la virtualización a índices de empleo de alrededor del 80 por ciento.

Ahorro de coste

En las décadas pasadas, como se expuso antes, las organizaciones y empresas adquirían cada vez más servidores a medida que se necesitaban nuevas aplicaciones. Ahora, sin embargo, es necesario reducir esta política de adquisiciones e incluso detenerla, con la facilidad de reducir el número de servidores físicos.

En el análisis de los servidores existentes puede ocurrir que ya no se requieran más equipos, entonces bastará reordenar el parque de servidores y proceder a su virtualización. Si se virtualizan servidores se reducirán costes y se ahorrará dinero y, normalmente, no se necesitará comprar nuevo equipo —excepto que se requieran actualizaciones por envejecimiento o por renovación de prestaciones— y se tratará de aprovechar y mejorar los recursos de los servidores existentes. Una buena tarea de virtualización puede ser un servidor físico que aloje 4 o 5 servidores virtuales.

Limitaciones de la virtualización

Aunque la virtualización ofrece numerosas ventajas como se ha puesto de manifiesto, no siempre es recomendable virtualizar. A continuación se presentan algunos ejemplos concretos en los que no se recomienda la virtualización.

Las aplicaciones ricas en gráficos no son adecuadas para los entornos virtuales actuales. Las tarjetas de video no manejan bien los requerimientos de los adaptadores de gráficos de alto rendimiento. De igual modo los juegos, el CAD y el software que requieren gráficos en tres dimensiones tampoco son adecuados para entornos virtualizados.

El software de base de datos, almacenes de datos (*datawarehousing*) e inteligencia de negocios, en general, tampoco son ideales para la virtualización ya que se exigen grandes cantidades de almacenamiento y requieren más memoria y potencia de procesador que los entornos virtualizados suelen proporcionar.

También suelen ser difíciles de virtualizar las aplicaciones de servidor que requieren acceso a hardware como tarjetas PCI, discos duros externos, memorias *flash*, etc.

No obstante, es preciso considerar que los fabricantes de tecnologías de virtualización cada día van eliminando estas limitaciones anteriores u otras similares, por lo que es importante consultar con el proveedor de servicios de virtualización antes de afrontar el plan de virtualización.

Seguridad

En asuntos de seguridad, un servidor virtualizado puede correr los mismos riesgos que un servidor físico. Existe un concepto erróneo sobre la inmunidad de los servidores virtuales, por lo que se debe considerar que las máquinas virtuales requieren las mismas protecciones de seguridad (antivirus, protección de datos...) que una maquina física y por consiguiente también necesita protección ante *spyware* y *malware*.

La seguridad es un extra importante en un servidor virtualizado ya que un servidor anfitrión (*host*) puede conducir, posteriormente, a fallas en máquinas virtualizadas en el mismo servidor físico. A veces es importante establecer de modo independiente los perímetros de seguridad de los servidores físicos y los servidores virtuales.

6.7 PROVEEDORES DE VIRTUALIZACIÓN

La virtualización se ha convertido en una tendencia tecnológica que lleva varios años entre las primeras aplicaciones a implantar en organizaciones y empresas, y se espera continúe en los siguientes años. Por esta razón los proveedores han aumentado y seguirán creciendo tanto a nivel nacional como a nivel internacional y ofrecerán soluciones de todo tipo a organizaciones y empresas. La mayoría de las consultoras de TI suelen publicar estudios relativos a virtualización donde incluyen estadísticas de programas y nombres de proveedores. Gartner, una de las consultoras estadounidenses con implantación mundial, publica anualmente informes sobre despliegue de tecnologías y aplicaciones informáticas con el nombre de **Cuadrante Mágico**; en particular, en el caso de virtualización el informe se conoce como *Cuadrante Mágico sobre infraestructuras de virtualización para servidores x86*.

La herramienta *Magic Quadrant* se considera una herramienta de investigación de mercados y tecnológica que pretende, según manifiesta la propia consultora, crear una herramienta objetiva con un listado de proveedores clasificados en diferentes categorías: líderes, jugadores de nicho, *challenger* y visionarios o emergentes. Veamos los dos últimos cuadrantes mágicos de 2010 y 2011 que se suelen publicar en el mes de junio de cada año respectivo.

Cuadrante mágico 2010

En el informe del cuadrante de 2010 sólo figuraba VMware como líder y pionero del mercado, con la mayor cuota de penetración. A continuación incluye los grandes proveedores (*challenger*) Microsoft, y en el área de nicho de jugadores, Gartner incluye Oracle VM, Oracle Solaris Containers, Parallels, Red Hat y Novel. Como proveedor emergente clasifica a Citrix (véase la figura 6.2).

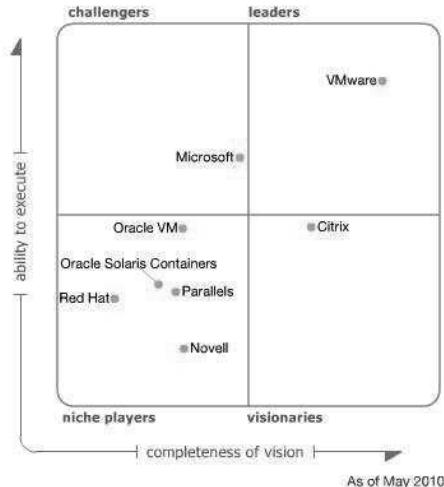


Figura 6.2 Proveedores de virtualización (Cuadrante mágico de Gartner, 2010)

Fuente: Gartner

Cuadrante mágico 2011

El 30 de junio de 2011 publicó su último cuadrante mágico de virtualización. En este informe sigue liderando la lista de proveedores VMware, pero en este año incluye a dos nuevos proveedores en el área de líderes: Microsoft y Citrix Systems, que de emergente ha pasado a convertirse en empresa líder. Como actores de nicho considera a Oracle, Parallels y Red Hat (véase la figura 6.3).

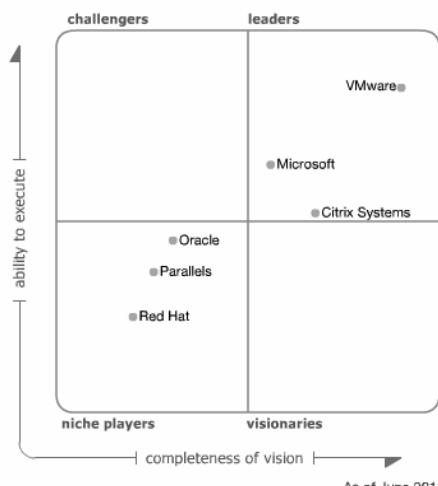


Figura 6.3 Proveedores de virtualización (Cuadrante mágico de Gartner, 2011)

Fuente: Gartner

Del informe 2011 se destaca que **VMware** sigue siendo el líder de proveedores, pero incluye como otros líderes importantes a **Microsoft** y **Citrix Systems**, que han logrado posicionarse en el cuadrante de **Líderes junto a VMware**.

Otro dato importante del cuadrante mágico de Gartner del 2011 es que señala que al menos el **40%** de las cargas de trabajo de los centros de datos sobre arquitectura de computadora x86 ya están siendo ejecutadas dentro de ambientes **virtualizados** y esperan que crezca cinco veces más entre 2010 y 2015.

Criterios de evaluación utilizados en el Cuadrante Mágico 2011.

- Producto/Servicio
- Viabilidad General
- Ventas/Precios
- Respuesta al mercado
- Ejecución de *Marketing*
- Experiencia de Usuario
- Operaciones

6.8 VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS

La virtualización del escritorio ha ido consiguiendo grandes cotas de penetración. La posibilidad de virtualizar el escritorio del PC personal o del escritorio de trabajo se ha convertido en una tendencia cada día más utilizada. Las grandes ventajas que aportan los escritorios virtuales frente a los escritorios normales han hecho que muchos proveedores de software se hayan especializado en el diseño y construcción de aplicaciones de software de escritorio virtual. En el capítulo 7 dedicaremos una mención especial a los escritorios virtuales y en particular a uno de los más populares y construido con software abierto; no obstante y por la temática del capítulo consideraremos también los aspectos prácticos de la virtualización de escritorio.

Gartner, la consultora de TI citada antes y una de las de mayor reputación a nivel mundial, considera que el área de escritorio virtual es un área de gran crecimiento y estima que el 40% de los PC's profesionales de 2015 serán escritorios virtuales debido a las ventajas técnicas y económicas que aportan: simplicidad de gestión y movilidad de los usuarios, así como la reducción del coste de gestión de cada máquina virtual.

Los usuarios finales de escritorios virtuales se vuelven además más productivos por la posibilidad de utilización de multidispositivos: teléfonos inteligentes, portátiles (*laptops*), tabletas, *netbooks* o PC's tradicionales. Por otra parte, la virtualización de escritorio es también un modo muy seguro y rentable de facilitar nuevas formas de trabajo en lugares diferentes al puesto de trabajo tradicional, como puede ser el caso del hogar, un hotel o un centro de formación. De igual forma se consideran nuevos modelos de negocio debido a que

las aplicaciones y los datos residen en los centros de datos de las empresas o de la nube y se muestran en una pantalla remota.

Utilización de escritorios virtuales en tabletas

Las tabletas (*tablets*), como se sabe, tienen miles y miles de aplicaciones que ejecutan miles y miles de funciones y tareas prácticas. Una de ellas que se está utilizando mucho en las organizaciones y empresas es la utilización de escritorios virtuales en las tabletas, especialmente en el caso de la iPad de Apple.

Según la consultora Gartner, VMware, el fabricante número uno a nivel mundial en virtualización, comercializa desde mediados de 2011 la aplicación VMware View Client para iPad. La aplicación se puede descargar gratuitamente desde la tienda AppStore de Apple y permite a los usuarios de Ipad acceder a su escritorio virtual de Windows o a las aplicaciones y a los datos corporativos desde cualquier lugar.

El nuevo programa VMware View Client combinado con VMware View ofrece un escritorio moderno y optimizado para la pantalla táctil de alta resolución del iPad. View es una solución completa para la virtualización del escritorio.

Oracle ofrece también desde finales de octubre de 2011 la aplicación Oracle Virtual Desktop Client App, la cual es una aplicación gratuita que se puede descargar de iTunes y permite a los usuarios conectarse a escritorios virtuales administrados por Sun Ray Software y Oracle Virtual Desktop Infraestructure (VDI, infraestructura de escritorio virtual). Con este software los usuarios pueden ejecutar aplicaciones empresariales que pueden ejecutar desde sus escritorios virtuales como Siebel CRM. Se pueden también ejecutar aplicaciones que requieren navegadores de cualquiera de los existentes en el mercado.

Casi todos los proveedores de virtualización comienzan a ofrecer soluciones de escritorios virtuales para tabletas.

6.9 ESPACIOS DE TRABAJO: UNA VARIANTE DEL ESCRITORIO VIRTUAL

Los escritorios virtuales reproducen los escritorios reales del sitio de trabajo o el del hogar, de modo que toda la infraestructura reside en el servidor o en la nube y el escritorio del puesto de trabajo se puede consultar y gestionar desde cualquier lugar, en cualquier momento y con cualquier dispositivo con la misma eficiencia que si estuviera en su lugar de trabajo. Sin embargo, los escritorios virtuales tienen una variante que consiste en la posibilidad de crear diferentes espacios de trabajo en el escritorio de trabajo, de manera que podamos configurar cada uno de ellos de acuerdo a nuestras necesidades y escoger los programas que estarán en ejecución en cada uno de ellos.

Dicho de otra forma, se denomina también escritorio virtual a aquella aplicación que facilita trabajar con diferentes escritorios (espacio de trabajo, *workspace*) simultáneamente dentro de un mismo escritorio de trabajo. Para trabajar de manera simultánea con diferentes escritorios, basta instalar alguna aplicación de software tipo escritorio virtual que permitirá

elegir para un mismo dispositivo diferentes espacios de trabajo, al estilo de ventanas, de modo que a cada espacio de trabajo se le puede hacer corresponder una presentación diferente, por ejemplo una para presentaciones profesionales, otra para juegos, otra para educación, otra para libros o documentos, etc. Algunos de los escritorios virtuales que permiten la realización de espacios de trabajo simultáneos con asignación de presentaciones diferentes a cada aplicación son:

G.ho.st.	Es una de las aplicaciones más populares y reconocidas que permite recoger hasta cuatro escritorios con gran facilidad. Incluso con una programación adecuada se puede incrementar en numerosos escritorios.
Desktops.	Es una de las aplicaciones para virtualizar escritorios que menos recursos consume. Permite la posibilidad de trabajar cómodamente con hasta cuatro escritorios virtuales.
SphereXP.	Es una aplicación de compartición de presentación de escritorios con percepción de D.
DeskHedron.	Sin duda, es uno de los mejores escritorios virtuales tanto en el aspecto gráfico como en el manejo, que resulta muy intuitivo. Destaca por sus atractivas transiciones 3D. Además, se trata de una aplicación extremadamente ligera.
DeskSpace.	Esta aplicación añade una nueva dimensión al escritorio. Así, en forma de cubo 3D es posible intercambiar entre diferentes escritorios virtuales, de manera que mantengamos diferentes configuraciones en cada uno de ellos y en forma independiente.
Virtual Desktop Manager	Se trata de la alternativa propuesta por Microsoft para manejar múltiples escritorios.
Splashtop.	Escritorio virtual para compartición de presentaciones para entornos Apple.
MultiTabber.	Soporta 10 escritorios virtuales o presentaciones. Es cómodo y sencillo de utilizar y tiene un buen panel de control

6.10 SOFTWARE DE VIRTUALIZACIÓN

Los programas de virtualización son numerosos, por ello en esta sección se exponen los programas más populares de los proveedores del Cuadrante Mágico de Gartner en el año 2011.

- VMware
 - VMware Player (gratuito). Están limitados sus recursos.
 - VMware Workstation. Es uno de los programas más populares y reconocidos en el campo de virtualización (pago).
- Microsoft
 - Hyper V (pago). Un buen programa de virtualización.
 - Virtual PC (gratuito pero con pocos recursos).
- Oracle
- VirtualBox (gratuito y software abierto “open source”). Excelente programa. Fue creado por Sun Microsystem.
- Citrix (Xen). Uno de los programas de virtualización más populares.
- Parallels (de pago).
- Red Hat.

VMware Workstation permite crear máquinas virtuales para una gran variedad de sistemas operativos (tales como Windows, Mac, Linux, Solaris, etc.). Tiene capacidad de virtualizar hasta 2TB de discos virtuales, asignar hasta 8 procesadores virtuales por máquina u 8 núcleos por máquina, 64gb de memoria RAM por máquina. También se tiene la posibilidad de conectarnos en forma remota desde otro computador, teléfono inteligente o tableta sin necesidad de acceder primero a la maquina anfitriona. Se pueden conectar periféricos directamente a la máquina virtual tales como discos duros, CD's, antenas WiFi, pendrives. Es compatible con otro software de virtualización como VirtualBox o VirtualPC y con otros sistemas operativos Windows, Linux, Mac.

VirtualBox es un programa gratuito y de código abierto creado por Sun/Oracle; es una solución bastante recomendada a la hora de virtualizar, permite la virtualización de muchos sistemas (no tantos como VMware). VirtualBox puede usarse en sistemas anfitriones Windows y Linux; puede ejecutar sistemas virtuales Linux, BSD, Windows y Mac.

VirtualPC es un software de virtualización creado por Microsoft y es gratuito; sólo permite virtualizar sistemas operativos Windows. Si el sistema operativo anfitrión es un x64 se pueden virtualizar sistemas operativos de 64 bits.

6.11 LA VIRTUALIZACIÓN DEL DISCO DURO

El futuro del almacenamiento de datos, sobre todo de usuarios individuales, no está en el disco duro portátil con USB 3.0, tanto con tecnología tradicional como con tecnología SSD, ni

en dispositivos pendrives (lápices) por más que cada día permiten mayor capacidad de almacenamiento (desde 1-4 GB hasta 256-512 GB o incluso 1 a 4 Terabytes). El futuro será el almacenamiento en la nube, o mejor dicho el uso de discos duros virtuales residentes en la nube configurados por la empresa o por el propio usuario en el proveedor de servicio de la nube y conexión a dichos discos duros virtuales de modo ubicuo con portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes... y en cualquier momento y lugar, con sólo proceder a la identificación digital del usuario en el momento de conectarse al sitio web correspondiente. Naturalmente, como veremos en los próximos capítulos, siempre tendremos presente el problema de la protección y seguridad de los datos en la nube, pero a medida que los diferentes proveedores avanzan en la especialización, este problema no deja de ser similar al problema que puede suceder en la seguridad de los datos en los propios servidores físicos de la empresa.

Este concepto de virtualización contrasta con el concepto y categorías explicadas en el capítulo, pero en la práctica es un nuevo método de virtualización, dado que los discos duros virtuales residirán en servidores situados en los centros de datos de los proveedores de la nube. Aunque en el capítulo 7 trataremos el tema del almacenamiento en la nube, es importante hacer una pequeña introducción *práctica* de discos duros virtuales, especialmente los gratuitos.

Existen numerosos servicios de discos duros virtuales gratuitos. Hemos seleccionado unos cuantos que consideramos muy fiables y seguros, los cuales profundizaremos en algunas de sus características primarias en el capítulo siguiente.

Tabla 6.1 Discos duros virtuales gratuitos

Servicio	Características
Dropbox	2GB gratis; es una completa solución de almacenamiento y sincronización de archivos en la nube; se pueden conseguir 8GB adicionales recomendando a colegas y amigos (250MB por cada invitación). Es uno de los sitios más populares y con mayor reputación.
SugarSync	5GB gratis, es una alternativa y competencia a Dropbox, que ofrece (por tiempo limitado) la posibilidad de conseguir GB's adicionales sin límite recomendando amigos y colegas (500MB por amigo).
Windows Live SkyDrive	Integrado en los servicios Live de Microsoft. 25GB gratis pero limita a 50MB el tamaño máximo por archivo; lo bueno es que se pueden editar los archivos con la aplicación Web Office <i>Online</i> y que se puede instalar SDExplorer para tener su disco duro remoto como si fuera local.
Google Docs	(integrado en una cuenta de Google) 1GB gratis (los archivos con formato Docs no cuentan para el cómputo) no tiene una aplicación oficial para sincronizar sus archivos a su dispositivo local, aunque sí puede recurrir a los servicios de sincronización de Gmail.

ZOHO	1GB gratis funciona similar a Google Docs y SkyDrive permitiéndole no sólo almacenar sino también crear y editar archivos usando aplicaciones en la nube.
aDrive	50GB gratis pero tiene muchos banners publicitarios en la aplicación web, no permite usar aplicación de escritorio o sincronización a los usuarios gratis y no está en español (al menos en el momento de escribir esta tabla).
Wuala	Similar a Dropbox. 2 GB gratuitos y posibilidad de llegar a 10 GB gratuitos mediante invitaciones.

La opción más eficiente es disponer del disco duro virtual sincronizado con nuestro disco duro físico de modo que se pueda acceder a ellos muy rápido manteniendo una copia de seguridad permanente y automática en la nube y opcionalmente en otras computadoras. Aunque casi todos los servicios de discos duros gratuitos ofrecen buen servicio de sincronización, destacamos Dropbox y SugarSync, sobre todo porque la sincronización facilita el uso con cualquier dispositivo PC, *laptop*, *netbook*, tableta e incluso teléfonos inteligentes (y en este caso permiten la sincronización con cualquier sistema operativo, Android, iOS de Apple, Blackberry o Microsoft Phone 7).

A lo largo de 2011 también han aparecido nuevos discos duros virtuales asociados a plataformas de telefonía móvil tales como **iCloud** de Apple y **Amazon Cloud Drive** que ofrecen 5 GB gratuitos a clientes e incluso no clientes, y la posibilidad de almacenamiento gratuito ilimitado para el caso de que el usuario sea cliente de sus plataformas y para los archivos de datos (música, video, libros...) que hayan sido comprados en su plataforma. Otra gran ventaja de estas plataformas es su característica de sincronización con todos los dispositivos de Apple en el caso de *iCloud* y varias plataformas y sistemas operativos en el caso de Amazon.

Otra oferta muy interesante que se presentó en octubre de 2011 fue lanzada por **Strato**, un proveedor europeo de servicios de la nube que ofrece 5 GB gratuitos de almacenamiento, con la ventaja de ser uno de los proveedores con mayor reputación de Europa y que dispone de centros de datos que cumplen con estándares de calidad y certificados “verdes” (ecológicos) reconocidos internacionalmente.

En el capítulo 7 volveremos a hablar de estos servicios desde la perspectiva de almacenamiento en la nube e incluiremos algunos otros proveedores.

RESUMEN

Virtualización es el proceso de presentación de un conjunto de recursos de computación (tales como potencia de cómputo o almacenamiento de datos) de manera que se pueda

acceder a ellos de modo tal que no estén restringidos por la configuración física o la posición geográfica.

La virtualización permite que un recurso físico (como un servidor o un dispositivo de almacenamiento) pueda aparecer al usuario como si fuesen múltiples recursos. Por ejemplo, un servidor físico puede ser configurado de tal manera que pueda soportar diferentes instancias de sistemas operativos; es decir, sobre una única máquina física se pueden instalar varias particiones, de modo que cada una de ellas albergue un sistema operativo distinto y se ejecuten como si fueran máquinas totalmente independientes unas de otras.

La virtualización hace posible que una empresa pueda operar con procesamiento de computación utilizando recursos de computación alojados en posiciones remotas o en la nube.

Las categorías de virtualización son:

- Virtualización de servidores
- Virtualización de almacenamiento
- Virtualización de escritorio
- Virtualización de aplicaciones
- Virtualización de presentaciones

Si consideramos las infraestructuras físicas de comunicaciones, se podría considerar la virtualización de redes, pero en este caso se ha dejado fuera del ámbito de este libro.

Existen numerosos proveedores de virtualización y aunque los líderes del mercado son VMware, Microsoft, Citrix, Oracle, Parallels y Red Hat, según la consultora Gartner; existen muchos proveedores de software que ofrecen soluciones de virtualización, tales como EMC, Hewlett-Packard, Cisco, IBM, entre otros.

La virtualización de servidores es una de las más utilizadas en empresas tanto grandes como medianas y pequeñas debido a los grandes beneficios que aporta a las empresas tanto en ahorro de costes, al reducir el número de servidores físicos, como en ahorro de espacios físicos (al tener menos servidores físicos y la mayoría restantes necesarios son virtualizados).

La virtualización de escritorio (simulación del escritorio del puesto de trabajo del empleado en un servidor remoto propio de la compañía o en la nube) se está convirtiendo en una de las prácticas más utilizadas hoy día en empresas de todo tipo, ya que se facilita la conexión remota al escritorio del puesto de trabajo desde cualquier lugar, con cualquier dispositivo (PC, tableta, teléfono inteligente, *notebook*, *laptop*...) y en cualquier momento. De hecho, cada vez más empresas cuando necesitan renovar su parque de computadoras de escritorio tienden a la compra de dispositivos con reducidas características técnicas y en consecuencia, mucho más económicos, y a continuación virtualizan dichos dispositivos. Esta práctica parece que en los próximos años se convertirá en una tendencia muy implantada en las empresas, las cuales virtualizarán los escritorios de máquinas de escasas prestaciones (las necesarias para conectarse a Internet) en lo que se comienza a llamar computadores tontos o mejor tontos-

inteligentes (ya que al contrario de lo que sucedía hace años, todos los computadores tendrán las características mínimas necesarias para la conexión a Internet y la capacidad de ejecución de algunas aplicaciones generales o específicas).

Los discos duros virtuales son un nuevo servicio de virtualización en la nube, que está sustituyendo poco a poco a los discos duros externos (tanto con tecnología tradicional como con tecnología SSD) y memorias USB (*pendrives*) y tarjetas de memoria tipo SD como dispositivos de almacenamiento.

REFERENCIAS

- NIST Special Publication 500-125. Guide to Security for Full Virtualization Technologies. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Enero 2011.
<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-125/SP800-125-final.pdf>
- NIST. ITL Bulletin for April 2011. Full Virtualization Technologies: Guidelines for Secure Implementation and Management.
<http://csrc.nist.gov/publications/nistbul/April2011-ITL-Bulletin.pdf>

Capítulo 7

ALMACENAMIENTO BASADO EN LA NUBE (*CLOUD STORAGE*)

El mundo actual está creando cantidades masivas de datos. El universo digital de datos es tan enorme que cada día es más difícil su control y también más difícil de optimizar y obtener datos fiables para rentabilizar de una u otra forma. Un porcentaje grande de los datos o bien está almacenado en la nube o se almacenarán en un futuro, o bien se pasarán a la nube durante el ciclo de vida de los datos.

El almacenamiento en la nube (*cloud storage*) es, como su nombre implica, almacenamiento de datos en un proveedor de servicios en la nube en lugar de en un sistema local. El almacenamiento de datos se convierte en un servicio al que se accede a dichos datos en la nube a través de un enlace a Internet. En este capítulo se estudia el almacenamiento en la nube, su concepto, cómo se utiliza, ventajas e inconvenientes, así como temas de seguridad asociados.

En el capítulo se examina además el área de sistemas de almacenamiento en la nube y sus diferentes categorías. Se analizarán los diferentes sistemas de almacenamiento en la nube, se examinarán los sistemas de compartición de archivos y sistemas de copias de seguridad de datos y software y se describirán los métodos que se utilizan para hacer interoperables los sistemas de almacenamiento en la nube.

7.1 DEFINICIÓN DE ALMACENAMIENTO EN LA NUBE (CLOUD STORAGE)

Si en 2020 se considerara los datos del Universo Digital, una parte muy significativa estará alojada, administrada o almacenada en almacenes públicos o privados que denominamos “servicios de la nube”. El almacenamiento en la nube (*cloud storage*) es el almacenamiento al que se accede por Internet mediante un servicio de la Web. Existen numerosas definiciones de servicios de la nube, aunque todas ellas están relacionadas con las funcionalidades de los proveedores de la nube. Según la definición de IDC los servicios de la nube requieren disponibilidad en una red, consumo bajo demanda y pago por uso, como cualquier otro servicio —luz, agua, teléfono, gas,...— y algún nivel de control del usuario y apertura del sistema (*openess*) que separa los servicios de la nube de servicios sencillos de entrega de contenidos en línea. Es *software* como servicio y no descarga programas de *software*. Como señala IDC, visualizar TV por Internet bajo demanda y no simplemente descargar videos o películas de Netflix o YouTube.

Al mismo tiempo los servicios de la nube pueden ser ofrecidos como una funcionalidad compartida (nube pública) o una versión privada (nube privada) en donde una organización mantiene el control completo de todos los recursos de TI y cómo se administran y aseguran.

En resumen, las propiedades que caracterizan al almacenamiento en la nube incluyen el acceso a la Red mediante un navegador (como Explorer, Firefox, Chrome o Safari), un aprovisionamiento bajo demanda, control mayor o menor del usuario y, normalmente, adaptados a estándares abiertos de modo que el almacenamiento en la nube puede ser neutral ante el sistema operativo y los sistemas de archivos (Sosinsky 2011).¹ Estas características están en muchas ocasiones reflejadas en la Infraestructura como Servicio (IaaS) tales como el servicio S3 de Amazon, aunque cada día más los usuarios interactúan en el almacenamiento en la nube (como son los casos de discos duros virtuales o almacenamiento en línea para profesionales o empresas, por ejemplo el del proveedor español Arsys) utilizando copias de seguridad (*backups*), sincronización, archivado, *staging*, *caching*... u otros tipos de aplicaciones de *software*. En la práctica la mayoría de los proveedores de almacenamiento en la nube ofrecen soluciones similares al *software* como servicio.

7.2 EL ALMACENAMIENTO COMO SERVICIO

El almacenamiento como servicio (Storage as a Service) proporciona el almacenamiento en la nube y significa que un proveedor de terceras partes “alquila” espacio en su centro de almacenamiento a usuarios finales porque no poseen almacenamiento propio o no desean adquirirlo. Este tipo de almacenamiento también es adecuado cuando no se dispone de

¹ Barrie Sosinsky. Cloud Computing Bible. Wiley, Nueva York, 2011, pp. 312-315.

personal técnico especializado o se tiene conocimiento inadecuado para implementar y mantener esa infraestructura de almacenamiento. Los datos almacenados en la nube se están refiriendo al modelo IaaS y no a los datos asociados con la ejecución de aplicaciones que, normalmente, se refieren a los modelos PaaS e IaaS.

Los proveedores de servicios de almacenamiento no son nada nuevos dado que los proveedores de servicios de Internet lo venían ofreciendo hasta ahora, la diferencia reside en que dada la complejidad de realizar las copias de seguridad actuales, la replicación y las necesidades de recuperación de datos ante desastres, el servicio se ha vuelto muy popular, especialmente entre negocios y empresas medianas y pequeñas.

La ventaja más grande del modelo de almacenamiento como servicio (*cloud storage* y SaaS) es el ahorro de costes. El almacenamiento se alquila a un proveedor utilizando el modelo de coste por gigabyte almacenado o coste por datos transferidos. El usuario final no tiene que pagar por la infraestructura: simplemente paga por la cantidad que transfiere y guarda en los servidores del proveedor. Es preciso tener presente en la contratación un acuerdo a nivel de servicio (SLA) que garantice al cliente las copias de seguridad correspondientes ante cualquier pérdida de datos que se produzca cualesquiera sea la causa.

7.3 CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO DE ALMACENAMIENTO EN LA NUBE

El almacenamiento en la nube es cada día más solicitado y eso exige el cumplimiento de una serie de características y funcionalidades que garanticen la seguridad y fiabilidad del servicio, así como considerar las ventajas e inconvenientes que entraña la adopción de este tipo de almacenamiento.

- **Seguridad en la nube**

Los principios fundamentales de la seguridad de la información deben asociarse también a los datos almacenados en la nube, al igual que sucede con los datos almacenados en cualquier otro lugar propio o externo. Es decir, se deben cumplir, especialmente, las consideraciones de seguridad críticas, la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos. Para garantizar lo mayor posible estas consideraciones se deben incluir en un acuerdo de nivel de servicio (SLA) entre el proveedor del servicio y el cliente.

- **Confidencialidad**

La confidencialidad de los datos almacenados en una nube pública exige una respuesta idónea a dos interrogantes clave del proceso de almacenamiento. Primero, ¿qué control de acceso existe para proteger los datos?, y segundo, ¿cómo se protegen realmente los datos almacenados en la nube? Para asegurar los datos y como respuesta a las dos interrogantes anteriores se deben utilizar una combinación de técnicas:

- **Cifrado (encriptación).** Utilizar un algoritmo complejo para codificar la información. Para decodificar los archivos cifrados, el usuario necesita la clave de cifrado. Aunque es posible *craquear* la información cifrada, es muy difícil y la mayoría de los hackers no tiene acceso a la capacidad de proceso necesario para *craquear* el código. En resumen, se requieren algoritmos de cifrado que proporcionen altos niveles de seguridad y claves complejas que proporcionen el mismo nivel de seguridad para el descifrado.
- **Proceso de autenticación.** Se requiere crear un nombre de usuario y contraseña.
- **Prácticas de autorización.** El cliente define quiénes son las personas que están autorizadas para acceder a la información almacenada en el sistema de la nube. Muchas empresas tienen múltiples niveles de autorización. Por ejemplo, un empleado de primera línea puede tener acceso limitado a los datos almacenados en la nube y el director del departamento de TI puede tener acceso libre y completo a todos los datos. Los proveedores de la nube suelen proporcionar un único nivel de autorización al administrador (p. e., el propietario de la cuenta) y autorización de usuario (p. e., a los restantes usuarios autorizados), a veces sin niveles entre ellos (normalmente se requerirán enlaces entre departamentos o quiénes son las personas autorizadas para mejorar, por ejemplo, el acceso para el personal de un departamento crítico).

Pese a la preocupación por el cumplimiento de los principios anteriores de cifrado, autenticación y autorización, las preocupaciones por la seguridad de los datos deberán estar presentes en todo momento ya que los datos almacenados siempre serán vulnerables y máxime si están almacenados en sitios remotos.

• Integridad

Además de la confidencialidad de sus datos es necesario preocuparse sobre la integridad de dichos datos. La confidencialidad no implica integridad de los datos; de hecho los datos pueden ser cifrados para fines de confidencialidad y puede no tenerse un buen método para verificar la integridad de esos datos. La encriptación sólo es suficiente para la confidencialidad, pero la integridad requiere el uso de mensajes de códigos de autenticación (Mather 2009: 69). Debe tenerse en cuenta que aunque ya es un procedimiento casi normal, puede ocurrir que no todos los proveedores encripten los datos del cliente, especialmente en el caso de servicios como PaaS y SaaS.

Otro aspecto importante de la integridad de los datos, como señala Mather (2009), sobre todo en el caso de servicios de infraestructuras, es cómo puede validar el cliente la integridad de sus datos mientras éstos permanecen en la nube sin tener que bajar y subir continuamente esos datos. La tarea se vuelve compleja, sobre todo cuando se debe hacer en la nube sin el conocimiento explícito del conjunto completo de datos. Los clientes, por lo general, no conocen en cuáles máquinas físicas están almacenados sus datos o dónde están localizados los sistemas que gestionan esos datos. Por otra parte, y según los casos, el conjunto de datos del cliente puede ser por naturaleza dinámicos y con cambios frecuentes los cuales pueden afectar a la integridad y eficiencia de las técnicas de aseguramiento de la integridad.

- **Disponibilidad**

Suponiendo que la confidencialidad e integridad de los datos de un cliente se han mantenido, entonces es preciso preocuparse por la disponibilidad de sus datos. Mather (2009) considera que hay tres amenazas importantes a la disponibilidad, que si bien no son nuevas en las estrategias de seguridad de los datos en un sistema de información, sí tienen una importancia considerable en la computación en nube y aumentan los riesgos de la misma:

1. Ataques basados en red.
2. La propia disponibilidad del proveedor de servicios de la nube (ningún proveedor ofrecerá una disponibilidad de los “cinco nueves” (99.999%), pero un cliente se puede dar por satisfecho con una disponibilidad de los tres nueves (99.9%).
3. Los clientes de la nube deben considerar si los proveedores de almacenamiento en la nube garantizan su negocio en el futuro. Un proveedor puede cortar su servicio sin previo aviso y producir daños imposibles de predecir.

Por último, y directamente relacionados con las tres amenazas anteriores, es importante asegurarse la garantía de la realización de copias de seguridad de los datos del cliente, ya sea que estén incluidos en los costes de los servicios, o bien como un servicio adicional y con el consiguiente sobrecoste.

- **Fiabilidad**

Otra característica muy importante a considerar en un servicio de almacenamiento en la nube es la fiabilidad. Si un sistema de almacenamiento no es fiable, entonces supone un riesgo su adopción. No se pueden almacenar datos en un sistema inestable o en una empresa que no sea fiable financieramente. La mayoría de los proveedores de la nube basan su fiabilidad en sus servicios de redundancia, pero la posibilidad de que un sistema se “caiga” y deje a los clientes sin ningún medio para acceder a sus datos puede ser alta. Por esta razón será bueno asegurarnos de los sistemas que tiene previstos el proveedor ante situaciones imprevistas de caídas del sistema.

Sin lugar a dudas una de las mejores características que deberá tener un proveedor de almacenamiento en la nube es la reputación. No importa tanto que sea una empresa mayor o menor, sino que sea un proveedor de reconocida reputación y con prestigio y solvencia dentro del sector.

- **Cortes en suministros**

Las organizaciones y empresas deben ser conscientes del peligro inherente a almacenar sus datos en Internet o en la nube. Aunque muy escasamente y casi imperceptibles los grandes servicios han tenido en alguna ocasión cortes en sus servicios. Estos han sido los escasísimos casos de Google, Amazon o Yahoo!, y lo mismo podría decirse de otros proveedores. El resultado de estas situaciones anómalas es que numerosas aplicaciones del

cliente y sus datos quedan fuera de línea. Naturalmente los grandes proveedores tratan de resolver estas situaciones y por ello normalmente garantizan que ningún dato se perderá ya que existen múltiples copias de cada “objeto” (las unidades de almacenamiento en la nube) en diferentes posiciones.

En cualquier caso y aunque los proveedores reputados garantizarán prácticamente la recuperación de los datos y del servicio interrumpido circunstancialmente, el cliente, debe ser consciente de ello y tener preparado un plan de contingencia, al igual que sucede cuando sus datos solo residen en los propios centros de datos de las organizaciones.

- **Robo de datos**

Además de las consideraciones anteriores, también se debe ser consciente en la organización cliente de la nube, que sus datos pueden ser robados o visualizados por personas ajenas a la organización y sin autorización para ello. Naturalmente en el caso del negocio, uno de los riesgos que puede traer consigo los fallos anteriores es la posibilidad de que los datos de su compañía puedan ser visualizados o almacenados en centros de datos de su competencia. Por éstas y otras razones similares debe asegurarse que si se almacena datos en la nube, éstos sean cifrados y se asegure su movimiento con tecnologías tales como SSL.

- **Los servidores y la virtualización en el almacenamiento en la nube**

La abstracción del *hardware* en la nube se refiere no sólo a la virtualización de servidores y cómo se pueden reemplazar unidades específicas por unidades lógicas, sino también al reemplazo de sus dispositivos físicos de almacenamiento. El almacenamiento en la nube permite almacenar los datos en la misma sin preocuparse de cómo se almacenan o se hacen copias de seguridad. Cuando se necesitan los datos basta conectarse a la nube y grabar los datos que sean necesarios. De igual modo no se sabe dónde se almacenan los datos, cómo se almacenan o qué sucede a los diferentes sistemas de *hardware* desde el momento en que se suben los datos a la nube hasta que se recuperan y cómo se mantienen esos datos. Si se almacenan en una nube, los datos se pueden obtener desde cualquier posición que tenga acceso a Internet, y no es necesario utilizar los mismos computadores para acceder a los ellos.

Los servicios basados en la nube requieren gran capacidad de cálculo y se hospedan (*alojan*) en centros de datos y granjas de servidores. Estos centros de datos distribuidos y granjas de servidores se extienden sobre múltiples posiciones y pueden ser enlazados vía redes de Internet proporcionando computación distribuida y capacidades de entrega de servicios. Existen centenares de sistemas de almacenamiento diferentes y gran cantidad de centros de datos a un nivel muy básico, un sistema de almacenamiento en nube sólo necesita un centro de datos conectados a Internet. El sistema copia los ficheros en el servidor de Internet que registra a continuación los datos. De este modo, cuando un cliente desea recuperar los datos, el usuario accede al servidor de datos con una interfaz basada en Web y el servidor, y a continuación envían los archivos de nuevo al cliente o permiten al cliente acceder y manipular los propios datos.

Normalmente, sin embargo, los sistemas de almacenamiento en la nube utilizan docenas o centenares servidores de datos. Como los servidores requieren mantenimiento o, en su caso, reparación, es necesario almacenar los datos guardados en múltiples máquinas, lo que proporciona redundancia. Sin esa redundancia los sistemas de almacenamiento en nube no pueden asegurar a los clientes la posibilidad de acceder a su información en cualquier momento dado. La mayoría de los sistemas almacenan los mismos datos en servidores utilizando diferentes fuentes de alimentación, de este modo los clientes pueden acceder todavía a sus datos; incluso, aunque falle la fuente de alimentación, muchos clientes utilizan el almacenamiento en la nube por la seguridad que proporcionan los proveedores desde sus servidores situados en sus centros de datos. Si algo sucede en su construcción, entonces no tienen por qué perder todos sus datos.

Los usuarios de Internet tienen cada vez más necesidad de consumo de espacio en disco, ya sea para fines personales o de ocio (por ejemplo, manipulación masiva en sus diferentes dispositivos). Los servicios de almacenamiento en la nube ofrecen a los usuarios la posibilidad de tener capacidad de almacenamiento en disco ilimitado y distribuido en diversos centros de datos en la red. El concepto de almacenamiento en la nube se centra única y exclusivamente en la utilización y explotación adecuada de la información almacenada para obtener el mayor rendimiento posible.

7.4 PROVISIÓN DE ALMACENAMIENTO EN LA NUBE

El aprovisionamiento o provisión de almacenamiento en la nube se puede dividir en dos grandes categorías: almacenamiento administrado (gestionado) o almacenamiento no administrado (no gestionado).

Respecto del almacenamiento no gestionado, el proveedor de servicios de almacenamiento realiza las tareas de gestión o administración del almacenamiento, es decir, define la naturaleza del almacenamiento, cómo se puede utilizar y cuáles aplicaciones tendrá; en esta categoría las opciones de gestión del almacenamiento son muy limitadas. Las ventajas de este tipo de almacenamiento es que es fiable, relativamente barato y fácil de usar y trabajar. La mayoría de las aplicaciones de usuario de software como servicio funcionan con sistemas de almacenamiento de este tipo.

El cuanto al almacenamiento en la nube administrado o gestionado, se da en el caso de desarrolladores y en las situaciones de soporte de aplicaciones Web que se construyen utilizando servicios Web. En estos casos se proporciona el servicio al estilo de un disco o unidades de disco y se gestionan los mismos como si fueran discos de su propio sistema, por lo que los activos de almacenamiento se ponen a disposición de las aplicaciones y de los usuarios del sistema.

7.5 DISCOS DUROS VIRTUALES GRATUITOS

Los sistemas de almacenamiento en la nube no administrados por el usuario, en la práctica son servicios de alojamiento de datos que se iniciaron siendo unos simples discos duros

virtuales donde se almacenaba información. Comenzaron siendo accesibles utilizando FTP, a continuación ejecutando una determinada aplicación y luego se emplearon desde un navegador.

En la actualidad estos servicios brindan cierta capacidad de almacenamiento, en ocasiones gratuita, y ofrecen aumentar esa capacidad de almacenamiento para compra en línea con precios económicos contratando la cantidad que se desee. Los servicios que hoy día se ofrecen no sólo son el puro almacenamiento o copia de seguridad, sino que ya se ofrece además almacenamiento para desarrollar aplicaciones web, desarrollo de páginas web, etcétera.

Estos servicios de almacenamiento de datos sin control de la gestión o administración de los mismos se conocen también como *discos duros virtuales* o *discos duros en línea*. Estos servicios han adquirido una popularidad muy notable debido a que están facilitando no sólo el almacenamiento de archivos y carpetas, sino todo tipo de información como audio (canciones), video, fotografías, etcétera.

Existen numerosos servicios de discos duros virtuales con funcionalidades muy diversas que ofrecen servicios de almacenamiento gratuitos y profesionales (con un coste reducido) o para empresas, en donde el pago se efectúa, normalmente, mediante una cuota mensual o anual por usuario. Algunos servicios destacados son:

iDrive	(www.idrive.com)
	(www.idrive.com/spanish)
FreeDrive	(www.freedrive.com)
Dropbox	(www.dropbox.com)
ADrive	(www.adrive.com)
Humyo	(www.humyo.com)
iDisk	(www.idisk.com)
Wuala	(www.wuala.com)
	(www.wuala.com/es)
SugarSync	(www.sugarsync.com)
Mozy	(https://mozy.ie)

Además de estos servicios se pueden destacar otros de interés: GlideOS (www.glideos.com), Memopal (www.memopal.com/es) ofrece 3 GB, Cx (www.cx.com) ofrece 10 GB gratuitas. En el **Apéndice C** encontrará un estudio comparativo.

El servicio de almacenamiento en la nube no para de crecer, y las pequeñas e innovadoras empresas citadas anteriormente y muchas otras no dejan de desarrollar soluciones de todo tipo, especialmente entre los grandes proveedores de la nube como es el caso de Amazon, Google, Apple, Microsoft... o los proveedores de servicios de Internet, como es el caso de

Strato, que ofrecen soluciones profesionales gratuitas que resuelven los problemas diarios de usuarios aficionados y profesionales, así como de pequeñas y medianas empresas (PYMES). Este el caso de los siguientes servicios gratuitos con respaldo muy fiable y seguro de protección de los datos en la nube:

- SkyDrive de Microsoft
- Amazon Drive de Amazon
- iCloud de Apple
- Google Docs de Google
- Strato HiDrive Free

En la actualidad el almacenamiento Web va creciendo de manera espectacular y cada día aparecen sitios Web que ofrecen almacenamiento de modo gratuito o mediante pago, en forma de disco duro virtual y con capacidad desde unos Gigabytes, hasta almacenamiento prácticamente ilimitado en los servicios de almacenamiento en la nube en forma de IaaS, como es el caso del servicio S3 de Amazon, o discos duros virtuales como Dropbox, iDrive o Skydrive de Microsoft. Incluso los servicios de correo electrónico Web ofrecen cantidades de almacenamiento desde 7,5 GB en el servicio Gmail de Google (25 GB por una cuota de 50 dólares), hasta almacenamiento prácticamente ilimitado como Yahoo! mail.

Los operadores de telefonía celular comienzan también a ofrecer servicios de almacenamiento en la Web a sus clientes. Este es el caso de Telefónica, que con su servicio de Terabox comenzó ofreciendo 5 GB hasta llegar a los 100 GB gratis a sus clientes de acceso a Internet por ADSL y por cuotas bajas si se desea ampliar esa cota.

También es preciso constatar que diferentes servicios de disco duro virtual han cerrado al no poder cubrir las expectativas con las cuales nacieron, este es el caso de MyVirtualDrive, OmniDrive, XDrive, entre otros servicios ya desaparecidos. Sin embargo los servicios de almacenamiento Web crecen de modo casi exponencial, con grandes ventajas para los usuarios y empresas.

Desventajas de los discos duros virtuales

Aunque los discos duros virtuales como almacenamiento web ofrecen numerosas ventajas, también tienen desventajas y no siempre son la solución definitiva para el almacenamiento de archivos. A continuación se menciona algunos inconvenientes o desventajas que deben considerarse.

1. La necesidad permanente de acceso a Internet significa que cuando no exista la conexión, la recuperación de archivos y datos no se podrá realizar.
2. Si la conexión a Internet no es rápida (la banda ancha no ofrece velocidades adecuadas) el acceso a los archivos será lenta, sobre todo si se trabaja con archivos de video o de gran tamaño, lo que puede obligar en algún caso la necesidad de

disponer de copias de seguridad en dispositivos físicos o en otros sitios Web alternativos.

3. Las soluciones gratuitas que hemos visto en el capítulo ofrecen grandes ventajas a usuarios e incluso pequeñas empresas, pero no dejan de ser espacio limitado y si se necesita más espacio será preciso contratar servicios *Premium* de pago.
4. Los archivos se guardan en un servidor de terceras partes; es decir, se depende del proveedor de servicios de Internet o de la nube (ISP), así como del operador de telefonía, aunque esto último normalmente será siempre un factor a tener en cuenta.

7.6 CASOS PRÁCTICOS DEL ALMACENAMIENTO WEB

Hemos seleccionado para el lector una serie de servicios de almacenamiento en la nube que se consideran fiables y seguros para la protección de los datos en ella almacenados y que disponen, normalmente, de servicios gratuitos, con cantidades de almacenamiento variables entre 2 GB y 5 GB e incluso más, y servicios profesionales o *Premium*. Enseguida se describen dichos servicios.

- **Dropbox (www.dropbox.com)**

El sitio Web Dropbox fue creado en 2007 por Drew Houston de 24 años y Arash Ferdowsi de 21 años. Está considerado uno de los servicios preferidos por usuarios individuales ya sea para consumo doméstico o para consumo profesional y también cada vez más por organización y empresas. Sus más de 45 millones de usuarios y su gran crecimiento en todo el mundo, así como las noticias profesionales continuas que aparecen en los medios de comunicación, suelen catapultar a Dropbox en casi todos los *rankings* de servicios de almacenamiento en la nube a los primeros puestos. Es un servicio que permite a la personas acceder a documentos, música y videos desde cualquier dispositivo que se esté utilizando, y almacenar en la nube.

Como muestra de su reputación podemos mencionar que en el mes de octubre² de 2011 recibió una aportación de capital de 250 millones de dólares de una empresa de capital riesgo, IndexVenture, que le ha permitido no sólo consolidar su negocio sino ampliar sus instalaciones y sobre todo el número de ingenieros y consultores de su plantilla. Esta inyección de capital le ha permitido valorar la capitalización de la empresa de compartición de archivos digitales (así la define *Financial Times*) en 4 billones de dólares (4.000 millones).

² Esta noticia fue recogida por diferentes medios de comunicación internacionales, pero queremos destacar en particular *Financial Times*, el periódico de referencia mundial en el mundo de economía y negocios: April Dembosky, "Cloud Service Dropbox reaches for the sky", *Financial Times*, 18 october, 2011. [en línea: www.ft.com/cms/s/2/96d1a754-f9ab-11e0-9c26-00144feab49a.html#axzz1dCzDzx6R]

Desde un punto de vista práctico, Dropbox es un servicio de almacenamiento virtual de datos que requiere un registro del cliente y unos pasos sencillos: 1) descargar el programa del sitio web oficial; 2) crear una carpeta de la computadora y aparece el icono de Dropbox. 3) arrastrar y soltar los documentos o carpetas que se desean guardar y sincronizar. Una de las grandes ventajas de este servicio es la **sincronización** en Internet que se produce cuando se suben archivos al sitio, los cuales quedarán accesibles en línea a través de su página web.

En Dropbox se pueden compartir carpetas con personas incluso utilizando un sistema operativo diferente al suyo. Se pueden arrastrar y soltar archivos y carpetas. Cuando un usuario remoto se conecta a su cuenta de Dropbox, instala la carpeta de Dropbox para esa cuenta en su sistema, creando el efecto de una carpeta compartida en la Web,

Una gran ventaja de Dropbox es su característica de escritorio virtual y que los contenidos almacenados se sincronizan en diferentes computadoras con la misma cuenta. Esta característica facilita al usuario transportar memorias USB, discos portátiles, CD's o DVD's. También permite trabajar con MacOS y Windows, así como con aplicaciones para iOS (iPhone), Android o Blackberry.

Dropbox actúa como almacenamiento distribuido de modo que puede compartir carpetas con otros usuarios del servicio. Dropbox ofrece 2 GB y al igual que otros servicios comerciales ofrece la posibilidad de aumentar hasta 10 GB la capacidad de almacenamiento sobre la base de 250 MB por cada usuario adicional que invite el cliente. El modelo de pago brinda 50 GB por 10 \$ al mes o 100 \$ al año y otras ofertas tales como 100 GB por 20\$ al mes o 200\$ al año.

- **Mozy (mozy.ie/mozy.com)**

Este disco duro en la nube está especializado en la realización de copias de seguridad; es un servicio muy similar a Dropbox, incluso ofrece el mismo espacio de almacenamiento gratuito, 2 GB, y también se puede ampliar el servicio gratuito; se consigue 1 GB por cada 4 amigos/empleados a los que se invite y se suscriban al servicio. Tiene una versión en español y su interfaz permite definir fácilmente cómo se desea se realicen las copias de seguridad, permitiendo incluso la definición de reglas para determinadas carpetas para excluir e incluir archivos y carpetas con gran comodidad.

- **Wuala (www.wuala.com, www.wuala.com/es)**

Es junto con Dropbox uno de los discos duros virtuales más fáciles de utilizar. También es un servicio muy seguro y fiable ya que pertenece a la empresa Lacie, un fabricante de discos duros externos de computadoras muy popular. Tiene una ventaja competitiva, la cual consiste en que todos los datos se **criptan** (cifran) con la garantía que eso supone para el usuario. Toda la información que se almacene en el disco duro estará cifrada gracias al sistema AES de 256 bits, lo que posibilita crear una clave de cifrado propia o bien utilizar la creada por el sistema.

El manejo de Wuala es muy sencillo ya sea con una interfaz web o mediante la aplicación que se instala de modo local. Se pueden compartir tanto archivos como carpetas con otros usuarios, así como colaborar con otros usuarios de Wuala para crear y modificar un

documento. Permite crear grupos de usuarios (privados, públicos o de negocios) para tener la seguridad de que sólo tengan acceso a los archivos aquellos que se deseen, a excepción del grupo Público, donde todos los usuarios que lo deseen pueden añadirse al grupo con permisos de lectura.

Por su relación con la compañía Lacie, se pueden comprar determinados productos de este fabricante para incrementar la capacidad de almacenamiento. En lo relativo a la sincronización de archivos y copias de seguridad, éstas pueden ser programadas para que se realicen cuando no se hace uso del PC/Mac, aprovechando así la totalidad del ancho de banda del que se disponga.

- **Windows Live SkyDrive**

Es un servicio muy popular y gratuito basado en la nube de Microsoft, que permite almacenar 25 GB con la única condición de disponer de un registro de identificación, *Live ID*. El servicio permite crear carpetas tales como Favoritos, Documentos, Fotos, Mis Documentos, Favoritos compartidos, Videos, etc. Es posible almacenar datos en las carpetas por defecto o en nuevas carpetas y proteger dichas carpetas con contraseñas o bien hacerlas públicas.

- **iDrive (www.idrive.com/spanish)**

El servicio de almacenamiento **iDrive** ofrece un servicio de almacenamiento web de 5 GB y también permite protección continua de datos, restauración de datos, etc. Este servicio brinda una opción adicional de 10 GB también gratuita si se cumplen alguna de sus exigencias, tales como proporcionar 5 direcciones de correos válidas desde la lista de contactos en Gmail, AOL, MSN o Yahoo!. Este sistema, común en numerosas empresas comerciales, ofrece la ampliación de memoria a cambio de la emisión de correos electrónicos con inserción publicitaria a las personas recomendadas. Se pueden alcanzar 40 GB de almacenamiento gratuito si se publica en Facebook y Twitter (1 Gb adicional por cada usuario registrado por recomendación).

Uno de los aspectos destacables de este sistema radica en la utilización de una clave privada de cifrado, así como en las numerosas opciones de personalización que permite la aplicación.

iDrive proporciona una opción de pago, iDrive pro, que permite copias de seguridad en múltiples computadoras y gestionar múltiples cuentas con unas tarifas económicas, 4,95€/mes (por PC y 150 GB) para uso personal, o un paquete familiar (14,95 \$/mes hasta 5 PCs y 500 GB) y un paquete de empresa (9,95\$/mes, múltiples PCs, 50 GB).

- **ADrive (www.adrive.com)**

Este servicio tiene una característica muy notable: ofrece en forma gratuita un total de 50 GB. Por el contrario, brinda publicidad en el servicio. No tiene aplicación de escritorio ni para dispositivos móviles, al menos en el momento de escribir este apartado. La interfaz del disco duro está en inglés. Es de destacar la eficiencia del almacenamiento de archivos y de realización de copias de seguridad.

- **Humyo (www.humyo.com)**

El servicio Humyo ofrece 10 Gb gratuitos de almacenamiento en línea, 5 GB para archivos multimedia y 5 GB para el resto de archivos. Presenta una buena interfaz del modo explorador de archivos. Es una empresa británica que en los primeros años de su lanzamiento llegó a ofrecer hasta 30 GB gratuitos.

Trend Micro, uno de los líderes mundiales en seguridad informática, ha comprado el sitio Humyo y esta circunstancia ha potenciado considerablemente el servicio ya que ha facilitado la sincronización de datos de todo tipo de dispositivos y aumentado la seguridad de la protección de sus datos.

- **SugarSync (www.sugarsync.com)**

SugarSync es un servicio de hospedaje de archivos en Internet que puede usarse desde su navegador Web, desde el cliente para Windows y Mac o desde un teléfono inteligente, Blackberry, iPhone, Android, Windows Mobile o Symbian. Una de las funcionalidades más interesantes de este servicio es la posibilidad de sincronización de carpetas entre equipos Mac/PC/iPhone/iPad/Android, así como la factibilidad de acceder a la información desde terminales, teléfonos inteligentes y tabletas, compartir carpetas de gran tamaño y poder representar las carpetas seleccionados con iconos específicos.

Al igual que otros servicios, SugarSync puede ampliar el espacio de almacenamiento mediante invitación a amigos o colegas, hasta 500 MB, 50 MB por cada amigo al que se recomienda y se afilie al servicio gratuito hasta un máximo de 10. También se puede ampliar la capacidad de almacenamiento hasta 30, 50, 100, 200 o 500 GB mediante una cuota Premium o de pago.

- **OpenDrive (www.opendrive.com)**

Es uno de los servicios de disco duro en la nube con mejor usabilidad y con una interfaz web muy clara, así como unos menús contextuales muy descriptivos. Su espacio gratuito es de 5 GB y al igual que sucede con otros servicios analizados puede aumentarse esta cantidad mediante una actualización del plan básico. Ofrece un buen servicio de sincronización para la realización cómoda de copias de seguridad. Algunas de las características destacables en su página web son:

- **Almacenamiento en línea.** Guarda los documentos del usuario, así como la música e imágenes, en línea con acceso instantáneo, y permite compartir y colaborar en un medio ambiente sencillo de usar y seguro.
- **Copia de seguridad en línea.** Provee copia de seguridad de todos los datos en línea, completamente garantizada en nuestros centros de datos, y es accesible en cualquier momento y dondequiero que se necesite.
- **Colaboración en línea.** OpenDrive hace la colaboración de archivos sencilla y segura. Permite el control mediante gestión directa del usuario, suite de

oficina en línea, historial de revisiones de archivos y mantenimiento del rumbo con la discusión del proyecto.

- **Sincronización de archivos.** Brinda la sincronización de los archivos y carpetas en su computadora o dispositivo de almacenamiento externo, temporal o permanentemente con OpenDrive. El usuario puede sentirse seguro sabiendo que puede llegar a sus datos en cualquier momento.
- **Compartir archivos en línea.** Se puede compartir archivos y carpetas con cualquiera, o agregar usuarios a su cuenta OpenDrive. No se está limitado por el tamaño de archivo adjunto de correo electrónico, por lo que es sencillo compartir archivos con OpenDrive.

• Strato (www.free-hidrive.com)

El proveedor europeo de Internet Strato con gran presencia en Europa ofrece desde principios de septiembre de 2011 HiDrive Free, un servicio de almacenamiento en la nube que brinda una capacidad de 5 GB gratuita a nivel mundial.

Strato posee dos centros de datos certificados situados en Alemania que han recibido la certificación ISO 27001, garantía de que los datos albergados en los servidores están sujetos a las normativas de privacidad vigentes en Alemania, una de las más estrictas del mundo en materia de protección de datos. El producto se oferta en inglés, alemán y español (el registro en español es www.free-hidrive.com/spa)³, aunque es posible realizar la conexión desde casi todos los países europeos y latinoamericanos, además de Norteamérica y muchos países de África. También es de destacar que ofrece los 5 GB sin publicidad asociada. En caso de necesitar mayor capacidad de almacenamiento, Strato ofrece dos modalidades de 100 GB con un precio mensual de 9,90 euros o de 500 GB con un precio mensual de 29,90 euros, ambos precios con impuestos incluidos.

Como se sabe, la gran ventaja del servicio en la nube de Strato es la posibilidad de poder acceder a sus datos en cualquier momento y desde cualquier lugar: en casa, en el trabajo, de viaje, etc. El único requisito para utilizar HiDrive Free es un dispositivo con acceso a Internet. Se puede acceder a los datos almacenados *online* a través de HiDrive File Manager con un navegador compatible con sistemas operativos tales como Windows, Linux o Mac Os, y a través de la aplicación HiDrive App, que está disponible para dispositivos Android, iPhone/iPad y Windows Phone 7.

• Amazon Cloud Drive

Amazon brinda el servicio Amazon Cloud Drive con 5 GB gratuitos (si se desea más almacenamiento se deberá pagar 1 dólar por año) y con capacidad de acceso ilimitado desde

³ Desde el primero de enero de 2012 está disponible el servicio en todo el mercado latinoamericano; el registro se realiza a través de la dirección: <https://www.free-hidrive.com/product/hidrive-free.html>

cualquier computadora. Es posible subir archivos (música, video, fotos, documentos) al servicio y se almacenarán en línea con la total seguridad que ofrece Amazon, uno de los proveedores más seguros y fiables de la nube.

En paralelo con el servicio Cloud Drive, Amazon ofrece el servicio Cloud Player que permite acceder a la música comprada de Amazon y guardada en este servicio desde cualquier computadora o dispositivo móvil tal como Android o la tableta Kindle Fire. Este servicio permite almacenar música de modo ilimitado y sin ninguna restricción. El servicio de música funciona de la siguiente forma.

1. Guardar las compras de música en Amazon en Cloud Drive
2. Reproducir y cargar su música utilizando Cloud Player
3. Subir toda la música que desee desde su biblioteca personal
4. Disfrutar de la música en la app de Amazon MP3 desde su Android o Kindle FIRE

Cloud Player para Web permite reproducir la música almacenada en Cloud Drive en cualquier dispositivo dotado con Android o iOS, tales como Mac o iPad y también con PC. La reproducción de música se puede realizar desde cualquier computadora con navegadores Internet Explorer, Firefox, Safari o Chrome. Compite con otros servicios tales como iTunes de Apple, Google Music, Spotify o Grooveshark.

- **iCloud**

iCloud es el servicio de almacenamiento de Apple que permite guardar automáticamente el contenido del usuario para que siempre esté disponible en su iPod touch, iPhone, iPad, Mac o PC, y permite acceder a la música, fotografías, videos, apps (aplicaciones) y mantener actualizados todos los correos electrónicos, contactos, calendarios, etc., en todos los dispositivos. Todas estas operaciones se consiguen mediante la sincronización automática que realiza el servicio.



Figura 7.1 Sincronización de iCloud

El sistema iCloud está pensado para funcionar con la última versión del sistema operativo móvil de Apple, iOS 5 y también la última versión de Apple, el sistema operativo OS X Lion. El servicio iCloud dispone de 5 GB de almacenamiento gratuito sin contar el espacio ocupado por la música, apps, videos, fotos en streaming... comprados en los servicios de Apple; en la práctica, se refieren a correos electrónicos, documentos, ajustes, información de las cuentas, etcétera.

iCloud fue anunciado el 6 de junio de 2011 pero su comercialización ha comenzado el 12 de octubre del mismo año. Reemplaza al servicio de MobileMe y actúa en realidad como un servidor de correo electrónico, contactos, calendarios y otros datos.

- **Terabox y 3GBox de Telefónica**

La compañía multinacional Telefónica ofrece un servicio de almacenamiento en la nube denominado Terabox. Este servicio permite a sus clientes de tarifa plana de ADSL un espacio de 100 GB totalmente gratuito en España (en el resto de países con presencia física, pueden variar las ofertas) con la única condición de registrarse en el sitio oficial de Terabox (terabox.movistar.es o bien www.movistar.es/terabox).

Se puede acceder a Terabox desde un navegador web, desde un PC, con un teléfono inteligente o como si se trata de una unidad de red del PC, visualizando los contenidos en el explorador y pudiendo arrastrar y soltar archivos. Ofrece además una herramienta para sincronizar y realizar *backups* en forma automática del PC a la cuenta de Terabox y viceversa. Terabox ofrece un acuerdo de disponibilidad de servicio del 99,8% y sistemas de redundancia para garantizar la seguridad de los datos.

A los clientes que necesitan mayor capacidad de almacenamiento, Telefónica brinda otras tarifas tales como: 200 GB por 1,5€/mes, 500 GB por 3€/mes y 1 TB por 5€/mes, más el impuesto de valor añadido, IVA.

Telefónica también ofrece otro servicio de almacenamiento denominado 3GBox.

7.7 ESCRITORIO VIRTUAL

El concepto de escritorio virtual (*virtual desktop*) o virtualización de escritorio está ganando gran aceptación en el mundo de la computación. La virtualización de escritorio es el proceso de separación de los datos y las aplicaciones del usuario, del escritorio real y almacenamiento del dispositivo virtual en un centro de datos (no en una máquina individual).

Por este procedimiento se obtiene un escritorio virtual o virtualizado que se almacena remotamente en un servidor, en lugar de en el disco duro de la computadora personal. Es decir, los usuarios pueden trabajar en su escritorio remotamente como si estuvieran trabajando en el escritorio de la PC de su casa o en su puesto de trabajo, y se puede acceder a dicho escritorio desde cualquier lugar, con cualquier dispositivo y en cualquier momento, con la única condición de tener acceso a Internet y, claro está, conocer su identidad digital (nombre de usuario y contraseña).

¿Por qué la idea es tan atractiva y numerosas organizaciones y empresas, además de usuarios particulares, están comenzando a utilizarla con profusión? Sin lugar a dudas, por los grandes beneficios que están trayendo tanto a las empresas como a los usuarios en forma individual. En la práctica los entornos se ponen en la nube con los grandes beneficios que ello conlleva. Dos grandes ventajas de llevar el escritorio a la nube son:

- *Crear escritorios a medida que se necesita.* Se pueden virtualizar los escritorios de su puesto de trabajo y ser sustituidos por clientes ligeros. Los datos y aplicaciones están en los servidores de la nube y se paga al proveedor por proporcionar este servicio.
- *Obtener tantos recursos como se necesiten para estos escritorios.* Si, por ejemplo, el departamento de Recursos Humanos necesita más recursos de computadoras, el proveedor de la nube se los proporcionará, esto es: disponibilidad de los recursos distribuidos en diferentes lugares físicos. Así, si una empresa tiene oficinas en Madrid y Barcelona, en España, y en Veracruz, en México, y en Manizales, en Colombia, no sólo se podrán utilizar los recursos con agilidad, sino que debido a las diferencias horarias entre esas ciudades se podrán optimizar mejor los recursos de almacenamiento y la ejecución más rápida cuando no se coincide en horarios de trabajo en la oficina.

Otros beneficios de los escritorios en la nube son los mismos que ya se ha considerado en otros modelos de virtualización, tales como:

- Reducción de costes de propiedad y de mantenimiento.
- Aumento de la seguridad de los escritorios y de los datos manipulados por ellos.
- Reducción de los costes de *hardware*. La virtualización permite el acceso con PCs de mínimas prestaciones, ya que basta tener acceso a Internet y los requisitos mínimos con gran reducción de costes. Se pueden utilizar *netbooks*, teléfonos inteligentes, tabletas, PC's de escritorios; es decir, el dispositivo más adecuado en cada caso. En resumen, será como utilizar computadores tontos (bueno, tontos-inteligentes) porque basta que tengan una mínima memoria que permita el acceso y navegación.
- Rápidos de desplegar y fáciles de escalar incrementalmente.
- Son muy atractivos para empresas que deseen reducir espacios de almacenamiento.
- Desde el punto de vista ecológico, los escritorios virtuales aumentan considerablemente la eficiencia energética, ya que reducen considerablemente la energía eléctrica y la emisión de CO₂ a la atmósfera.

EyeOS

El escritorio virtual EyeOS, creado por el joven emprendedor español Pau García-Hula en el año 2005 es, sin lugar a duda, uno de los modelos de escritorio que también tiene la condición de sistema operativo Web de mayor éxito en la actualidad. Hay analistas que consideran que la aplicación creada por Pau y otros colegas, jóvenes estudiantes, además de

ser un escritorio virtual, en realidad se ha convertido en *web desktop* (escritorio web) y esa es la razón de su éxito.

Prueba del éxito de EyeOS es que dos grandes multinacionales, IBM y Telefónica, han adoptado el escritorio virtual para formar parte de sus productos de software. Es una aplicación que ya ha sido descargada más de 1.000.000 de veces y que está desarrollada en software libre (*open source*) y se almacena en la nube.

La última versión presentada por EyeOS en el mes de mayo de 2011 es la 2.5, y entre otras muchas novedades destaca que se ha implementado el software con HTML 5, la última versión estándar del lenguaje HTML, y ha sido diseñada de modo que puede emplearse mediante teléfonos móviles.

La prestigiosa revista *Technology Review* del MIT de los Estados Unidos, ha premiado a este joven como “emprendedor del año”, en reconocimiento a la creatividad y difusión que ofrece EyeOS, en particular su última versión 2.5 (en el momento de la concesión del premio) con actualizaciones para teléfonos inteligentes. El premio fue entregado en Málaga (España) con ocasión de la celebración del congreso TecMIT.

7.8 CASO DE ESTUDIO.

Comparativa de precios de iCloud con Dropbox, Amazon Cloud Drive y SugarSync

Hemos seleccionado cuatro servicios de almacenamiento Web donde la **sincronización** es una funcionalidad esencial y sobresaliente: Dropbox y SugarSync como servicios destacados en la nube y Amazon Cloud Drive e iCloud como plataformas de la nube de dos grandes proveedores de computación como son Amazon y Apple.

En la tabla comparativa 7.1 se pueden destacar las siguientes características:

- Dropbox. Es uno de los servicios más populares, fiables y ágiles, pero su espacio de almacenamiento, 2 GB, es pequeño
- SugarSync ofrece también buenas prestaciones pero con 5 GB de almacenamiento
- Amazon Cloud Drive brinda una agresiva política de precios en que se ofrecen 5 GB gratuitos, y la ampliación de memoria se hace sobre la base de un dólar por cada gigabyte contratado (20 GB, 20 dólares; 50 GB, 50 dólares; 50 GB)
- iCloud ofrece, como casi todos, 5 GB gratuitos pero su servicio de pago es algo más caro que Amazon (10 GB, 20\$; 20 GB, 40\$; 50 GB, 100\$)

Tabla 7.1 Comparativa de servicios de almacenamiento web provistos de sincronización

iCloud	Dropbox	Amazon	SugarSync
5 GB (gratis)	2 GB (gratis)	5 GB (gratis)	5 GB (gratis)
10 GB (20 dólares)			
20 GB (40 dólares)		20 GB (20 dólares)	
			30 GB (50 dólares)
50 GB (100 dólares)	50 GB (99 dólares)	50 GB (50 dólares)	
			60 GB (100 dólares)
	100 GB (199 dólares)	100 GB (100 dólares)	100 GB (150 dólares)
		200 GB (200 dólares)	
			250 GB (250 dólares)
		500 GB (500 dólares)	
		1000 GB (1000 dólares)	

La tendencia creciente de almacenamiento de datos en la nube está llevando al crecimiento continuo de servicios que ofrecen guardar todo tipo de contenidos digitales, audio, fotografía, videos, documentos.

Los grandes proveedores de la nube como IBM, Microsoft, Amazon, Google, EMC, Hewlett-Packard, Oracle... están ofreciendo soluciones de almacenamiento dirigidos a organizaciones, empresas y usuarios particulares o profesionales. Sin embargo, el creciente negocio del almacenamiento de datos ha llevado a la aparición constante de servicios que ofrecen soluciones gratuitas y soluciones de pago o *Premium*.

En el capítulo de proveedores de la nube, hablaremos de las grandes empresas citadas y otras muy bien posicionadas en la industria de computación. En este capítulo, además de considerar las características clave para el almacenamiento de datos en lo relativo a la seguridad y protección de los datos, hemos expuesto los proveedores más conocidos de servicios de almacenamiento populares y con buen nivel de seguridad.

Servicios muy populares a nivel mundial son:

- Dropbox
- iDrive
- Skydrive
- Wuala
- Humyo
- Strato
- Terabox

RESUMEN

El servicio de almacenamiento digital del futuro se centrará en la variedad de contenidos, tales como música, video, fotografía, documentos..., con la funcionalidad de que el acceso y subida de datos a la nube pueda realizarse desde cualquier dispositivo, en cualquier momento y en cualquier lugar. Es decir que se puedan subir datos o acceder a los mismos con toda la seguridad necesaria, con cualquier dispositivo como el caso de una PC, una computadora portátil, un teléfono inteligente o una tablet.

Los servicios de almacenamiento (actuales y futuros) deben ofrecer una característica fundamental: la **sincronización**. Esta propiedad facilitará que la subida o bajada de datos de un dispositivo a la nube sincronice automáticamente todos los restantes dispositivos. Dado que los servicios de ocio (música fundamentalmente, video, fotografía...) se están convirtiendo en servicios clave de la nube, los proveedores ofrecen cada día más capacidad de almacenamiento para los servicios adquiridos por el proveedor, llegando incluso a ofrecer almacenamiento ilimitado y gratuito para promocionar la compra de música y que el usuario pueda disponer de todo tipo de música en cantidad y calidad sin tener que preocuparse de buscar espacio en disco o en la nube a medida que vaya creciendo su afición o su pasión por la música.

Los dos servicios de referencia en el almacenamiento Web social y colaborativo son: **iCloud** de Apple y **Amazon Cloud Drive** por su capacidad de sincronización multiplataforma, aunque pronto Google, probablemente, a través del nuevo servicio de Google Music, ofrecerá una solución muy competitiva.

Capítulo 8

SEGURIDAD DE LA NUBE

Una de las críticas más negativas a la nube es la relativa a la seguridad y el control de los datos dentro de la nube. Aparentemente las organizaciones tienen un control más rígido sobre los datos almacenados en su propia infraestructura que si los almacenan en la nube. Por otra parte, es necesario considerar sistemas de regulación y cumplimientos (*compliance*) legales. En realidad, la nube puede ser tan segura o incluso más que un centro de datos tradicional, aunque el método de enfocar la seguridad de la información sí que es radicalmente diferente.

La computación en nube tiene características específicas que requieren evaluación de los riesgos en áreas tales como integridad, recuperación y privacidad de los datos, así como asuntos legales en áreas tales como la normativa de regulación (**compliance**) y auditoría de los sistemas de seguridad de la información.

Tecnologías como EC2 de Amazon o Google App Engine de Google, son ejemplos de servicios de *Cloud Computing* en las cuales se entregan a los clientes externos servicios de TI que utilizan tecnologías de Internet.

La seguridad y el control en la nube continúan percibiéndose como barreras para el *cloud computing*. Los directivos están principalmente preocupados por la seguridad y la calidad del servicio. La mayoría de los directores de TI y en especial los directores de las empresas

piensan en el impacto de la nube en las corporaciones, y su mayor y principal preocupación es la seguridad para realizar su migración a la nube. Si usted está pensando en crear una nube privada o potenciar una nube pública, se necesita tener una estrategia de seguridad. Sin un entorno de seguridad, ninguna organización debería implementar una solución en la nube.

Incluso en las organizaciones que ya tienen una estrategia de seguridad bien diseñada deberán afrontar el paso a la nube con igual preocupación. Por consiguiente, será preciso tener en cuenta los diferentes modelos de computación en la nube. Por otra parte, se deberá asegurar que la estrategia de la seguridad de TI debe estar alineada e integrada en la estrategia de seguridad global en la nube.

Los clientes deben demandar transparencia a los proveedores de la nube y no contratar aquellos que rehúsen proporcionar información detallada de los programas de seguridad.

8.1 PROTECCIÓN DE DATOS

La nube, como ya conoce el lector, es un modelo de computación que ofrece el uso de una serie de servicios, aplicaciones, datos, plataformas, infraestructuras, compuestas a su vez por recursos de computación, redes, servidores, almacenamiento, etc. En una primera impresión, la abstracción del *hardware* que trae consigo la nube da la sensación de que el nivel de seguridad es más bajo que en los modelos tradicionales, ya que en algunos modelos de la nube la empresa cliente pierde el control de seguridad sobre dichos servicios. Sin embargo, si las políticas de seguridad del proveedor están bien definidas y el cliente las ejecuta fielmente, trabajar en la nube supondrá, normalmente, una mejora de seguridad.

La empresa o el usuario de la nube no sabe con exactitud dónde está la información guardada, mientras que en la computación tradicional las empresas y los usuarios conocen perfectamente donde está su información almacenada localmente. Naturalmente, llevar toda la información a la nube significa “confiar en terceros la seguridad” y eso se convierte en una de las preocupaciones de la empresa. Así, se plantean preguntas clave en la estrategia de seguridad en la nube:

- ¿dónde estarán desplegados los datos?
- ¿con cuál protección?
- ¿quién es responsable de ellos?

Los grandes proveedores de la nube tienen respuesta clara para la tercera pregunta: el responsable de los datos es el cliente (personal o empresa). IBM llama a este tipo de seguridad “Secure by design”, o dicho de otro modo “seguridad personalizada”. El concepto pretende que el entorno sea el resultado de la interacción entre proveedor y empresa receptora de servicios.

La seguridad tiene que partir del cliente. Cuando una empresa quiere llevar sus datos a la nube, debe indicar cuáles son sus preferencias. Conociendo sus necesidades el proveedor

diseña un servicio específico para la empresa. Otro aspecto a considerar en una estrategia de seguridad es tener en cuenta a las operadoras de comunicación y telefonía.

Una de las críticas más negativas a la nube es la relativa a la seguridad y el control de los datos dentro de la misma. Es evidente que las organizaciones creen tener un control más rígido sobre los datos almacenados en su propia infraestructura que si los almacenan en la nube. Por otro lado es necesario considerar los temas de regulación y cumplimientos legales. De hecho, la nube puede ser tan segura, o incluso más segura, que un centro de datos tradicional; no obstante el método de reforzar la seguridad de la información sí es radicalmente diferente.

La computación en la nube tiene características específicas que requieren evaluación de los riesgos en áreas tales como integridad, recuperación y privacidad de los datos, así como en asuntos legales en áreas como normativa de regulación (*compliance*) y auditoría de los sistemas de seguridad de la información.

8.1.1 SEGURIDAD DE LOS SERVICIOS DE LA NUBE

La evaluación de riesgos y la revisión de la seguridad en la nube deben considerar en primer lugar las opciones de despliegue de la nube (pública, privada e híbrida) y modelos de entrega de servicios (SaaS, PaaS, IaaS). Estrechamente relacionada con los modelos anteriores estarán los procesos relacionados con la virtualización, los cuales también consideraremos. Evidentemente, como sucede en el Plan General de Seguridad de la Información (PGSI), ninguna lista de controles de seguridad podrá cubrir todas las circunstancias, pero se deberá adoptar un enfoque basado en riesgos para moverse o migrar a la nube y seleccionar las opciones de seguridad. Los activos de despliegue en la nube se agrupan en dos grandes bloques: los datos y las aplicaciones.

8.2 INFORMES DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE

La importancia de la seguridad en la nube y la necesidad de afrontar los retos que ello supone, hace que los grandes proveedores de la nube y de seguridad publiquen frecuentemente informes sobre temas de seguridad. Citaremos algunos casos a manera de ejemplo.

Trend Micro

Trend Micro, una de las grandes empresas proveedoras de seguridad informática del mundo, publicó un informe en junio de 2011, donde destacaba que el 43% de las empresas han tenido problemas de seguridad con sus proveedores de servicios basados en la nube. El informe se elaboró después de entrevistar a 1.200 directores de información (CIO's) y el tema central de las encuestas y entrevistas fue *cloud computing* y la seguridad. En el informe se destacaba que la adopción de la nube en las empresas se estaba llevando a buen ritmo.

Intel

Intel, el fabricante número 1 de chips del mundo, publicó el 25 de octubre de 2011 una guía para la seguridad en la nube “Seguridad Cloud” (Cloud Security). En dicha guía Intel establece una serie de pasos para la protección de los servicios en la nube. Las recomendaciones son las siguientes: planificación de la seguridad, identificar los puntos débiles del servicio, consejos a un administrador TI para paliar las vulnerabilidades de seguridad, protección de datos en movimiento y en reposo, seguridad de la plataforma, reforzar la confianza con nubes federadas y seleccionar el proveedor de la nube adecuado.

El informe señala que la seguridad sigue siendo la principal barrera para la implementación de iniciativas en la nube para muchas empresas. La protección de los entornos de la nube comienza con la planificación. Las organizaciones deben entender su tolerancia al riesgo, identificar los mejores modelos de implementación para sus necesidades, y detectar los posibles puntos de exposición de datos sensibles y de los procesos. En un segundo momento, se recomienda identificar las vulnerabilidades del servicio que se ha elegido.

Para mejorar la protección, el documento da consejos a los administradores TI para paliar las vulnerabilidades de seguridad, entre los que se encuentran proporcionar las bases para una red de seguridad más potente y proteger los datos confidenciales. Además, se hace hincapié en el cifrado, que se considera de “importancia crítica” para la protección de los datos. Las organizaciones no deben olvidar asegurar la plataforma y reforzar la confianza con nubes federadas, las cuales proporcionan que las comunicaciones, datos y servicios se puedan mover fácilmente dentro de las infraestructuras *cloud*.

Por último se debe seleccionar el proveedor de servicios en la nube adecuado (barajando el tiempo de respuesta a los ataques de seguridad, los métodos de recuperación que utilizan, etc.).

Cisco

El informe de Cisco de noviembre de 2011. Cisco, primer fabricante del mundo de dispositivos y redes de comunicación presentó en Acapulco, México, en el mes de noviembre de 2011, el informe: “Seguridad en la nube, el nuevo reto: Cisco”.¹

Cisco anunció su servicio de seguridad, ScanSafe Cloud Web que permite blindar la navegación dentro de la nube y asegurar el almacenamiento de datos salvaguardando la información de los usuarios.

La nueva plataforma de seguridad tiene la ventaja de proteger la información de manera remota desde el dispositivo al que se acceda y cumplir las demandas, principalmente, de las corporaciones de las TIC y adecuarse para ser funcional a cualquier tipo de negocio sin importar su tamaño. Entre las ventajas que tiene, Cisco destaca el filtrado web dentro del

¹ La presentación de este informe se realizó en Acapulco (México). Artículo de Raúl Delgado en *El Economista*, México D.F., 8 noviembre 2011.

cual se podrán vigilar redes sociales o páginas específicas, así como la protección anti-malware, el análisis de contenido *online* y la emulación de scripts.

La nueva herramienta de Cisco pretende que su uso sea lo más fácil posible, de manera que no requiera ningún conocimiento de seguridad. De este modo, desde pequeñas y medianas empresas (PYMES) hasta grandes empresas, la solución de Cisco facilitará la navegación de los usuarios desde cualquier parte del mundo que cuente con un servicio Web en la nube. El Director de Cisco México, en la presentación de la herramienta SecaaS sentenció textualmente:

"Un director de TI (CIO) debe tener la confianza en el proveedor de servicios de la nube, de modo tal que ese proveedor estará resguardando sus datos y que sólo los utilizará en la manera que haya sido especificado en el contrato correspondiente (el SLA), manteniéndolos disponibles sin importar lo que pueda ocurrir."

Microsoft

Microsoft también está preocupado sobre la seguridad y disponibilidad de los datos que sus clientes depositan en la nube, junto con los requerimientos globales de seguridad. Algunas preguntas que cabría hacerse son: ¿qué están haciendo los proveedores para poder mantener una nube segura? ¿Están mis datos y los de mi empresa seguros en la nube? Es necesario que las empresas proveedoras de la nube tengan numerosos controles de seguridad del estándar ISO.

Es importante tener en cuenta que existen muchas medidas de seguridad que Microsoft implementa, y también se preocupa sobre las reglas básicas de privacidad en el desarrollo de cualquier programa de software:

1. *Privacidad por diseño*: toda la información obtenida de los usuarios debe ser para un propósito en particular. Cuando se trata de información sensible, se deben tomar medidas de seguridad adicionales.
2. *Privacidad por defecto*: Microsoft siempre pide autorización a los usuarios para utilizar o transmitir información sensible. Una vez autorizada, la información es protegida por mecanismos de autenticación y listas de control de acceso.
3. *Privacidad en la implementación*: Microsoft revela sus mecanismos de privacidad a sus clientes empresariales para que éstos puedan adaptar esas medidas a sus propias necesidades.
4. *Comunicación*: constante publicación de documentos sobre novedades relacionadas con la privacidad.

Microsoft se mantiene a la vanguardia en cuanto a las leyes de seguridad, y continúa aplicando los estándares a nivel mundial. Las características de los productos que ofrece Microsoft en la nube se pueden consultar en el sitio *Cloud Power*.

8.3 ASEGURAMIENTO DE LOS DATOS EN LA NUBE

La seguridad física define el modo de controlar el acceso físico a los servidores que soportan su infraestructura. La nube exige restricciones físicas de seguridad, teniendo presente que hay servidores reales que funcionan en cualquier lugar. Cuando se selecciona un proveedor de la nube, se debe conocer y entender sus protocolos físicos de seguridad y las cosas que necesitan hacerse para asegurarse sus sistemas frente a vulnerabilidades físicas.

Control de los datos

El gran abismo existente entre los centros de datos tradicionales y los de la nube reside en la posición de sus datos en los servidores. Las empresas que han externalizado sus centros de datos en un proveedor de servicios gestionado en la nube se encuentran con el problema de no conocer, normalmente, en qué servidores están alojados sus datos. En verdad no existe tal problema si tenemos seguridad y fiabilidad en la empresa que nos gestiona los datos, sin embargo la carga emocional existirá siempre y será una limitación que influirá directamente en la sensación de inseguridad de los datos.

Por otra parte, los datos almacenados en la nube se refieren esencialmente a los datos almacenados en los servicios de IaaS y no a los datos asociados con la ejecución de una aplicación en la nube tales como SaaS y PaaS.

Dado que los temas de seguridad en la nube son de gran trascendencia en las empresas clientes de la misma, remitimos al lector interesado en profundizar en este importante tema que consulte las publicaciones realizadas por la Cloud Security Alliance (www.cloudsecurityalliance.org), una de las asociaciones de Cloud más prestigiosas a nivel mundial con capítulos en numerosos países. La CSA edita una *Guía para la seguridad en la nube* en áreas críticas de atención en *Cloud Computing* que enfatiza en 15 dominios de seguridad en la nube para un ciclo de vida de software seguro. En estos dominios se abarca desde el marco de la arquitectura de la Nube hasta la gestión del ciclo de vida de la información, seguridad y recuperación de catástrofes, las operaciones en el centros de datos, e incluso las respuestas ante incidencias, notificación y subsanación, así como la seguridad de las aplicaciones, pasando por la gestión de acceso e identidades o la virtualización. Estos dominios se refieren a la globalidad de la seguridad en la nube. Sin embargo será preciso considerar dos aspectos fundamentales: la seguridad de los datos y la seguridad del software. Como se comentó, dependiendo del modelo de prestación de la nube (SaaS, PaaS, IaaS) algunas recomendaciones deberán ser implementadas por el cliente, algunas las deberá solicitar el cliente al proveedor de la nube y otras, posiblemente, no estén disponibles en ninguno de los modelos.

Por esta razón será preciso considerar las tres áreas clave de temas relacionados con la seguridad y privacidad de los datos (Hurwitz 2010: 76):

- Localización de sus datos
- Control de sus datos
- Transferencias seguras de sus datos

En la nube los datos corporativos que estaban previamente asegurados en el interior de su cortafuego pueden ahora moverse hacia el exterior para alimentar a cualquier número de aplicaciones y procesos. Los proveedores de la nube deben asegurar la seguridad y privacidad de sus datos, pero son los directivos de la empresa los responsables últimos de velar por la protección de los datos de la misma. Esta circunstancia implica que las regulaciones de los gobiernos y de la industria que han sido creadas para proteger la información personal y del negocio se deben aplicar tanto si están en sus propios servidores como si están gestionados o almacenados en un proveedor externo. Es decir, en el caso de la Unión Europea, los Estados Unidos o de países de América Latina y el Caribe, por ejemplo, las empresas residentes en estas zonas geográficas deberán seguir las complejas leyes de protección de datos emitidas por sus estados miembros, así como las regulaciones de la industria, tanto si sus datos están o no en la nube. Por estas razones los temas de seguridad y privacidad de los datos deberán ser claves en las estrategias de implantación de servicios en la nube.

Localización de los datos en la nube

Una vez que sus datos están en la nube se puede no tener control sobre dónde están localizados sus datos,² por lo que será preciso que el cliente tenga presente las siguientes consideraciones:

- **Leyes específicas de los países.** Las leyes que gobiernan la protección de los datos difieren de la posición donde estén situados físicamente los datos. Así, puede suceder que la protección legal de los datos en su propio país puede no aplicarse si sus datos están alojados fuera de su país. Puede ser que legalmente no tenga acceso total a ellos, sin que usted pueda controlarlos cuando los necesite circunstancialmente. Esta situación ha llevado, por ejemplo, en España a que a principios de enero de 2011 el Partido Popular, el partido de la oposición en ese momento, haya solicitado que los datos de los ciudadanos españoles deben residir dentro de España o, en su defecto, en países con los que se tenga acuerdos de extradición de datos.
- **Transferencia de datos a través de fronteras.** Una empresa que tenga carácter global con presencia en otros países, ya sea con filiales o con clientes o socios en ellos, puede estar preocupada por la transferencia de datos a través de las fronteras físicas de esos países al estar obligada al cumplimiento de las leyes locales. Esta situación es especialmente sensible en el caso de aplicación de la virtualización, cosa por otra parte normal en los centros de datos de la nube, ya que el propio proveedor puede no conocer dónde están almacenados los datos en un momento determinado.

² Existe una tendencia cada día más creciente de los proveedores de servicios en la nube, principalmente de almacenamiento de datos, de tratar de informar al cliente sobre la localización más o menos exacta de dónde están sus datos, sobre todo proporcionándole la seguridad de que sus datos residen en servidores alojados en países que cumplen con leyes de protección de datos y privacidad similares al país del cliente.

- **Mezcla de datos.** Incluso en situaciones en las cuales los datos residen en países que tienen leyes similares e incluso con tratados de colaboración entre ellos, puede ocurrir que los datos estén almacenados físicamente en bases de datos o almacenes de datos, junto con datos de otras empresas, es decir, están “mezclados”. Evidentemente, este hecho puede producir situaciones anómalas, ya que es factible que se produzcan ataques de virus a esas u otras empresas que pudieran afectar a la nuestra.
- **Usos secundarios de los datos.** En los modelos, especialmente de nube pública, sus datos pueden ser vulnerables a usos alternativos o secundarios de los proveedores de servicio, ya que si no existen controles adecuados, sus datos pueden utilizarse para fines de marketing (mercadotecnia) e incluso mezclados con datos de otras organizaciones para usos alternativos. Por estas razones será preciso que en el obligatorio acuerdo de nivel de servicios (SLA, Service Level Agreement) queden perfectamente definidos todos los usos principales y secundarios de los datos.

Control de datos en la nube

Los controles incluyen las políticas de gobierno instituidas en el lugar para establecer que sus datos pueden quedar asegurados. La integridad, fiabilidad y confidencialidad de sus datos deben ser irreprochables tanto para el cliente como para el proveedor. Así, por ejemplo, suponga que está utilizando un servicio de la nube como Google Docs, Zoho o Microsoft Office 365 (paquetes ofimáticos muy populares en la nube) para realizar documentos con un procesador de texto o con una hoja de cálculo de datos de su empresa. Estos documentos pertenecen a su empresa y se han almacenado en la nube, de tal modo que su empresa debe tener acceso para controlar esos documentos y ninguna persona ajena a la empresa, que no esté autorizada por ella, debe tener acceso a ellos sin su permiso. Sin embargo, podría ocurrir que algún software diferente a los contratados o bien un error de software permite que otros usuarios accedan a los documentos.

Esta violación de la privacidad se produce por un mal funcionamiento del control de acceso y no podrá suceder en ningún caso; es un ejemplo del riesgo que puede suponer un mal uso del software como servicio y que no deberá suceder en ningún caso.

Es necesario que la empresa conozca los niveles de control de los datos en la nube y los métodos de auditoría sobre ellos. Algunas políticas de los diferentes tipos de control establecidos para asegurar la precisión y la integridad de la entrada, salida y proceso de los datos, son:

- Los controles de validación de entrada deben asegurar que toda la entrada de datos a cualquier sistema o aplicación sea completa, precisa y aceptable.
- Controles de los archivos para asegurarse que los datos se manipulan con precisión en cualquier tipo de archivo tanto de datos estructurados como no estructurados (audio, video, música, mensajes SMS, libros...)
- Controles de acceso para asegurar que únicamente las personas que están autorizadas para acceso a los datos pueden hacerlo; los datos sensibles deben ser

protegidos en el almacenamiento y transferencias, por lo que pueden ser cifrados si así se considera necesario.

- Controles en la gestión de los cambios para asegurar que los datos no se pueden modificar sin la autorización correspondiente.
- Controles en la realización de copias de seguridad (*backups*) y en la recuperación de datos. Una de las brechas de seguridad más frecuentes se producen durante las realizaciones de las copias de seguridad y por ello es necesario mantener un control estricto tanto físico como lógico en estos procesos.
- Control en la destrucción de los datos para asegurar que cuando los datos se borran de modo permanente, éstos se eliminan de todos los lugares donde puedan estar grabados, incluyendo las copias de seguridad y los sitios de almacenamiento redundantes que se hayan creado.

Una solución muy recomendada, sobre todo en el caso de almacenamiento de datos, es elegir un segundo proveedor y utilizar procedimientos automatizados de copias de seguridad de modo regular (existen muchas soluciones incluso de código abierto y gratuitas) para asegurarse que cualesquier datos actuales e históricos se pueden recuperar incluso si su proveedor de la nube pudiese desaparecer por quiebra de la compañía o cualquier otra circunstancia anómala. Otras soluciones recomendables consisten en cifrar sus copias de seguridad, así como cifrar todas las comunicaciones de redes, sobre todo en lo relativo a datos sensibles.

Seguridad de los datos durante el transporte en la nube

En lo relativo al transporte de los datos, al menos se deben tener presentes los siguientes principios en las directrices, con el objetivo de realizar un transporte seguro a través de Internet:

- Asegurarse que nadie puede interceptar sus datos cuando los mueve desde un punto origen a un punto de destino en la nube.
- Asegurarse que ningún dato se filtra (*malware*, virus, etc.) desde cualquier almacenamiento existente en la nube.

Normalmente los transportes de datos se producirán de diferentes formas. a) En un entorno único de la nube; b) en la Internet pública entre una empresa y un proveedor de la nube; y c) entre nubes. En esos casos deberá tener presente también los procesos de cifrado que se puedan requerir. Un procedimiento común que se puede realizar en las empresas es recurrir a utilizar sus redes virtuales privadas (VPN, *Virtual Private Network*) para gestionar la seguridad de los datos durante su transporte en el entorno de la nube. Una red virtual privada incorporará dos características fundamentales: Un cortafuegos (*firewall*) que actúe como barrera entre la Internet pública y cualquier red privada; y el cifrado para proteger sus datos sensibles ante ataques de *hackers* de modo que sólo el computador que envíe los datos debe tener la clave para decodificar los datos.

El nivel de preocupación respecto a la seguridad puede variar dependiendo de los requisitos de gobierno de sus datos y de las diferentes situaciones.

Así, en caso de que la seguridad y privacidad de sus datos se pueda sentir comprometida, se necesitará evaluar los métodos en que su proveedor de la nube trata y resuelve los riesgos de seguridad. Por estas razones muchas empresas que han decidido establecer políticas de despliegue en la nube están optando por el desarrollo de entorno de nube privada, donde los datos de la compañía permanecen en el interior de su cortafuegos, así como considerar incorporar entornos de nube híbrida que incorporan elementos de una nube privada y otros elementos de una nube pública.

8.4 REQUISITOS EXIGIBLES AL PROVEEDOR RELATIVOS A DATOS

Antes de firmar el contrato con el proveedor de la nube debe asegurarse que en el mismo y en el acuerdo de nivel de servicios (SLA) correspondiente deben estar contemplados al menos los siguientes compromisos (Hurwitz 2010: 85):

- *Integridad de los datos.*
- *Cumplimiento de estándares y regulaciones propias de su negocio.*
- *Pérdida de datos.*
- *Planes de continuidad del negocio.*
- *Tiempo de operación.* Aunque su proveedor le señala que sus datos estarán disponibles el 99.999%³ del tiempo, se debe comprobar en el contrato y verificar si este tiempo incluye las operaciones de mantenimiento.
- *Costes de almacenamiento de datos.* Es muy importante verificar qué incluye el concepto “almacenamiento de datos”. Está incluido el coste de mover los datos en la nube. Existen costes ocultos de posibles integraciones de datos. ¿Cuánto costará realmente almacenar sus datos? Debe enterarse de cómo el proveedor trata realmente el almacenamiento de datos.
- *Terminación del contrato.* Si el contrato se termina, ¿cómo se devuelven los datos? Si está utilizando un proveedor de servicios de SaaS, por ejemplo CRM o paquete ofimático, y se han creado datos durante las operaciones, ¿cómo se devolverán esos datos? Algunas compañías simplemente le anunciarán que destruirán los datos no reclamados; asegúrese cómo se destruyen y que no se quedan “flotando” en la nube.
- *Propiedad de los datos.* ¿Quién dispondrá del uso de sus datos una vez estén en la nube? Algunos proveedores de servicios pueden desear analizar sus datos para fines

³ Esta regla se conoce como de los 5 nueves. Es muy difícil de garantizar y lo normal serán cifras entre 99.9 y 99.99.

estadísticos, mezclarlos con otros datos, etc. Son operaciones similares a las que se hacen a diario en el comercio tradicional donde autorizamos a determinadas empresas a que puedan utilizar todos o parte de nuestros datos con fines de promociones publicitarias o similares.

- *Cambio de proveedores.* Si se crean aplicaciones y datos con un proveedor y se decide cambiar de proveedor, ¿cuáles serán las dificultades para mover sus datos? En otras palabras, ¿cómo son de interoperables los servicios? Es posible que algunos de estos vendedores tengan API's (interfaces de programación de aplicaciones) propietarias que pueden ser técnicamente difíciles de cambiar. Es importante que el cliente conozca estos términos antes de cerrar el acuerdo.

8.5 OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN LA NUBE

El desarrollo del software seguro se basa en la aplicación de principios de diseño de software seguro que forman los principios fundamentales del aseguramiento del software. El aseguramiento del software se define⁴ como: “los fundamentos que permiten tener confianza justificada de que el software debe tener todas las propiedades requeridas para asegurar que cuando dicho software se esté ejecutando deberá operar de modo fiable pese a la presencia de fallos intencionales. En términos prácticos significa que el software debe ser capaz de resistir la mayoría de los ataques, tolerar tantos ataques como sean posibles, contener los daños y recuperar un nivel de ejecución normal tan pronto como sea posibles, después de que cualesquiera ataques sean incapaces de resistir o tolerar”.

Los principios fundamentales que soportan el aseguramiento de los sistemas de información en la nube son, en general, similares a los establecidos para las Tecnologías de la Información, pero con las características de la Nube. Se consideran los siguientes principios fundamentales: confidencialidad, integridad y disponibilidad, conocidos como la Triada de la Seguridad, y los principios complementarios son: autenticación, autorización, auditoría, responsabilidad (*accountability*) y privacidad.

Confidencialidad

La confidencialidad se refiere a la prevención de la divulgación (revelación) de información no autorizada tanto intencionada como no intencionada. La confidencialidad en los sistemas de la nube se refieren a las áreas de derechos propiedad intelectual, cobertura de canales, análisis de tráfico, cifrado e inferencia.

La pérdida de la confidencialidad se puede producir de muchas maneras. Algunos de los elementos de telecomunicaciones utilizados para asegurar la confidencialidad son:

4 Software Security Assurance Report.

- Protocolos de seguridad de redes
- Servicios de autenticación de claves
- Servicios de cifrado (encriptación) de datos

La confidencialidad en un sistema en la nube se refiere a la protección de datos durante la transferencia entre entidades. Una política de confidencialidad define los requisitos para asegurar la propia confidencialidad de los datos previniendo la divulgación no autorizada de información que se envía entre dos puntos finales. La política debe especificar que puede intercambiar información y qué tipos de datos se pueden intercambiar (Krutz 2010: 81). Los temas relacionados con la confidencialidad incluyen: derechos de propiedad intelectual, control de acceso, cifrado, inferencia, anonimato y canales de cobertura y análisis de tráfico.

Integridad

La integridad es la garantía de que el mensaje enviado es el mensaje recibido y que el mensaje no ha sido alterado intencionadamente o no. Esta seguridad de la integridad de los datos se debe garantizar en el tránsito y en el almacenamiento de los datos. También se deben especificar medios para recuperación a partir de errores detectados tales como borrados, inserciones o modificaciones. Los medios para proteger la integridad de la información incluye políticas de control de acceso y decisiones respecto a quién o quiénes pueden transmitir y recibir datos y cuál información puede ser intercambiada.

Además de la confidencialidad de sus datos, es muy importante asegurarnos sobre la integridad de dichos datos. La confidencialidad no implica integridad, los datos pueden ser cifrados con propósitos de confidencialidad, sin embargo puede suceder que el usuario no tenga un medio para verificar la integridad de esos datos. El cifrado sólo es suficiente para la confidencialidad, pero la integridad también requiere el uso de códigos de mensajes de autenticación.

Los requerimientos para el cumplimiento de la integridad deben contemplar:

- Validación del origen de los datos
- Detección de la alteración de los datos
- Determinación de que el origen de los datos se ha cambiado

Algunos de los elementos utilizados para asegurar la integridad incluyen las siguientes características:

- Servicios de cortafuegos
- Gestión de seguridad de las comunicaciones
- Servicios de detección de intrusiones

El aspecto de la integridad de los datos es especialmente significativo en aplicaciones de almacenamiento en modelos IaaS ya que una vez que el cliente tiene varias decenas o centenares de gigabytes o incluso terabytes —como suele ser muy usual— subidos a la nube, ¿cómo verifica el cliente la integridad de los datos allí almacenados? Por otra parte existen costes asociados a las transferencias cuando se mueven los datos hacia o desde la nube, así como la utilización de las redes, esencialmente los anchos de banda. Lo que realmente deseará un cliente es verificar que los datos permanecen en la nube sin tener que descargar y volver a subir esos datos.

Estas tareas son difíciles ya que deben realizarse independientemente de que estén almacenados todos los datos. Los clientes por lo general no conocen en qué máquinas físicas se almacenan sus datos o dónde están localizados esos sistemas. Además, los conjuntos de datos son probablemente dinámicos y cambian frecuentemente. Estos cambios frecuentes afectarán, sin duda, a la eficacia de las técnicas de aseguramiento de la integridad. En realidad lo que se necesitará serán sistemas matemáticos que verifiquen la integridad de los datos a medida que se almacenan dinámicamente en la nube.⁵

El concepto de integridad de la información en la nube requiere el cumplimiento de esos tres principios (Krutz 2010: 64):

- Las modificaciones a los datos no pueden hacerse por procesos o personal no autorizado.
- Las modificaciones no autorizadas no se hacen a los datos por personas o procesos autorizados.
- Los datos son consistentes interna o externamente; en otras palabras, la información interna es consistente entre todas las *subentidades* y con la situación externa del mundo real.

Disponibilidad

Una vez que se ha conseguido mantener la confidencialidad y la integridad de los datos del cliente, se debe también asegurar la disponibilidad de sus datos. La *disponibilidad* asegura el acceso fiable y a tiempo a los datos de la nube o a los recursos de computación por el personal apropiado. La disponibilidad garantiza que los sistemas funcionen adecuadamente cuando se necesiten. Este concepto garantiza que los servicios de seguridad de los sistemas de la nube trabajan en el orden correcto. En esencia el concepto de disponibilidad se refiere a los elementos que crean fiabilidad y estabilidad en redes y sistemas. Asegura que la conectividad es accesible cuando se necesita y permite a los usuarios autorizados acceder a la red o sistemas.

5 En (Mather 2009:70) se cita el artículo “*Ensuring Data Storage Security in Cloud Computing*” publicado por Cong Wang, Wlan Wan, kui Ren y Weijing Lou en 2009, donde se proporciona información acerca de pruebas de recuperabilidad de datos.

La disponibilidad asegura al personal apropiado el acceso fiable y a tiempo a datos de la nube o recursos de computación en la nube. La disponibilidad garantiza que el sistema está funcionando adecuadamente cuando se necesite.

Las amenazas a la disponibilidad incluyen intentos maliciosos para controlar, destruir o dañar recursos de computación y denegar acceso legítimo al sistema.

Una primera amenaza a la disponibilidad lo constituyen los ataques basados en la red, como puede ser el caso de un ataque de denegación de servicio DoD (Denial-of-service) el cual es un ejemplo de una amenaza frente a la disponibilidad. Otra amenaza a la disponibilidad es la propia disponibilidad del proveedor de servicios. Normalmente ningún proveedor le garantizará la disponibilidad “completa” del 99.999% (la disponibilidad de los cinco 9), pero posiblemente será suficiente una cifra de 99.9% (la regla de los tres 9).

Los requerimientos de disponibilidad deben garantizar cómo asegurar que los recursos de computación están disponibles a los usuarios autorizados cuando sean necesarios. Los términos opuestos a confidencialidad, integridad y disponibilidad son la divulgación (revelación), alteración y destrucción.

Una tarea bastante difícil de evaluar en disponibilidad sería el aseguramiento de que los proveedores de almacenamiento en la nube seguirán estando en el negocio en el futuro; es un factor difícil de medir, por lo que aquí será preciso asegurarse de proveedores con solvencia, historia y desempeño eficiente y probado, pertenecientes a empresas con reconocido prestigio y reputación.

Consideraciones prácticas

Los tres principios o consideraciones fundamentales (confidencialidad, integridad y disponibilidad) deben estar perfectamente reseñados en el acuerdo de nivel de servicios (SLA) que el proveedor proporcione a sus clientes. Sin lugar a dudas, los acuerdos a nivel de servicios han ido evolucionado desde posiciones débiles por la dificultad en ocasiones de cumplimiento por razones, a veces ajenas, a los propios proveedores, pero consideramos que los grandes proveedores tradicionales como IBM, Amazon, EMC... a nivel internacional o a niveles europeos como la empresa alemana Strato, la empresa española Arsys, etc., garantizarán de modo suficiente el cumplimiento de SLA's adecuados y conformes a las legislaciones internacionales más avanzadas.

No obstante las consideraciones de seguridad de los datos y el cómo se almacenan los datos en la nube, merecen una atención considerable por parte de los clientes para tener una gran tranquilidad en lo relativo al uso correcto y seguro de sus datos.

8.6 OTRAS CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Existen otras propiedades o características complementarias de las anteriores que se aplican a todo tipo de taxonomías de seguridad, como es el caso de la tradicional seguridad de los sistemas de información y de los sistemas de computación en la nube.

Identificación

Es el proceso mediante el cual los usuarios proporcionan sus identidades a un sistema. La identificación se utiliza, principalmente, para control de acceso y es necesaria para la autenticación y la autorización.

Autenticación

La *autenticación* es el proceso de verificación de evidencia de la identidad de un usuario. Establece la identidad del usuario y asegura que los usuarios son quienes realmente dicen ser. Por ejemplo, un proceso común de autenticación de un usuario exige presentar su identidad (ID del usuario) en el registro de entrada (*login*) de la pantalla de una computadora y a continuación debe proporcionar una contraseña (*password*). El sistema autentica (autentifica) al usuario verificando que la contraseña que ha introducido corresponde con la identidad (ID) presentada por el usuario; dicho de otra manera, se trata de establecer la identidad del usuario y asegurar que los usuarios son quienes dicen realmente que son.

La autenticación de un usuario se basa, sobre todo, en varios conceptos prácticos:

- Un concepto o término que conoce el usuario, como un número de identificación personal (PIN) o una contraseña.
- Alguna cosa que tiene el usuario, como una tarjeta inteligente o una tarjeta de crédito o similar.
- Alguna cosa física tal como una huella o la exploración de la retina del ojo.
- Autenticación de comportamiento (teclar nombre u otras frases en el teclado).

Existe autenticación individual (un concepto único de los anteriores) o autenticación múltiple (dos o más conceptos).

Autorización

La *autorización* se refiere a los derechos y privilegios garantizados a una persona o proceso que facilitan el acceso a los recursos de la computadora y los activos de información. Una vez que la identidad de un usuario y su autenticación se han establecido, los niveles de autorización determinan el grado o alcance de los derechos del usuario en el sistema.

Auditoría

La auditoría de un sistema en la nube tiene características similares a la auditoría del ciclo de vida de desarrollo del *software* y debe contemplar un plan de auditoría que al menos considere los siguientes aspectos (Krutz 83):

- Determinación del ámbito de la auditoría
- Determinación de los objetivos de la auditoría

- Validación del plan de auditoría
- Identificación de recursos necesarios
- Conducción de la auditoría
- Documentación de la auditoría
- Validación de los resultados de la auditoría
- Informe de los resultados finales

ISACA (Information Systems Audit and Control Association) ha desarrollado estándares de auditoría de sistemas de información, directrices y un código de ética para los auditores, que son directamente aplicables a las plataformas de la nube.

Responsabilidad

La responsabilidad (en inglés, *accountability*) es la capacidad de determinar las acciones y comportamiento de una persona dentro de un sistema de nube e identificar a ese individuo particular. Los trazos (*trails*) y conexiones (*logs*) soportan la responsabilidad y se pueden utilizar para conducir los estudios *post mórtem* a fin de analizar los eventos históricos y los individuos o procesos asociados con esos eventos. La responsabilidad está relacionada con el concepto de *no repudio*.

Privacidad

El nivel de protección de la privacidad dada a un usuario en un sistema debe ser lo más alta posible y conforme a las leyes de privacidad vigentes en el país en que resida el cliente. La privacidad no sólo garantiza el nivel de confidencialidad de los datos de una empresa, sino que también garantiza el nivel de privacidad de los datos que se han utilizado por el operador. Por la importancia del tema en la computación en nube, se dedica un capítulo en exclusiva al análisis de la privacidad.

8.7 ASPECTOS SIGNIFICATIVOS EN LA SEGURIDAD EN LA NUBE

Las empresas y organizaciones que optan por la migración o movimiento hacia la nube deberán estudiar plenamente aquellos temas críticos relativos a la seguridad. Así se consideran al menos los siguientes aspectos:

- Implicaciones legales, cumplimiento y conformidad con regulatorios y los estándares que son diferentes en la nube de los marcos legales y regulatorios del entorno tradicional.
- No existe el perímetro de seguridad de la organización tradicional en la nube. La política de seguridad centrada en la seguridad perimetral no funciona en la nube incluso con aquellas nubes que soporten la seguridad tradicional del perímetro.

- El almacenamiento de datos en la nube debe considerarse un perfil de alto riesgo.
- Las tecnologías de virtualización como Xen, Citrix, o VMware tienen sus propias vulnerabilidades y por consiguiente se deben introducir pautas de comportamiento.

La consultora Gartner publicó a mediados de 2008 y lo actualizó a finales de 2009 un informe que llamó “siete riesgos de seguridad en **Cloud Computing**,⁶ dirigido a empresas clientes de la nube, cuyo autor es Jon Brodkin, y que consideramos de gran interés.

1. Acceso privilegiado de usuario.
2. *Compliance* (conformidad) regulatorio por parte de los clientes.
3. Ubicación de los datos. Aunque el cliente probablemente no conocerá el lugar ni el país donde están alojados sus datos, sí debe exigir al proveedor que el país cumpla la normatividad sobre protección de datos de legislaciones como la de la Unión Europea, los Estados Unidos o de Canadá, por citar algunos países seguros.
4. Segregación de los datos. Los datos en la nube normalmente se alojarán en un entorno compartido, pero el proveedor debe garantizar el cifrado y la integración de todos sus datos.
5. Recuperación. Incluso aunque no conozca dónde están situados sus datos, un proveedor de la nube debe indicar expresamente lo que sucederá con sus datos y servicios en caso de un desastre.
6. Soporte investigador. La investigación inapropiada o la actividad ilegal deben ser imposibles en la **Cloud Computing**.
7. Viabilidad a largo plazo. Idealmente, su proveedor de la nube debe garantizar que nunca “se caera” ni será vendido a una compañía más grande, sin embargo debe asegurarle que sus datos estarán siempre disponibles en caso de tal evento.

8.8 CUMPLIMIENTO DE REGULACIONES Y ESTÁNDARES

La adopción de los servicios de la nube por una organización o empresa, presenta muchos retos y desafíos. Cuando una organización migra a la nube para consumir servicios de ella y, especialmente, servicios de la nube pública, mucha de la infraestructura de sus sistemas de computación pasa a estar bajo el control de un proveedor de servicios de la nube (**CSP**, *Cloud Services Provider*).

Muchos de estos retos pueden ser afrontados mediante iniciativas de gestión de la seguridad. Estas iniciativas requerirán delinear claramente la oferta de servicios del

⁶ www.inforworld.com/d/security-central/gartner-seven-cloud-computing-security-risks-853

proveedor, así como la responsabilidad tanto del proveedor (que podría o no tener toda la responsabilidad de la gestión de la seguridad, ya que podría ser a su vez cliente de otro proveedor mayor) como del funcionamiento de la organización que actúa con el rol de cliente.

Los administradores y gestores de la seguridad deben poder determinar qué controles preventivos existen y definir claramente las directrices y políticas de seguridad de la organización. Por estas razones se requerirá de un conjunto de procesos de gestión de la seguridad con independencia de la naturaleza de los negocios de la organización. Entre estos procesos cabe destacar los siguientes:

- Implementación de políticas de seguridad
- Implicaciones legales, marco regulador y de normalización

Implementación de políticas de seguridad

Las políticas de seguridad son el fundamento de una correcta implementación de seguridad. A veces, las organizaciones implementan soluciones de seguridad sin crear primero los fundamentos básicos de políticas, estándares, directrices y procedimientos, lo que provoca centrarse en controles de seguridad ineficientes.

Las políticas se consideran el primer y más alto nivel de documentación fidedigna a partir de las cuales fluyen los elementos de estándares, procedimientos y directrices a cualquier nivel de la organización. Deben existir políticas de seguridad de alto nivel y de bajo nivel que reflejen las decisiones estratégicas y tácticas de las organizaciones. La gestión debe asegurar una alta visibilidad de las políticas de seguridad formales. Esto es así ya que casi todos los empleados y a todos los niveles se verán de alguna forma afectados; tanto, los recursos más importantes de las organizaciones se verán impactados de una u otra forma, así como los nuevos procesos, procedimientos y actividades de toda índole de la organización.

La inclusión de la seguridad como tema general y de relevancia en todas las reuniones y directrices de la dirección (*staff*) de la compañía será muy útil para el éxito de la implantación de las políticas de seguridad de la empresa, tanto en reuniones directas con empleados como en el envío de circulares, documentación, procedimientos de uso diario, etcétera.

Las políticas de seguridad más usuales en las organizaciones son (Krutz 2010: 155):

- Declaración de la dirección relativa a políticas de seguridad de la organización.
- Políticas regulatorias
- Políticas de asesoramiento
- Políticas informativas

Implicaciones legales, marco regulador y de normalización

Antes de migrar o moverse una organización a la nube es importante conocer todas las leyes y normativas que afectan a su infraestructura y a sus aplicaciones y servicios, así como la localización de los servidores físicos del proveedor de la nube.

Lo normal será que la nube cumpla con todas las regulaciones y normativas existentes, pero también puede suceder al contrario ya que dependerá, normalmente, del país donde esté su sede social. Puede ocurrir en muchos casos que los centros de datos del proveedor estén en un país distinto de la ubicación de su sede social. En cualquier forma, es importante que el acuerdo de nivel de servicios (**SLA**, Services Level Agreement) contemple bien la existencia de servidores físicos y servidores virtuales.

En lo que respecta al cumplimiento de las normativas y aspectos legales, la nube deberá introducir los temas legales relativos a dónde y cómo se almacenan sus datos. Ya existen muchas naciones, entre ellas todas las de la Unión Europea, que tienen regulaciones estrictas que gobiernan los temas relativos a las ubicaciones físicas de datos privados.

Desgraciadamente las leyes y la normalización de estándares suelen resolver mal el problema que produce la virtualización. La existencia de servidores físicos y virtuales y sus peculiaridades de funcionamiento no siempre están recogidas en las leyes y en las normas. Si bien el servidor físico suele estar considerado como elemento destacado en la mayoría de los marcos regulatorios, no sucede igual con los servidores virtuales, ya que muchas normas no contemplan la diferencia entre un servidor físico y un servidor virtual, en muchos casos porque en la fecha que se redactó la norma, el concepto de servidor virtual tal vez no existía como tal.

8.9 RIESGOS Y TIPOS DE SEGURIDAD

La seguridad de los sistemas de información se divide en dos grandes categorías: protección de los activos (*hardware*, *software* e infraestructura de redes que constituyen un sistema de TI) y protección de los datos. Hace unos años los activos eran considerados la parte más valiosa del sistema y a su protección se dedicaban casi todos los esfuerzos para asegurarse que no se hacía un uso no autorizado de los mismos.

Hoy día, naturalmente, ha cambiado esa situación y la mayoría de las organizaciones y empresas reconocen que el factor crítico de los sistemas de información es la protección de los datos que requieren un esfuerzo considerable y gran parte de la atención de los proyectos de seguridad de la información.

Los activos físicos (*hardware* y *redes*) y de *software* deben estar bien protegidos, pero su protección es casi incidental y vista como pieza necesaria de la protección de datos que viven en la plataforma del sistema, sobre todo si esta plataforma es la nube (Chee 2010: 198).

A medida que la computación en nube se vuelve un modelo más importante para la empresa, la nube será necesariamente una parte muy crítica de la infraestructura global de seguridad. ¿Cuáles serán los objetivos y factores que se deberán tener en cuenta en la seguridad en la nube? Evidentemente, como ya se ha comentado y de modo prioritario: la protección de los datos, a los que añadiremos desde la perspectiva de la computación en nube, la protección de las aplicaciones proporcionadas por los proveedores o las desarrolladas por los consumidores o clientes.

La nube no tiene perímetro de seguridad

La computación en nube y la virtualización, aunque ofrecen gran cantidad de beneficios y ahorro de coste, están desplazando los servidores fuera del perímetro de seguridad tradicional y por tanto favorecen los posibles ataques y riesgos a la seguridad. Un caso notable se produjo en noviembre de 2009 en Danger Sidekick, un proveedor de **Cloud Computing**, donde un fallo en un servidor basado en la nube causó un gran apagón de datos.

Recordemos que el NIST define la existencia de dos modelos —nube interna (privada) y nube externa (pública)—, en que la nube interna está dentro del perímetro de seguridad de la organización, mientras que las nubes externas están fuera del mismo.

En el caso de la nube pública, el cliente no puede establecer un cortafuegos ni una herramienta de red, por ejemplo IDS, para asegurar su infraestructura de nube. De cualquier forma el cliente, en conformidad con el proveedor, deberá asegurar de modo eficaz el tráfico dentro y fuera de sus servidores virtuales sin necesidad de acceder a los cortafuegos tradicionales y perímetros de red.

Como señala el informe “*The future of Threats and Threat technologies*” (El futuro de las amenazas y las tecnologías de amenazas) publicado por la empresa Trend Micro⁷ en diciembre de 2009 y con predicciones de seguridad para el año 2010, en el apartado relativo a la **Cloud Computing** advierte que: “los servidores como lo han sido anteriormente los computadores portátiles (*laptops*) se estarán moviendo fuera del perímetro de seguridad y podrán ser reubicados en una posición remota junto con otros servidores desconocidos y potencialmente peligrosos. La información en la nube se encuentra, en términos generales, desprotegida, insegura y en la mayoría de los casos, es irrecuperable ante una pérdida o daño. Los sistemas de respaldo que trabajan a nivel de nube son vitales”.

Aunque las carencias del tradicional perímetro de seguridad hacen la tarea de los expertos en seguridad de la nube bastante incómoda, no es menos cierto que la seguridad de los centros de datos de la nube cada vez es mayor y su garantía aumenta en igual medida, por lo que recurriendo a proveedores respetados y de calidad, y con la firma de un buen acuerdo de nivel de servicio SLA, muchos de los problemas citados desaparecen y la solución de la nube será una buena solución.

El perfil de riesgo de proveedores de la nube a veces no está probado, y el hecho de que nunca se conozca dónde están sus datos cuando está en la nube puede producir preocupación en el cliente, pero de cualquier forma siempre existirán parámetros o indicadores que el proveedor proporcionará, y con ello quitará, si no aliviará, esas preocupaciones. Esta circunstancia se puede apreciar en el servicio de almacenamiento S3 de Amazon o en general en el servicio AWS (*Amazon Web Services*) donde Amazon publica sus estándares y procesos de seguridad (aws.amazon.com).

⁷ [//es.trendmicro.com/es/about/news/pr/article/20091217161452.html](http://es.trendmicro.com/es/about/news/pr/article/20091217161452.html)

Recuperación de desastres

La recuperación de desastres es el arte o el método de poder reanudar el funcionamiento normal de un sistema cuando se enfrenta una organización a los escenarios de un desastre. En general, el concepto de desastre se entiende como el evento que produce la interrupción de las operaciones normales de un sistema. Un desastre no es solamente un ataque terrorista, un huracán o un terremoto, es también que un proveedor de soluciones informáticas o un banco se declare en quiebra. En el caso de desastres informáticos, los centros de la nube pueden ayudar bastante a la recuperación del desastre. Pero pongamos un ejemplo práctico de desastre en un centro de datos. Una rotura de una unidad de disco duro o de un servidor no lo es en sentido estricto, ya que forma parte de la rutina diaria y debe estar previsto en las tareas de mantenimiento; sin embargo, un fuego como el ocurrido en diciembre de 2009 en la sede de la empresa española de telecomunicaciones Standard Eléctrica sí es un desastre ya que afectó esencialmente el funcionamiento diario de sus sistemas informáticos, aparte de recursos humanos y otros departamentos.

En consecuencia, la recuperación de desastres no sólo es una buena idea en requerimiento o exigencia sino que debe contemplarse en un plan de recuperación de desastres y debe ponerse en marcha (ejecutarse) cuando sucede el desastre. Pero el plan de recuperación de desastres no sólo debe existir, sino que se ha de probar en entornos que simulen el funcionamiento normal y que reproduzcan las condiciones del mundo real en que se opera. Así sucedió eficazmente en el citado caso de Standard Eléctrica, que en un plazo de 24 horas fue capaz de reanudar sus tareas ordinarias merced a la activación de su plan de recuperación ante desastres, donde entre otras cosas contemplaba el teletrabajo de la mayoría de sus empleados y el uso de escritorios virtuales. La nube puede ayudar mucho a resolver con éxito el plan de recuperación de desastres.

La recuperación de desastres en la nube puede ser mucho más automática. De hecho, las herramientas de gestión de infraestructura de la nube, incluso ejecutarán automáticamente un plan de recuperación de desastres sin intervención humana. Así, para llegar a la realización del plan de recuperación de desastres habrá que realizar un análisis completo y exhaustivo del funcionamiento de los centros de datos. Algunas preguntas que cabría hacerse podrían ser similares a éstas: ¿Se conoce qué es lo que se necesita para reanudar las operaciones en otro centro? ¿Cuántos datos se perderán en las operaciones de reanudación? ¿Qué tiempo tardarán en reanudarse las operaciones? Las respuestas a éstas y otras preguntas dependerán de su negocio y empresa. La pérdida de un día puede no ser aceptable para un negocio, y para otro negocio puede ser una semana.

Los centros de datos en la nube afrontan la resolución de los planes de recuperación de desastres como en un centro de datos tradicional, ya que en los primeros las copias de seguridad estarán normalmente replicadas, por lo que será posible mover fácilmente toda la infraestructura de un centro a otro de la nube ya que, con toda seguridad, estarán sincronizados y su funcionamiento será muy similar. Otra gran ventaja de la nube será relativa al coste económico considerablemente más bajo en la nube, puesto que no necesitará realizar inversión inmediata en infraestructuras, pues el plan de mantenimiento ordinario siempre contemplará las posibilidades de desastre y la replicación o alternativa de otros centros de datos de la nube.

Un ejemplo muy eficaz de recuperación de desastres lo ofrece S3 de Amazon, que mediante centros de datos completamente redundantes es capaz de funcionar prácticamente sin interrupciones con el modelo temporal 24 x 7 (24 horas los 7 días de la semana).

Modelo de software tradicional

Las aplicaciones de software tradicionales están basadas en un modelo de costes de licencias, soporte, mantenimiento y actualización por períodos de tiempo anuales, bianuales, trianuales, etc. Los costes de las licencias se basan en métricas que por lo general no están alineadas con el uso de las aplicaciones, sino con el coste del desarrollo del software, normalmente alto, y el periodo de despliegue entre sus clientes. Las renovaciones de las licencias suelen hipotecar tanto el proveedor como al cliente. Por otra parte, un paquete típico de software empresarial requiere un despliegue de equipos de **hardware**, servidores, red de aprovisionamiento para el número de usuarios internos y externos a la organización, procesos de despliegue de la aplicación, períodos de formación, etc., los cuales ofrecen la ventaja de que las aplicaciones de software tradicionales son muy personalizables, lo que, por otra parte, aumenta los costes.

Una diferencia importante entre el modelo de software tradicional y el modelo de software como servicio, reside en el número de usuarios que soportan la aplicación. El modelo de software tradicional es un modelo aislado, de un único cliente (la organización o empresa), lo que significa que el cliente compra la aplicación de software y la instala en un servidor. El servidor ejecuta la aplicación para el grupo de usuarios del cliente. Por el contrario, el modelo SaaS es un modelo multicliente (multi-inquilino) donde la infraestructura hardware que soporta la aplicación es compartida por muchos clientes diferentes, aunque lógicamente es única para cada cliente. La arquitectura multicliente está diseñada para la compartición de recursos entre los clientes, aunque es capaz de poder diferenciar con seguridad total los datos que pertenecen a cada cliente o inquilino de la plataforma. Esta característica significa que una empresa cliente de una aplicación CRM —tal como **Salesforce.com** o **Zoho**— puede utilizar sus datos con total independencia y seguridad, a la vez que otras compañías pueden estar utilizando dicho CRM en condiciones similares y también con total independencia y seguridad.

En las normas de gobierno de seguridad de una organización se deben implementar controles ajustados a los riesgos previsibles. Estos controles se implementan según la Cloud Security Alliance en una o más capas que irán en el rango de las facilidades “*facilities*” (seguridad física) a la infraestructura de redes (seguridad en las redes), a los sistemas TI (seguridad de sistemas) y a toda la gestión de la información y las aplicaciones (seguridad de las aplicaciones) (CSA p. 259).

Las responsabilidades de seguridad se repartirán entre el proveedor y el consumidor de la nube y se diferirá según sea el modelo de servicio de la nube.

8.10 ADMINISTRACIÓN DE LA IDENTIDAD Y CONTROL DE ACCESO

La administración (gestión) de la identidad y el control de acceso (**IAM**, *Identity and Access Management*) son funciones fundamentales requeridas en la computación en nube segura y uno de los mejores métodos para la protección de su entorno. Dado que la nube implica compartición y virtualización de recursos físicos por múltiples usuarios internos, es preciso conocer quiénes tienen acceso y a cuáles servicios.

El objetivo principal de la administración de la identidad es la gestión de la información de dicha identidad personal (IP) de modo que el acceso a los recursos de computación, aplicaciones, datos y servicios sea controlado adecuadamente. La administración de la identidad es una de las áreas de la seguridad de TI que ofrece beneficios importantes en la reducción del riesgo de las violaciones (*breaches*) de seguridad.

La forma más simple de la gestión de la identidad es la conexión a una computadora, una cuenta de correo electrónico o la suscripción a un periódico digital mediante una identificación (ID) y una contraseña del usuario y una contraseña (*password*). Sin embargo, la verdadera gestión de identidad tal como se necesita en la computación en nube requiere de una autenticación, autorización y control de acceso más robusta (Krutz, 205). Se deben determinar cuáles son los recursos autorizados para el acceso de un usuario o proceso utilizando tecnologías tales como las biométricas o tarjetas inteligentes, y determinar cuándo un recurso ha sido accedido por entidades no autorizadas.

La gestión de identidad y el control de acceso a la nube se está realizando mediante tecnologías que dan soporte al uso de aplicaciones en la nube y fortalecen la seguridad, facilitando los esfuerzos de cumplimiento (*compliance*) y automatizando los procesos de negocio. Existen numerosas herramientas proporcionadas por diferentes proveedores de la nube; así, por ejemplo, CA Identity Manager de CA Technologies ofrece modelos de entrega especializados en la gestión de identidad en las aplicaciones en la nube.

Administración de la identidad

La identificación y autenticación son los componentes clave de la mayoría de los sistemas de control de acceso. La identificación es el acto de un usuario por el que entrega una identidad a un sistema, normalmente en la forma de un nombre de usuario y una identificación de registro de usuario (*logon ID*) al sistema. Los ID's de usuarios deben ser únicos y no compartidos entre diferentes personas. En muchas organizaciones los ID's de usuarios siguen un conjunto de estándares tales como primera inicial del nombre, seguida del primer apellido, primer nombre seguido del primer apellido, etc. Con el objetivo de mejorar la seguridad y reducir la cantidad de información disponible a los atacantes, un ID no debe contemplar el título del trabajo del usuario o funciones que desempeña.

La autenticación de la verificación de que la identidad entregada por el usuario es válida, normalmente se implementa a través de una contraseña de usuario y un registro (*logon*). La autenticación se puede realizar de varias formas. Citemos los métodos más usuales:

- a. (un dato conocido por el usuario): un número de identificación personal (PIN) o una contraseña (*password*)
- b. (un dispositivo físico): una tarjeta de memoria o tarjeta inteligente
- c. (acción física con datos biométricos): mediante una huella o exploración de la retina del ojo; voz; cámaras de video con imágenes en 3D
- d. (escritura en un teclado): de nombre, frase, etc.

La realización de una gestión efectiva de la identidad requiere de una dotación de recursos físicos y humanos suficientes para realizar esta tarea. Numerosas organizaciones internacionales trabajan en la definición y delimitación de un estándar para un sistema global de administración de identidad que sea interoperable, proporcione privacidad, implemente la responsabilidad y sea portable.

Control de acceso

El control de acceso está conectado directamente a la gestión de identidad y es necesario para preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos de la nube. Estos objetivos deben estar declarados explícitamente en las políticas de seguridad de las organizaciones.

Los tres elementos que se deben considerar en la planificación y la implementación de los mecanismos de control de acceso son: las **amenazas** al sistema, la **vulnerabilidad** del sistema antes estas amenazas y los **riesgos** que las amenazas pueden provocar. Estos conceptos se definen de la siguiente manera (Nahari 2011: 152):

- **Amenaza.** Un evento o actividad que tiene el potencial de producir daño a los sistemas de información o a las redes.
- **Vulnerabilidad.** Una debilidad o carencia de una salvaguardia que puede ser explotada por una amenaza, y producir daño a los sistemas de información o a las redes.
- **Riesgo.** El potencial de daño o de pérdida en un sistema de información o en la red; la probabilidad de que se materialice una amenaza.

Los controles se implementan para mitigar los riesgos y reducir la posibilidad de pérdidas. Los controles pueden ser de **prevención, detección y corrección**. Los controles preventivos se establecen para inhibir ocurrencias dañinas; los controles de detección se establecen para descubrir ocurrencias dañinas y controles de corrección o correctivos se utilizan para restaurar sistemas que son víctimas de ataques dañinos. Las medidas de control pueden ser administrativas, lógicas o técnicas y físicas en su implementación.

8.11 ESTRATEGIAS DE SEGURIDAD

Las directrices de TI deben pensar en primer lugar sobre el impacto de la nube en la seguridad de la corporación. Si usted está pensando en crear una nube privada o potenciar una nube pública necesita establecer una estrategia de seguridad. Sin un entorno de seguridad adecuado ninguna organización debe implementar una solución en la nube. Esta decisión se debe adoptar en paralelo con el proceso de puesta en marcha del modelo elegido de nube.

Incluso aunque su organización tenga ya una estrategia de seguridad bien diseñada, deberá afrontar una estrategia complementaria para su paso a la nube y deberá tener presente los diferentes modelos existentes de computación en la nube y examinar cuál o cuáles se adaptan mejor a su actual estrategia de seguridad de TI.

Los proveedores de computación en nube tienen cada uno su propio método de gestión de la seguridad. Normalmente sus métodos serán compatibles con el cumplimiento (*compliance*) y el plan de seguridad global de su negocio. Puede suceder, al contrario, que el enfoque de seguridad del proveedor choque con las reglas de gobierno de su empresa. No es lógico que se realice ningún trato sin antes conocer las políticas de protección de la información de su proveedor. Lógicamente, las necesidades de estrategia de seguridad de las TI y en particular de soluciones de computación en nube, deben estar integradas y alineadas con la estrategia y planes de negocio de la empresa.

Como ya comentamos, las responsabilidades de seguridad del proveedor y del cliente pueden diferir en los modelos de servicio de la nube.

Por ejemplo, al servicio de infraestructura EC2 de Amazon incluye la responsabilidad del proveedor de la seguridad en el hipervisor y que se centrará en controles de seguridad tales como seguridad física, seguridad del entorno y seguridad de la virtualización. El consumidor a su vez es el responsable de los controles de seguridad que relacionan al sistema de información (la instancia, el ejemplar) incluyendo el sistema operativo, aplicaciones y datos.

CSA cita en su guía de seguridad el caso de *Salesforce.com* como un caso opuesto al EC2. El software de gestión de relaciones con el cliente (CRM) se proporciona como una solución completa y por esta razón el proveedor no sólo es responsable de los controles de seguridad física y del entorno, sino que también dirige los controles de seguridad de la infraestructura, las aplicaciones y los datos, lo que redunda favorablemente en la menor responsabilidad operacional directa del consumidor.

Las ventajas del *cloud computing* de eficiencia de costes, reforzadas por economía de escala, reutilización y estandarización, deben venir acompañadas de la flexibilidad a la hora de implementar los servicios y las estrategias de seguridad asociadas.

Dependiendo de los modelos de servicio, así serán las responsabilidades y relaciones entre proveedor/consumidor. En el caso de soluciones SaaS, los controles de seguridad y sus ámbitos de actuación se negocian en los contratos de servicio, niveles de servicio, privacidad y cumplimiento (*compliance*) y que debe tratarse su normativa legal en los contratos. En las soluciones de IaaS aunque la seguridad de la infraestructura fundamental y las capas de abstracción son responsabilidad del proveedor, el resto del “paquete” (la pila de seguridad)

es responsabilidad del consumidor (cliente). Por último, PaaS ofrece un equilibrio ya que la seguridad de la plataforma recae en el proveedor, mientras que la seguridad de las aplicaciones desarrolladas en la plataforma son responsabilidad del cliente.

La seguridad en la nube ha de formar parte de la estrategia global de su empresa. La mayoría de las empresas deben dar una prioridad alta a las pruebas y monitorización de las amenazas a sus centros de datos, edificios, personas e información.

8.12 SEGURIDAD DE LOS SERVICIOS DE LA NUBE

La evaluación de riesgos y la revisión de la seguridad en la nube deben considerar en primer lugar las opciones de despliegue de la nube (pública, privada e híbrida) y modelos de entrega de servicios (SaaS, PaaS, IaaS). Estrechamente vinculados con los modelos anteriores estarán los procesos relacionados con la virtualización y que también consideraremos. Evidentemente, como sucede en el Plan General de Seguridad de la Información, ninguna lista de controles de seguridad podrá cubrir todas las circunstancias, pero se deberá adoptar un enfoque basado en riesgos para moverse o migrar a la nube y seleccionar las opciones de seguridad.

Los activos de despliegue en la nube se agrupan en dos grandes bloques: los datos y las aplicaciones.

8.13 CASOS DE ESTUDIO 1: LA SEGURIDAD COMO SERVICIO (SECAAS)

La organización Cloud Security Alliance (**CSA**), una de las asociaciones profesionales más reconocidas entre los proveedores y clientes de la *cloud computing*, publicó en septiembre de 2011 un artículo (*white paper*)⁸ en que anunciaba la creación de un grupo de trabajo denominado “Consejo de Seguridad como Servicio” y definía las categorías de seguridad consideradas como servicio. El propósito de la investigación de este grupo es identificar las definiciones de consenso de lo que la Seguridad como Servicio utiliza como medios, para clasificar los diferentes tipos de seguridad como un servicio y para proporcionar orientación a las organizaciones en la ejecución de buenas prácticas de nube elástica que se adaptan al cambio que el cliente requiera.

Este primer artículo fue diseñado para proporcionar una definición clara de las diferentes categorías de servicios de seguridad que pueden ser proporcionados a través de la Nube. La CSA trata de cumplir con las demandas de seguridad que exigen los fabricantes y los clientes

⁸ https://cloudsecurityalliance.org/wp-content/uploads/2011/09/SecaaS_V1_0.pdf
<https://cloudsecurityalliance.org/research/working-groups/security-as-a-service/>

de la nube. Se trata de ofrecer la seguridad como un servicio y ayudar a los usuarios finales en la elección de sus soluciones. CSA clasifica los servicios de seguridad en la nube en las siguientes categorías:

- Gestión de identidades y acceso
- Prevención de pérdida de datos
- Seguridad en la Web
- Seguridad para el correo electrónico
- Evaluación de la seguridad
- Gestión de intrusiones
- Seguridad de la información y gestión de eventos
- Cifrado
- Continuidad del negocio y recuperación de desastres
- Red de seguridad

Este trabajo ha sido propuesto como base para el nuevo dominio de la guía de CSA, que publica anualmente la asociación y con el objetivo de que la documentación que vaya generando sirva para mitigar las principales amenazas identificadas por el **Top CSA**.

8.14 CASOS DE ESTUDIO 2: LAS FALLAS (FALLOS) DE LA NUBE DE MAYOR IMPACTO SOCIAL

La seguridad de los datos y aplicaciones de la nube, sin duda, como ya se ha comentado en la introducción, es una de las grandes preocupaciones de las organizaciones y empresas para migrar a la nube, y también es la preocupación de los usuarios individuales, ya sea como consumidores personales o empleados de una organización o empresa.

Los usuarios de computación estamos acostumbrados a que tarde o temprano nos encontraremos con errores en el disco duro, en los dispositivos USB, o en los propios servidores de nuestra empresa. La única solución, aparente, es implementar políticas de copias de seguridad (*backup*) costosas tanto en dinero como en tiempo para su instalación. Sin embargo, estas políticas están presentes de modo transparente en los servicios en línea de la nube, de manera que los usuarios no tendrán que preocuparse por la seguridad de sus documentos y archivos de todo tipo. Pero pese a todo y aunque lo trataremos de ver a lo largo del capítulo correspondiente, la nube será segura si se adoptan medidas, políticas e implementaciones tanto por parte de los proveedores como de los clientes. No cabe duda que las fallas (fallos) o caídas de servicios de la nube conocidos y populares acrecienta el miedo a depositar datos en la nube.

Sin duda consideramos que, al menos, tenemos los mismos riesgos que si nuestros datos y aplicaciones residen en los servidores de los centros de datos de nuestras organizaciones. No obstante, como entrada al resto del capítulo y sólo con el objetivo de manifestar situaciones producidas de fallas en la nube que han tenido gran repercusión mundial, revisamos algunos de los incidentes “más sonados” que se han producido en los tres últimos años (*PC World 2011*):⁹

1. Año 2008. *Apple* (varios meses)

Durante la transición desde Mac a Mobileme, Apple sufrió diversos problemas de estabilidad y fiabilidad en el servicio, aparte de facturar indebidamente servicios no prestados ni solicitados.

2. Año 2009. *PayPal* (una hora).

Graves problemas al ser un método de pago.

3. Año 2010 (diciembre). *Hotmail*. Tres días.

Una secuencia automatizada de comandos destinados a borrar cuentas obsoletas o no válidas, borró unas 17.000 cuentas válidas que hubieron de ser restauradas desde copias de seguridad.

4. Año 2011 (enero). *Salesforce.com* (una hora).

El popular sistema de software como servicio de la nube, tuvo un fallo en los sistemas de almacenamiento que provocó que casi 70.000 servicios estuvieran privados del servicio una hora.

5. Año 2011 (abril). La librería virtual más grande del planeta, estuvo cuatro horas de caída y afectó a empresas como *Foursquare*.

6. Año 2011 (abril). *Sony* (casi un mes).

Un fallo en la seguridad de los servidores hizo que se comprometiera la identidad de siete millones de usuarios. PSN cerró durante más de tres semanas antes de poder restablecer el servicio.

7. Año 2011 (septiembre). *Google* (una hora).

Uno de los cortes de servicio lo sufrió Google Docs, dejando sin acceso a documentos a muchos usuarios.

8. Año 2011 (octubre). *Blackberry*. La caída del servicio afectó a millones de usuario sin servicio en todo el mundo, especialmente en Europa.

9. Año 2011 (noviembre). El popular servicio de mensajería instantánea *WhatsApp* sufrió una caída de unas horas. Informó la compañía y fue restaurado con rapidez (noticia no recogida en el informe de *PC World*).

La prestigiosa revista *PC World* también publica la dirección de una página Web donde se puede tener información del histórico del funcionamiento de sitios web downrightnow.com.

9 PC World. “Cuando llega la tormenta” en *PC World*, España, núm. 107, 2011, pp. 30-32.

De cualquier manera, si queremos dejar constancia que pese a estos datos anteriores sobre fallas en servicios de la nube, se puede considerar que son caídas mínimas y casi inapreciables comparada con el servicio de la nube que es “permanente”, 24 x 7 (24 horas, 7 días a la semana, 365 días al año).

RESUMEN

- Los tres principios fundamentales de la seguridad de la información son: **confidencialidad, integridad y disponibilidad.**
- Otros principios importantes son: **identificación, autenticación, responsabilidad, autorización y privacidad.**
- La arquitectura de seguridad de la nube es un elemento crítico en el establecimiento de la confianza en el paradigma de la computación en nube. La confianza en el uso de la nube depende de los mecanismos de computación, de la **gestión de la identidad** robusta y de las técnicas de **control de acceso** que proporcionan un entorno seguro de ejecución, aseguramiento de las condiciones de la nube y el soporte de las infraestructuras.
- La gestión de identidad y el control de acceso son las funciones fundamentales requeridas para conseguir una computación segura en la nube.
- La forma más simple de gestión de la identidad es el registro en un sistema de cómputo con una identificación (ID) de usuario y una contraseña (*password*).
- La verdadera gestión de la identidad, tal como se requiere en la nube, implica una autenticación más robusta, autorización y control de acceso. Se deben determinar cuáles son los recursos autorizados a un usuario para el acceso, o bien el proceso mediante el uso de tecnologías tales como la biométrica o tarjetas inteligentes, y determinar cuándo se ha accedido a un recurso por entidades o usuarios no autorizados.
- Es necesario tener presente la implementación de políticas de seguridad. Los tipos de política más usuales son: declaración de la dirección de las políticas de seguridad, políticas regulatorias, políticas de asesoramiento y políticas de información.

Capítulo 9

PRIVACIDAD

Además de los riesgos y amenazas inherentes a la computación tradicional en Tecnologías de la Información, la Computación en Nube (*Cloud Computing*) afronta sus características específicas de seguridad de los datos y de privacidad de la información.

En el capítulo se examinan los riesgos de la nube, el concepto y aseguramiento de la privacidad, las regulaciones y normativas legales de la privacidad (intimidad en la acepción en español) en diferentes zonas geográficas del mundo. Un error frecuente, señala Mather (2009), es considerar que la privacidad de los datos es un subconjunto de la seguridad de la información y pone un ejemplo claro: “Se puede tener seguridad y no tener privacidad, pero no se puede tener privacidad sin seguridad”. Los dos términos están interrelacionados y examinar dicha interrelación, así como su impacto específico en la computación en nube son objetivos del capítulo.

9.1 PROTECCIÓN DE DATOS

En el caso específico de la Unión Europea, la Directiva 1995/46/EC, conocida como la **Directiva de Protección de Datos**, define los fundamentos de la protección de datos personales que los Estados Miembros de la UE tienen que trasladar a su legislación nacional,

donde la legislación existente y su cumplimiento se llevan a cabo. Las disposiciones de la Directiva pueden ser invocadas en los tribunales nacionales contra las normas de protección de datos de los Estados Miembros con el fin de derogar la aplicación de normas contrarias a dichas disposiciones.

Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información

La Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información (ENISA) es una agencia de la UE, la cual formalmente se constituyó en el 2004. La agencia asiste a la Comisión Europea, los Estados Miembros y al sector privado en el cumplimiento de los requerimientos de la seguridad de redes y de la información. La agencia ENISA también hace el seguimiento del desarrollo de estándares, promueve actividades de evaluación de riesgos y de rutinas interoperables de gestión de riesgos, y produce investigaciones en aquellos temas que tienen impacto en las organizaciones del sector público y privado.

La protección de datos según INTECO

Según la guía para empresas de Inteco:¹ “El ciclo de vida que siguen los datos que son procesados en la nube es el siguiente:

- Los datos son preparados para poder adaptarse a la nube, adaptando su formato o creando un fichero que contenga toda la información necesaria.
- Los datos “viajan” a la nube a través de una conexión a Internet, mediante un correo electrónico, una aplicación específica para importarlos o la transferencia a la nube de la copia de seguridad obtenida de un servidor en la organización.
- Los datos son procesados en la nube, desde su almacenamiento hasta el cálculo de complejas operaciones matemáticas. Es importante mencionar que los datos pueden almacenarse en copias de seguridad en la nube para facilitar futuros accesos.
- Los datos finales “viajan” de vuelta al usuario. Una vez terminado el procesamiento, el resultado debe volver al usuario con el valor añadido de la información generada en la nube.

El mero hecho de que los datos abandonen la organización pueden constituir un riesgo desde el punto de vista de la privacidad: un usuario malintencionado podría interceptar los datos mientras están siendo transferidos por Internet. Incluso si no son interceptados, están siendo almacenados y procesados en una infraestructura informática ajena al control del usuario.” (INTECO 2011)

¹ Observatorio de la Seguridad de la Información, *Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing*. León (España): INTECO. 2011. (observatorio.inteco.es; www.inteco.es). INTECO es el Instituto Español de las Tecnologías de las Comunicaciones con sede en León (España) y entre cuyos objetivos fundamentales está velar y ayudar a empresas, fundamentalmente PYMES, en sus políticas de seguridad y su implementación.

Los mecanismos para minimizar estos riesgos de privacidad son muy sencillos y la guía citada se plantea que antes de migrar los procesos a la nube conviene preguntarse: “¿es realmente necesario que todos los datos de la organización pasen a estar en la nube?”. Pone un caso práctico de una empresa encargada de tramitar las nóminas de empleados y decide utilizar servicios en la nube. Esta empresa tiene bases de datos de miles de trabajadores con un montón de datos personales con el objetivo de obtener su sueldo neto mensual. La pregunta que se hace, es necesario poner todos los datos en la nube; por ejemplo, el DNI (Documento Nacional de Identidad): la respuesta que da es “No”. En este caso muy sensible sería preferible utilizar una clave cuya correspondencia real residiría en archivos depositados en servidores de la empresa.

Evidentemente la protección de datos y la privacidad son elementos clave para operar con servicios en la nube. Las leyes nacionales de cada país y las internacionales como es el caso ya citado de la Unión Europea, deben primar sobre cualquier otra consideración en los tratos acordados con los proveedores. Dado que la protección de datos está recogida en casi todas las legislaciones de países europeos y americanos, nos centraremos en el capítulo en los problemas que la privacidad plantea en el uso de la nube y la necesidad de regular dicha privacidad, así como las políticas de privacidad imperantes en cada país y a nivel internacional. Por esta razón recomendamos al lector interesado en ampliar los conceptos de privacidad y protección de datos, consulte las leyes respectivas de su país de origen y en su caso realice una comparativa con leyes de la Unión Europea o en particular de España, por ser países adelantados en la protección de los datos y de la privacidad de los usuarios en el uso de redes de comunicaciones y de programas de cómputo, y en particular en servicios de la nube, específicamente en el uso de redes sociales y medios sociales.

9.2 ¿QUÉ ES PRIVACIDAD?

Un área muy afectada por la computación en nube es la privacidad (intimidad en español) y tiene tanta resonancia que la mayoría de los reguladores de la seguridad de la información y de privacidad de gobiernos, organizaciones internacionales, etc., así como los propios distribuidores de soluciones de la nube, proporcionan normas para su protección. Este es el caso, por ejemplo, de los grandes proveedores como Google, Amazon, IBM,... y últimamente las redes sociales de impacto también se encuentran preocupadas por este tema tan trascendental, como es el caso de Facebook, Twitter, LinkedIn o Tuenti.

El impacto es tan grande que un posible robo de identidad de la empresa puede producir no sólo la pérdida de la privacidad de la organización, de sus empleados, etc., sino y sobre todo un gran daño en la imagen y reputación de la organización. A corto plazo puede afectar a los resultados económicos, pero a largo plazo puede producir pérdidas de credibilidad, confianza y publicidad negativa.

En muchas ocasiones se considera en las organizaciones que la asignación de responsabilidad en los controles de privacidad es del departamento de TI, y naturalmente tiene su parte de culpa, pero son los departamentos o unidades de negocio responsables de los datos, quienes deben velar por su protección. Los procesos de trabajo de la seguridad de

los sistemas de información han de definir y estandarizar los procesos que se deben aplicar en la computación en nube, así como las violaciones o incumplimientos de la privacidad o intimidad de la organización y de sus empleados.

Entonces, ¿qué es privacidad? El concepto de privacidad o intimidad varía ampliamente entre —y en ocasiones dentro de los mismos países y organizaciones— países, culturas y jurisdicciones legales, por ello vamos a considerar diversas definiciones e interpretaciones legales y dentro de ellas las más aceptadas internacionalmente y que puedan afectar directamente a la nube por su arquitectura y estructura de su organización.

La privacidad² se define como Información de identificación personal (PII, Personally Identifiable Information) y se refiere esencialmente a la recopilación, uso, divulgación, almacenamiento y destrucción de datos personales (Mather 2010: 146). En la práctica, la privacidad se refiere al cumplimiento por parte de los responsables de los datos de la normativa legal, así como por el uso de transparencia en la práctica diaria de la organización de la información relativa a los datos personales. Como hemos comentado, no existe consenso universal acerca de qué es lo que constituyen los datos personales, por lo que vamos a considerar las definiciones de diferentes organismos internacionales de relevancia.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE (OECD, Organization for Economic Cooperation and Development) define la privacidad como: “cualquier información relativa a un individuo identificable o identificado (relativo a datos); una persona identificable es aquella que puede ser identificada, directa o indirectamente, en particular por referencia a un número de identificación o uno o más factores específicos a su identidad física, psicológica, mental, económica, cultural o social”.³ La Oficina de Administración y Presupuesto de Estados Unidos (OM; *Office of Management and Budget*) define la privacidad o mejor la información personal identificable (PII) como: “Información que se puede utilizar para diferenciar o seguir la pista de la identidad de un individuo tal como su nombre, número de la seguridad social, registros biométricos, etc., sólo o cuando se combinan con otra información personal o que se enlaza o asocia a un individuo específico, tal como la fecha y lugar de nacimiento, nombre de la madre, etc.” (Krutz 2010: 128).

Por último, Mather cita otra definición que está teniendo mucha aceptación en el ámbito de los Estados Unidos y Canadá, y es la que proporciona el American Institute of Certified Public Accountants (AICPA) y el Canadian Institute of Chartered Accountants (CICA) en el Acta Generally Accepted Privacy Principles (GAPP): “los derechos y obligaciones de las personas y organizaciones con respecto a la recopilación, uso, retención y divulgación de información personal”.⁴

Existen numerosos informes específicos sobre la privacidad en la nube. Destacamos el informe de Ann Cavoukian publicado en mayo de 2008 y titulado “Privacy in the Clouds: A

2 El diccionario de la lengua española de la Real Academia Española, aprobado por todas las Academias de la Lengua Española del mundo, definen la palabra privacidad como “Ámbito de la vida privada que se tiene derecho a proteger de cualquier intromisión” (www.rae.es).

3 www.oecd.org/document/18/0_3343_en_2649_34255_1815186_1_1_1_1_1_00

4 Citado por Tim Mather et al., en *Cloud Security and privacy*, Sebastopol, USA: O'Reilly, 2009.

White Paper on Privacy Commissioner of Ontario”, que puede ser visualizado en la siguiente dirección (www.ipc.on.ca/images/Resources/privacyintheclouds.pdf).

Responsabilidad de la Privacidad

Como ya comentamos, existen diferentes y encontradas opiniones sobre los responsables de la seguridad y privacidad. Normalmente se suele asignar a los proveedores de los servicios de la nube la responsabilidad mediante acuerdos contractuales como los de nivel de servicio (SLA); sin embargo, la empresa responsable de los datos no puede transferir en cualquier caso su responsabilidad. Es decir, para efectos jurídicos y de gran público los responsables de fallos en la seguridad de los datos y de la privacidad cae en la organización usuaria o propietaria de los datos. Esta situación se produce incluso aunque la organización usuaria de los datos no tenga capacidad técnica para asegurar los requisitos contractuales con el proveedor de servicios de la nube.

La historia y experiencia en numerosos casos han demostrado que el incumplimiento o fallos en la seguridad y privacidad de los datos tienen un efecto en cascada,⁵ ya que cuando una organización pierde el control de la información personal de los usuarios, éstos son los responsables (directa o indirectamente) de los daños posteriores que resultan de la pérdida. Los problemas que se producen tienen diferentes efectos: robo de identidad, invasión de la privacidad o solicitud no deseada.

Por supuesto que aparecen casi continuamente nuevos y desconocidos riesgos, por lo que la protección de la privacidad es muy compleja en la nube y se enfrenta a grandes retos, lo cual no implica que la privacidad pueda ser protegida con igual o mayor garantía en los datos y aplicaciones alojadas en la nube que las protegidas en las instalaciones propias de la organización o empresa.

Políticas de Privacidad

Existen numerosos sistemas legales a lo largo y ancho del mundo, los cuales difieren evidentemente en cuanto a evidencias, derechos de los acusados, la función de las autoridades judiciales, etc. Todos ellos tienen un impacto significativo en los entornos de computación en la nube. Las organizaciones desarrollan y publican sus políticas de privacidad que, en esencia, describen la manipulación de los PII. Normalmente los sitios web de las organizaciones y empresas tienen publicadas sus políticas de privacidad y disponibles para ser consultadas en línea. Las políticas de privacidad suelen incluir las siguientes áreas (Krutz 2010: 131):

- Declaración de compromiso de privacidad de la organización.
- El tipo de información recogida, tal como nombres, direcciones, números de tarjetas de crédito, números de teléfono, etcétera.

5 Citado por Tim Mather et al., en *Cloud Security and privacy*, Sebastopol, USA: O'Reilly, 2009, p. 150

- Conservación y uso de la correspondencia mediante correo electrónico.
- Información recogida a través de *cookies* y registros (*logs*) del servidor web y cómo se utiliza esa información.
- Cómo se comparte la información con clientes, afiliados y socios.
- Mecanismos para asegurar las transmisiones de la información tales como cifrado (encriptación), firmas digitales.
- Mecanismos para proteger las PII almacenadas por la organización
- Procedimientos para la revisión del cumplimiento de la política de privacidad de la organización.
- Evaluación de las prácticas de información.
- Medios en poder del usuario para acceder y corregir la PII disponible en las organizaciones.
- Normas para la divulgación de su PII a partes externas.
- Proporcionar la PII que sea legalmente requerido.

Las leyes de la privacidad intentan proporcionar protección a las personas ante la divulgación no autorizada de la información personal identificable. La protección de la información privada sobre las personas ante una divulgación no autorizada o un mal uso de la misma es el objetivo de las leyes de privacidad de la información. Por ejemplo, el HIPAA (*Health Insurance Portability & Accountability Act*) de los Estados Unidos considera los siguientes 16 elementos como elementos identificadores individuales de una persona:

- Nombres
- Información de la dirección postal, distintas de ciudad, país y código postal (zip)
- Números de teléfono
- Número de fax
- Dirección de correo electrónico
- Números de la seguridad social
- Números de registro médico
- Beneficiarios del plan de salud
- Números de cuentas
- Números y licencias de certificados varios
- Números del permiso de circulación del vehículo y su número de matrícula
- Identificadores y números de series de dispositivos
- URL's (direcciones de páginas Web)

- Número de direcciones de los protocolos de Internet (IP)
- Identificadores biométricos, incluyendo huellas digitales y registros de voz
- Imágenes fotográficas de rostro y cualquier imagen similar

9.3 PRINCIPIOS DE PRIVACIDAD DE LA UNIÓN EUROPEA

La Unión Europea es una de las organizaciones internacionales más preocupadas en cuanto a la protección de la privacidad de las personas en su navegación por Internet. Por esta razón ha definido principios de privacidad que en general son muy protectores de la privacidad individual y que se encuentran entre los más avanzados del mundo, y son tales que cuando se produce la transferencia de información de la UE a otro país se prohíben las transferencias si se comprueba que no existen protecciones personales equivalentes. Los principios de privacidad más sobresalientes de la unión Europea son los siguientes:⁶

- Los datos deben ser recopilados o colecciónados de acuerdo con las leyes.
- La información recogida sobre una persona no puede ser divulgada a otras organizaciones o personas a menos que sea autorizada por la ley o por consentimiento expreso de la persona.
- Los registros de datos de una persona deben ser precisos y actualizados.
- Las personas tienen derecho a corregir los errores contenidos en sus datos personales.
- Los datos deben ser utilizados sólo para los propósitos con los que fueron colecciónados y se deben utilizar sólo por un periodo razonable de tiempo.
- Las personas tienen derecho a recibir un informe sobre la información que se tiene sobre ellas.
- La transmisión de información personal a lugares donde no se pueda asegurar una protección de datos personal equivalente a la que existe en la UE, se debe prohibir.

Las políticas de privacidad están enmarcadas dentro de la Directiva de la Unión Europea (EU Directive 95/46/EC) que regula la protección de las personas con respecto al procesamiento de datos personales y al movimiento libre de tales datos (Directiva EU). Una proposición clave de la directiva de la UE es la restricción en la transferencia de datos personales fuera de la Unión Europea (o países designados por la Unión Europea como países con estándares de protección de datos similares). El objetivo del regulador es prevenir

6 En el sitio Web oficial de la unión Europea http://europa.eu/index_es.htm podrá consultar las políticas de protección de datos y privacidad vigentes en la misma. Si quiere acceder a información legal le recomendamos utilice el buscador EUR-Lex en http://eur-lex.europa.eu/RECH_menu.do?ihmlang=es

a las organizaciones de que contravienen las reglas de privacidad transfiriendo datos a lugares donde no estén protegidos legalmente. Por esta razón las organizaciones deben considerar las soluciones de la computación en la nube con sumo cuidado preoccupándose de conocer previamente a la firma del contrato, si los países donde van a residir sus datos están avalados por la Unión Europea y tienen leyes parecidas, ya que en caso contrario la propia UE no recomienda el trato correspondiente.

La directiva de la UE contiene diferentes principios para permitir la transferencia de datos, entre los que destacamos los siguientes:

- El interesado ha dado su consentimiento sin ambigüedad a la transferencia propuesta.
- La transferencia es necesaria para el desempeño de un contrato entre el interesado y el controlador, o la implementación de medidas precontractuales tomadas en respuesta a las consideraciones del interesado.
- La transferencia es necesaria para la conclusión o desempeño de un contrato concluido en el interés del interesado entre el controlador y una tercera parte.
- La transferencia es necesaria o se requiere legalmente en interés público o para el establecimiento, ejercicio o defensa de reclamaciones legales.
- La transferencia es necesaria para proteger los intereses vitales del interesado.

Privacidad y comunicaciones electrónicas

La UE ha dado pasos específicos para garantizar la protección de la privacidad y de los datos personales en el área de las telecomunicaciones. En 1997 la Directiva de Privacidad de las Telecomunicaciones (Directiva 1997/66/EC) fue adoptada y reemplazada en el 2002 por la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas (Directiva 2002/58/EC), luego enmendada en el 2006 y en el 2009.

La Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas se aplica a los servicios de comunicaciones electrónicas disponibles públicamente en redes de telecomunicaciones públicas en la UE. Ésta regula el tratamiento de los llamados “tráfico” y “datos de localización” (“datos de tráfico”, que son los datos necesarios para la provisión de comunicaciones, y “datos de localización”, que son los datos que proveen la posición geográfica del equipo terminal), así como comunicaciones no solicitadas (“spam”), cookies y software espía, entre otras cosas.

9.4 LA PLATAFORMA P3P DEL WORLD WIDE WEB CONSORTIUM

El Consorcio W3C ha desarrollado la Plataforma para preferencias de privacidad (P3P, *Platform for Privacy Preferences*) con el objetivo de implementar prácticas de privacidad en los sitios Web. La especificación P3P (www.w3.org/P3P) establece que “P3P facilita a los sitios Web expresar sus prácticas de privacidad en un formato estándar que pueda ser recuperado automáticamente e interpretado fácilmente por los agentes usuarios. Los agentes

usuarios de P3P permiten a los usuarios ser informados de las prácticas del sitio (tanto en formato máquina como legible por el usuario) y automatizar la toma de decisiones basadas en esas prácticas adecuadamente. Por consiguiente los usuarios no necesitan leer las políticas de privacidad de cada sitio que visiten”.

La declaración de cumplimiento de la política de privacidad está recogida en el documento W3C P3P y debe incluir lo siguiente:

- Quien tiene acceso a la información recogida (colecciónada)
- El tipo de información recogida
- Cómo se utiliza la información
- La entidad legal que realiza la declaración de privacidad

Una consecuencia muy útil de la implementación de la declaración P3P en un sitio web es que los propietarios del sitio web son requeridos para responder a cuestionarios con opciones múltiples sobre políticas de privacidad. Evidentemente esta declaración obliga a la organización propietaria del sitio web a evaluar la política de privacidad y las prácticas correspondientes en caso de que lo haya hecho. Después de responder al cuestionario de privacidad, una organización puede proseguir desarrollando su política de privacidad. Existen varias fuentes de información para proporcionar información y asistencia en la escritura de políticas de privacidad.⁷

P3P apoya a los usuarios de las organizaciones permitiendo configurar un navegador Web con soporte P3P de las preferencias de privacidad del usuario. Cumpliendo este requisito cuando el usuario intenta acceder a un sitio web, el agente usuario compara las preferencias declaradas por el usuario con la política de privacidad del formato legible por la máquina del sitio web. El acceso se garantiza si las preferencias señaladas coinciden con la política, en caso contrario, o bien se deniega el acceso al sitio web y se bloquea, o aparece una ventana emergente que notifica al usuario que debe cambiar las preferencias de privacidad. Las versiones actuales de navegadores Explorer de Microsoft, Firefox de Mozilla y Chrome de Google, y en general los restantes más populares, soportan P3P y se pueden utilizar para generar y visualizar informes que describen la política de privacidad específica implementada de P3P.

Existe software específico para los navegadores; Firefox de Mozilla trabaja en un sistema de íconos de colores para entender de un vistazo cómo se trata nuestra información. La iniciativa es similar a la de Creative Commons o a las explicaciones visuales de las licencias de código abierto. En este caso, uno de los métodos que está en análisis consiste en generar una serie de categorías con logos verdes, amarillos o rojos dependiendo del nivel de restricción aplicado en cada una de ellas. Otro software es el proporcionado por AT&T que

⁷ Además del sitio web del P3P, puede encontrar muy buenas normas de conducta de privacidad en www.p3ptoolbox.org

inserta un icono de un pájaro en la esquina superior derecha del navegador Web. En todos estos casos el software correspondiente lee las declaraciones de política de privacidad (en formato XML) del sitio Web y provoca que el pájaro o los logos parpadeen, cambien de color, etc., si la política de privacidad del sitio visitado no coincide con la declaración de P3P.

Nuevos borradores de Estándares de Privacidad del W3C

El 14 de noviembre de 2011 el Consorcio de la World Wide Web (W3C), organismo encargado de la supervisión de la tecnología informática utilizada en el desarrollo de la Web, ha hecho públicos dos nuevos borradores de estándares con los que pretende mejorar diversas cuestiones relacionadas con la *privacidad online* gracias a la ayuda de los fabricantes de software y las empresas que administran los servicios de Internet, en colaboración con usuarios, legisladores y organizaciones de consumidores. Estos borradores de trabajo de estándares permiten a los usuarios expresar sus preferencias sobre el “rastreo o seguimiento online”:

- *Expresiones de preferencias de rastreo o seguimiento (DNT, Do Not Track)*, que definen mecanismos mediante los cuales los usuarios pueden expresar sus preferencias de rastreo en sitios Web y para que los sitios Web puedan indicar si cumplirán estas referencias o no.
- *Especificación de cumplimiento sobre normas de seguimiento o rastreo*, que define el significado de la preferencia “anti rastreo” y establece prácticas para que los sitios Web puedan cumplir dicha preferencia.

El primero define los diversos mecanismos mediante los cuales los usuarios pueden hacer saber a los diversos servicios y aplicaciones cuáles son sus preferencias **respecto a los temas de privacidad**, y a la inversa, cómo los sitios Web informarán de si van a cumplir con ello o no.

El segundo es una especificación que intenta definir con detalle el significado de lo que se ha venido dando en llamar *Do Not Track (DNT)* (“No quiero que me hagan seguimiento”) y sus normas de funcionamiento en la práctica.

9.5 CASOS DE ESTUDIO

Caso de Estudio 1: Centro de Privacidad de Google

A lo largo del último trimestre de 2010 Google puso en marcha su política de protección de la privacidad de los usuarios que visitan su sitio un Centro de Privacidad (www.google.com/privacy) que proporciona cinco principios básicos de actuación del buscador y que además proporciona un conjunto de herramientas para ayudar al usuario en la protección de su privacidad. Estos principios son los siguientes:⁸

⁸ www.google.com/intl/es/privacy/

1. Utilizar la información para ofrecer a nuestros usuarios productos y servicios valiosos.
2. Desarrollar productos que reflejen prácticas y estándares de privacidad firmes.
3. Recopilar información personal de forma transparente.
4. Ofrecer a los usuarios alternativas significativas para proteger su privacidad.
5. Supervisar en forma responsable la información que almacenamos.

El objetivo de este centro de privacidad es proporcionar información fácil de comprender sobre los productos de Google y sobre sus políticas para que los usuarios estén bien informados a la hora de decidir sobre los productos que quieren utilizar, la forma de utilizarlos y la información que desean facilitarnos.

— *Políticas y principios de privacidad*

En la *Política de privacidad de Google* se describe de qué manera se trata la información personal cuando un usuario recurre a los productos y servicios de Google. En la página del *Centro de Privacidad* se ofrece más información sobre cómo se ponen en práctica estos principios, incluidas las herramientas que permiten controlar la configuración personal de los usuarios.

Otra ayuda que Google proporciona a los usuarios es un conjunto de herramienta que facilitará la protección de la privacidad. Para explorar el centro de privacidad de Google, obtener información de privacidad en cada producto y ver la lista completa de herramientas de privacidad, puedes visitar: www.google.com/privacy.

Caso de Estudio 2: Facebook

Facebook acuerda su privacidad con las autoridades de los Estados Unidos. La compañía de Mark Zuckerberg ha alcanzado un acuerdo con la Federal Trade Commission, tal y como ha anunciado el propio CEO en una entrada (*post*) al *blog* oficial de la compañía. Esta agencia gubernamental estadounidense **controlará la privacidad de Facebook con auditorías cada dos años** durante los próximos veinte años.

El acuerdo alcanzado entre Facebook y la Federal Trade Commission (FTC) tiene el objetivo de **garantizar la transparencia de la privacidad** en la red social, así como evitar posibles abusos. Facebook ha aceptado las medidas que le *impuso* la FTC, entre las que se incluye la **revisión y mejora de su sistema de privacidad**, así como someter a ese apartado a una auditoría cada dos años. Los acuerdos de “la Federal Trade Commission de los Estados Unidos, Facebook, Google y Twitter están ayudando a modelar nuevos estándares de privacidad para la industria”.

Facebook ha creado los cargos de Director de Políticas de Seguridad y Director de Privacidad de Productos. Facebook ha realizado muchas mejoras en el campo de la privacidad; por ejemplo, lanzó las listas para clasificar a los amigos y compartir contenido únicamente con quienes seleccionemos.

Caso de Estudio 3: Política de Privacidad del Periódico Español El Mundo

A modo de muestra recogemos las políticas de privacidad publicadas por el periódico español *El Mundo*, que tiene una de las páginas Web más visitadas entre los periódicos de habla española, según la mayoría de los rankings más populares.

UNIDAD EDITORIAL INFORMACIÓN GENERAL S.L.U se obliga al cumplimiento de la normativa aplicable sobre el correcto uso y tratamiento de los datos de carácter personal y legislación relativa al comercio electrónico. La navegación en nuestro Sitio Web no requiere ningún tipo de registro, lo cual permite que visite nuestra página web sin necesidad de identificarse. Sin embargo, para algunos servicios y en especial aquellos espacios de participación, es necesario que facilite sus datos personales. En tal caso le informaremos caso por caso de la finalidad del tratamiento, responsable del fichero y demás circunstancias relacionadas con datos personales. En estas situaciones, si decide no revelar determinados datos personales solicitados no será posible el acceso a determinadas secciones de la página web y no podremos ofrecerles los servicios correspondientes. Durante el tratamiento de sus datos personales tomamos medidas diseñadas adecuadamente para proteger dicha información ante posibles pérdidas, uso inadecuado, acceso no autorizado, revelación, alteración o destrucción.

Es posible que en determinados casos procesemos información sobre su visita a este Sitio Web, así como las páginas que ha visitado, su web de procedencia y algunas de las búsquedas realizadas mediante el uso de cookies. Dicha información se utilizará para mejorar los contenidos del Sitio Web y ofrecerle determinados servicios. Una "cookie" es una pequeña pieza de información que se envía a su navegador y se almacena en el disco duro de su ordenador. Las "cookies" no dañan su ordenador. Puede programar su navegador para que le notifique cuando reciba una "cookie", de forma que le permita decidir si la acepta o no. No obstante, le informamos de que si no acepta o bloquea permanentemente las "cookies" no podrán utilizar todas las funcionalidades de su programa de navegación

– Navegación anónima a través de las páginas Web

Unidad Editorial Internet, S.L.U, sociedad titular del website "elmundo.es" sólo obtiene y conserva la siguiente información acerca de los visitantes de nuestro web:

- a. el nombre de dominio del proveedor (PSI) y/o dirección IP que les da acceso a la red. Por ejemplo, un usuario del proveedor XXX sólo estará identificado con el dominio xxx.es y/o la dirección IP. De esta manera podemos elaborar estadísticas sobre los países y servidores que visitan más a menudo nuestro web.
- b. La fecha y hora de acceso a nuestro web. Ello nos permite averiguar las horas de más afluencia, y hacer los ajustes precisos para evitar problemas de saturación en nuestras horas punta.
- c. La dirección de internet desde la que partió el link que dirige a nuestro web. Gracias a este dato, podemos conocer la efectividad de los distintos banners y enlaces que apuntan a nuestro servidor, con el fin de potenciar los que ofrezcan mejores resultados.

- d. El número de visitantes diarios de cada sección. Ello nos permite conocer las áreas de más éxito y aumentar y mejorar su contenido, con el fin de que los usuarios obtengan un resultado más satisfactorio.

La información obtenida es totalmente anónima, y en ningún caso puede ser asociada a un usuario concreto e identificado.

– *Navegación con Cookies*

La página de nuestro web utiliza *cookies*, pequeños ficheros de datos que se generan en el ordenador del usuario y que nos permiten obtener la siguiente información:

- a. La fecha y hora de la última vez que el usuario visitó nuestro web.
- b. El diseño de contenidos que el usuario escogió en su primera visita a nuestro web.
- c. Elementos de seguridad que intervienen en el control de acceso a las áreas restringidas.

El usuario tiene la opción de impedir la generación de *cookies*, mediante la selección de la correspondiente opción en su programa navegador. Sin embargo, la empresa no se responsabiliza de que la desactivación de los mismos impida el buen funcionamiento de la página. *Fuente: El Mundo, Madrid (España): www.elmundo.es/privacidad/*

9.6 BIBLIOGRAFÍA DE SEGURIDAD EN LA NUBE

Existen numerosas fuentes para examinar políticas de privacidad. Entre las más actuales que hemos consultado y recomendamos están:

- Observatorio de la Seguridad de la Información, *Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing*. León (España): INTECO. 2011.
(observatorio.inteco.es; www.inteco.es)
- Cloud Security Alliance. *Security guidance for critical areas of focus in cloud computing v3.0* (2011).
www.cloudsecurityalliance.org/guidance/csaguide.pdf

9.7 REFERENCIAS DE PRIVACIDAD

Citadas por Ramón Miralles en “Cloud Computing y protección de datos” en *IDP (Revista de Internet, Derecho y Política de la UOC (Universidad Oberta de Cataluña):*

<http://idp.uoc.edu>

- «Privacy in the clouds: Risks to Privacy and Confidentiality from cloud computing», del World Privacy- Forum (febrero del 2009). www.worldprivacyforum.org

- «Cloud computing. Information Assurance Framework » y «Cloud computing. Benefits, risks and recommendations for information security», de ENISA (ambos de noviembre del 2009). www.enisa.europa.eu
- «Guía para la seguridad en áreas críticas de atención en *cloud computing*», de la CSA (también de noviembre del 2009). www.cloudsecurityalliance.org
- «Modeling cloud computing architecture without compromising privacy: a privacy by design approach», del Information and Privacy Commissioner de Ontario (mayo del 2010). www.ipc.on.ca

La Cloud Security Alliance tiene por finalidad promover el uso de las mejores prácticas en seguridad en el contexto del *cloud computing*, organización de la que, por cierto, recientemente se ha creado el capítulo español, uno de los primeros a nivel mundial. Se puede consultar en <http://www.cloudsecurityalliance.org/>.

Otra referencia de interés, también de Ramón Miralles, es:

- Ramón Miralles (2010). «*Cloud computing* y protección de datos». En: «VI Congreso Internet, Derecho y Política. *Cloud Computing: El Derecho y la Política suben a la Nube*» [monográfico en línea]. IDP. Revista de Internet, Derecho y Política. Núm. 11. UOC. [Fecha de consulta: 27/125/2011] y se puede visualizar en la siguiente dirección:
[http://idp.uoc.edu/ojs/index.php/idp/article/view/n11-miralles/n11-miralles-esp>](http://idp.uoc.edu/ojs/index.php/idp/article/view/n11-miralles/n11-miralles-esp)

Capítulo 10

ESTÁNDARES DE LA NUBE

Las operaciones y el gobierno de Tecnologías de la Información están sometidas a una enorme variedad de requerimientos de regulación con respecto a la seguridad de datos sensibles. La migración de entornos de servidores tradicionales a un paradigma en la nube representa nuevos retos y riesgos, aunque ofrece nuevas oportunidades sobre todo en ahorro de costes. Las organizaciones internacionales de TI han ido publicando estándares y directrices a su vez emanadas de grandes organizaciones internacionales tales como la International Organization for Standardization (**ISO**), el National Institute of Standards and Technology (**NIST**), la Organization for the Advancement of Structured Information Standards (**OASIS**) o la European Telecommunications Standards Institute (**ETSI**), entre otras. Estos estándares proporcionan directrices de gobierno para los ciclos de vida de productos y sistemas e incluyen requerimientos, arquitecturas, implementaciones, despliegues y seguridad.

El éxito del modelo *Cloud Computing* en la década actual residirá, en gran medida, en la adopción de estándares y buenas prácticas que proporcionen herramientas apropiadas, así como las técnicas idóneas a cada aplicación que permitan gestionar aspectos críticos tales como seguridad y privacidad de los datos, asegurando las cargas de trabajo cruciales y críticas en la nube.

En el presente capítulo se examinan los estándares y mejores prácticas desarrolladas por grupos industriales y de negocios o asociaciones generalistas o específicas de *Cloud Computing* que garanticen el correcto y eficiente funcionamiento en la nube, de organizaciones, empresas y particulares.

10.1 ESTABLECIMIENTO DE ESTÁNDARES

Los **estándares** son un conjunto fundamental y definitivo (*core*) de mejores prácticas que han sido acordadas y aprobadas por grupos de negocios o industriales y que reconocen la calidad y fiabilidad de las aplicaciones, recursos y procedimientos empleados en cualquier actividad que realizan las organizaciones y empresas. Normalmente en la elaboración de estos estándares colabora una variedad muy amplia de actores: vendedores, grupos de usuario de organizaciones, negocios o industrias y usuarios finales, y se aprovecha la experiencia de un gran número de grupos de interés. Los estándares en el caso de la nube deben permitir:

- Mover la infraestructura o aplicaciones de un proveedor de la nube a otro.
- Integrar con mayor facilidad aplicaciones entre centros de datos y entornos de nube privada y nube pública.

Los estándares cumplen su función y adquieren niveles de calidad cuando pueden ser implementados en organizaciones y empresas, y pueden ser verificados o certificados por organismos o instituciones acreditadoras de la calidad y fiabilidad exigidas.

La ISO (International Organization for Standardization, www.iso.org) es una organización de estándares y posiblemente la más conocida y reputada. Este grupo está constituido por representantes de países de todo el mundo y ha desarrollado más de 18.000 estándares que abarcan áreas temáticas muy diferentes, y además cada año registran nuevos estándares en áreas claves o en nuevas e innovadoras áreas de conocimiento. Los estándares están documentados y las personas, organizaciones y empresas pueden aprender a desarrollarlos e implementarlos. Los estándares actuales cubren numerosas áreas de TI y ya se trabaja en la estandarización de términos relacionados con el *Cloud Computing*.

10.2 ESTÁNDARES EN LA NUBE

A medida que avanza la penetración e implantación de la nube, se ve la urgente necesidad de la existencia de estándares que regulen su funcionamiento y sean aceptados por proveedores y clientes de sus servicios. La necesaria portabilidad e interoperabilidad entre los sistemas de la nube se puede conseguir con mayor facilidad si se dispone de estándares. Al igual que en las redes de comunicaciones se dispone de un estándar indiscutible, el protocolo TCP/IP, la nube requiere de estándares. El mismo padre del Internet, Vinton Cerf, en una conferencia dictada a principios de 2010, ya se decantaba por la necesidad de crear estándares de portabilidad de datos para *cloud computing*.

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnologías (NIST) del Gobierno de los Estados Unidos, como se mencionó en los capítulos 1 y 2, ha creado una *definición* estándar de la nube y una *arquitectura de referencia para la computación en la nube*.¹ Ambos documentos han sido publicados en forma de “Publicaciones especiales”, que si bien no son normas del Gobierno de los Estados Unidos, sí están diseñadas para proporcionar orientación a las comunidades específicas de profesionales e investigadores.

Recordemos la definición única del NIST: “*la computación en la nube se define como un modelo para permitir un acceso de red conveniente, desde cualquier sitio y bajo demanda, a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden proporcionar rápidamente y lanzar con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción con el proveedor de servicios*”. El NIST reconoce que el objetivo de la definición es conseguir ayudar a los trabajadores del gobierno, la industria y otros grupos, para que al hablar utilicen las mismas palabras.

La definición especifica cinco características “esenciales” para la computación en la nube: autoservicio; accesibilidad desde el escritorio, portátil y teléfono móvil; recursos compartidos por varios usuarios y aplicaciones; recursos flexibles que se pueden redistribuir rápidamente según sea necesario; y servicios medidos. Estas características se combinan para hacer de la computación en la nube una especie de infraestructura o servicio público.

El NIST define tres “modelos de servicio” o tipos de servicio que un proveedor de la nube podría vender (IaaS, PaaS y SaaS) y el despliegue de los servicios se podía implementar en cuatro modelos de nube: pública, privada, híbrida y comunitaria. Por ejemplo, una empresa puede desarrollar su sistema sobre el servicio de infraestructura IaaS de Amazon, pero luego tener una versión en Amazon con los datos públicos, y una segunda versión en una nube privada con su información confidencial.

En el mercado de estándares de la computación en nube de rápida evolución están surgiendo numerosos estándares, así como organizaciones que tratan de especificar dichos estándares. Se trata de conseguir que los estándares que el mercado pueda adoptar sean pocos y útiles para la industria del software, organizaciones y empresas proveedoras y consumidoras de la nube. En el capítulo comentaremos las organizaciones de estándares más acreditadas y que mayor impulso están dando a la aceptación de los mismos.

Una de las organizaciones preocupadas por la estandarización en la nube y con mayor predicamento en la nube es **Open Cloud Manifesto**. Este manifiesto —del cual hablaremos más adelante— es una iniciativa impulsada por empresas pioneras de la nube tales como IBM, Akamai, AT&T, Cisco, Novell, Red Hat, Rackspace, Sun (hoy propiedad de Oracle),

¹ NIST *Cloud Computing Reference Architecture*. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology (NIST). Special publication 500-292, September 2011 (última revisión). http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/pub/CloudComputing/ReferenceArchitectureTaxonomy/NIST_SP_500-292_-090611.pdf.

Telefónica, VMware y otras más, que intenta definir la forma en que se debe desarrollar la computación en la nube, a partir del hecho que la mayoría de las compañías de tecnología están apostando por este tipo de esquema computacional y que los usuarios la están adoptando gradualmente y con gran intensidad.

Los principios en que se basa el Manifiesto para asegurar que la nube sea abierta y se mantenga la libertad de elección, flexibilidad y la agilidad de las organizaciones, exige que:

- Los proveedores de la nube deben trabajar juntos para asegurar que los retos fundamentales en la adopción de la nube (seguridad, integración, portabilidad, interoperabilidad, gobernanza/administración, medición/monitorización) sean solucionados mediante colaboración abierta y el uso adecuado de estándares.
- Los proveedores de la nube no deben utilizar su posición de mercado para convertir a sus clientes en cautivos de una plataforma concreta y limitar su libertad de elección.
- Los proveedores de la nube deben usar y adoptar los estándares existentes siempre que sea posible, para evitar así reinventarlos o duplicarlos.
- Se recurra con prudencia a la creación de nuevos estándares (o ajustes de los estándares existentes), y cuando así sea necesario, hacerlo con pragmatismo, reduciendo el número de estándares necesarios y asegurando que éstos promuevan la innovación en lugar de inhibirla.
- Se lleven a cabo iniciativas en función de las necesidades del cliente, no de las necesidades técnicas de los proveedores, y deben ser comprobados o verificados frente a los requerimientos reales del cliente.
- Las organizaciones y grupos de defensa de estándares de la nube deben trabajar en conjunto y coordinados con todos los actores implicados para evitar que sus iniciativas entren en conflicto o se solapen.

En pocas palabras, se trata crear estándares que separen por completo la infraestructura del software, de tal forma que, por ejemplo, no se necesite usar un sistema operativo específico para lograr ciertas funcionalidades. El software que funciona en la nube debe poder utilizarse desde casi cualquier dispositivo, pantalla, sistema operativo o navegador, es decir debe ser multiplataforma.

Retos y amenazas para la adopción de estándares de la nube

Los estándares de la nube se están desarrollando e implementando y pronto se dispondrá de estándares aceptados universalmente. El citado manifiesto **Open Cloud Manifesto** ha supuesto un gran avance, aunque como veremos más adelante ya existe otro número grande de organizaciones con gran reputación que también trabaja en estandarización del *Cloud Computing*. Los retos principales a los que se enfrentan los desarrollos en la nube con la finalidad de conseguir sus objetivos son, según el citado manifiesto, los siguientes:

- a. Seguridad
- b. Interoperabilidad de datos y aplicaciones
- c. Portabilidad de datos y aplicaciones
- d. Gestión y gobernanza
- e. Medición y monitorización
- f. Integración

a. Seguridad

La computación en la nube es sin género de dudas uno de los retos y preocupaciones de proveedores y clientes. Se necesita asegurar que los controles, procedimientos y tecnologías utilizados son correctos y que sirven para proteger los activos corporativos. Las organizaciones han invertido grandes cantidades en proteger internamente sus activos y el proveedor de la nube debe proporcionar la misma garantía.

Los estándares de seguridad de la nube son un conjunto de procesos, políticas, métodos y prácticas para asegurar que los controles adecuados se realizan en un entorno para el correcto funcionamiento de las aplicaciones y los aspectos relativos al acceso, identidad y manipulación de los datos. El aseguramiento de los clientes exigirá que los proveedores de la nube ofrezcan un alto grado de transparencia en sus operaciones.

b. Interoperabilidad

La interoperabilidad en la nube se refiere a la característica mediante la cual los usuarios de la nube pueden tomar sus herramientas, aplicaciones, datos, imágenes, etc., y las pueden utilizar en cualquier otro entorno sin necesidad de tener que recurrir a transformaciones, nuevos desarrollos o cualquier otra tarea compleja. Es decir, si una aplicación funciona en un entorno y se necesita que funcione con otra aplicación de un entorno de otra nube, debe funcionar correctamente sin necesidad de realizar cambios apreciables en las aplicaciones. Si los estándares de interoperabilidad existen y son adecuados, la conexión entre aplicaciones de las mismas o diferentes nubes deben poder realizarse con facilidad y siguiendo métodos preestablecidos.

c. Portabilidad

La portabilidad tiene el mismo concepto que en otras áreas de las TI; es decir, si se toma una aplicación que se está ejecutando en la implementación de un proveedor, debe poder trasladarse a otra implementación del mismo o distinto proveedor compatible con su estándar. Un ejemplo se puede dar cuando se desea mover archivos (o ficheros) a bases de datos o una aplicación de un entorno de una nube a otro.

d. Administración y gobernanza

A medida que los departamentos de TI introducen soluciones de la nube en el contexto de sus centros de datos, surgen nuevos retos. Los mecanismos estandarizados para tratar con la gestión del ciclo de vida, las licencias y las cargas de trabajo en las infraestructuras compartidas de la nube requieren trabajar de modo conjunto en las tareas de gestión o administración y gobernanza de la nube.

e. Medición y monitorización de sistemas

Los directivos de los negocios, normalmente, utilizarán múltiples proveedores de la nube para sus soluciones de la nube y necesitarán monitorizar el desempeño de los sistemas a través de dichas soluciones. Los proveedores deben proporcionar formatos consistentes para monitorizar aplicaciones de la nube y el desempeño de los servicios haciéndolos compatibles con los sistemas de monitoreo existentes en la organización,

Aunque en los principios fundacionales del Manifiesto **Open Cloud** no se indica, sí consideramos que se debe tener en cuenta en los procesos de estandarización la característica de integración.

f. Integración

La integración supone la combinación de varios componentes de hardware o de software con el objetivo de crear uno nuevo. Esta misma idea se aplica en la nube. Un ejemplo de integración sería integrar sus datos de un CRM de salesforce.com con una aplicación desarrollada en la plataforma [.Force](https://force.com) de la propia salesforce.com. Es decir, se trata de poder integrar una aplicación en un entorno de la nube.

10.3 ORGANIZACIONES Y GRUPOS DE ESTÁNDARES

Un buen número de organizaciones y grupos formales e informales están trabajando en temas de estándares en la nube (*Cloud*) u otras características sobresalientes. Algunas organizaciones son veteranas y otras más jóvenes. Vamos a reseñar las organizaciones y asociaciones de nivel internacional que consideramos de mayor impacto en la industria de la nube, aunque las iniciativas crecen con gran profusión, lo que supone una gran oferta para proveedores y clientes, pero a la vez también entendemos que dicha diversificación puede confundir a los usuarios de la nube.

Open Cloud Manifesto

Más de 250 proveedores de *Cloud* firmaron un documento denominado *Open Cloud Manifesto* (www.opencloudmanifesto.org) con el objeto de conseguir estándares para una nube abierta. La iniciativa fue apreciada por grandes empresas como IBM, Sun Microsystems, Cisco, Novell, Red Hat, EMC, Akamai, At&T, Rackspace, VMware... y la española Telefónica. El manifiesto fue aprobado a finales de marzo de 2009 y es un documento de seis páginas en que se visualizan los futuros escenarios donde se desarrollará la actividad de la

nube en los próximos años. El documento y el grupo que los sustenta manifiesta que si bien la nube (*cloud*) representa una gran oportunidad, también se enfrentan a una serie de retos (peligros y limitaciones). Estos retos incluyen seguridad, interoperabilidad de datos y aplicaciones, portabilidad basada en estándares, gestión y gobernanza, y la mediación y monitorización de los sistemas. El manifiesto tiene una serie de apartados específicos relativos a estándares. El manifiesto está disponible en licencia **Creative Common**.

Cloud Security Alliance

La Cloud Security Alliance (www.cloudsecurityalliance.org) creada a finales de 2008 cuando el tema de la seguridad en la nube se convirtió en prioritario entre proveedores y usuarios, ha alcanzado una gran notoriedad en tan poco tiempo. Sus miembros fundadores fueron PGP, QualSys, Zscaler y la prestigiosa organización internacional Information Systems Audit and Control Association (ISACA); en la actualidad sus miembros son compañías tales como HP, AR&T, Dell, McAfee, Microsoft... La misión fundamental de CSA es “promover el uso de mejores prácticas para proporcionar aseguramiento de la seguridad dentro del *Cloud Computing* y proporcionar formación en el uso del *Cloud Computing* para ayudar a asegurar todas las formas diferentes de computación”. Sus objetivos incluyen:

- Promover la comprensión entre usuarios y proveedores de la computación en nube con respecto a requisitos o requerimientos de seguridad.
- Investigación de las mejores prácticas de la seguridad en la nube.
- Lanzamiento de campañas de sensibilización acerca de soluciones de seguridad en la nube.
- Creación de listas de consensos de temas y directrices para el aseguramiento de la seguridad en la nube.

La CSA publica informes y documentos sobre temas de impacto en la nube, de los que destaca: “Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing”, que está disponible en: www.cloudsecurityalliance.org/guidance/csaguidev2.1.pdf.

El documento define los siguientes 15 dominios que son críticos en seguridad en la nube:

- Arquitectura de la nube
 - Dominio 1. Marco de trabajo de arquitectura de *cloud computing*
- Gobierno de la nube
 - Dominio 2. Gobierno y gestión de riesgos de empresas
 - Dominio 3. Legal
 - Dominio 4. Descubrimiento electrónico
 - Dominio 5. Cumplimiento y auditoría
 - Dominio 6. Gestión del ciclo de vida de la información

- Dominio 7. Portabilidad e interoperabilidad
- Funcionamiento en la nube
 - Dominio 8. Seguridad tradicional, continuidad de negocio y recuperación de desastres
 - Dominio 9. Operaciones de centros de datos
 - Dominio 10. Respuesta de incidentes, notificación y *remediation*
 - Dominio 11. Seguridad de aplicaciones
 - Dominio 12. Cifrado y gestión de claves
 - Dominio 13. Gestión de acceso e identidad
 - Dominio 14. Almacenamiento
 - Dominio 15. Virtualización

CSA se ha unido también con Jericó Forum (www.opengroup.org/jericho), un grupo independiente experto en seguridad, para promover mejores prácticas de colaboración segura en la nube.

National Institute of Standards and Technology (NIST)

El ya citado NIST (www.nist.gov) es una agencia federal no regulatoria creada en 1901 y que forma parte del departamento de Comercio de los Estados Unidos. Su objetivo central es promover la innovación y la competitividad en dicha nación mediante el desarrollo de estándares y métricas de la ciencia y la tecnología. El NIST trabaja con estándares de todas las áreas, desde estándares relacionados con la industria hasta estándares medioambientales pasando por estándares informáticos o de computación.

La función del NIST en *cloud computing* es promover el uso eficiente y seguro de las tecnologías en el gobierno y en la industria proporcionando directrices técnicas y promoviendo estándares. El NIST está centrado muy intensamente en los estándares de la nube en el gobierno federal de los Estados Unidos, sobre todo en interfaces de la nube. El NIST ha dado una definición de *cloud computing* muy aceptada por amplios sectores de la industria y proveedores de la nube, y edita publicaciones que cubren las arquitecturas de la nube, seguridad y estrategias de despliegue para dicho gobierno federal ([//crsc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html](http://crsc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html)).

El NIST creó un comité para ayudar a las agencias federales a entender la computación en nube (*Cloud Computing*) y determinar el mejor medio para asegurar que esas agencias implementen correctamente la tecnología. El equipo está creando publicaciones que incluyen documentación para las agencias del gobierno relativas a modelos de *Cloud*, temas de seguridad en cuanto a seguridad de las aplicaciones, monitorización de la nube y acuerdos a nivel de servicios, etc. El equipo está liderado por Peter Mell y Tim Grance y ya ha publicado varios documentos en texto y presentaciones gráficas. Uno de los documentos más representativos es la definición oficial de *Cloud Computing* del NIST. El comité tiene el

nombre de *Information Technology Laboratory* y el documento anterior lo puede encontrar en la página oficial.²

OCC (*Open Cloud Consortium*)

El OCC (www.opencloudconsortium.org) se formó en 2008. Uno de sus objetivos es soportar el desarrollo de estándares de informática en nube (*Cloud Computing*) y marcos de trabajo (*Framework*) para interoperabilidad entre nubes. Entre los miembros se encuentran empresas multinacionales, universidades y centros de investigación tales como: Aerospace, Cisco, MIT, Lincoln Labs, Nasa Ames Research Center, North Western University, Open Data Group, Ray Them, University of Illinois at Chicago y Yahoo!. Otros miembros y *partners* son: Johns Hopkins University, National LambdaRail y University of Chicago. El OCC tiene cuatro grupos de trabajo:

- *Working Group on Standards and Interoperability for Large Data Clouds.* El objetivo central de este grupo de trabajo es el desarrollo de estándares para interoperatividad de nubes grandes de datos. Por ejemplo, ¿cuáles son las interfaces estándar para almacenar y procesar (computar) nubes? ¿Cuáles son los *benchmarks* apropiados para nubes grandes de datos? El grupo de trabajo utiliza el nombre *large data clouds* para los tipos de nubes.
- *The Open Cloud Testbed Working Group.* Este grupo de trabajo gestiona y opera el Open Cloud Testbed. El Open Cloud Testbed utiliza el Cisco C-Ware y el VIC Teraflow Network para sus conexiones de red.
- *The Open Science Data Cloud (OSDC) Working Group.* Este es un nuevo grupo de trabajo que gestiona y opera una nube grande de datos (*large data cloud*) para datos científicos. Forman parte de este grupo la Universidad de Illinois, la Universidad de Chicago y la Universidad de Johns Hopkins.
- *Intercloud Testbed Working Group.* Este grupo de trabajo constituye un *Testbed* para explorar los servicios del protocolo Interface to Metadata Access Point (IF-MAP). Este protocolo soporta seguridad integrada proporcionando capacidad para mecanismos de seguridad tales como sistemas de detección de intrusiones para adquirir y compartir información que puedan ser evaluadas para detectar brechas de seguridad.

SNIA (*Storage Networking Industry Association*)

El SNIA (www.snia.org) se centra desde hace más de diez años en el desarrollo de tecnologías, especificaciones de soluciones de almacenamiento, estándares globales y educación en almacenamiento. Busca la estandarización del almacenamiento en la nube (*cloud storage*) que lo define como “la entrega de almacenamiento virtualizado bajo

² <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html>

demanda” acuñando el término DaaS (Data Storage as a Service). Ha realizado varias publicaciones entre las que destaca “*Cloud Data Management Interface*” (CDMI) (www.snia.org/cloud).

OGF (Open Grid Forum)

El OGF (www.ogf.org) es una organización internacional comprometida con el desarrollo y adopción de estándares para tecnologías de computación distribuida. OGF ha establecido el *Open Cloud Computing Interface* (OCCI) con el objetivo de desarrollar un estándar API abierto para el modelo de nube de Infraestructura como Servicio (IaaS). La comunidad comparte las mejores prácticas y controla estas mejores prácticas con estándares. Forman parte de la comunidad más de 400 empresas de más de 60 países, incluyendo entre sus miembros compañías tales como eBay y AT&T.

OMG (The Object Management Group)

El OMG (www.omg.org) es una organización internacional centrada en el desarrollo de estándares de integración de empresa para una amplia gama de industrias incluyendo el gobierno, ciencias de la vida y ciencias de la salud. El grupo proporciona estándares de modelado para software y otros procesos, entre los cuales se cuentan sistemas empotrados y especializados. Sus equipos de trabajo han desarrollado estándares de modelado aceptados en la industria, especialmente de software, tales como *Unified Modeling Language* (UML) y *Model Driven Architecture* (MDA).

En los últimos tiempos OMG se ha centrado en desarrollar modelos de despliegue de aplicaciones y servicios para la nube que faciliten la interoperabilidad, portabilidad y reutilización.

CCIF (Cloud Computing Interoperability Forum)

El Cloud Computing Interoperability Forum (CCIF) (www.ccif.org) está centrado en establecer una comunidad global para la nube y un ecosistema donde las organizaciones puedan trabajar juntas para fomentar y facilitar una amplia adopción de las tecnologías, soluciones y servicios de la computación en nube. Para conseguir ecosistemas de nubes crea foros de debate en los cuales las organizaciones pueden trabajar juntas en una amplia adopción de tecnologías y servicios de computación en nube.

Su esfuerzo inicial se centró en el Unified Cloud Interface (UCI) (www.cloudforum.org) que actúa como un punto de contacto programático singular que puede abarcar la infraestructura completa, así como tecnologías emergentes de la nube a través de una interfaz unificada (Marks 2010: 151). El UCI del CCIF es una interfaz abierta y estandarizada para facilitar la unificación de todas las API de la nube para apoyar la integración e interoperabilidad de la nube. Además el CCIF ha establecido un modelo de nube semántica, taxonomía y ontologías mediante un *Resource Description Framework* (RDF) para facilitar que los recursos y las API de la nube se describan utilizando un modelo de recurso estándar de la industria. Los marcos de trabajo se centran en facilitar que dos o más plataformas de la nube intercambien información de un modo unificado.

DMTF (Distributed Management Task Force)

El DMTF (Distributed Management Task Force) (www.dmtf.org) es una organización internacional compuesta por miembros de la industria que se dedican al desarrollo, adopción y promoción de estándares de gestión que soportan interoperabilidad multiproveedor. Tiene más de 15 años de antigüedad y es muy conocida por sus modelos de información comunes que constituyen vistas genéricas de equipamientos de TI. Desde la perspectiva de la nube se centra fundamentalmente en el modelo de Infraestructura como servicio y proporciona estándares para facilitar que el modelo IaaS sea una infraestructura flexible, escalable y de alto rendimiento. Tiene entre sus miembros numerosas e importantes empresas del campo del hardware y del software, así como también muchas universidades.

Las dos iniciativas más importantes que ha desarrollado el DMTF son: 1) el estándar **OVF** (Open Virtualization Format) al que se conoce formalmente como el DMTF Standard Specification DSP0243, el cual define un formato abierto, seguro y portable para empaquetamiento y distribución del software que corre sobre máquinas virtuales; 2) el *Open Cloud Standards Incubator*, una incubadora de la nube que se puso en marcha para promover la interoperabilidad de la nube a través del despliegue de formatos de empaquetamiento de recursos de la nube, mecanismos de seguridad y protocolos de gestión de recursos. DMTF ha propiciado el desarrollo de especificaciones que pueden facilitar la interoperabilidad entre nubes públicas y privadas.

OASIS

La organización **OASIS** (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) (www.oasis-open.org) desarrolla estándares abiertos globales en las áreas de seguridad, comercio electrónico y negocios electrónicos, y servicios Web fundamentalmente. Los esfuerzos de OASIS en estándares de la nube se centran en modelos SPA, seguridad en accesos, importación/exportación de datos, gestión de identidades, registros y directorios.

10.4 INICIATIVAS DE ESTÁNDARES: CASOS DE ESTUDIO

Estándares de la industria emergen día a día, incluido el trabajo que esté haciendo la SNIA (Storage Networking Industry Association) y su labor en el Cloud Storage Technical Working Group. También se creó en el año 2005 otra organización de estándares, la Cloud Security Alliance (CSA) que se ha centrado en mejores prácticas para la seguridad del Cloud. Y recientemente han aparecido dos iniciativas muy sólidas: Cloud-standards.org y Open Cloud Initiative que promueven la creación de estándares abiertos en la nube y con criterios de software abierto y fuentes abiertas (*open source*).

Cloud-standards.org

Esta iniciativa es una organización con el espíritu “abierto” que permite a cualquier usuario registrarse y participar activamente de sus actividades. Se apoyan en una herramienta Web abierta y colaborativa, como es un *wiki*, en el sitio web www.clouds-standards.org que se administra y funciona con la utilización de un sitio colaborativo que permite a cualquier persona registrada en el sitio colaborar, visualizando o editando contenidos relativos a los temas propuestos. Es una fuente de información y documentación³ excelente y en el caso de desear colaborar en la iniciativa bastará con registrarse en el sitio *wiki*, y si no puedes se podrá encontrar excelentes documentos y aportaciones de sus numerosos miembros.

Este sitio Web proporciona acceso a muchos grupos de trabajo sobre estándares de *Cloud*. Dispone de una *Wiki* colaborativa que permite trabajar juntas a muchas personas que entran y editan contenidos. La *Wiki* contiene información relativa a todas las organizaciones que trabajan en el área (<http://cloud-standards.org/wiki>). La página principal del *Wiki*: Cloud Standards Wiki, dispone de una guía de usuario (User's Guide) para el software de MediaWiki. Para contribuir al proyecto se publica una guía con normas de uso para instaladores, lectores, editores, moderadores, administradores, apéndices y enlaces a páginas de ayuda.

www.cloud-standards.org fue lanzada en el año 2009 y está ayudando a coordinar los esfuerzos de las numerosas organizaciones de desarrollo de estándares para la industria (SDO, Standards Development Organization). Este sitio Web es realmente una *Wiki* que permite a los representantes de las diferentes organizaciones enviar (post) entradas con enlaces a los trabajos que están realizando y publicar los eventos que están ocurriendo en el mundo relativos a estándares de computación en la nube (*Cloud Computing*). El sitio cuenta también con la participación del NIST que, como ya se ha comentado, realiza un gran trabajo en lo relativo a terminología y definiciones de la industria del *Cloud Computing*.

Open Cloud Initiative (OCI)

La Open Cloud Initiative es una organización sin ánimo de lucro creada en California en 2009 por un grupo de miembros del sector de *cloud computing* para fomentar la libertad en el campo de la nube. Sin embargo, fue con ocasión del Congreso Open Source Convention 2011 realizado a finales de julio de 2011, cuando se creó desde un punto de vista formal. Su objetivo es crear un marco legal para los usuarios y proveedores de servicios en la nube y para ello redactaron un primer documento oficial de la organización “Open Cloud Principles” (OCP), que establece los requerimientos que serán necesarios para poder construir una nube abierta. El proyecto pretende crear una nube abierta, integrando estándares de código abierto con los servicios que puede proporcionar una plataforma de la nube y abogan por la adopción universal de formatos e interfaces de estándares abiertos.

El documento de principios de la nube abierta aboga por los formatos, protocolos e *interoperabilidad*, así como por la libertad para funcionar entre los distintos sistemas

³ La página Web del sitio es: http://cloud-standards.org/wiki/index.php?title>Main_Page // cloud-standards.org/wiki/index.php?title>Main_Page#Cloud_Standards_Overview

operativos del mercado. El documento recomienda la utilización por fabricantes y vendedores de estándares libres y su colaboración en proyectos de software libre. Se intenta fusionar una colección de estándares de código abierto, requisitos, productos y servicios.

Los principios de la nube abierta —“Open Cloud Principles”,⁴ publicados en la página Web de la organización— parten de la base de que esta nube debe cumplir los siguientes requerimientos:

- *Formatos abiertos.* Todos los datos y metadatos de los usuarios deben ser representados en formato Open Standard.
- *Interfaces abiertas.* Toda la funcionalidad debe ser expuesta mediante Open Standard Initiative.

10.5 ESTÁNDARES DE AUTENTICACIÓN EN LA WEB

La conectividad entre sistemas y especialmente en la Web es uno de los elementos clave para la adopción de la nube. Recordemos los conceptos de **autenticación** y **autorización**:

- **Autenticación** consiste en un sistema para certificar que el usuario es quien dice ser.
- **Autorización** consiste en dar acceso a una serie de recursos a un usuario o sistema (para ello el usuario o el sistema previamente tendrán que haberse autenticado).

Las tecnologías de autenticación ofrecen soluciones al problema de tener que autenticarse en múltiples sistemas, mientras que las de autorización intentarán resolver los inconvenientes de tener datos y recursos personales repartidos en diferentes sistemas. Por ello han surgido los protocolos de autenticación y autorización en Internet y en particular, de impacto en la nube

Actualmente los estándares más aceptados por la comunidad internacional de las TI son: OpenID, OAuth, OpenID OAuth Hybrid, Protocol, Facebook Connect y OpenIDConnect.⁵ La tabla 10.1 recoge una comparativa de los protocolos más utilizados para autenticación en Internet (Sánchez 2011).⁶

Yang recoge en su *blog* otra lista de protocolos de autenticación donde están contemplados los anteriores y algunos otros (Yang Zhamg, Yaaang's blog: 2010):⁷

⁴ www.opencloudinitiative.org/principles.

⁵ En MIT (yz.mit.edu). “Making Sense of OpenID, OAuth, OpenSocial, Google Friend Connect, Facebook Connect, and more”. En este post analiza y critica el gran número de estándares de autenticación, especialmente dirigidos al ecosistema de redes sociales, y la necesidad de unificación.

⁶ Trabajo de investigación realizado por Jordi Sánchez en el Master en “Interacción Persona Ordenador” de la universidad española de Lleida y cuyo título es “Sistemas de autenticación y autorización en Internet (junio 2011) [en línea] http://jordisan.net/proyectos/Autent_y_auth-J_Sanchez.pdf”

⁷ Esta entrada fue escrita el 19 de enero de 2010, en su blog del MIT (yz.mit.edu). “Making Sense of OpenID, OAuth, OpenSocial, Google Friend Connect, Facebook Connect, and more”

- OpenId
- OpenId Attribute Exchange
- OAuth
- OAuth WRAP
- Open Social
- Google Friend Connect
- Facebook Platform
- Facebook Connect
- Portable Contacts
- MySpace Open Platform
- OpenId Connect

Tabla 10.1 Protocolos de autenticación y autorización de Internet.
Fuente: (Sánchez 2011)

Protocolo	Propósito	Última versión/estado	Ventajas	Inconvenientes
openID	Autenticación (federada)	2.0 (de 2007)	Single-sign-on sin depender de ningún proveedor específico (federado).	Protocolo complejo y antiguo; potenciales problemas de seguridad, privacidad, usabilidad. Pocos incentivos para ser consumidor.
OAuth	Autorización	2.0 (en borrador, pero muy utilizada)	Muy utilizado en servidores de Internet.	Dependencia de un servidor para la autenticación (delegada).
OpenID OAuth Hybrid Protocol	Autenticación (federada) + autorización; interfaz única	Borrador (pero adoptado por grandes proveedores)	Una única interfaz para autenticación (OpenID) + autorización (OAuth).	Depende de que los servidores implementen ambos protocolos.
Facebook Connect	Autenticación (delegada) + autorización + funciones red social	Abandonado en favor de OAuth 2.0	Parte de una amplia base de usuarios y datos personales.	Muy ligado a un único proveedor. Problemas de privacidad.
openID Connect	Autenticación (federada) a partir de OAuth	Propuesta (sobre OAuth 2.0)	Las mismas ventajas que OpenID con una implementación más sencilla; aprovecha las implementaciones de OAuth 2.0.	Similares a OpenID; pocos incentivos para ser consumidor.

OpenId

OpenID es un protocolo estándar abierto de identificación digital (Open, Id) que propone una solución abierta (*Open Source*) y que permite la autenticación de usuarios y el control de acceso a una aplicación o sitio Web, permitiendo la conexión a múltiples servicios con la misma identidad digital (nombre de usuario y contraseña). Hasta ahora la iniciativa impulsada

por Google, MySpace, LiveJournal y servicios similares, se usaba en forma limitada esta opción, como por ejemplo poder comentar en Blogger —red de sitios de Google— o acceder a otros sitios sin necesidad de tener una cuenta en ellos.

OpenID reemplaza el proceso de conexión típico que utiliza el nombre de usuario y contraseña, permitiendo a un usuario conectarse y obtener acceso a los recursos de múltiples sistemas de software. OpenID está destinado principalmente a los servicios de consumidor ofrecidos por empresas de internet tales como Google, eBay, Yahoo!, etcétera.



Figura 10.1 Logo de OpenID

Open ID es un protocolo de autenticación federada y consiste básicamente en que el usuario selecciona un servidor externo (el “proveedor” de OpenID) que va a ser el que va a validar su identidad en un sistema determinado (el “consumidor” de OpenID). El protocolo permite elegir el proveedor que mejor cumple sus necesidades y que considere más fiable, permitiéndole además una reducción del coste de la autenticación de la gestión de su cuenta y contraseña. Otra gran ventaja de OpenID es su carácter libre y, en consecuencia, gratuito.

El estándar OpenID está soportado por grandes sitios web como Google, IBM, Microsoft, Novell, Orange, PayPal, Verisign, LiveJournal, AOL, Oracle/Sun y Yahoo!. Ahora es posible entrar a Facebook con tu cuenta de Google gracias a OpenID. Yahoo! anunció a mediados de enero de 2011 en su blog corporativo que permitiría acceder a sus servicios que exigen un registro con las cuentas de Facebook o Google mediante el estándar OpenID. Cientos de millones de miembros de Facebook y Google podrán fácilmente interactuar con los servicios de Yahoo! usando el registro de su cuenta en Facebook o Google sin necesidad de registrarse nuevamente, lo que exige recordar la identidad y contraseña usada para la apertura de una nueva cuenta. Yahoo! ya había admitido el empleo de cuentas de Google para disfrutar del portal de fotografías Flickr durante el año 2010.

La autenticación OpenID es un medio fácil de autenticar usuarios ya que utiliza la misma tecnología que se utiliza para identificar sitios Web, de tal forma que tanto los proveedores como los usuarios pueden utilizar OpenID, y como se ha comentado es gratuita.

OpenID fue creado por OpenID Foundation para apoyar el modelo de código abierto (*open source*) y actuar como fuente de apoyo de la tecnología. La fundación es una organización sin ánimo de lucro establecida en los Estados Unidos y que se formó para ayudar a gestionar el *copyright*, las marcas, *marketing* (mercadotecnia) y otros esfuerzos relacionados con la comunidad OpenID, esencialmente su protección. En junio de 2007 se creó la OpenID Europe Foundation con sede en París. Actualmente tiene miembros corporativos que representan a

Facebook, Google, IBM, Microsoft, PayPal, Verisign y Yahoo! y miembros de la comunidad tan destacados como Chris Messina de Google.

Aunque la Fundación OpenID se encarga de la protección del protocolo de autenticación, OpenID fue desarrollado en mayo de 2005 por Brad Fitzpatrick, creador del sitio Web LiveJournal, una comunidad muy popular de la Web.

OpenID es un sistema de identificación digital descentralizado que permite proteger el acceso a aplicaciones web, o un conjunto reducido de funcionalidades de las mismas. La principal característica de OpenID es que, como norma general, cualquier aplicación o servicio protegido por dicha tecnología está disponible para cualquier usuario que tenga un identificador OpenID, cuyo formato es una URL.

El Servicio de Identidad de RedIRIS⁸ (SIR) proporciona dicho identificador OpenID a todos los usuarios de las instituciones usuarias del servicio, siempre y cuando cumplan unos determinados requerimientos técnicos.

OAuth

OAuth (Open Authorization), a diferencia de OpenID, es un protocolo de autorización, o más exactamente de delegación de acceso; es decir, permite definir cómo un tercero va a acceder a los recursos propios (Sánchez 2011). Empezó a definirse en 2006 ante las carencias del protocolo OpenID, y en 2007 se publicó la primera versión oficial.

OAuth es un protocolo de identificación abierto que utiliza un estándar Twitter que facilita la autorización para el acceso al *microblog*. El sistema funciona de modo tal que en lugar de dar el nombre de usuario y la contraseña, se introduce la cuenta OAuth (oauth.net). En realidad es el protocolo que utiliza Twitter para ofrecer un modo rápido de identificarse en algunos servicios y otras redes sociales. Twitter desde septiembre de 2010 sólo acepta OAuth como protocolo de autenticación.



Figura 10.2 Logo de OAuth

OAuth es un estándar abierto para autenticación. Permite a los usuarios compartir sus recursos privados (fotos, videos, listas de contactos) almacenados en un sitio con cualquier otro sitio sin tener que introducir a mano su identificación digital (nombre de usuario y contraseña).

⁸ La Red Iris, en España, es la encargada de gestionar y administrar los nodos de Internet. (www.rediris.es) de los recursos de Internet de universidades y centros de investigación españoles.

Es un protocolo abierto propuesto por Blaine Cook y Chris Messina que permite autorización segura de un API de modo estándar y simple para aplicaciones de escritorio, móviles (oauth.net) y Web (es.wikipedia.org/Wiki/OAuth). En la práctica OAuth es un medio sencillo de editar, interactuar con datos protegidos y a la vez un método más seguro para que las personas puedan acceder a sitios Web.

Google ofrece un servicio parecido con el que introduciendo la contraseña de su cuenta podría autorizar a otras páginas Web a usar ciertos datos de su correo. Con OAuth integrado no necesitaremos ni siquiera escribir nuestras contraseñas, siempre que tengamos una sesión iniciada en Gmail, lo que propicia el nivel de seguridad. Google ha comenzado a utilizarlo a finales de marzo de 2009. El objetivo de Google es conseguir un estándar para poder usar OAuth con las cuentas de correo IMAP y que todas las aplicaciones que gestionen nuestro correo sean capaces de usar este estándar.

WordPress desde su versión 2.7 incluye el protocolo OAuth ¿Qué significará que WordPress soporte OAuth? Con la identificación mediante OAuth se podría conseguir que se pudiera publicar en nuestros *blogs* desde otras aplicaciones sin tener que introducir la contraseña. También permitiría a los visitantes comentar en tu *blog* y que se anunciaran los servicios de OAuth con los formularios de comentarios también sin introducir contraseñas. Es decir, se facilitaría la integración de *blogs* de WordPress con las cuentas de Google, o cualquier otra Web que soporte OAuth.

OAuth 2.0

Es una versión revisada y simplificada de OAuth, que ya ha sido aprobada y oficialmente ha sido adoptada por grandes compañías como Facebook, Twitter, Yahoo!, Google o Microsoft. Respecto de la versión anterior presenta una mayor facilidad de implementación y una arquitectura más robusta que da soporte a mayor número de plataformas.

OpenID Auth Hybrid Protocol

OpenID y OAuth son protocolos con objetivos distintos pero complementarios: autenticación de usuario (federada) y autorización, respectivamente. “*El protocolo híbrido OpenID Auth combina ambos sistemas, integrándolos en una interfaz única; de este modo, el usuario se autentica en un servidor externo utilizando su proveedor de OpenID y al mismo tiempo autoriza al servidor externo a que acceda a determinados recursos del proveedor. Sin este protocolo híbrido, la utilización de ambos protocolos implicaría que el usuario debería realizar dos acciones: la autenticación primero y la autorización después*” [Sánchez 2011: 11].

Facebook Connect

Facebook Connect⁹ fue presentado por la compañía Facebook el 9 de mayo de 2008; es un sistema de identificación para cualquier sitio Web (a cualquier página que adopte el sistema, el usuario podrá acceder con su identificador y contraseña de Facebook; además de identificarse, podrá integrar la información del perfil y los contactos de Facebook, es decir podrá llevar su red social a una página Web).

Facebook Connect¹⁰ es un conjunto potente de API's para los desarrolladores que permite a los usuarios llevar su identidad y conexiones a cualquier parte. Los desarrolladores pueden facilitar el acceso al usuario de:

- *Identidad.* Nombre, teléfono, eventos, etcétera.
- *Grupo social.* Amigos y conexiones.
- *Flujos.* Actividad, distribución y puntos de integración en Facebook, como flujos de historias y publicaciones.

Facebook Connect es gratuito y como señala el sitio Web oficial de Facebook, proporciona muchos beneficios, fundamentalmente: tráfico, compromisos (citas) o registros, tanto a nivel de usuarios como para organizaciones y empresas, al facilitar los negocios. En la actualidad Facebook ha abandonado Facebook Connect para adoptar el protocolo 2.0 de OAuth como sistema de autorización.

OpenID Connect

El protocolo OpenID Connect es la última propuesta para reactivar OpenID que se ha encontrado con numerosos problemas de adopción. Su propósito es redefinir y simplificar el protocolo construyéndolo sobre el protocolo OAuth; la idea es aprovechar el éxito de OAuth y su intención es seguir con la idea descentralizadora de OpenID permitiendo que el usuario pueda elegir entre diferentes proveedores de identidad, aprovechando el alto grado de adopción de OAuth y la posibilidad de implementar OpenID sobre el mismo.

Convergencia de OpenID Connect y OAuth 2.0

OAuth y OpenID, aunque inicialmente surgieron como iniciativas separadas y divergentes, han acabado “conectando”. En septiembre de 2011 la IETF publicó la versión 2.22 del borrador de OAuth 2.0 para sustituir a la RFC 5849, que estandarizaba en 2010 el OAuth 1.0; mientras que en octubre de 2011 se publicó el estándar de OpenID Connect 1.0, que remplazó el OpenID 2.0 de 2007.

⁹ www.facebook.com/news.php. En esta página anunció Facebook la noticia de Connect, junto con sus características.

¹⁰ developers.facebook.com/connect

La convergencia de OpenID Connect y OAuth 2.0 es un escenario en el que disponemos de una capa de identidad (OpenID Connect) sobre un protocolo de acceso federado (OAuth 2.0) que permitirá a un sitio Web o a una aplicación verificar la identidad de un usuario y obtener cierta información básica de su perfil mediante un proceso delegado y distribuido en la Red.

OpenID fue el primer intento, con cierto nivel de éxito en su adopción, para definir un esquema descentralizado para permitir la identificación en la Web. A pesar de que detrás de la OpenID Foundation están todos los grandes actores de peso en la Red (léase Google, Facebook, Twitter, etc.), lo cierto es que no han conseguido ofrecer un producto “usable”. OAuth 2.0 —adoptado ya por Google y Microsoft, además de Twitter y Facebook— se apoya en las especificaciones del OAuth Web Resource Authorization Protocol (WRAP) y el Simple Web Token (SWT), que salían del grupo de trabajo que la IETF montaba para el desarrollo de este esquema de autenticación.

La evolución de la plataforma de Facebook ha terminado con la adopción de OAuth 2.0 para la autenticación, empujando, además, la evolución de OpenID 2.0 hacia OpenID Connect, un protocolo que utiliza OAuth 2.0 para acceder en forma segura a una API que permita recuperar los atributos del usuario, y que integra lo que se ha denominado OpenID Artifact Binding (AB) para la interacción de aplicaciones en movilidad con servicios en la Web, separando la autorización para el acceso del propio acceso, que se realiza mediante API, pensando en una arquitectura RESTful.

Facebook anunció recientemente su salto a OAuth, un estándar abierto de autenticación de usuarios, abandonando su exitoso Facebook Connect. Esto es, sin dudas, una buena noticia. OAuth es software libre y un estándar abierto, lo que implica que cualquiera puede implementarlo sin pagar *royalties*. Facebook y Twitter implementarán ahora de la misma manera su capacidad para ser usados como identificador en cualquier página web que así lo desee, y para acceder a sus API's de manera sencilla.

Open Social

Por último vamos a reseñar el estándar Open Social, pensado más para la conectividad en redes sociales. Es un estándar API para redes sociales creado por Google. Desde el punto de vista técnico utiliza JavaScript y REST. Es una plataforma social de desarrollo creada por Google dirigida a responsables de sitios Web sociales (por ejemplo, redes sociales) y a programadores que desean crear sus propias aplicaciones Web (generalmente relacionadas con páginas Web ya existentes) para que se ejecuten en estos sitios. Se basa en estándares y es abierta, por lo que si se tiene una red social se debe adaptar a las especificaciones de Open Social para permitir que se creen aplicaciones, y si no se es un programador se deberán seguir estas especificaciones para crear su aplicación.

Open Social está formado por un conjunto de API's (Interfaces de programación de aplicaciones) que establecen la forma en que se transmite la información entre redes Sociales (*containers*) y las aplicaciones que se va a crear (*apps*).

Las redes sociales para las cuales se pueden crear aplicaciones son numerosas: Orkut, Google+, Pinterest, MySpace, Hi5, LinkedIn, Viadeo... (code.google.com) en realidad numerosas redes sociales, con la excepción de Facebook. La razón es que Facebook tiene su propia plataforma de desarrollo y para lo cual crean sus aplicaciones Web nubes de

desarrolladores. Realmente Google creó OpenSocial como una herramienta competitiva de Facebook.

Google Friend Connect (GFC)

Este protocolo es un sistema propietario construido sobre Open Social que convierte a su sitio Web en un contenedor de Open Social. GFC permite a los usuarios enlazar su perfil de su sitio a uno o más perfiles de otras redes sociales.

Friend Connect fue presentado unos días más tarde que Facebook anunció su programa Connect, siguiendo esa dura competencia que ambos mantienen. Al igual que en el caso de Facebook, Google permite a los desarrolladores de un sitio Web añadirle características sociales, “una capa social” (registro de usuarios, invitaciones, galería de miembros, mensajes internos,...) añadiendo los programas correspondientes. Google se basa en las especificaciones de Open Social para permitir a los desarrolladores la creación de aplicación.

10.6 ESTÁNDARES DE VIRTUALIZACIÓN

En un entorno virtualizado, las aplicaciones corren en un servidor y se visualizan en el cliente. El servidor puede ser local o estar situado en la nube. Por estas razones se requieren procesos de estandarización que actúen en ambas partes de la cadena de virtualización. Los grandes fabricantes de soluciones de virtualización abiertos son VMware, AMD, Cisco, Computer Associates, Dell, HP, Intel, Novel, Red Hat. Es necesario un estándar para empaquetar y distribuir máquinas virtuales.

VMware lidera los esfuerzos y ha desarrollado diferentes programas para facilitar la implantación de códigos fuente e interfaces. VMware Community Source es un programa diseñado para ayudar a sus distribuidores y socios en modelos de desarrollo colaborativos y procesos compartidos de gobierno de las tecnologías de la información. Otro programa desarrollado por VMware ha sido Virtual Machine Hypervisor Interfaces (VMHI), un marco de trabajo para hipervisores de estándares abiertos y basado en sus productos de virtualización para facilitar el desarrollo de estos estándares de un modo neutral.

Sin embargo, el esfuerzo más palpable en estandarización lo ha hecho VMware con la creación de un estándar Open Virtualization Format (**OVF**), que ha sido desarrollado como un estándar que describe cómo las aplicaciones pueden ser empaquetadas en un formato neutral al vendedor para ser ejecutado en cualquier hipervisor. Es una especificación abierta, independiente de la plataforma y extensible para el empaquetamiento y distribución de aplicaciones virtuales compuestas de una o más máquinas virtuales. OVF proporciona a los clientes y desarrolladores la posibilidad de seleccionar cualquier hipervisor en función del coste, preferencia o funcionalidad. Las características del estándar OVF desarrolladas por VMware son:

- Optimizado para distribución
- Empaquetamiento portable de la máquina virtual

- Independiente de la plataforma y del vendedor
- Extensible
- Localizable (adaptable a entornos superficiales)
- Proceso de instalación amigable, validando el paquete completo y determina si se debe instalar la máquina virtual
- Verifica la compatibilidad con la máquina virtual local

Las especificaciones de la OVF han sido recogidas en el sitio de estándares ya citado de cloud-standards.org y también han sido adoptadas por el organismo industrial independiente Distributed Management Task Force (DMTF), que en abril de 2009 lanzó la primera versión de OVF, denominada OVF 1.0.0 de DMTF. Posteriormente se publicó OVF 1.1.0 y en junio de 2011, DMTF publicó la especificación 2.0.0.a¹¹.

Por otra parte el DMTF ha formado un grupo dedicado a estudiar los estándares de gestión abierta para el *Cloud Computing*. El grupo denominado de “Open Cloud Standards Incubator” trabajará para desarrollar un conjunto de especificaciones de carácter informativo para la gestión de recursos de la nube.

RESUMEN

- Los **estándares** son un conjunto fundamental y definitivo (*core*) de mejores prácticas que han sido acordadas y aprobadas por grupos de negocios o industriales y que reconocen la calidad y fiabilidad de las aplicaciones, recursos y procedimientos empleados en cualquier actividad que realizan las organizaciones y empresas.
- Existen numerosas organizaciones de estándares para la nube, aunque lo deseable es que el número de estándares sea pequeño y reconocido por el mayor número de organizaciones y empresas tanto desde la visión de proveedor de servicios como de cliente de dichos servicios.
- Entre las organizaciones que se dedican al estudio y estandarización de computación en nube destaca el NIST (National Institute of Standards and Technology) del gobierno de los Estados Unidos. Otras organizaciones y grupos de estándares de reconocido prestigio son: Cloud Security Alliance (CSA), OCC (Open Cloud Consortium), SNIA (Storage Networking Industry Association, OMG (The Object Management Group), DMTF (Distributed Management Task Force), OASIS, y naturalmente la ISO, la organización mundial de estandarización por excelencia.

¹¹ dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP0243_2.0.a.pdf

- Existen varias iniciativas a nivel de usuario y de empresas proveedoras de la nube que han alcanzado reconocido prestigio: el manifiesto *Open Cloud Manifesto*, *Cloud-Standards.org* y la *Open Cloud Initiative (OCI)*, que vuelcan sus esfuerzos en la estandarización de servicios en la nube.
- La conectividad entre sistemas y especialmente en la Web es uno de los elementos clave para la adopción de la nube y se requiere en la práctica de **autenticación** y **autorización**.
 - **Autenticación:** consiste en un sistema para certificar que el usuario es quien dice ser.
 - **Autorización:** consiste en dar acceso a una serie de recursos a un usuario o sistema (para ello el usuario o el sistema previamente tendrán que haberse autenticado).
- Los estándares de conectividad más populares son OpenID, OAuth y Facebook Connect. Recientemente se han aprobado las últimas versiones de OpenID y OAuth, **OpenID Connect y OAuth 2.0**, que al menos en la práctica están convergiendo y facilitando que los grandes proveedores de software para la Web y en particular para computación en nube, están aceptando. Este es el caso de Facebook que ha aceptado la convergencia de ambos estándares. Sin duda esta situación favorecerá la conectividad entre sitios Web y el desarrollo de aplicaciones.
- Entre los estándares de la nube, y en particular en el caso de la virtualización, el que prácticamente aceptan casi todos los fabricantes es el estándar **OVF**.

Capítulo 11

CENTROS DE DATOS: EL AHORRO DE CO₂ EN LA NUBE

Los centros de datos están proliferando a lo largo y ancho del mundo desde la implantación global de la nube. Cientos de miles de servidores se alojan en los centros de datos y almacenan cantidades enormes de grandes datos (*big data*, véase el capítulo 14) del orden de petabytes y caminando a marchas forzadas a exabytes y zettabytes.

Los grandes proveedores de la nube se agrupan en tres categorías: fabricantes de computación (Oracle, IBM, Cisco, EMC, Hewlett-Packard...), operadoras de telefonía (Telmex, Telefónica, Verizon, Vodafone, AT&T, Orange...) y empresas nativas de Internet (Google, Amazon, Apple...), sin dejar a fabricantes de dispositivos de computación y telefonía como Samsung, Nokia,... que cada día comienzan a ofrecer soluciones para la nube, así como sus centros de datos a sus clientes. Todas estas compañías no cesan de construir a lo largo y ancho del mundo, y los centros de datos comienzan a ofrecer sus servicios no sólo a organizaciones y empresas del mundo privado, sino cada vez más dicha oferta de servicios llega a administraciones, gobiernos, departamentos de defensa, departamentos de la policía, hospitales, centros educativos, etcétera.

La construcción de los nuevos centros de datos evoluciona poco a poco hacia los centros de datos ecológicos con poca y deseable nula emisión de CO₂ y, en consecuencia, de una alta eficiencia energética. Los **centros de datos cero emisiones** poco a poco se irán desplegando en zonas geográficas muy variadas, con condiciones ambientales adecuadas y con directrices

empresariales, industriales y administrativas acordes a la concesión de los resultados energéticos previstos.

Es difícil hacer una lista de los centros de datos más grandes y a la vez más ecológicos del mundo, pero sí podemos definir las características comunes que deben tener esos centros de datos. Este es uno de los objetivos del capítulo: enfocarnos esencialmente en los centros de datos ecológicos o verdes.

11.1 LOS CENTROS DE DATOS COMO SOPORTE DEL CLOUD COMPUTING

Un Centro de Datos (Data Center), según Wikipedia, es un sistema que se utiliza para alojar sistemas de computadoras y componentes asociados tales como sistemas de telecomunicaciones y de almacenamiento. Generalmente incluye fuentes de alimentación redundantes y para copias de seguridad, conexiones, comunicaciones de datos redundantes, controles medioambientales y dispositivos de seguridad.

Desde un punto de vista práctico, cada vez que un usuario de la Web “sube” (*upload*) una foto a Facebook o construye un documento utilizando Google Apps, la potencia de computación necesaria para cumplir la petición procede de edificios remotos denominados “centros de datos” y se entrega por Internet.

La explosión de la computación en nube ha dado una gran notoriedad a los centros de datos, lugares físicos de gran tradición en la historia de la informática y de la computación, y ha potenciado su creación a lo largo y ancho de los países con industrias de computación poderosas o en aquellos otros países donde la externalización de estos servicios compensaba los enormes costes de instalación.

Todas las grandes empresas del mundo de la gestión y tecnológicas están potenciando sus centros de datos, bien para servicios propios, bien para alquilarlos o subcontratarlos a otras empresas. Microsoft¹ es uno de los casos emblemáticos. Con el objeto de competir con Google, Microsoft comenzó a crear a finales de 2007 una red de centros de datos, veinticuatro según informaciones de la propia Microsoft, cuya construcción a través de todo el mundo se está centrando en torno a superficies físicas de alrededor de 500.000 pies cuadrados (46.000 metros cuadrados) y unos costes de 500 millones de dólares por centro.

Un caso relevante de Microsoft es el nuevo centro de datos en Northlake, un suburbio de Chicago. Este nuevo centro de datos es uno de los más modernos del mundo, más grande y también más caro, con unas características técnicas como las citadas anteriormente. En una primera instancia, Microsoft instaló un contenedor con 2.500 servidores. Este contenedor fue conectado con rapidez a la red eléctrica nacional, la red propia de computadores y sus

¹ *The Economist*, en el ya lejano octubre de 2008 publicó uno de sus informes trimestrales (*special reports*) “A survey of corporate IT”, donde se analizaban diferentes casos de estudio de *cloud computing* y *data centres* como el caso de Microsoft: www.economist.com/node/12411882

fuentes de alimentación con los equipos de refrigeración adecuados. Bastó descargar el software necesario y en cinco días todos los servidores estaban listos para proporcionar videos, enviar correos electrónicos o “devorar” los datos de sus empresas cliente. Pero lo sorprendente no son los datos anteriores, ya de por sí sorprendentes, sino que el edificio que alberga el centro de datos, en el futuro podrá alojar hasta 500.000 servidores mediante la instalación y conexión de unos 200 contendores similares al ya instalado.

Michael Manos, director de centros de datos de Microsoft, no sólo estaba orgulloso el día de la inauguración de la gran innovación que suponía el contenedor de servidores, sino que el centro de datos de Chicago y los restantes que vendrán a continuación alrededor del mundo, estarán equipados con un software que medirá exactamente la potencia consumida por cada aplicación, así como la emisión de CO₂ a la atmósfera. En declaraciones hechas a *The Economist*, Microsoft está construyendo “una utilidad o utilería —en Latinoamérica— de información global.”

El impacto de los centros de datos está siendo considerado por los analistas como una historia paralela a la de la electricidad, y en realidad así se puede considerar si analizamos los datos de *The Economist*. Se está produciendo un auténtico *boom* de construcción de centros de datos. Se buscan lugares físicos donde la electricidad sea barata, exista alta conectividad a Internet, disponibilidad de trabajadores especializados en TIC e incluso que las condiciones medioambientales sean buenas y, por supuesto, de ser posible, que las autoridades proporcionen desgravaciones fiscales a las empresas por situarse en su región, al estilo de las fábricas de automóviles o de electrodomésticos.

Naturalmente, Google, Amazon y el resto de actores de la plataforma *cloud* están haciendo movimientos similares. Amazon es, sin género de dudas, la empresa revelación; los productos ya citados S3, EC2 y sobre todo AWS están sirviendo de punta de lanza de esta *nueva reconversión industrial hacia los centros de datos*.

La competencia es tan fuerte que el 12 de diciembre de 2008 se produjo una noticia que conmovió a las industrias estadounidenses de TI de aquel entonces. James Hamilton, ingeniero de Microsoft, cerebro del diseño y construcción de la red distribuida de centros de datos portátiles mediante “contenedores de servidores que se entregan configurados y operativos, listos para enchufar en cualquier lugar del planeta, ha dejado Microsoft y “ha fichado” por Amazon para trabajar en el proyecto AWS (Amazon Web Services)”.

No obstante la importancia de todas las consideraciones anteriores, es preciso insistir en las situaciones producidas por las interrupciones de servicio de Google, con *Gmail*, y de Amazon. Los proveedores de *cloud* deben asegurar la continuidad del servicio o la seguridad, y responsabilizarse de realizar copias de seguridad en tiempo real y de modo eficiente. Dicho de otra manera, es necesaria la existencia de acuerdos entre proveedores-cliente del citado SLA (*Service-Level Agreement*).

11.2 INTERNET Y LA NUBE DE DATOS COMO CONTAMINADORES

Greenpeace denunció en marzo de 2010 que los centros de datos para almacenamiento de servicios en la nube, triplicarán las emisiones a la atmósfera en 2020. Según Greenpeace

grandes proveedores o usuarios de la nube como Facebook, Apple y otras grandes compañías telefónicas han construido inmensos centros de datos alimentados por carbón y cita dos centros que Facebook y Apple están construyendo en los estados norteamericanos de Oregón y Carolina del Norte, respectivamente. La ONG ha solicitado a las empresas de Internet que construyan con energías limpias y cuiden el medio ambiente.

En 2005 la Comisión Europea mediante el estudio "Impactos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la eficiencia energética", realizado por la consultora de ecología Biois, se descubrió que hasta un 2% del total de gases de efecto invernadero emitidos hace seis años provenían del uso de las TIC.

En julio de 2011 se publicó un estudio realizado por Ademe,² la Agencia de Medio Ambiente y Gestión de la Energía francesa, que aumenta la cifra dada por la Comisión Europea en 2005 hasta el 4% para el año 2020 si las tendencias de uso se mantienen al ritmo actual.

El informe se basa en tres supuestos: el envío de correos electrónicos, las búsquedas web y la utilización de memorias *flash*. El impacto del uso y abuso de las TIC se mide también sobre tres indicadores: el potencial de cambio climático, el agotamiento potencial de los metales y el de los combustibles fósiles. Además de alertar sobre los peligros de utilizar las nuevas tecnologías sin medida, el informe de Ademe incluye propuestas para paliar los efectos adversos y contribuir al desarrollo sostenible. Para ilustrarlos, toma como ejemplo el caso de una empresa tipo francesa de 100 empleados y los hábitos de trabajo de sus empleados.

Correo electrónico

¿Cuántos correos envía diariamente un empleado de esta empresa? Unos 33 al día, dice el informe, cada uno con un tamaño medio de 1 Mb. A razón de 220 días de trabajo al año, mandará un total de 7.260, equivalentes a 13,6 toneladas de CO₂ liberadas a la atmósfera. Para hacerse una idea, eso es lo mismo que contamina la calefacción de un hogar medio madrileño de tres habitaciones en 13 años. Y eso es sólo un empleado.

Pero naturalmente los *e-mails* son una parte fundamental de las actividades de multitud de compañías. Aun así, se puede incrementar la eficiencia. En concreto, reduciendo las impresiones de correos, recortando el número de destinatarios a los que se envían o borrando los *mails* antiguos: cuanto más se guardan, más contaminan. Si esa empresa francesa de 100 empleados consiguiera reducir en un 10% el envío de correos, podría ahorrarle 8 toneladas anuales de CO₂ al medio ambiente: lo mismo que 8 viajes de ida y vuelta en avión de Nueva York a París.

² Ciberpaís, "Internet contamina", *El País*, Barcelona , 08/07/2011. El informe se puede consultar en la Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, en la dirección:
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=78008&ref=24691&p1=B>

Búsquedas en la Web

El estudio atribuye una media de 949 búsquedas al año. El factor que más contribuye a la contaminación son los servidores que atienden a estas búsquedas, su gran gasto energético. El estudio calcula que servir las búsquedas anuales de un internauta supone emitir el equivalente a 9,9 kilos de CO₂. Un buen uso de los sitios web favoritos, que ahorre búsquedas, o el empleo de palabras claves precisas permitirían ahorrar cinco kilos anuales. Afinar el uso del lenguaje significa dejar de emitir 5 kg de CO₂ que son lo mismo que 40 km de trayecto en automóvil.

Transferencia de datos desde un dispositivo USB (pendrive)

El estudio presenta varios escenarios. Uno de ellos calcula el efecto de la lectura de un documento de 200 páginas transferido por un USB de 512 megas. El tiempo de lectura de cada página se calcula en 3 minutos. Si cien personas que asisten a una conferencia deciden leer completo el documento, las emisiones relacionadas con la transmisión suponen el equivalente a 80 kg de CO₂. ¿Sugerencias? Leer más rápido e imprimir menos y en blanco y negro.

11.3 REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN TI

La industria de las Tecnologías de la Información (TI) representan alrededor del 2% de las emisiones de dióxido de carbono, aproximadamente igual que la industria de aerolíneas. Aunque las tecnologías están aumentando su eficiencia energética, se requiere más innovación y dinero para afrontar los retos del crecimiento de centros de datos y servicios en la nube, especialmente en China e India.³

El objetivo que se pretende conseguir, como señala *Financial Times* citando fuentes de T-Systems, la consultora alemana de IT, es intentar llegar a reducir hasta el 75%. Esta cifra debe conseguirse con el mejor uso de la capacidad de los servidores (35%), optimización del refresco (20%), más equipamiento con eficiencia energética (15%) y reducción de datos y aplicaciones (5%).

En los centros de datos se puede obtener un beneficio mayor utilizando procesadores con más núcleos que requiere menos capacidad de refresco. Los centros de datos deben construirse con criterios de eficiencia energética. Posteriormente analizaremos el proyecto Data Center 2020 de T-Systems-Intel con el objetivo de conseguir un modelo de centro de datos totalmente eficiente y con un PUE (*Power Usage Effectiveness*) de valor 1, cuando en la actualidad este indicador es de 1,9 de media.

“A medida que las TI se vuelvan más dinámicas con la virtualización y la computación en nube, está emergiendo una nueva infraestructura dinámica de centros de datos que está más

³ Rod Newing, “Powerfull argument for cutting IT energy consumption” en *Financial Times*, 16 de septiembre de 2010, en suplemento *Green Innovation & Design*, en la sección *Computing*, p. 2.

integrada en los activos de TI que soporte, flexible en su despliegue y adaptable rápidamente al cambio en las condiciones operaciones como si fuera fábrica de datos verde".⁴

La batalla por la construcción de los centros de datos de Google, IBM, Amazon, Microsoft, Oracle, EMC, Cisco, etc., o proveedores locales como Arsys, 1&1, Acens, Sarenet, etc., se produce en todos los continentes y en todos los países que reúnan las condiciones medioambientales adecuadas. Los grandes fabricantes de computación y los proveedores de acceso a Internet pugnan por construir con tecnologías verdes y suministran a todos sus centros de datos, energías renovables provenientes de fuentes de energía eólica, hidráulica o solar. Tratan de ser centros certificados en el uso de las tecnologías verde (Green IT). Por ejemplo, el proveedor de Internet alemán 1 & 1, con gran implantación en Europa y también en los Estados Unidos, construye sus centros de datos lo más ecológicos posibles y anima a unirse al movimiento verde a sus clientes, e incluso ha creado un logotipo para reflejar esa imagen.

Por otra parte, es necesario constatar que el uso de los computadores, es decir en casi toda la población de la Tierra, hace que los usuarios sean los principales contribuyentes de las emisiones de carbono que se producen en la atmósfera. Gmail, el sistema de correo de Google, ha sido declarado por el *OpenWeb Developer's Journal* como el más ecológico del mundo. Su argumento se basa en que Google realiza un trabajo ecológico considerable en sus centros de datos ya que emplea mecanismos que favorecen la evaporación del agua, que sirve para la refrigeración y en general se encarga de la racionalización de sus instalaciones eléctricas. Además Google utiliza energías renovables en muchos de sus centros de datos, y realiza el reciclaje de sus sistemas de refrigeración, entre otros dispositivos de sus instalaciones.

El informe "How dirty is your Data" de Greenpeace

La ONG Greenpeace ha publicado en abril de 2011 un informe relativo a las compañías tecnológicas que más protegen el medio ambiente. Dada la alta reputación de Greenpeace en ambiente ecologistas, ha tenido un gran impacto y muchas de las compañías que de algún modo no salían bien paradas en el informe han comenzado a tomar nota y a cambiar sus proyectos estratégicos futuros.

El informe titulado "How dirty is your Data"⁵ publica un cuadro de energías limpias "Clean Cloud Power", donde entre otros indicadores proporciona un índice de energías limpias en que se muestra que Yahoo es la compañía más limpia, mientras que Google, Facebook y Apple tiene centros de datos en el llamado "triángulo sucio". Microsoft, Toshiba y Nintendo son las peores clasificadas, y Nokia, Sony y Nintendo son por su parte las más ecológicas. El informe de Greenpeace revela cuánta energía se necesita para mantener los centros de *cloud*

⁴ Eric Woods, analista de la consultora Pike Research citado por Rod Newing en el artículo de *Financial Times*.

⁵ Se puede descargar en:

<http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2011/Cool%20IT/dirty-data-report-greenpeace.pdf>

computing que consumen entre 1,5% y 2% de toda la energía mundial, que crece a un ritmo del 12% anual.

Yahoo! es una de las empresas más elogiadas en el informe, debido a que sitúa sus centros de datos cerca de fuentes de energías limpias y porque no compra suministros de carbón. Por el contrario, Apple se sitúa al final de la lista a causa de su centro de datos con suministros de carbón situado en Carolina del Norte. Facebook y Google también tienen centros en esa misma área geográfica que ha sido denominada el “triángulo sucio” por Greenpeace. La mayoría de las grandes empresas tecnológicas han comenzado a migrar hacia centros ecológicos. Este es el caso por ejemplo de Google y Microsoft, que ya han comenzado a invertir grandes presupuestos en sus nuevos centros de datos con el objetivo de cumplir con criterios de eficiencia ecológica.

Tabla 11.1 Clean Cloud Power Report Card

Clean Cloud Power
Report Card

Company	Clean Energy Index*	Coal Intensity	Transparency	Infrastructure Siting	Mitigation Strategy
Akamai	N/A	N/A	B	D	C
amazon.com**	26.8%	28.5%	F	D	D
Apple	6.7%	54.5%	C	F	C
facebook	13.8%	53.2%	D	F	D
Google***	38.4%	34.7%	F	C	B
hp*	9.9%	49.4%	C	D	C
IBM	10.9%	51.6%	C	C	B
Microsoft	25%	34.1%	C	C	C
twitter	21%	42.5%	F	F	F
YAHOO!	55.9%	18.3%	D	B	C

Fuente: Greenpeace

<http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2011/Cool%20IT/dirty-data-report-greenpeace.pdf>

Greenpeace considera necesaria la existencia de un marco normativo que establezca una infraestructura de reciclaje y recuperación de materiales, de correcta gestión y tratamiento de esta clase de residuos y que se establezca la responsabilidad (legal y financiera) individual del productor como concepto político y se prevean incentivos para reducir la presencia de residuos peligrosos y complejos en los nuevos aparatos eléctricos y electrónicos. El informe destaca que sólo a partir de un sistema integral plasmado en una ley nacional de presupuestos mínimos, se generará un circuito de recuperación y tratamiento adecuado de este tipo de residuos.

11.4 LOS CENTROS DE DATOS VERDES

Greenpace denunció a finales de marzo de 2010 que los centros de datos para almacenar servicios de “*cloud computing*” triplicarán las emisiones en la atmósfera en 2020. Denuncia que nubes de datos están generando una nube real de contaminación. Facebook y Apple y otras grandes compañías tecnológicas están construyendo inmensos centros de datos alimentados por carbón y puso como ejemplo los centros de datos que ambas compañías están construyendo en Oregón y Carolina del Norte. La ONG pide a las empresas de Internet que “sean más cuidadosas y construyan con energías limpias”. La ONG calcula que el consumo energético en 2020 será de 1.963.000 millones de Kwh, lo que significaría consumir más que Francia, Alemania, Canadá y Brasil juntos.

Un estudio de la consultora Pike Research⁶ que se presentó a principios de septiembre de 2010, señala que el mercado de los CPD's verdes alcanzará en 2015 la cifra de 41.000 millones de dólares, lo que representa un 28% del total del mercado de los centros de datos. Estas cifras muestran que la nueva resolución industrial de los datos está en marcha ya que las empresas de TI están aumentando sus esfuerzos para implantar soluciones que les permitan reducir el gasto energético y las emisiones de carbono en sus centros de datos.

La industria tecnológica es responsable de un 2% de las emisiones de carbono en todo el mundo y los centros de datos son la causa de mayor crecimiento de esta emisión. Por esta razón la industria de TI y, en particular, la industria de los centros de datos tratan de conseguir la eficiencia energética mediante la reducción de costes energéticos y de las emisiones de CO₂ en los centros de datos.

DataCenter 2020

Desde septiembre de 2009 el fabricante de chips, Intel, y la empresa alemana T-Systems pusieron en marcha un proyecto de investigación conjunto conocido como Data Center 2020, con el objetivo de reducir el PUE (*Power Usage Effectiveness*), el coeficiente de eficiencia energética en los centros de datos. Ambas compañías buscan conocer cuáles son las mejores condiciones para crear un centro de datos ecológico. Este proyecto fue el primero y en el momento de su creación, único en el mundo, que pretende medir la eficiencia energética en los centros de datos. “El consumo de energía en los centros de datos de todo el mundo va en aumento, por eso el análisis que realizaremos será fundamental para minimizar las emisiones de CO₂ y reducir costes. Y como la protección medioambiental es un asunto que nos concierne a todos, publicaremos en Internet los resultados de nuestra investigación” (Heyden 2010).⁷ Por su parte, Christian Morales⁸ de Intel subrayó: “En un centro de datos, los costes anuales en electricidad y aire acondicionado pueden llegar a ser tan altos como las inversiones en infraestructuras de TI.”

⁶ El estudio de Green Data Centers se puede descargar en: www.pikeresearch.com/research/green-data-centers

⁷ Olaf Heyden, Director de ICT Operations de T-Systems en la inauguración del Data Center 2020.

⁸ Vicepresidente de Ventas y Marketing y Director General de EMEA de Intel, en la mencionada inauguración.

Grupos industriales y agencias gubernamentales de Europa, los Estados Unidos y Japón alcanzaron en abril de 2010 las bases de un acuerdo respecto a cómo medir la eficiencia energética de los centros de datos. En concreto decidieron adoptar el PUE como métrica de preferencia en eficiencia energética. Se trata de utilizar una métrica común en los diferentes tipos de centros de datos, en diferentes partes del mundo, de modo que puedan informar sobre su nivel de eficiencia en el uso de la energía.

El PUE ha sido desarrollado por **Green Grid** y divide el total de la energía consumida en un centro de datos entre la cantidad de energía utilizada para alimentar el equipamiento en TI. El resultado, el PUE, muestra cuánta energía se está perdiendo en sistemas mecánicos y eléctricos. La fórmula PUE se ha convertido en la métrica más popular para medir la eficiencia de los centros de datos, y algunas grandes compañías como Google y Microsoft ya emplean el PUE para mostrar el respeto por las *Green IT* en sus instalaciones más recientes.

El acuerdo ha sido liderado por Green Grid, un consorcio estadounidense que ha contado con el apoyo del Departamento de Energía y de la Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos, así como el código de conducta de la Unión Europea y el Ministerio de Economía de Japón. El PUE ha sido desarrollado por Green Grid. Algunas consideraciones de Green Grid es que muchos datos que antes se almacenaban en el disco duro de la computadora, ahora se alojan en la nube.

Las grandes compañías del sector y millones de usuarios utilizan servicios y aplicaciones gratuitas alojadas en la nube y para esas actividades requieren grandes centros de datos que soportan la nube.

En mayo de 2010 se presentó en Munich un centro de datos ecológico fruto de la investigación en el que se redujo el PUE de 1,9 a 1,4. El proyecto ha conseguido la reducción del PUE consiguiendo un equilibrio entre la energía de refrigeración (*cooling energy*) y el rendimiento de los procesadores. Esta reducción del PUE influirá directamente en el consumo energético del centro de datos, lo que demostró que se podía reducir parcialmente el consumo con medidas sencillas. La fórmula del PUE se ha convertido en la métrica más popular para calcular la eficiencia de los centros de datos de las grandes compañías como Google, Microsoft, Hitachi, las cuales ya utilizan el indicador como solidaridad con el proyecto Green IT. Europa, los Estados Unidos y Japón han adoptado una métrica común, el indicador PUE para la medida de la eficiencia energética.

La consultora T-System inauguró en septiembre de 2010 un centro de innovación de 450 metros cuadrados en Munich, donde ha invertido un gran presupuesto de un millón de euros. La razón que explica la elección de la capital bávara para la ubicación del centro es doble. Por un lado, las cercanías de centro de datos DataCenter 2020 y por otra parte la cercanía a la universidad Ludwig Maximilian de Munich, que actúa como socio investigador.

11.5 CASOS DE ESTUDIO: CENTROS DE DATOS VERDES

Yahoo!

Yahoo!⁹ inauguró el 20 de septiembre de 2010 un nuevo centro de datos ecológico en el estado de Nueva York, cuyo diseño le permite reducir los costes energéticos en un 40%. El centro está cerca de las Cataratas del Niágara y se ventilará principalmente gracias al aire del exterior que fluye por los pasillos del centro de datos para mantener refrigerados los servidores y se moverá con energía hidroeléctrica. Esto significa que la instalación no requerirá un sistema de refrigeración tradicional para proporcionar agua fría para la ventilación, lo que evita así una de las causas que consume más energía en los centros de datos tradicionales. El equipamiento de TI está alimentado por energía hidroeléctrica proporcionada por una compañía local de electricidad.

El equipamiento de TI está almacenado con energía hidroeléctrica proporcionada por la compañía local. Según Yahoo! es el centro de datos más ecológico y se destina a servicios como *mail*, Messenger y Flickr. La planta podrá alojar 50.000 servidores y en una segunda fase hasta 100.000 servidores. Además de la reducción medioambiental, Yahoo! reducirá drásticamente su factura eléctrica, ya que el centro de datos sólo utiliza el 10% de su energía para refrigeración frente al 50% de otros centros de datos. La instalación tiene un PUE de 1,08 frente a la media nacional de los Estados Unidos, que es de 1,9.

Yahoo! se ha unido a otras empresas como Google y Microsoft. En el caso de Microsoft ha construido un nuevo centro de datos en Virginia en que ha invertido 499 millones de dólares. Está construyendo cuatro de última generación y ya cuenta con otros ecológicos en San Antonio, Quinary (Washington) y en Dublín.

Hewlett-Packard

Según la prensa latinoamericana de la época, HP colocó el martes 13 de julio de 2010 la primera piedra de lo que será el Centro de Datos más grande y ecológico de Chile en la localidad de Payue (a 40 kilómetros de Santiago), con una superficie de 5.000 metros cuadrados de los cuales 1.000 serán destinados para alojar servidores para servicios de empresas chilenas y extranjeras. HP considera que se convertirá en uno de los más importantes de Sudamérica (junto con otros situados en Brasil y Argentina).

Google

Google ha ido invirtiendo en los últimos años, y pensamos que el informe de Greenpeace ha acelerado sus planes en eficiencia energética para sus centros de datos. Una consecuencia inmediata fue la organización de una conferencia de eficiencia en centros de datos, cuya segunda edición se ha organizado en Zúrich, Suiza, y reunió a más de 150 profesionales del

⁹ www.idg.es/cio/Yahoo-abre-un-nuevo-centro-de-datos-ecologico/doc99786-management.htm

sector para centrar el debate del ahorro de energía. Las conclusiones alertan sobre el incremento sustancial que están obteniendo los servicios en la nube conducentes a una mayor utilización de los centros de datos y esto le ha llevado a publicar una guía de buenas prácticas para un mejor y más eficiente uso de estas instalaciones. Google ha publicado las cinco mejores prácticas recomendadas por sus expertos en centros de datos y también de las conclusiones de la citada conferencia de eficiencia, y que recomienda para la creación de una nube ecológica:¹⁰

1. Medir el PUE

No se puede gestionar lo que no se mide, por lo que resulta necesario conocer la eficiencia energética del centro de datos. Es importante medir los niveles frecuentemente. Google pone como ejemplo un lapso de un segundo. Existen variaciones estacionales.

2. Gestionar el flujo de aire

La gestión del flujo de aire es imprescindible para la eficiencia en un centro de datos. Se puede minimizar la mezcla de aire caliente y frío con un diseño de contenedor adecuado. Es necesario eliminar los puntos calientes.

3. Ajustar el termostato

Elevar la temperatura de la sección del pasillo frío. La mayoría de fabricantes permiten llegar hasta los 80 grados Fahrenheit (unos 26,7 grados). A la larga esto genera ahorro de energía.

4. Utilizar 'free cooling'

La técnica de refrigeración 'free cooling' quita calor a las instalaciones sin necesidad de usar enfriadores. Esto se hace usando la temperatura ambiente del aire cuando ésta sea baja o evaporando agua. Los enfriadores son los recursos que más energía consumen cuando se trata de controlar los niveles de calor.

5. Optimizar la distribución de energía

Es una buena opción tratar de minimizar las pérdidas de energía eliminando cuantos más pasos de conversión sea posible. Uno de los mayores agujeros en los centros de datos en lo que se refiere a distribución energética viene de la UPS (suministro energético continuo). Es necesario especificar un modelo altamente eficiente.

Google ha iniciado en los últimos años una estrategia de creación de centros de datos lo más ecológicos posibles no sólo en zonas geográficas seleccionadas de los Estados Unidos, sino en muchas otras áreas geográficas de Asia y Europa.

10 El sitio Web oficial de Google sobre sus centros de datos es Google Data Center (www.google.com/corporate/datacenter/index.html) y en este sitio ha publicado las mejores prácticas utilizadas por la empresa para mejorar la eficiencia de sus centros de datos y los cinco pasos que se describen en esta sección (www.google.com/corporate/datacenter/best-practices.html).

1&1

Una compañía proveedora de la nube y de gran implantación a nivel mundial, 1&1, fue catalogada en agosto de 2011 como líder europeo en número de servidores por la revista estadounidense especializada *Inctac*. La mayoría de ellos están localizados en su centro de datos en Karlsruhe (Alemania). En total 1&1 contaba a finales de agosto de 2010 con cinco centro de datos propios repartidos entre los Estados Unidos y Europa, donde gestiona 70.000 servidores que están alimentados con fuentes de energía renovables.

Walhalla (Castellón de la Plana, España)¹¹

El Walhalla (que significa “el templo o la morada de los dioses”, en la mitología germánica), inaugurado en junio de 2011 es, según algunas estimaciones, el Green Data Center más avanzado de Europa por su seguridad y eficiencia energética. Está situado en lo que fue el campus de la Universidad Jaime I de Castellón y ha sido construido por la empresa Tissat.

Se trata de un centro diseñado para ofrecer servicios de *cloud computing* que podrá albergar hasta 24.000 servidores y facilita a las empresas una reducción del 30% de sus costes de informáticos, una total garantía de funcionamiento continuado del sistema (a salvo de los avatares climatológicos y naturales) y máxima protección y fiabilidad de sus datos e información.

El edificio es un espacio de datos ecoeficiente que permite un ahorro eléctrico del 65% y una reducción del 51% de las emisiones de CO₂. El reto para el Walhalla es producir su propia energía y ser sostenible, ya que “sólo en los 500 metros cuadrados de superficie del edificio se gastará un 5% del gasto energético que supone el sector servicios en toda la provincia de Castellón. “El segundo reto, que se conseguirá con un edificio colindante que ya está en construcción, supone lograr cero emisiones de CO₂”. Según manifiestan los directivos de la empresa propietaria, el impacto ecológico se desplazará a los sectores económicos con el buen manejo de las nuevas herramientas tecnológicas, teniendo en cuenta tres factores: “los procesos, las energías y las comunicaciones”.

11.6 CENTROS DE DATOS CERO EMISIONES

La empresa británica de comunicaciones Colt y proveedora de la nube está construyendo “el primer centro de datos cero emisiones” en Islandia. El centro de datos será alimentado completamente por fuentes de energía geotérmica e hidroeléctrica, que Islandia tiene en abundancia. El blog *Earth2Tech*, que reportó esta historia, señala que Islandia podría convertirse en un “imán” para los centros de datos debido a su amplia disponibilidad de fuentes de energía renovables.

¹¹ Noticia del diario español *El Mundo*, consultado el 15/09/2011.
(www.elmundo.es/elmundo/2011/09/14/castellon/1315996358.html).

Islandia es un lugar atractivo para la construcción de centros de datos que pueden albergar miles de servidores y ejecutar servicios web para los gigantes de internet. Debido a su abundante energía hidroeléctrica y geotérmica, Islandia puede ofrecer servicios de centros de datos impulsados al 100% con energía limpia por el mismo o menor precio que los servicios web impulsados por redes de suministro basadas en combustibles fósiles en otros lugares. Las firmas de internet pueden utilizar la energía limpia para promocionar sus servicios verdes, o aprovechar los subsidios verdes en ciertos mercados. Bernard Geoghegan, directorio de Colt, afirmó en la presentación del centro de datos que su empresa optó por Islandia debido a la energía renovable. "La ubicación de este centro de datos ha sido estratégicamente designada para ser el primero en el mundo en utilizar 100% fuentes de energía renovables de origen dual", escribió en un *blog* corporativo.

En los Estados Unidos estos centros de datos a menudo se colocan cerca de ríos, para que puedan usar el agua para enfriar los servidores informáticos, o en zonas rurales, donde no atraigan demasiado la atención.

11.7 EL TRÁFICO GLOBAL DE DATOS EN EL MUNDO

A principios de diciembre de 2011, Cisco, el mayor fabricante del mundo en sistemas de telecomunicaciones, hizo público el informe Global Cloud Index de Centros de Datos¹² relativo al tráfico de datos en el mundo debido a Internet.

Cisco se propuso determinar cómo evoluciona el tráfico global de datos relacionado con centros de datos, y en particular qué porción de éste se relaciona directamente con los servicios de *cloud computing*. No es información que se pueda obtener de primera mano (en principio no hay nada que diferencie un paquete de datos que viene de un centro de datos tradicional de otro paquete que proviene de un servidor que está prestando servicios en la nube). Fue necesario un abordaje indirecto y complejo, y un estudio profundo de las cifras para extraer inteligencia de ellas. El resultado de ello fue publicado a principios de diciembre de 2011 en el estudio "Global Cloud Index (2010 – 2015)" de Cisco. Algunas de las conclusiones más sobresalientes son las siguientes:

El tráfico de *data centers* está estimado en 1,1 zettabytes (al año) y para el 2015 se espera que sea de 4,8 zettabytes". Ese tráfico equivale a 66,7 billones de horas de *streaming* de música. Otra de las conclusiones a las que llega el informe es que el tráfico en la nube crecerá mucho más rápido que el tráfico de centro de datos (12 veces contra 4). En 2015, el tráfico de centro de datos relacionado con *cloud computing* representará un 34% (1,6ZB) del total de tráfico de centro de datos, versus un 66% del tráfico de centro de datos tradicional (no vinculado con la nube). En el año 2010 el tráfico de nube representó tan sólo el 11% (0,13ZB). Del mismo modo, hacia 2015 el 57% de la carga de trabajo empresarial (*business workload*) será procesada en la nube.

12 <http://www.techweek.es/redes/analisis/1010042004501/trafico-cloud-computing-multiplicar.1.html>

El informe también revela cómo está preparada una región para la nube, analizando la penetración de la banda ancha, disponibilidad de acceso fijo y móvil, velocidades promedio (*upload, download*) y latencia de la conexión, entre otros parámetros, en 150 países. Esto permite determinar qué tipo de aplicaciones de nube se pueden correr:

- **Aplicaciones básicas:** Comunicaciones de texto, *navegación por la web*, compartir archivos, redes sociales, flujo continuo (*stream*) básico de música y video. Esta clase de aplicaciones requiere velocidades de descarga (*Download*) de 750 Kbps o mayores, y de subida (*Upload*) de 250 Kbps, con una latencia de 140ms o menor.
- **Aplicaciones intermedias:** Compartir archivos de gran volumen, telefonía IP, ERP/CRM en la nube, *videochat* básico, audioconferencia IP, videoconferencia básica, redes sociales avanzadas o flujo continuo (*streaming*) de video HD. Bajada (*Download*): 750 a 2.500 Kbps; subida (*Upload*): 250 a 750 Kbps; latencia: de 140 a 50ms).
- **Aplicaciones avanzadas:** Juegos y *videochat* avanzados, compartir archivos (avanzado), audioconferencia y videoconferencia en alta definición, flujo de video súper HD (requiere velocidades superiores a 2.500 Kbps de bajada (*Download*), 750 Kbps de subida (*Upload*), y latencias menores a 50ms).

Según el estudio de Cisco, por velocidades de red y latencia, las redes de América Latina en promedio se encuentran en condiciones de correr aplicaciones básicas, y avanzando hacia las de mediana exigencia. Paralelamente, la oferta del mercado de servicios en la nube (por parte de los proveedores de servicios) está casi en directa relación con la preparación que tiene la red para soportarla, según un directivo de Cisco en el día de la presentación.

Grado de preparación por zonas geográficas

Con el fin de evaluar la preparación para los entornos *Cloud*, el informe de Cisco analiza diversas variables en distintas zonas geográficas, como la disponibilidad de banda ancha, la velocidad media de descarga y subida de datos o el índice medio de latencia de red. En la actualidad, **todas las regiones incluidas en el estudio** —Europa Occidental, Europa Central y del Este, Norteamérica, Latinoamérica, Asia Pacífico y Oriente Medio y África— están preparadas **para aplicaciones básicas de Cloud Computing**, como redes sociales y conferencias web.

En el caso de **aplicaciones más pesadas** como *streaming* de video en alta definición o *chat de video*, **Europa Occidental, Europa Central y del Este, Norteamérica y Asia-Pacífico** tienen la capacidad de red media necesaria para soportar dichos servicios.

11.8 INTERNET Y LOS CENTROS DE DATOS: UNA INDUSTRIA PESADA

Los centros de datos capaces de proporcionar la potencia de cálculo y almacenamiento que constituyen la infraestructura física de la computación en nube forman potentes entornos industriales.

Al igual que cualquier complejo industrial, los propietarios de los centros de datos buscan los lugares idóneos no sólo desde el punto de vista físico y geográfico, sino en las ciudades y lugares donde puedan encontrar ayudas y subvenciones, haciendo valer la contribución al empleo que traerá la construcción de los centros de datos (las fábricas de la nueva era industrial), el consumo de agua, electricidad, teléfonos, los pagos de impuestos, los puestos de trabajo especializado, la ayuda a la investigación de las universidades locales, etc. (Le Crosnier 2008).¹³

Los centros de datos se configuran como sitios industriales o nuevas fábricas de “datos”. La nueva revolución industrial, señala Le Crosnier (2008), no vendrá de la mano de fábricas tradicionales (automóviles, trenes, aviones...), sino de la construcción creciente de centros de datos a lo largo de todo el planeta, especialmente en aquellos lugares que dispongan de condiciones adecuadas: eficiencia energética y sostenibilidad del medio ambiente. Lugares con buen entorno climático (Finlandia, Noruega, Suiza... o regiones como La Rioja, El País Vasco o Asturias, en España), refrigeración para los millones de ordenadores —servidores—, próximos a universidades, electricidad barata... y cuyos gobiernos locales, regionales, nacionales o trasnacionales, como en el caso nuestro, la Unión Europea, concedan subvenciones o ayudas para el asentamiento en sus territorios de centros de datos, al igual que si se tratase de una nueva fábrica industrial.

Le Crosnier, *The Economist* o *BusinessWeek*, en los artículos e informes citados, consideran casos de centros de datos establecidos en lugares donde Google, Microsoft o IBM, por citar algunos gigantes de Internet, han desplegado dichas “fábricas”. Muchos de ellos están elegidos en lugares donde existe un río o un lago para el refresco de los millares de servidores, próximos a sitios de producción de electricidad a bajo coste y conexiones de banda ancha para conexión a Internet, condiciones indispensables para instalar “una fábrica de datos” como los denomina Le Crosnier y también *The Economist*.

Además estas nuevas fábricas del siglo XXI cumplen con los requisitos de sostenibilidad energética. Hitachi a finales de abril de 2008 anunciaba ya que su división de sistemas ofrecía soluciones de almacenamiento orientadas a servicios disponiendo del centro de datos más ecológico y eficiente del mundo. En febrero de 2009 Google compró una fábrica de papel cerrada en Finlandia, por 40 millones de euros para crear un nuevo centro de datos en Europa; las razones fundamentales: la situación idílica de la fábrica a orillas de un lago en el sudeste finlandés. Los directivos de Google en su día justificaban además la compra porque las condiciones de seguridad eran muy notables y existía además una suficiente fuerza laboral muy competente. En fechas recientes la empresa alemana PlusServer AG creó el

13 Le Crosnier, “Internet, une industria lourde”. *Le Monde Diplomatique*, París, agosto 2008, p. 19.

centro de datos más ecológico de Europa (2 de septiembre de 2010) ahorrando el 66% de energía.

11.9 CONCLUSIONES

La industria de las TI ha creado una serie de nuevas palabras de impacto (*buzzwords*, en la jerga anglosajona) tales como “Ciberespacio”, “Cibersociedad”¹⁴, “Globosfera —el universo de los *blogs*—”, y recientemente, como hemos comentando, “La nube (*Cloud*)”; palabras que en la mayor parte de los casos tienen connotaciones “celestiales” y que sugieren algún nuevo tipo de *nirvana tecnológico*, que ya en la segunda década del siglo XXI nos atrevemos a presagiar que se apoya en varios *mantras*: Web 3.0 (Web 2.0 y Web Semántica), Computación en la Nube y Centros de Datos y anuncian una **nueva Revolución Industrial** en donde las nuevas fábricas serán los Centros de Datos (**fábricas de datos**) y las **fábricas o factorías de aplicaciones Web**.

Los Centros de Datos serán construidos con **tecnologías verdes**, lo que permitirá reducir el gasto energético en cantidades muy elevadas y por otra parte abaratará los servicios y las infraestructuras informáticas en porcentajes también muy elevados, facilitando unos nuevos horizontes a las organizaciones y empresas que pasarán, en gran medida, a un nuevo modelo de negocios donde los servicios, programas e infraestructuras informáticas se convertirán en un servicio más, al igual que ocurre con el gas, el agua, la electricidad o el teléfono, y que supondrán una reducción muy considerable de los costes para las organizaciones y empresas, y en el caso de los usuarios finales se podrán convertir en un futuro no muy lejano en un derecho universal: “usar los programas más sociales de la vida diaria al igual que cualquier otro derecho universal como la luz, agua o teléfono”.

El término “factoría o fábrica de software” es un concepto muy empleado en la industria de la ingeniería de software y existen numerosas factorías en casi todos los países del mundo que se dedican a construir aplicaciones de todo tipo para su uso en organizaciones, empresas y en el consumo diario. Sin embargo, el nuevo concepto de “fábrica de aplicaciones web” se está articulando en torno a la construcción y almacenamiento en la Nube de cientos y miles de aplicaciones como productos finales de estas fábricas y que podrán ser utilizadas por los ciudadanos para su ocio o en sus trabajos diarios, sin más que seleccionarlas y ejecutarlas en las diferentes pantallas de los diferentes dispositivos con acceso a Internet.

La nueva Revolución industrial¹⁵ antes anunciada, traerá grandes ventajas y oportunidades a la humanidad, aunque también entrañará grandes riesgos, por lo que será preciso que los gobiernos, las organizaciones, las empresas... y la sociedad en general esté vigilante para aprovechar, sin lugar a dudas, los enormes beneficios que están trayendo y traerán consigo.

14 Cfr. Joyanes, Luis. *Cibersociedad*. Madrid: McGraw-Hill, 1997.

15 Joyanes, Luis. “Computación en Nube (Cloud Computing) y Centros de Datos: La nueva revolución industrial” en *Sociedad y Utopía*. Madrid; Universidad Pontificia de Salamanca Campus Madrid, No. 36, Noviembre 2010, pp. 111-128.

RESUMEN

- Los centros de datos son la infraestructura física de soporte de la computación en nube. Los centros de datos están proliferando a lo largo del mundo y cada vez más son más frecuentes en las más variadas regiones del planeta. Los impulsores de la creación de esta nueva ola de centros de datos son los fabricantes de hardware y software, así como las operadoras de telefonía y las empresas nativas de la Web.
- La necesidad creciente de ahorro de costes y ahorro de emisión de CO₂ está promoviendo la construcción de centros de datos verdes o ecológicos y el objetivo último es conseguir centros de datos de emisiones cero.
- Las iniciativas para la definición de las características fundamentales que deben tener el centro de datos del futuro son muchas, y algunas de ellas son las publicadas por Cisco, Google, Facebook, IBM, ECM... que impulsan modelos que reúnan características comunes para conseguir ahorro de costes y reducción de emisiones a la atmósfera.

Capítulo 12

PROVEEDORES DE SERVICIOS EN LA NUBE

El número de proveedores de la nube cambia día a día y el número de aplicaciones ofrecidas a través de la nube cambia también por días o por semanas. ¿Cómo hacer para seleccionar el proveedor adecuado? ¿Cuáles son proveedores globales y cuáles son proveedores locales? Lo más importante es tener en cuenta los mejores conceptos comerciales que han aplicado los líderes pioneros de la nube y de qué modo esos conceptos se pueden extender a muchos otros actores del mercado que están apareciendo y seguirán apareciendo, buscando esencialmente la productividad de los servicios ofrecidos y la implementación en acuerdos de nivel de servicio (SLA) que beneficien tanto a proveedores como a clientes de la nube,

Existen multitud de proveedores (vendedores) de los diferentes modelos de computación en nube, aunque no es una sorpresa que la mayoría de grandes nombres del mundo de la computación se han convertido también en importantes proveedores de la nube. La lista se vuelve interminable, pero tal vez conviene hacer una primera criba de proveedores con prestigio y fiabilidad ya probados: Amazon, Rackspace, Oracle, IBM, Microsoft Azure, Google, Salesforce.com, VMWare, Cisco, EMC, Acens, Strato, NetApp, GoGrid, AppNexus, Arsys, Zoho.... Hay *rankings* para todos los gustos, desde los realizados por las grandes consultoras de TI, tales como IDC, McKinsey, Forrester, Gartner, Atos... a los realizados por medios de comunicación pasando por organizaciones y asociaciones profesionales o sin ánimo de lucro que invaden las noticias de la Web día a día.

Nosotros hemos optado en este capítulo por ofrecer un listado de proveedores de la nube que ha sido una síntesis de los rankings más acreditados o los que el propio mercado ha depurado en beneficio de los propios servicios de la nube. Ofrecemos a continuación esa muestra de proveedores (en orden alfabético), sus ofertas de servicios y algunas consideraciones prácticas y de negocio. Dado que se dedica un capítulo exclusivo para tratar el software como servicios, este capítulo se centra fundamentalmente en Infraestructura como Servicio (**IaaS**) y Plataforma como Servicio (**PaaS**).

12.1 AMAZON

El sitio Web de comercio electrónico Amazon, no sólo es la librería virtual más grande del planeta, además de proveedor de otros múltiples artículos, sino que es uno de los más importantes proveedores de servicios en la nube y uno de los más eficientes y con mejor garantía de servicios. Amazon comenzó en 2006 ofreciendo su plataforma de servicios Web a los desarrolladores en un modelo de pago por uso. Hoy día Amazon está integrando en sus servicios en la nube los productos más innovadores como son sus servicios de música, de libros, de video... junto con los dispositivos que comercializa, como los lectores de libros electrónicos (eReader) o tabletas como *Kindle Fire* que comercializa desde el último trimestre de 2011 y que están resultado ser productos innovadores y de éxito en el mercado, y cuyo funcionamiento se basa sobre todo en los servicios de la nube de Amazon.

AWS (Amazon Web Services, aws.amazon.com) es la espina dorsal de servicios en la nube. Se basa en estándares SOA, incluyendo HTTP, REST y protocolos de transferencia SOAP, código abierto y sistemas operativos comerciales, servidores de aplicaciones y acceso basado en navegador. Ofrece nubes privadas conectadas a través de redes privadas virtuales con una alta seguridad y controlada por el administrador del sistema. AWS ofrece su servicio de “pago por uso” y el consiguiente ahorro de costes. Comprende una gran variedad de servicios, la mayoría en el amplio concepto de *Cloud Computing*. Estos servicios se incluyen fundamentalmente dentro del modelo IaaS de infraestructura como servicio, aunque sus retos son ofrecer de modo gradual los otros modelos de software como servicio y plataformas como servicios. Todos los servicios AWS, según manifiesta Amazon en su sitio web oficial, pueden utilizarse en forma independiente o implementarse de manera conjunta para crear una completa plataforma informática basada en la nube. Su oferta actual es la siguiente (<http://aws.amazon.com/es/what-is-aws/>):

- **Amazon CloudFront** – Un servicio web que permite entregar contenido de manera global y con un elevado rendimiento.
- **Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)**. Un servicio web que proporciona capacidad informática de tamaño variable en la nube. Usted define su entorno Amazon EC2 virtual con el sistema operativo, los servicios, las bases de datos y la pila de plataforma de aplicaciones que necesite para su aplicación alojada. Amazon EC2 ofrece una consola de gestión integral y API para la gestión de sus recursos informáticos.

- **Amazon Relational Database Service (Amazon RDS).** Un servicio web que proporciona capacidad rentable y de tamaño variable para implementaciones de MySQL en la nube, capaz de gestionar, además, tareas como por ejemplo la copia de seguridad, el escalado y la aplicación de revisiones.
- **Amazon SimpleDB.** Un servicio web para la ejecución en tiempo real de consultas de datos estructurados. Ofrece la funcionalidad básica de cualquier base de datos: búsquedas en tiempo real y consultas simples de datos estructurados.
- **Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS).** Un servicio Web que facilita las tareas de configuración, utilización y envío de notificaciones desde la nube. Al utilizar Amazon SNS tanto los desarrolladores como las empresas podrán enviar notificaciones o mensajes a las aplicaciones o personas mediante un mecanismo de "inserción" y hacer que estos mensajes se entreguen a través del protocolo que deseen (HTTP, correo electrónico, etc.)
- **Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS).** Un sistema de colas de alto rendimiento y seguro capaz de distribuir el trabajo entre los procesos de aplicaciones con la máxima fiabilidad.
- **Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).** Una interfaz de servicios web que puede utilizarse para almacenar y recuperar grandes cantidades de datos, en cualquier momento y desde cualquier parte de la Web. Es una infraestructura de almacenamiento de datos altamente escalable, fiable y rápida que utiliza Amazon para tener en funcionamiento su propia red internacional de sitios web.
- **Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC).** Es un servicio que funge como puente entre la infraestructura de TI existente de una empresa y la nube de AWS.

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)

Amazon EC2 (www.amazon.com/ec2) es el corazón de la nube de Amazon. Es un servicio Web que proporciona capacidad de computación escalable y redimensionable en la nube. EC2 permite un despliegue escalable de aplicaciones que proporciona un interfaz de servicios Web a través de las cuales los clientes pueden crear máquinas virtuales (MV, Virtual Machine, VM), en esencia servidores virtuales en los que el cliente puede cargar cualquier software de sus elección; en otras palabras, cualquier aplicación de cualquier sitio de Internet se pueden lanzar (ejecutar) en un servidor virtual en la nube de Amazon con una única llamada a servicios Web y pagará por los servicios ofrecidos.

Amazon EC2 permite ejecutar aplicaciones basadas en Windows en la plataforma de computación de la nube de Amazon, tales como Windows Server 2003 y Windows Server 2008 de 32 y 64 bits, aunque los sistemas operativos actuales que ofrecen EC2, además de Windows, son:

- Red Hat Enterprise Linux
- Open Solaris
- Open SUSE Linux

- Oracle Enterprise Linux
- Ubuntu Linux
- Debian
- Fedora
- Gentoo Linux
- Oracle Enterprise Linux

Amazon ofrece sus servicios en sus diferentes centros de datos tanto en los Estados Unidos y Europa como en otros países. Una funcionalidad importante de Amazon es que los clientes pueden registrarse en centros de datos independientes de cada continente ya que, por ejemplo, no permite mezclar entornos de los Estados Unidos y Europa.

Desde el punto de vista de la configuración de servidores, éstos corren en una versión muy configurable a través del hipervisor de virtualización Open Source Xen que utiliza la tecnología de **paravirtualización**. El entorno Xen es uno de los entornos de virtualización más populares ofrecidos por los diferentes proveedores.

EC2 proporciona Amazon Machine Image (AMI), un entorno empaquetado que incluye todos los medios necesarios para configurar y arrancar un servidor virtual. Se necesita lanzar un nuevo modo basado en AMI que incluye su sistema operativo y cualquier software preconstruido que sea necesario.

La mayoría de los usuarios arrancan con un AMI estándar basado en su sistema operativo determinado, lo personaliza con una nueva imagen y a continuación lanza sus servidores basados en sus imágenes personalizadas.

Amazon EC2 proporciona un número de herramientas que crean una AMI fácil que incluye la gestión de la consola, AWS Management Console. Se puede también elegir de una amplia biblioteca de API's que ofrece ejemplos o instancias útiles de servidores. Por ejemplo, señale Amazon en la página Web de EC2 si desea un único servidor Linux, se puede elegir una de las API's de una distribución estándar. Una vez que establece su cuenta y se carga su API's, se está preparando para lanzar su servidor. Amazon proporciona también Documentación Técnica para lo que se ha puesto en funcionamiento de sus servidores. Amazon proporciona tres tipos de almacenamientos en su infraestructura en la nube:

- Almacenamiento persistente en la nube
- Almacenamiento efímero de cada servicio o servidor
- Almacenamiento elásticos por bloques (EBS, *Elastic Block Storage*)

El mecanismo que utiliza Amazon para ofrecer almacenamiento persistente en la nube es SE3. El tipo final de almacenamiento es el almacenamiento elástico en bloques que básicamente es un dispositivo de almacenamiento de bloques basados en red, de un modo similar a SAN, sistema de almacenamiento en red. Se pueden crear volúmenes desde

tamaños de 1GB hasta un 1TB y seleccionar cualquier número de volúmenes para el servidor correspondiente.

Amazon S3

Amazon Simple Storage Service (S3) (www.amazon.com/s3) es un sistema de almacenamiento de datos persistente basado en la nube. S3 proporciona una interfaz de servicios Web que se pueden utilizar para almacenar y recuperar cantidades de datos ilimitados, en cualquier momento y desde cualquier parte de la Web. S3 es una solución de almacenamiento diseñado para facilitar a los desarrolladores sistemas de computación escalable.

La gran ventaja para los usuarios y desarrolladores es que acceden a la misma infraestructura de almacenamiento de datos que utiliza Amazon para funcionar en su propio negocio de comercio electrónico, que como sabe el lector no es de los grandes sitios de la Web.

Amazon S3 es una API de servicios Web que permite almacenar cualquier número de objetos (escribir, leer y borrar) desde 1 byte a 5GB de datos. El número de objetos que se pueden almacenar es ilimitado. Cada objeto se almacena en un cubo o sector de almacenamiento (*bucket*) y se recupera mediante una región diferente. Amazon recomienda elegir una región geográfica para optimizar la latencia, reducir los costes y cumplir los requisitos legales de regulación de los diferentes países. Amazon S3 está disponible actualmente en el centro de datos US Standard, UE (Irlanda) y las regiones occidentales de los Estados Unidos (Carolina del Norte). Los objetos almacenados en una región nunca salen de esa región a menos que se transfieran expresamente. Por ejemplo, los objetos almacenados en la Unión Europea (Irlanda) nunca salen de la UE. Otra característica muy notable de S3 es que se proporcionan mecanismos de autenticación para asegurar que los datos se mantienen seguros para accesos no autorizados.

La fiabilidad de los datos está garantizada por el acuerdo de nivel de servicios Amazon S3 SLA, que es una política de gobierno del uso de S3 bajo los términos del acuerdo con los clientes (*AWS Agreement*).

Las cuotas de almacenamiento se pueden consultar en la dirección oficial de S3 y a título orientativo Amazon cobraba, en el momento de escribir estas líneas, 0.150 dólares por GB y por mes, a los que es preciso añadir las tasas por transferencia de datos hasta 50TB de transferencia al mes que ofrecía Amazon gratis hasta el 30 de junio de 2010, y en general una cuota de 0.170 \$ por GB que va disminuyendo a medida que aumenta la transferencia de datos.

Por último, como Reese (2009)¹ señala, Amazon S3 no es un sistema de archivos. La razón es que S3 tiene un espacio de nombres de dos niveles. En el primer nivel, el usuario dispone de cubos o sectores de almacenamiento. Estos cubos son como directorios donde se ponen

¹ Reese, George (2009). *Cloud Application Architectures*. Sebastopol: O'Reilly

los datos en S3, pero al contrario que los directorios tradicionales no se pueden organizar jerárquicamente, es decir, no se pueden poner cubos sobre cubos. También hay que resaltar, como lo hace Reese, que el espacio de nombres del cubo se comparte con todos los clientes de Amazon; entonces es preciso tener cuidado especial en el diseño de los nombres para que no coincida con otros cubos; es decir, no puede crear un cubo llamado “Documentos”.

Otro aspecto importante es que, dado que el acceso a S3 es vía servicios Web y no es un sistema de archivos, las aplicaciones deben escribirse expresamente para almacenar datos en S3. También cabe considerar que S3 es relativamente lento. ¿Cómo debe interpretarse esta característica? S3 es muy rápida como servicio desplegado en Internet, pero sí debe esperar que responda como un disco local o uno SAN, en consecuencia no suele ser muy fiable si lo tratan de utilizar como un soporte de almacenamiento operacional, pero es un excelente medio para aplicaciones de copia de seguridad (backup) a corto o medio plazo.

Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)

SQS es un servicio de colas de mensajes. Acepta mensajes y los pasa a aquellos servidores que están suscritos a la cola de mensajes. Los servicios de colas de mensajes vía aplicaciones de servicios son como un medio de comunicación en Internet.

Un sistema de mensajería normalmente facilita que múltiples computadoras intercambien información con independencia de los restantes. Es decir, los desarrolladores pueden mover datos entre componentes distribuidos de sus aplicaciones que ejecutan diferentes tareas sin perder mensajes ni requerir a cada componente que esté siempre disponible. SQS permite un flujo de trabajo (*workflow*) automatizado que puede ser creado para trabajar de modo muy estrecho con EC2 y los otros servicios AWS de Amazon.

El objetivo del servicio SQS es proporcionar un servicio de alojamiento de cola de mensajes que resuelva los problemas que se pueden producir en los sistemas típicos de productor-consumidor o la conectividad entre productores y consumidores. En esencia, al igual que cualquier computador conectado a Internet, puede añadir o leer mensajes sin tener ningún software específico instalado ni ninguna configuración de cortafuegos. SQS se puede ejecutar automáticamente y sus componentes no necesitan estar en la misma red, desarrollada con las mismas tecnologías o ejecutada en el mismo momento [VELTE 2010].

Amazon SimpleDB

Amazon ofrece dos tipos diferentes de servicios de bases de datos: Amazon SimpleDB que es no relacional y Amazon Relational Database Service (Amazon RDS).

SimpleDB es el primer servicio de base de datos de Amazon. Proporciona las funcionalidades clave de bases de datos: indexación y consulta. Este servicio trabaja muy estrechamente con S3 y EC2, de modo que proporciona la capacidad de almacenar, procesar y consultar conjuntos de datos en la nube, facilitando la escalabilidad en la Web y un coste más eficiente para los desarrolladores.

SimpleDB ofrece las características básicas de una base de datos tipo Oracle o MySQL combinado con el almacenamiento de datos estructurados todo ello con alta fiabilidad. Amazon SimpleDB es muy simple. No requiere un diseño complejo sino que indexa datos

automáticamente y proporciona un API sencillo para almacenamiento y acceso. A cambio de esta facilidad de uso no tiene todas las funcionalidades complejas a las que estamos acostumbrados en las típicas tareas de datos relacionados.

Amazon Relational Database Service (RDS) es una variante del sistema de base de datos MySQL 5.1 pero algo más simplificado. El propósito de RDS es permitir que aplicaciones ya existentes de bases de datos se puedan transportar a RDS y situarla en un entorno que sea relativamente automatizado y fácil de utilizar.

Sosinsky (2011: 202) considera los siguientes factores en el momento de elegir una solución de bases de datos para sus proyectos AWS:

- Elegir SimpleDB cuando las funciones de indexación y consulta no requieran soporte de bases de datos relacionales.
- Utilizar SimpleDB para aplicaciones de menor carga administrativa.
- Seleccionar SimpleDB si desea una solución que sea autoescalable bajo demanda.
- Elegir SimpleDB cuando desee una solución que tenga una alta o muy alta disponibilidad.
- Utilizar RDS cuando tenga una base de datos MySQL que se pueda portar y desea minimizar la cantidad de infraestructura y gestión administrativa requerida.
- Utilizar RDS cuando sus consultas de base de datos requieran objetos datos.
- Seleccionar Amazon EC2/ Relational Database AMI cuando desee acceder a una base de datos relacional de empresa o tenga una inversión en esa aplicación específica.

Amazon CloudFront

Amazon CloudFront es una red de distribución de contenidos basados en la nube. Permite situar su contenido en línea en los bordes de la red de modo que dicho contenido se entrega desde la posición más próxima al usuario. En otras palabras, un visitante del sitio de Monterrey puede grabar el mismo contenido de un servidor de Amazon en Veracruz.

El contenido del servicio CloudFront utiliza una red global o posiciones vecinas. Las peticiones de objetos se encaminan automáticamente a la posición vecina más próxima, de modo que el contenido se entregará con el mejor rendimiento posible [VELTE 2010].

12.2 IBM

IBM ofrece servicios de *Cloud Computing* para todos sus clientes sea cual sea su tamaño. Desde hace años IBM está ofreciendo soluciones en la nube a través de un centro de investigación especializado y de sus numerosos centros de datos distribuidos por el mundo. IBM a través de sus servicios de consultoría y sus experiencias ofrece servicios a las empresas para modelos públicos, privados e híbridos en la nube. Los grandes sectores en los que IBM se centra en la computación en nube son:

- Servicios de consultoría para negocios e industria
- Servicios de consultoría tecnológica, diseño e implementación
- Seguridad en la nube

A nivel mundial, IBM presentó sus servicios en la nube ante las estimaciones de ventas en el mercado mundial para 2010 de servicios en la nube. El 26 de noviembre de 2009, Juan Antonio Zufiria, presidente de IBM España, presentó en Madrid la estrategia de la multinacional para los años siguientes. IBM estima que el mercado mundial de *Cloud Computing* será de 126.000 millones de dólares en 2009. IBM ofrece servicios llave en mano en el *Cloud público* y en el *Cloud privado*; algunos servicios que ofrece y presentó IBM en esa sesión son:

- *LotusLive iNotes.* Servicio de correo electrónico, agenda y gestión de contactos de IBM basado en la nube y accesible desde Internet. Está disponible al precio de 3.63 € por usuario al mes.
- *IBM Smart Business Storage Cloud.* Servicio de almacenamiento que permite almacenar, compartir y procesar bajo demanda, elevados volúmenes de información. Ofrece en las empresas la posibilidad de elegir la tecnología de almacenamiento que desean utilizar, su localización y la infraestructura dedicada necesaria según sus modelos y demandas de negocio.
- *Servicios de consultoría de negocio y tecnología.* Para que las empresas puedan valorar cuál es el modelo más adecuado a sus necesidades y definir una hoja de ruta.

Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC).

Es un servicio que funge como puente entre la infraestructura de TI existente de una empresa y la nube de AWS. Amazon VPC permite a las empresas conectar su infraestructura existente con un conjunto de recursos informáticos aislados de AWS mediante conexión VPN (red privada virtual), así como ampliar sus funciones de gestión existentes como, por ejemplo, los servicios de seguridad, los cortafuegos y los sistemas de detección de intrusiones para incluir sus recursos de AWS.

12.3 GOOGLE

Google es, sin duda, uno de los gigantes de la industria informática y desde hace uno años ha decidido también convertirse en proveedor estrella de la nube en ofertas de servicios para usuarios, organizaciones y empresas y desarrolladores, y así encontramos en su portafolio de servicios diferentes herramientas para la nube: **Google Apps**, aplicación de software como servicio SaaS para usuarios y organizaciones y empresas; Google (PaaS) pensado en desarrolladores; Google Web Toolkit, otra herramienta para desarrolladores Web. Sin lugar a dudas en 2012 aparecerán otras ofertas de Google que completarán esta primera oferta que ahora hemos seleccionado.

Google Apps

Google Apps (www.google.com/apps) es una herramienta de software como servicio que ofrece Gmail —su servicio de correo electrónico Web— y otras herramientas colaborativas dirigida a usuarios particulares y empresas; desde la perspectiva ofimática, fundamentalmente Google ofrece una oferta en el objetivo principal de reducir coste de TI y versatilidad en la automatización de tareas de oficina, el estilo de un paquete integrado (suite).

Las aplicaciones que ofrece Google Apps son: Gmail para empresas, Google Calendar, Google Docs, Grupos de Google, Google Sites, y Google Videos. Google Apps ofrece un número de productos de seguridad y cumplimientos de normas (compliance) para la infraestructura existente de correo electrónico. La versión estándar es gratuita y ofrece la misma cantidad de almacenamiento que las cuentas ordinarias del correo electrónico Gmail. La versión Premium se basa en el modelo de licencia de pago por uso y nivel de almacenamiento de correo electrónico por empleado, todo ello con el pago de una tasa corporativa de 50 dólares USA por usuario al año.

La citada tarifa corporativa de Google Apps ofrece funciones de empresa como interoperabilidad, entre otros, con Blackberry y Microsoft Outlook; controles de empresa con SSL, requisitos de seguridad de contraseña personalizada y otras funcionalidades; asistencia y fiabilidad para empresas con garantía de tiempo de actividad del 99,9% y asistencia 24 horas los siete días de la semana.

Esta herramienta está siendo adoptada cada vez más por clientes corporativos. En España destacan su adopción por la empresa Jazztel o la Generalitat de Cataluña.

Forrester —una de las consultoras en TI más respetadas de los Estados Unidos— publicó con mucha antelación al movimiento actual en la nube (el 5 de enero de 2009) el informe: “¿debe su correo electrónico vivir en la nube?” en el que hacía un análisis comparativo de costos y servía de premonición de la migración a la nube de muchas grandes, medianas y pequeñas empresas.

Este estudio realizado por Ted Schadler llegaba, por aquel entonces, a la conclusión de que el correo electrónico con base en la nube tiene sentido para compañías o divisiones de hasta 15.000 usuarios. El informe realizado con grandes compañías y proveedores de servicios concluye con un análisis de costes y ventajas e inconvenientes para los usuarios. Evidentemente el informe venía a consolidar una tendencia en muchas empresas que ya sea en su totalidad o de modo parcial han emigrando a la nube sus aplicaciones, infraestructuras o desarrollo.

En el año 2012 la tendencia a llevar el correo electrónico a la nube se está convirtiendo en una práctica habitual y ya desde grandes empresas de infraestructuras hasta bancos e industrias pasando por universidades están migrando a la nube con el consiguiente ahorro de costes y reducción de costes de mantenimiento.

Google App Engine

Google Apps Engine (code.google.com/intl/es/appengine/) es una plataforma que ofrece construcción y alojamiento de aplicaciones Web en la infraestructura de Google. Las aplicaciones App Engine son fáciles de construir, mantener y escalables (ampliables) a medida que crecen las necesidades, almacenamiento y tráfico Web.

App Engine facilita la escritura y despliegue de código y su integración con otras aplicaciones Web de Google. Actualmente está soportada por los lenguajes de programación Python y Java. App Engine es gratuito hasta un cierto nivel de recursos utilizados, a partir de los cuales se carga una tasa por almacenamiento adicional, ancho de banda o ciclos de CPU requeridos para la aplicación.

Las aplicaciones App Engine son fáciles de crear, de mantener y de ampliar al ir aumentando el tráfico y las necesidades de almacenamiento de datos. Con App Engine no necesitará utilizar ningún servidor: sólo tendrá que subir su aplicación para que los usuarios puedan empezar a utilizarla. Se puede proporcionar a la aplicación su propio nombre de dominio (como, por ejemplo, <http://www.demoUno.com/>) a través de Google Apps. También es posible darle un nombre que esté disponible en el dominio appspot.com. Podrá compartir su aplicación con todo el mundo o limitar el acceso a los miembros de su organización.

Con App Engine sólo se paga lo que se utiliza. No existen costes de configuración ni tarifas recurrentes. Los recursos que utiliza su aplicación como, por ejemplo, el almacenamiento y el ancho de banda, se miden por gigabytes y se facturan según tarifas, pudiéndose controlar la cantidad máxima de recursos que consume su aplicación para ajustar el presupuesto.

Google Web Toolkit (GWT)

Con la herramienta Google Web Toolkit (code.google.com/webtoolkit) los desarrolladores pueden desarrollar y depurar aplicaciones Web en el lenguaje de programación Java y desplegarlas a continuación. En la práctica, se crea el código en Java y el compilador lo traducirá a HTML y JavaScript.

El objetivo de Google con GWT² fue crear un marco de trabajo de desarrollo en Java de código abierto que permita desarrollar y depurar aplicaciones AJAX —difíciles de manejar y muy propensas a errores— usando el lenguaje de programación Java en el entorno de desarrollo elegido por el desarrollador (IDE y Sistema Operativo) y cuando se ha escrito la aplicación en Java, GWT compila y traduce dicho programa a Java Script, HTML compatible con cualquier navegador Web. En la práctica, GWT es una aplicación de PaaS.

² En el sitio Google Web Toolkit (<http://code.google.com/intl/es/webtoolkit/overview.html>) puede encontrar una información exhaustiva a modo de tutorial sobre GWT.

12.4 MICROSOFT

Microsoft ofrece un gran número de servicios en la Nube para organizaciones y empresas de cualquier tamaño, muchos de los cuales son variante o actualizaciones de servicios populares de esta gran empresa. Microsoft desde la temprana fecha de junio de 2008 y de la mano de Ray Ozzie, su entonces arquitecto jefe de software, anunció su movimiento a la nube y desde entonces no ha parado de ofrecer soluciones profesionales. Su actual presidente, Steve Ballmer, ha anunciado en diferentes ocasiones y en particular a lo largo del primer trimestre de 2011 de un modo más reiterativo, su definitiva apuesta por la Nube, llegando incluso a afirmar que Microsoft prevé que a lo largo de 2012 el 90% de los empleados de Microsoft se espera trabajen en la nube.

Es importante destacar que grandes empresas a nivel mundial están contratando servicios de la nube de Microsoft. Este es el caso de Ferrovial –una de las grandes empresas constructoras de España, precursora en el uso de servicios en la nube ya que a mediados de diciembre de 2009 firmó un acuerdo por cinco años con Microsoft para migrar gradualmente gran parte de sus servicios informáticos a la nube. El plan permitía que 40.000 empleados de la empresa repartidos en más de 50 países se conectasen a la nube creando una gran red colaborativa.

En principio este acuerdo suponía que la empresa española ya no tendría que invertir en infraestructuras (servidores y centros de datos propios) ni comprar software de correo, ofimática o colaboración. Aunque no trascendieron los términos del acuerdo, basta pensar que Ferrovial tenía entonces un presupuesto anual en TIC entre 400 y 500 millones de euros e involucraba a 40.000 de los 100.000 empleados que tenía la compañía, por los servicios en la nube de Microsoft.

Microsoft Azure Platform

Azure Platform³ es una oferta de Microsoft que ofrece servicios y plataformas alojados en los centros de datos de Microsoft y que forma parte de su estrategia de brindar sus recursos de ofimática y gestión empresarial, fundamentalmente, como servicios Web en la nube. Esta estrategia llevará a Microsoft a ofrecer su nuevo Office en la nube incluyendo una oferta gratuita (*Office Web*), además de la oferta de pago (ya comercializada con el nombre de (*Office 365*). La plataforma Azure Service proporciona un sistema operativo en la nube y herramientas de desarrollo que permiten la gestión y alojamiento de aplicaciones gestionadas en los centros de datos de Microsoft. Las aplicaciones pueden ser desarrolladas con protocolos estándares de la industria tales como HTTP, XML, REST y SOAP.

La plataforma Windows Azure se ha construido como una plataforma abierta que ofrece diferentes opciones a los desarrolladores. Permite utilizar múltiples lenguajes tales como .NET, PHP, Ruby, Python y Java y herramientas de desarrollo (Visual Studio y Eclipse). Los

³ Hasta diciembre de 2009 en la presentación oficial se conocía como Asure Services Platform.

centros de Azure se pueden usar individualmente o en unión con otros para construir nuevas aplicaciones o mejorar las existentes. La plataforma incluye los siguientes servicios: Windows Azure, SQL Azure y Windows Azure Platform AppFabric.

Windows Azure

Windows Azure es un sistema operativo como un servicio basado en la nube y que ya está disponible. Durante el mes de enero de 2010, Microsoft lo ofreció en forma gratuita y la modalidad de pago comenzó en febrero de 2010.

Windows Azure es un sistema operativo basado en la nube que permite el desarrollo, alojamiento (*hosting*) y entornos de gestión de servicios para la plataforma Windows Azure Platform. Windows Azure proporciona a los desarrolladores computación bajo demanda y almacenamiento para alojar, escalar (ampliar) y administrar las aplicaciones Web en Internet a través de los centros de datos de Microsoft.

Windows Azure es una plataforma flexible que soporta múltiples lenguajes y se integra con sus entornos existentes (*on-premise*). Para construir aplicaciones y servicios en Windows Azure, los desarrolladores pueden usar sus experiencias en Microsoft Visual Studio y también los protocolos estándares como SOAP, REST, XML y PHP.

SQL Azure

Microsoft SQL Azure Database es un servicio base de datos relacional que se basa en la nube, construido con tecnologías SQL Server lo que permite el almacenamiento de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados. Proporciona servicios Web que facilitan de modo relacional consultas, búsquedas, informes, analítica, integración y sincronización de datos. Está diseñado para permitir accesos móviles (celulares) y remotos.

Windows Azure AppFabric

(msdn.microsoft.com/en-us/windowsazure/netservices)

Esta plataforma permite a los usuarios construir y administrar aplicaciones de manera más fácil tanto en aplicaciones ordinarias como en la Nube. La plataforma se conoce formalmente como Azure AppFabric, antes se la denominaba NETServices, la cual ayuda a los desarrolladores a conectar aplicaciones y servicios en la nube o las ordinarias. De esta forma se pueden construir aplicaciones que se ejecutan sobre Windows Azure, Windows Server y otras plataformas como Java, Ruby, PHP y otros.

Windows Live

Windows Live (www.microsoft.com/spain/windows/windowslive) es un conjunto integrado de servicios en línea que facilita la comunicación y compartición con otros usuarios y permite unir todas las comunicaciones en línea (*online*). La nueva generación de Windows Live permite compartir fotografías (fotos de Windows Live), correos electrónicos, mensajería instantánea (**Messenger**), almacenamiento (SkyDrive puede almacenar hasta 25 GB de espacio de almacenamiento en línea y gratuito). Windows Live se basa en cinco servicios fundamentales

- Correo electrónico (Hotmail)
- Mensajería instantánea (Messenger)
- Fotografías
- Redes sociales
- Almacenamiento en línea (**Skydrive** con 25 GB de almacenamiento gratuito)

Un usuario o aplicación pueden consumir Windows Live de diferentes formas. Numerosas aplicaciones son servicios totalmente en la nube, de modo que los usuarios pueden utilizar estas aplicaciones desde cualquier navegador Web. Estas aplicaciones existen en versión de escritorio o para aplicaciones móviles (celulares) y tabletas (*tablets*). Se puede acceder a los servicios Windows Live Services en una de las formas siguientes:

- Navegando por el servicio desde la barra de navegación mediante comandos.
- Introducir directamente la dirección URL del servicio.
- Seleccionando la aplicación desde la carpeta Windows Live Essentials en el menú *Start*.

El usuario final tiene dos servicios muy importantes a utilizar: Hotmail (mail.live.com) que permite enviar archivos adjuntos prácticamente ilimitados; y Skydrive (skydrive.live.com), un servicio de almacenamiento gratuito de hasta 25 GB.

Exchange OnLine

Microsoft Exchange OnLine (www.microsoft.com/online/exchange-online.mspx) es un servicio de mensajería de empresas alojado en Microsoft y basado en Microsoft Exchange Server 2007. Es un servicio en la nube de modo que todos los empleados de la empresa pueden acceder a los mensajes desde cualquier parte. Las características más sobresalientes son:

- Seguridad mejorada de correo electrónico
- Acceso al correo-e desde cualquier sitio para los empleados
- Mejora de la eficiencia operacional de la plantilla de TI
- Buzón de 5 GB por licencia estándar y ampliable a 25 GB para compartir calendarios, tareas y contactos.

SharePoint Services

SharePoint Services es una herramienta de colaboración que facilita a los usuarios trabajar juntos con documentos, tareas, contactos, eventos, correo electrónico y otras informaciones.

Su última versión es la 3.0, que ha añadido una plataforma para la construcción de aplicaciones basadas en negocios.

SharePoint permite a los gerentes personalizar el contenido y diseño de los sitios Web de modo que los miembros del sitio puedan acceder y trabajar con información relevante.

12.5 PLATAFORMA FORCE.COM

Salesforce.com está considerada como una de las compañías de software más innovadoras del mundo y de hecho su servicio CRM (gestión de relaciones con los clientes), en un primer momento denominada plataforma “bajo demanda (*on demand*)”, se convirtió en pionera de lo que hoy día se llama Software como Servicio. En el capítulo 13 ampliaremos el concepto de servicio de Salesforce.com. Con el objetivo de hacer más universal su software y permitir que los desarrolladores pudieran diseñar y construir aplicaciones con el soporte del software de CRM, implementó un nuevo servicio Force.com que, en esencia, es un servicio para desarrollo en una plataforma denominada Force.

La plataforma como servicio de Salesforce.com es Force.com y proporciona los elementos necesarios para construir cualquier tipo de aplicaciones de negocios y desplegarlas automáticamente como un servicio para pequeños equipos de desarrolladores o empresas. La plataforma Force.com ofrece a los clientes la capacidad para ejecutar múltiples aplicaciones en la misma instancia Salesforce.com del desarrollador, lo que permite que todas las aplicaciones salesforce.com de la empresa comparten un modelo común de seguridad, de datos y de interfaz de usuarios.

La plataforma Force.com comprende un conjunto completo de características para la creación de aplicaciones tales como sistemas operativos bajo demanda, capacidad para crear bases de datos bajo demanda, un motor de flujo de trabajo para gestión colaborativa entre usuarios, etc. Para ello utiliza una plataforma de programación específica, un lenguaje de programación Apex Code que permite la construcción lógica de las aplicaciones.

Force.com permite crear aplicaciones de recursos humanos, inventarios y aplicaciones móviles para dispositivos iPhone, iPad, Android y Blackberry. Su capacidad móvil hace que las aplicaciones se puedan ejecutar en cualquier plataforma disponible y además tienen capacidad de red social, lo que hace posible añadir funciones de colaboración a todas sus aplicaciones. Son aplicaciones totalmente en la nube que no requieren hardware ni software.

Para la construcción de las aplicaciones la plataforma Force.com se apoya en: Database.com, una base de datos para gestión empresarial en la nube; Appforce, el método más rápido para crear aplicaciones comerciales; Siteforce, un método para crear sitios web orientado a datos; VMforce, para crear aplicaciones Java comerciales, e ISVforce, la forma de comercializar aplicaciones.

12.6 SUN MICROSYSTEMS (ORACLE)

Sun Microsystems (www.sun.com/cloud), hoy propiedad de Oracle, ha sido posiblemente la empresa por excelencia en la nube, ya que su presidente Scott McWelly acuñó la frase “*The Network is the Computer*” que resultaría premonitoria en el futuro y en la realidad de hoy día. Sun Microsystems fue pionera y veía la nube como una estrategia de negocio y desarrollo, y ofrecía un portafolio de productos (*hardware* y *software*) y servicios dentro de la oferta “Open Cloud Computing”.

A mediados de marzo de 2009 Sun presentó la infraestructura de la plataforma de *Cloud Computing* abierta con el soporte de las tecnologías líderes de la compañía: Java, MySQL, OpenSolaris y Open Storage. Sun veía un mundo de muchas nubes —públicas, privadas e híbridas— abiertas e interoperables.

Los dos grandes servicios de Sun en la Nube son: *Sun Cloud Storage Services* y *Sun Cloud Compute Services* que comenzaron a estar disponibles en el verano de 2009 y que ofrecerá a sus clientes cualquiera de los modelos de entrega de la Nube: SaaS, PaaS e IaaS (SPI). Sun trabajaba con los proveedores de servicios y empresas para construir sus propias nubes para usuarios y clientes.

Hoy Oracle ha seguido la tradición de Sun como proveedor de la nube y al prestigio de Sun en este campo ha unido el suyo y tiene una oferta de computación en la nube muy potente, escalable y adaptable a cualquier tipo de necesidad que las empresas puedan necesitar en los diferentes modelos de servicio de la nube.

12.7 NETAPP

NetApp es una empresa estadounidense que crea soluciones de almacenamiento y gestión de datos. Su objetivo principal es, según la propia compañía, entregar eficiencia en los costes y acelerar los avances en los negocios. En 1992 la empresa introdujo el primer dispositivo de almacenamiento en red del mundo. NetApp se ha caracterizado especialmente por la reducción de costes de TI, al utilizar dispositivos de almacenamiento que no sólo reducen el coste sino la cantidad necesaria de almacenamiento. Fue galardonada en 2009 por la revista *Future* como la mejor compañía para trabajar en los Estados Unidos en su lista actual de los Top 100.

NetApp ha sido una de las primeras empresas del mundo en ofrecer soluciones para la nube facilitando la consolidación de centros de datos y servicios de almacenamiento, así como virtualización. Sus productos incluyen una plataforma de sistema operativo, servicios de almacenamiento, seguridad en el almacenamiento, gestión del software y protección del software.

La empresa NetApp ofrece soluciones en la gama de Microsoft SQL Server y SharePoint Services hasta alianzas con Cisco para certificar soluciones combinadas de centros de datos tales como Unified Computing System de Cisco y las propias de NetApp Unified Storage Architecture.

Microsoft y NetApp formalizaron el 9 de diciembre de 2009 una alianza estratégica por tres años para colaborar en virtualización y en *Cloud Computing*. Esta alianza es una reacción al proyecto Acadia formado por Cisco, EMC y VMware, a la que se unió Intel. La colaboración pretende integrar sus tecnologías y desarrollar soluciones integradas de virtualización, *Cloud* privado, almacenamiento y gestión de datos que permitan a los clientes incrementar las eficiencias en la gestión del centro de datos, reducir costes y mejorar la agilidad del negocio. El sistema operativo Azure de Microsoft basado en un entorno de *Cloud Computing* ha quedado fuera del acuerdo, ya que piensa desarrollar en solitario el proyecto.

12.8 OTROS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE PAAS E IAAS

Como ya se expuso, existe gran número de proveedores de IaaS, sobre todo en lo que se refiere a almacenamiento y alojamiento (*hosting*), que ha ido ofreciendo de modo gradual los servicios de infraestructuras en la nube basados en su experiencia en los servicios de alojamiento y almacenamiento. Entre estos proveedores podemos citar los siguientes: Rackspace, GoGrid, Arsys, Strato, 1&1, Acens y Softlayer. Todos ellos ofrecen muy buenas prestaciones y servicios en la nube a unos precios muy ajustados y competitivos. Nuestro consejo al lector interesado es que analice todos esos sistemas mediante un estudio comparativo de los recursos ofrecidos y precios respectivos, junto con un análisis de los contratos o acuerdos de nivel de servicio, antes de tomar una decisión sobre la elección de una determinada oferta.

En cuanto a plataformas como servicio, los proveedores son más escasos. Aparte de los ya considerados, queremos sugerir al lector un fabricante de soluciones de software abierto dado la creciente demanda de servicios de este tipo. El proveedor seleccionado que ya se ha introducido en la nube ofreciendo su plataforma como servicio abierto es Red Hat, considerado como uno de los primeros proveedores de código abierto del mundo.

OpenShift de Red Hat

Red Hat , (www.redhat.com/cloud) el proveedor líder mundial de soluciones de código abierto, presentó a principios de 2011 OpenShift, una Plataforma como Servicio (PaaS) para desarrolladores que utilizan código abierto que soporta marcos de desarrollo para Java, Python, PHP y Ruby, entrega el conjunto más amplio de funcionalidad para desarrolladores en la nube.

Aplicateca de Telefónica

A finales de septiembre de 2009, Telefónica presentó una nueva aplicación de *Cloud Computing* (modalidad de software como servicio, SaaS) denominada Aplicateca y que ha bautizado como TaaS (Telefónica as a Service). Aplicateca ofrece tres tipos de servicios dirigidos a grandes empresas, PYMES y autónomas. Estos servicios son de aplicaciones de gestión horizontal que van desde paquetes integrados (*suites*) de productividad personal, hasta programas de facturación, pasando por aplicaciones de ERP y CRM; asimismo ofrecerá programas verticales dirigidos a diferentes sectores tales como los campos de la sanidad,

educación y la cultura. Todas estas aplicaciones serán desarrolladas para terminales móviles. Los precios de los servicios oscilarán entre los 15 y los 100 euros de cuota.

RESUMEN

- Los proveedores de la nube son numerosos y sus servicios y ofertas son muy variados. La adopción de un u otro proveedor requiere un análisis profundo y un estudio comparativo de precios muy riguroso, amén de un examen exhaustivo de la organización y de la solvencia del proveedor.
- En este capítulo se han descrito algunos de los proveedores más reconocidos en Software como Servicio (**SaaS**) , Plataforma como Servicio (**PaaS**) e Infraestructura como Servicio (**IaaS**).
- Proveedores de software como servicio populares son: Microsoft (Google Apps, CRM Dynamic), Google (Google Apps), Zoho, Salesforce.com (CRM), a los que se unen proveedores de soluciones globales como IBM, Oracle, SAP, etc. y cientos de proveedores de carácter local o global distribuidos por todos los países y regiones del mundo.
- Proveedores de plataforma como servicio muy reconocidos son: Microsoft Windows Azure, Google App Engine, Force .com de Salesforce, GigaSpaces, etc. y plataformas de móviles tales como Android, iOS, Blackberry, Windows Phone, etcétera.
- En infraestructura como servicio, proveedores también muy reconocidos son: Amazon, Rackspace, IBM, VMware, Citrix, Cisco, HP, CA Technologies, etc.; además de los numerosos proveedores de *hosting* (hospedaje y alojamiento) que son proveedores clásicos de servicios de Internet y que han ido evolucionando y adaptándose a servicios en la nube tales como Strato, Acens, 1&1, Arsys, etcétera.
- De igual forma numerosas empresas de telecomunicaciones están ofreciendo servicios de la nube, tales como Telefónica, Vodafone, Orange, NTT, Verizon... y proveedores de servicios TIC tales como consultoras, Accenture, Atos Origin, Capgemini, etc. que también ofrecen soluciones de computación en la nube.

Capítulo 13

SOFTWARE COMO SERVICIO: CASOS DE ESTUDIO

El Software como servicio (SaaS) es el área más madura y, por ahora, la más productiva de la computación en nube, y es el modelo más conocido y el que normalmente viene a la mente cuando se habla de la Nube. SaaS se potenció y comenzó a implantarse con las primeras soluciones de CRM (gestión de relaciones con los clientes) y en particular con las ofertas del fabricante estadounidense Salesforce.com.

El software como servicio es una aplicación que se aloja u hospeda en un proveedor de servicios y a continuación se accede a través de la Web, fundamentalmente, por un cliente particular o de empresa. El modelo SaaS es un modelo de despliegue de software basado en la Web que hace al software totalmente disponible a través de un navegador de la Web. Como usuario de un sistema SaaS, no tiene que preocuparse de dónde está alojado el software, cuál es el sistema de operativo que utiliza o si está escrito en un lenguaje como PHP, Java, JavaScript, .net o Phyton, y además no tiene que instalar ningún programa de software para ejecutar la aplicación correspondiente.

En el presente capítulo examinaremos la arquitectura de las aplicaciones de software como servicio, sus características fundamentales, ventajas e inconvenientes para su adopción, así como estrategias para implantación de este modelo de software.

13.1 ¿QUÉ ES REALMENTE SOFTWARE COMO SERVICIO?

SaaS es simplemente un software que se entrega desde un servidor que está situado en una posición remota a su escritorio (PC de escritorio), computador portátil (*laptop*, *notebook*, *ultrabook*, tableta –iPad, Samsung Galaxy...–, o cualquier otro dispositivo. Normalmente se utiliza mediante una interfaz navegador –tal como Internet Explorer, Firefox, Chrome, Safari, Opera...–, aunque algún software como servicio utiliza su propia interfaz que se diseña para crear características especiales para sus aplicaciones o usuarios. El software de SaaS existe solamente en tiempo real dentro de una conexión en línea, de modo que cuando se interrumpe la conexión de internet el usuario no tiene datos ni funciona la aplicación. No obstante, frente al modelo en línea –que es el predominante en su mayoría– comienzan a existir aplicaciones que permiten ser ejecutadas sin conexión a la red ya sea mediante la conexión a un servidor propio o a uno gestionado por el proveedor, y también hay otras aplicaciones y los datos que manejan en los escritorios del usuario mediante las computadoras portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes, etc., que se sincronizan a las versiones en línea tan pronto se reanuda la conexión. Este sistema permite a los usuarios trabajar sin interrupción en tanto tengan disponible conexión a internet o no. Sin embargo, todavía estas aplicaciones no son muchas. Una de las aplicaciones de software como servicio pionera en el funcionamiento fuera de línea y en línea es la aplicación Google Apps de Google, que incluye software de ofimática, calendarios, etcétera.

Uno de los problemas que muchos usuarios no se habitúan aún es la característica del software como servicio de alojamiento de los datos en un servidor que no se puede controlar físicamente. Por esta razón muchos usuarios consideran que el software como servicio no está maduro por la “posibilidad” de pérdida de los datos o de que éstos se puedan corromper y falsear. Es preciso considerar que la mayoría de los proveedores utilizan sus propios centros de datos profesionales muy fiables y eficientes, y cada día más ecológicos y sostenibles con el medio ambiente. De cualquier forma, los proveedores de calidad garantizan la seguridad de los datos y las copias de seguridad correspondientes que nunca residirán en el mismo centro de datos.

Los dos programas de aplicación de software como servicio más populares y que han servido para implantar este nuevo modelo son el correo electrónico Web, como Gmail, Hotmail o Yahoo!, y los programas de gestión de relación con los clientes, CRM, cuyo proveedor más genuino es Salesforce.com. Ni con Gmail ni con Salesforce.com se necesita ningún software para acceder, basta apuntar el navegador al sitio web correspondiente, registrarse con los datos de su cuenta y comenzar a funcionar.

Algunas características sobresalientes del software como servicio (Reese 2009) se enumeran a continuación.

- *Disponibilidad mediante un navegador Web.* El software como servicio nunca requiere la instalación de software en su dispositivo de acceso a internet. Se accede a través de un navegador Web utilizando estándares abiertos. Las aplicaciones de software como servicio son, por naturaleza, abiertas o de código abierto (*open source*).
- *Disponibilidad bajo demanda.* Al software SaaS se puede acceder en cualquier lugar, desde cualquier dispositivo y en cualquier momento.

- *Las condiciones de pago se basan en el uso.* SaaS no necesita ninguna inversión de infraestructura ni procedimientos de configuración e instalación. Se paga simplemente por los servicios que se utilice, a medida que se utilicen, y cuando no se necesitan estos servicios no se realiza ningún pago por ellos.
- *Demandas de TI mínimas.* Normalmente no se necesitará la inversión de servidores ni la construcción de redes específicas ni otras infraestructuras de TI, aunque algunas aplicaciones de SaaS pueden requerir algún conocimiento técnico para configurar las aplicaciones o poner en marcha dichas aplicaciones y algunas mínimas infraestructuras de TI. Naturalmente que dependiendo de la organización y empresa, será preciso utilizar sus infraestructuras de todo tipo y en algún caso especial puede requerirse alguna inversión en TI, aunque estos casos serán aislados.
- *Multiusuario (multitenancy).* Una característica que suele ser muy importante según la organización o empresa donde corran las aplicaciones de software como servicio es la multicompartición o multiusuario (*multitenancy*). Estas aplicaciones que soportan esta característica permiten que un software instalado en un servidor pueda soportar el despliegue de múltiples usuarios.

Desde el punto de vista de la economía y ahorro de costes, otras ventajas residen en los bajos índices del servicio, que en ocasiones o en períodos de prueba pueden ser gratuitas, el acceso a nuevas funcionalidades suele ser muy rápido, y normalmente la protección de seguridad frente a virus, troyanos, etc., suele ser muy eficaz al ser proporcionada por el proveedor o vendedor.

Además de las anteriores características, la mayoría, ventajas de uso o de coste, es necesario considerar otro grupo de características, en este caso más técnicas, pero no por ello menos importantes (Hurwitz 2010: 141) y que están relacionadas directamente con la viabilidad comercial de las soluciones de SaaS:

- *Las aplicaciones de SaaS deben ser muy generalistas* y normalmente de líneas de negocio frecuentes y de gran uso, como contabilidad, gestión de proyectos, herramientas colaborativas, marketing, gestión de riesgos, CRM, etcétera.
- *Es conveniente que las aplicaciones SaaS tengan un sistema de navegación sofisticado pero que sean fáciles de utilizar.* Si una aplicación no es fácil de utilizar, normalmente los previsibles clientes tendrán dificultades para suscribirse a ella.
- *Las aplicaciones de SaaS necesitan ser modulares y orientadas al servicio.* Sin el enfoque modular serán difíciles los cambios y la aceptación por empresas tercera partes que deseen unirse al sistema.
- *Una aplicación SaaS requiere incluir métricas y monitorización de modo que los clientes puedan verificar el uso real de la misma.*
- *Una aplicación SaaS debe tener incorporado un sistema de facturación de servicios.*

- Las aplicaciones SaaS tienen que asegurar que los datos de cada cliente y las configuraciones especializadas son independientes, y se aseguran los datos y configuraciones de otros clientes.
- Las aplicaciones SaaS necesitan ser actualizadas muy rápido y con nuevas características y funcionalidades. El cliente no debe preocuparse por el tiempo que tarda en actualizarse su aplicación sino asegurarse que la versión que está utilizando se va actualizando con nuevas interfaces, nuevas funcionalidades, etcétera
- Las aplicaciones de SaaS tienen que proteger la integridad de los datos del cliente.

13.2 PLATAFORMAS DE SOFTWARE COMO SERVICIO

Existen numerosos proveedores de software como servicio, cada uno de los cuales ofrece su propia plataforma. Vamos a dividir el software como servicio en tres categorías siguiendo los criterios emanados de Hurwitz et al (2010):

- Software empaquetado. Esta es sin género de dudas una de las áreas más grandes en el mercado de SaaS ya que abarca muchos campos: gestión de relaciones con los clientes, gestión de la cadena de suministros, planificación de recursos empresariales, gestión financiera y recursos humanos, entre las más demandadas. Estas herramientas tienen características en común, tales como estar diseñadas para atender a los procesos de negocios específicos de las organizaciones y empresas de modo que los clientes puedan, a su vez, construir y modificar.
- Software colaborativo. Esta área también se ha constituido en una de las más demandadas por las organizaciones debido a la necesidad de contar con herramientas colaborativas. Este software también encaja dentro de las tecnologías de gestión del conocimiento y por ello tienen una gran presencia en todas las organizaciones tanto grandes como pequeñas. El advenimiento de la Web 2.0 ha facilitado la construcción de herramientas colaborativas 2.0 que se han añadido a las muchas otras que ya se fabricaban con tecnologías de TI innovadoras.
- Herramientas de administración y facilitación de tareas. Estas herramientas se han organizado en torno a plataformas de SaaS que se centran en temas de pruebas, monitoreo y gestión, desarrollo, seguridad y cumplimiento, y gobierno de las organizaciones y empresas.

Software empaquetado como servicios.

El software empaquetado como servicio se construye especialmente en torno a aplicaciones de gestión empresarial y en particular de CRM (gestión de relaciones con los clientes). El movimiento nació con Salesforce.com que ofreció desde su inicio una solución de software como servicio en la Web, sin haber comenzado su experiencia con software ejecutable en las instalaciones de la empresa (*on premise*) como era el caso de otras empresas tales como SAGE, SAP, Oracle, Microsoft, etc. Dado el relieve que ha adquirido

Salesforce.com, le dedicamos un apartado especial. En seguida describimos brevemente algunas de las soluciones más populares en organizaciones y empresas:

- **Netsuite.** Esta empresa nació en 1998 y ha ido evolucionando a través del ofrecimiento de soluciones de CRM, aunque también ofrece ahora módulos de aplicaciones de planificación de recursos empresariales (ERP).
- **RightNow.** Proporciona un paquete integrado (*suite*) de aplicaciones que incluyen mercadotecnia, ventas, servicios multicanal, etc. RightNow nació como un proveedor tradicional de software CRM para instalación en organizaciones y empresas y ha ido migrando además a soluciones empresariales y de la industria.
- **ZohoCRM.** Esta compañía nació como un proveedor de servicios de aplicaciones ofimática y competencia directa de Google Apps y de Office de Microsoft. Ahora ofrece soluciones de CRM de bajo coste y con la característica de integración con su aplicación ofimática Zoho. Es una aplicación de gestión empresarial de bajo coste y competencia directa con Salesforce.com
- **LongJump.** Esta aplicación ha nacido como rival de Salesforce.com y Zoho, y se ha posicionado rápido en el Mercado de CRM dado que ha proporcionado soluciones fáciles de configuración y extensión.
- **SugarCRM.** Es una plataforma CRM construida sobre una plataforma de fuente abierta. Ofrece mantenimiento mediante una tasa económica.
- **Constant Contact.** Es una plataforma de automatización de marketing que asocia directamente con Salesforce.com y otras plataformas de CRM. Incorpora un proceso automático de generación de correos electrónicos y otras funcionalidades del campo de la mercadotecnia.

Dado el auge que ha adquirido el software CRM como servicio, diferentes proveedores tradicionales de CRM han comenzado a finales de la década a ofrecer software como servicio de modo complementario a sus soluciones específicas para empresas. Algunas de estas soluciones son:

- **SAP** ofrece CRM By Design dirigida a PYMES
- **Microsoft** ofrece el paquete Dynamics
- **Oracle** ofrece sus soluciones On Demand provenientes de las antiguas Siebel, PeopleSoft, JD Edwards
- **SAGE** ofrece sus paquetes tradicionales de contabilidad, integradas con soluciones de CRM y ERP.

Colaboración como servicio.

Las tecnologías y herramientas colaborativas se han convertido en herramientas indispensables en las compañías para la gestión del conocimiento y actividades comunes de trabajo en grupo (*groupware*) y flujo de trabajo (*workflow*). En el caso del software

colaborativo como servicio a los proveedores especializados en la Web 2.0 y los tradicionales de servicios de trabajo en grupo y flujo de trabajo como Microsoft, IBM, etc., se han unido las operadoras de telefonía que han comenzado a ofrecer soluciones en torno a telefonía fija, celular y de VozIP, como el caso de Skype u otros servicios como PayPal, cuya dueña actual es eBay, o el servicio Jajah, en la actualidad de Telefónica. Otro servicio que está teniendo gran aceptación como solución colaborativa son las Comunicaciones Unificadas como servicio (integración de diferentes canales de comunicación como correo-e, mensajería instantánea SMS/MMS, video, fotografía, chat) cuyos representantes más acreditadas son las grandes compañías de telecomunicaciones como Telefónica, Vodafone, Verizon... a las que se han unido Cisco, Microsoft, Hewlett-Packard, IBM, que ya lo venían ofreciendo. Entre los actores del futuro en el mercado de las comunicaciones unificadas se destacan Skype como gran empresa especializada en IP, recientemente Google Voice y Google Phone, y el imparable canal de comunicaciones que comienzan a ofrecer las redes sociales como es el caso de Facebook o Twitter, y en España Tuenti, la red social propiedad —al 70% de Telefónica— que ha comenzado a ofrecer telefonía a precios muy reducidos y en breve empezará a ofrecer también soluciones de comunicaciones unificadas.

Las aplicaciones de software como servicio colaborativas más reconocidas en la actualidad son:

- **Google Apps.** Sin lugar a dudas esta solución —por su reducido coste y diferentes ofertas (gratuita, premium y educación), y por venir de la mano de Google, que ofrece la integración fácil con todas sus aplicaciones—, es la que brinda una propuesta de mayor futuro e impacto en organizaciones y usuarios finales. Incluye diferentes herramientas colaborativas: desde aplicaciones ofimáticas como Google Docs (procesador de texto, hoja de cálculo y presentaciones), gestión de correo electrónico con Gmail, mensajería instantánea, gestión de agenda y calendario, entre otras soluciones.
- **Zoho.** Es una plataforma de colaboración de código abierto que incluye paquete ofimático, correo electrónico, gestión de proyectos e incluso gestión de comunicaciones por voz. Ofrece API's para desarrollo de aplicaciones web, integración con sus herramientas de CRM y ERP, e incluso comienza a ofrecer integración con herramientas de otras empresas como el caso de Microsoft.
- **Lotus Notes, Lotus Connections y LotusLive.** IBM ofrece un amplio entorno de herramientas colaborativas apoyada en su amplia experiencia basada en el clásico Lotus Notes o Lotus Symphony. En la actualidad incluye herramientas de trabajo en grupo y flujo de trabajo unidos a herramientas de redes sociales, correo electrónico, mensajería instantánea, blogs, wikis, etc., así como herramientas para reuniones virtuales, colaborativas, etcétera.
- **Cisco Webex Collaboration.** Cisco adquirió la plataforma Webex en 2007 y se ha convertido en una de las herramientas colaborativa clave para organizaciones y empresas dada la amplia experiencia de Cisco en el mundo de las comunicaciones y de Webex como plataforma colaborativa.

- **Microsoft Live.** Microsoft con su amplia experiencia en el área de trabajo en grupo y flujo de trabajo con Outlook, Exchange, etc., se han reconvertido en soluciones a través de la plataforma Live con una amplia variedad de ofertas colaborativas de mensajería, reuniones virtuales (gracias a la adquisición en su día de la herramienta Meeting live).
- **CitrixGotoMeeting.** La empresa Citrix, una de las grandes empresas especializadas en virtualización, ofrece una solución colaborativa para mensajería, reuniones virtuales, etcétera.
- **Zimbra.** Ofrece una herramienta colaborativa de trabajo en grupo **Zimbra Collaboration Suite (ZCS)** que ha adquirido una gran popularidad en los últimos años y es de gran aceptación y utilidad entre compañías y usuarios finales. La empresa Zimbra fue comprada por Yahoo! en septiembre de 2007 y luego recomprada por VMware en enero de 2010. El software de Zimbra se ofrece en versión de código abierto y en versión comercial.

A estas herramientas colaborativas queremos añadir otras herramientas de gestión de contenidos para generación de páginas web, *blogs*, *wikis*, campus virtuales de educación (*e-learning*), etc., que son muy populares y que de hecho podemos considerar como herramientas de software como servicio: **Moodle**, **Joomla**, **Drupal** y **WordPress**.

13.2.1 HERRAMIENTAS DE ADMINISTRACIÓN Y FACILITACIÓN DE TAREAS

Los servicios en la nube más populares, como se ha comentado, son los relacionados con el software como servicio, herramientas ofimáticas, de gestión empresarial, colaborativas, reuniones virtuales, etc. Sin embargo cada día se van extendiendo los servicios de desarrollo de aplicaciones y el uso de infraestructuras, y eso ha llevado a muchas empresas a ofrecer soluciones para gestión y facilitación de tareas en la modalidad de software como servicio, para lo cual ofrecen su propios centros de datos o bien los servicios en nube privada en los propios servicios de centro de datos de las organizaciones y empresas.

Este tipo de software se está ofreciendo como servicios y lo clasificaremos en diferentes categorías:

- Seguridad como servicio (SegaaS)
- Desarrollo como servicio (DaaS)
- Pruebas como servicios (TaaS)
- Cumplimiento (*compliance*) como servicio (CaaS)
- Gobierno como servicio (GaaS)
- Monitoreo y gestión como servicio (MaaS)

La proliferación creciente de aplicaciones web para tiendas en la Web tradicional (Chrome Web Store, Apple Store, Mozilla Store,... operadoras de telefonía, grandes almacenes, etc.) y en la Web móvil (aplicaciones móviles) como Apple Mobile Store, Market Android, etc., ha reforzado el papel del desarrollador individual o en equipos y en empresas, y por consiguiente el nuevo modelo de Desarrollo como Servicio (DooS). Es decir, cada día es más frecuente el desarrollo en entornos de la nube en lugar de en entornos de desarrollo propios de organizaciones y empresas. Estos nuevos modelos de infraestructuras de desarrollo se pueden realizar con las plataformas PaaS ya conocidas —Google App Engine, Microsoft Azure, Force.com de Microsoft...— y también en Infraestructura como servicio, como EC2 de Amazon, Rackspace, etcétera.

El último modelo que queremos destacar es el de Seguridad como Servicio (SeaaS). Casi todos los grandes proveedores ofrecen software de antivirus como servicio a través de la nube. Estos son los casos de Symantec, McAfee, CA, Kaspersky Labs o la española Panda Security. También las grandes empresas de TI están ofreciendo soluciones de seguridad a sus clientes, como es el caso de IBM, Hewlett-Packard, Microsoft, Dell, incluso en el caso de Microsoft ofrece a usuarios individuales una solución de seguridad antivirus gratuito en la nube.

13.3 ESTRATEGIAS EMPRESARIALES PARA EL FUTURO EN SOFTWARE COMO SERVICIO

El software como servicio también es conocido por aplicaciones como servicio ya que, en esencia, se entrega una aplicación sobre una plataforma de la web a un usuario final y normalmente a través de un navegador. La mayoría de las aplicaciones de software como servicio son aplicaciones de gestión como Salesforce.com, SAP o SAGE, aunque también se consideran todas las aplicaciones ofimáticas para automatización de oficinas como Google Docs, Gmail, Google Calendar, Office 365 de Microsoft o Zoho.

Una de las diferencias importantes entre el modelo de software tradicional y el modelo SaaS es el número de usuarios que soportan la aplicación. El modelo de software tradicional es un modelo con un único usuario —personal, empleados de una organización, etc.— que compra la aplicación de software y la instala en un servidor o en su PC, en caso de usuario individual. El servidor ejecuta sólo la aplicación específica para un único cliente, el grupo de usuarios finales contratados. El modelo SaaS es una arquitectura distribuida que significa la existencia de una infraestructura de hardware compartida entre numerosos clientes, aunque lógicamente es única para cada cliente. Otra diferencia notable es que se utiliza un navegador web en lugar de una terminal y las aplicaciones normalmente se venden por suscripción y no por un periodo de tiempo, como en el caso de las licencias de software tradicional. Algunas aplicaciones son gratuitas o libres de cargar y los ingresos para sus fabricantes proceden de la publicidad o por otros métodos.

La gran ventaja de las aplicaciones de software como servicio es la capacidad que proporcionan a las organizaciones y empresas para utilizar los programas de software sin tener que comprar o instalar el software empresarial. Por consiguiente, estas facilidades se proporcionan a las empresas que han diseñado aplicaciones para la nube y que se ejecutan

desde ella, como es el caso de *Salesforce.com*, *Oracle Financials*, *SAP*, *Google Apps* de *Google*, *CRM* y *ERP* de *Sage*, etcétera.

En un modelo de software como servicio el cliente no compra *software*, sino que lo alquila para su uso; en un modelo de suscripción o pago por uso, en algunos casos el servicio es gratuito para un uso limitado o con algunas restricciones o imposiciones, como en el del servicio de música *Spotify*, que en su primera versión ofrecía gratuitad y posibilidad de escuchar música sin límite, a cambio de soportar la publicidad al estilo de una emisora de radio convencional; hoy este modelo sólo se da por un periodo corto de tiempo, 20 horas al mes y ya es preciso realizar una suscripción de pago.

13.3.1 BENEFICIOS CLAVE DEL MODELO SAAS

Los beneficios que ofrece el modelo de software como servicios a clientes individuales o empresariales son numerosos, como hemos visto. Entre otros destacaremos los siguientes (Mather, 2009):

- SaaS permite a la organización externalizar el hospedaje (alojamiento) y la gestión de aplicaciones a un proveedor del servicio –vendedor o arrendador de *software*– como un medio de reducción del coste de la licencia del *software* de aplicación, servidores y otras infraestructuras, así como del personal requerido para realizar las tareas anteriores.
- SaaS permite a los distribuidores controlar y limitar el uso, prohibir la copia y distribución, facilitar el control de todas las versiones de *software*. El control centralizado del proveedor o distribuidor le permite establecer un flujo de ingresos corrientes para múltiples usuarios y negocios, sin necesidad de “precargar” el *software* en cada dispositivo de la organización.
- La entrega de aplicaciones que utiliza el modelo SaaS bajo el enfoque de entrega de uno a muchos con la web como infraestructura. Un usuario final puede acceder a una aplicación SaaS mediante un navegador, aunque en algunos casos el proveedor puede proporcionar su propia interfaz que ha sido diseñada para soportar características específicas de sus aplicaciones.
- Un despliegue común de SaaS no requiere de ningún *hardware* específico y se puede ejecutar sobre la infraestructura de acceso a Internet, el computador de escritorio, un *netbook* o un teléfono inteligente como el iPhone, HTC de Android o Blackberry de RIM. En el caso de aplicaciones complejas como *Salesforce.com*, *Sage*, etc., se puede requerir alguna configuración y directrices específicas para sus cortafuegos.
- La gestión de las aplicaciones SaaS son soportadas por el proveedor pensando en el usuario final y aunque las aplicaciones no pueden ser totalmente personalizadas, sí se podría hacer alguna configuración parcial utilizando un API (proveedor de aplicaciones de Internet) del proveedor.

13.3.2 REQUISITOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SAAS

Los sistemas de software como servicios requieren para su puesta en funcionamiento de mínimas exigencias que vienen relacionadas con sus características principales de utilización.

- *Disponibilidad mediante un navegador Web.* El software como servicio no requiere nunca instalación de software de computador (*desktop, laptop, netbook*). Se accede a través de un navegador web que utiliza estándares abiertos o un navegador integral como es el caso de los terminales telefónicos inteligentes con algún sistema operativo como Android que incorpora su propio navegador.
- *Disponibilidad bajo demanda.* No se requiere ningún proceso de venta específico para acceder al software modelo SaaS. Una vez que se tiene acceso previo al cumplimiento de los requisitos marcados por el proveedor, se puede ejecutar el software desde cualquier punto con acceso a Internet y mediante su navegador.
- *Condiciones de pago basados en la utilización.* SaaS no necesita ninguna inversión de infraestructura ni procedimientos de configuración y en consecuencia no se requiere pagos por estos aspectos de la aplicación. Simplemente se pagará por las partes del servicio que se utilice y cuando se utilice, y cuando no se utilice no se paga por ello.
- *Exigencias mínimas de TI (Tecnologías de la Información).* Si no se requiere servidores ni dispositivos de red, se necesitará alguna infraestructura informática, aunque normalmente no. Algunos sistemas SaaS pueden requerir algún conocimiento técnico para su configuración, sobre todo si se piensa desarrollar como es el caso de Google Apps, que puede requerir la gestión del DNS (sistema de nombre de dominio) de su sitio web, pero realmente la exigencia dependerá más del campo de aplicación del usuario que de la experiencia del administrador del sistema informático, que por otra parte siempre será bienvenida.

13.3.3 CARACTERÍSTICAS CLAVE DEL SOFTWARE COMO SERVICIO

Ya se han analizado las características relevantes y significativas de SaaS, pero ¿cuáles serán las características que permiten convertir al software como servicio en un software comercialmente viable y rentable económicoamente?

Hurwitz et al (2010) señala un conjunto de características que deben tener las aplicaciones de software como servicio a las que hemos añadido algunas más:

- Las aplicaciones SaaS requieren ser muy generalistas, de modo que existan muchos clientes interesados en el servicio. Ejemplos comunes de estas aplicaciones con gestión de contenidos son CRM, *marketing digital*, gestión de riesgos, gestión de proyectos, herramientas colaborativas, contabilidad, análisis de negocios y analítica web. Normalmente no funciona bien el software como servicio enfocado a aplicaciones con un número pequeño de clientes y muy especializado, aunque ya

existen empresas proveedoras de SaaS que comienzan a mirar a este segmento del mercado.

- Una aplicación de software como servicio debe incorporar algún servicio de facturación y medida del gasto. De modo que el cliente pueda planificar su coste.
- La aplicación SaaS debe ser modular y orientada a servicios. Si la aplicación no es modular, serán difíciles los cambios y el desarrollo de aplicaciones de terceras partes que deseen su integración.
- Una aplicación de SaaS ha de ser fácil de utilizar. La mayoría de proveedores de software como servicio ofrecen períodos gratuitos de servicio normalmente de 15 días a un mes con el objetivo de convencer al cliente y que pueda probar bien la aplicación.
- Las aplicaciones SaaS necesitan interfaces populares y una red de distribuidores que puedan dar buen soporte comercial y ofrecer nuevas aplicaciones que se integren con las utilizadas por los clientes.
- Las aplicaciones SaaS deben asegurar que los datos del cliente y sus configuraciones son seguras e independientes de otros clientes.
- Las aplicaciones SaaS han de proteger la integridad de los datos. Se deben proporcionar técnicas al cliente para permitir que sus datos puedan migrar a otras bases de datos o nubes privadas, o bien almacenamiento externo de terceras partes.
- Es importante que las aplicaciones de software como servicios sean actualizadas con frecuencia, pero manteniendo interfaces y la facilidad de uso.

13.4 EL SOFTWARE COMO UN PRODUCTO

Tradicionalmente el software se trataba como un producto o activo industrial o de negocios. El software se vendía bajo licencia de uso y el consumidor compraba sus copias y licencias de software respectivas. A nivel de empresa, se contrataba una copia para un equipo de hardware y también tantas licencias como usuarios fueran a utilizar el software correspondiente. En la práctica las licencias de software se compraban a perpetuidad y el consumidor pagaba el soporte, las actualizaciones o nuevas versiones y el mantenimiento. A nivel doméstico o personal se compraba un paquete de software con una licencia para instalarla en su computadora personal.

Ambos modelos han ido evolucionando y adaptándose a las necesidades de fabricantes y consumidores, y los modelos de diseño y construcción de software han ido compatibilizando el software propietario y el software como un producto, de manera similar a otros productos como el agua, la luz, el teléfono o las tasas de peaje de una autopista.

El software como un producto ha sido la espina dorsal de la fabricación de software en los últimos cuarenta años. Las compañías fabricantes tenían un coste muy alto para producir cualquier programa de software dependiendo lógicamente de su complejidad. La ingeniería del software se convierte en un área más de la ingeniería con sus métodos, métricas, gestión

de proyectos, producción, logística... pero con una particularidad: los costes de desarrollo de la versión comercial suele ser muy elevada, pero una vez que el software se ha desarrollado, cuesta virtualmente lo mismo copiar y distribuir el software —si se hace excepción del coste menor de la reproducción física de los discos y sus cajas contenedoras— para una persona que para millares o millones de personas.

Los grandes gigantes del software como Microsoft, Oracle, SAP, IBM, o no tan gigantes pero sí influyentes en herramientas de toma de decisiones como SAS, Business Object, MicroStrategy, o los fabricantes de software para seguridad informática como Panda, Symantec... han construido software al estilo de la industria de la música, en sus soportes tradicionales, discos de vinilo, cassettes, CD's, DVD's, etc. Este paralelismo se comienza a extender al mundo de Internet, donde las descargas de software y las descargas de música comienzan a convertirse en los nuevos y emergentes modelos de negocios.

La fabricación tradicional del software como un producto es realmente compleja ya que este software debe ser diseñado y construido para correr (funcionar) en entornos heterogéneos y diversos. La utilización de software como un producto comercial en una empresa requiere la instalación en los servidores de la red del cliente utilizando el hardware que tenga instalado y con el o los sistemas operativos de la configuración correspondiente. Los fabricantes se enfrentan al reto de construir software para plataformas hardware diferentes, sistemas operativos diversos y en muchos casos que no siempre son universales, Microsoft Windows, Unix, Linux, Sun, Solaris, Apple MacOS... y así aparecen versiones 4, 5, 6, 7, 8,... o *Standard Edition*, *Business Edition*, *Enterprise Edition*... En muchas ocasiones es necesario no sólo actualizar la versiones, sino instalar “parches” que resuelvan problemas de instalación, de mantenimiento, actualizaciones.

Ante estas complejidades en el desarrollo y producción de las diferentes versiones de software y su posterior instalación y ejecución, las empresas grandes y las pequeñas se enfrentan a presupuestos en muchos casos enormes, difíciles de gestionar o de planificar a lo largo de su vida útil.

Por todo ello, los años finales de esta primera década del siglo XXI nos traerán una nueva industria del software con dos productos fundamentales: software propietario y software como servicio. Es de esperar que ambos coabiten, aunque el modelo del software como servicio irá desarrollándose e implantándose lenta pero gradualmente.

“El Software como Servicio ha podido desarrollarse del modo espectacular que lo está haciendo en la actualidad y seguirá creciendo, gracias al asentamiento de la nueva arquitectura de la información conocida como *cloud computing* (computación en nube)”.¹

1 Joyanes, *op. cit.*, 2009, pp. 95-111.

13.5 GOOGLE APPS. EL UNIVERSO DE APLICACIONES COLABORATIVAS DE GOOGLE

La aplicación de software como servicio por excelencia de Google es Google Apps. Según la propia compañía, más de 4 millones de empresas de todo el mundo tienen contratada la aplicación para su uso interno. Las ventajas que comenta Google en su página se centran en aplicaciones ofimáticas y de gestión de empresas que más adelante comentaremos, bandejas de entrada con capacidad de almacenamiento de 25 GB, funciones de *chat* con video, protección antivirus y *spam* y una garantía de operatividad del 99,99% por un precio de 40€(50 \$) al año en la versión de *Google Apps for Business*. Otra característica sobresaliente de Google Apps es la comunicación unificada que ofrece mediante los servicios integrados de correo electrónico, calendario, mensajería instantánea, *chat* de voz y video, además de herramientas colaborativas en tiempo real.

Google Apps se lanzó como servicio gratuito en agosto de 2006 como un paquete ofimático con aplicaciones de correo electrónico Gmail, de calendario Google Calendar, de mensajería instantánea y voz sobre IP. Posteriormente fue añadiendo funcionalidades y aplicaciones. En la actualidad presenta tres modelos. *Google Apps* y *Google for Education*, totalmente gratuitos, y *Google for Business* con algunas aplicaciones más que las anteriores, pero sobre todo con una capacidad de almacenamiento de 25 GB por usuario contratado. La cuota mensual por usuario es de 4€ al mes por usuario.

El conjunto de aplicaciones de Google se engloba en diversas categorías:

- *Mensajería* (Gmail, Google Talk, Grupos de Google y Google Calendar)
- *Colaboración* (Google Docs, Google Sites y Google Videos...)
- *Otras aplicaciones* (Google Reader, Blogger, álbumes Web de Picasa, AdWords, etc.)
- *Funciones de empresa* (25 GB de almacenamiento de correo electrónico por usuario, búsqueda, interoperabilidad con Blackberry y Microsoft Outlook, además claro de los teléfonos con su plataforma Android).
- *Seguridad de empresa*. Garantía de protocolos SSO, SSL personalizada, requisitos de seguridad de contraseña personalidad y otras funciones.
- *Asistencia y fiabilidad para empresas*. Garantía de tiempo de actividad del 99.9 % y asistencia de 24 horas 7 días a la semana.

Las tres primeras aplicaciones (mensajería, colaboración y otras aplicaciones) se incluyen en la versión básica y gratuita de Google Apps (con una capacidad de almacenamiento de 7,5 GB), y las seis aplicaciones completas se ofrecen en *Google for Business* y en *Google para Educación* (tanto para universidades como para enseñanza primaria y secundaria) con 25 GB por usuario.

Google Apps se está convirtiendo en el buque insignia de las aplicaciones ofimáticas de Software como Servicio, de modo que numerosas organizaciones y empresas de todo tipo están migrando a la nube gracias a esta aplicación y a sus funcionalidades más populares que las agrupamos en los tres bloques siguientes:

- **Google Docs** (hoja de cálculo, procesador de textos y presentaciones). Los equipos en las empresas pueden colaborar en documentos y hojas de cálculo sin necesidad de enviar documentos por correo electrónico de modo reiterativo. Los diferentes empleados de la organización pueden trabajar sobre un mismo documento con completa seguridad y al mismo tiempo. Todas las revisiones se pueden registrar para edición y controles administrativos y permiten definir límites a la compartición de documentos.
- **Gmail** (correo electrónico) para dispositivos móviles. Gmail permite pasar a los teléfonos inteligentes las amplias funcionalidades del correo de escritorio, tales como búsqueda, sincronización de direcciones, *chat*, conferencias por IP, etc. Otro dispositivo muy utilizado en el mundo de los negocios son los teléfonos **Blackberry** que también permite el uso de todas las funcionalidades de Google Apps.
- **Control de nivel de aplicaciones.** Permite a los administradores adaptar servicios a las políticas de las empresas, tales como planificación y compartición de agendas, calendarios, etc., dentro y fuera de la compañía.

13.6 ZOHO

Zoho es una aplicación ofimática, diseñada y actualizada continuamente por la empresa AdventNet, que ofrece de modo gratuito una extensa variedad de soluciones ofimáticas a medida. Zoho y todas sus utilerías (utilidades) se alojan en la nube y, por consiguiente, no necesita instalación al igual que sucede con Google Apps y Office 65.

Esta aplicación ofimática es una de las mejores *suites* o paquete integrado ofimático que ha sido reconocida por medios de comunicación internacionales como una de las mejores herramientas de gestión para pequeñas y medianas empresas. Estos son los casos de *The Economist* y *Time* que en su momento los calificaron como mejores herramientas ofimáticas.

Es una herramienta colaborativa, por lo que diferentes usuarios pueden trabajar en el mismo proyecto y de modo simultáneo. Es un programa muy flexible que puede trabajar con cualquier tipo de navegador Web, sin diferenciar en el manejo de los datos ya sea Explorer, Firefox, Opera o Chrome.

Ofrece tres categorías de productos: aplicaciones de colaboración (con programas de *chat*, *office*, correo electrónico, reuniones, proyectos, compartición y *wikis*). Aplicaciones de negocio (entre los que sobresale un excelente programa de CRM, gestión de relaciones con los clientes) y aplicaciones de productividad (calendario, bloc de notas, etc.).

El paquete ofimático (Zoho Writer, Zoho Sheet y Zoo Show) está considerado como una de las mejores *suites* del mercado, compitiendo directamente con Office 365 de Microsoft, Google Docs de Google y Open Office o Libre Office (la *suite* de software libre).

13.7 MICROSOFT

La solución de Microsoft para software como servicio y en modalidad gratuita es Microsoft Windows Live Essentials, que si bien no se ofrece como una solución integrada al estilo de Google Apps, la oferta es muy similar. El único inconveniente es la necesidad de tener instalado Windows 7, Windows 8 o Windows Vista. Las aplicaciones más populares de Microsoft Live Essential son:

Hotmail. Correo electrónico gratuito. Windows Live Hotmail es probablemente el servicio de correo más extendido en el mundo. Tiene muchas propiedades importantes y de gran utilidad para el usuario. Edita y comparte archivos de Office. Desde julio de 2010 ofrece una característica de impacto para los usuarios o profesionales de archivos multimedia, ya que permite adjuntar archivos de hasta 10 GB y obtener contenido y actualizaciones de sitios como LinkedIn, Flickr o YouTube desde la misma bandeja de entrada. También tiene una característica muy enfocada hacia el Internet móvil y es la posibilidad de leer, escribir y administrar el correo electrónico desde un teléfono móvil, y admitir mensajes de correo electrónico en HTML y documentos de Office, especialmente.

Messenger. Es una solución de mensajería instantánea y que ahora combina la solución con la conexión a redes sociales. También ofrece la posibilidad de video conferencias en HD a pantalla completa mediante una cámara web y una versión actualizada de Messenger. Es posible agregar servicios como Facebook, MySpace y LinkedIn.

SkyDrive. Es un servicio de almacenamiento en la nube que permite una cantidad de 25 GB de modo gratuito. Es un servicio idóneo para editar, organizar y compartir fotos, videos, audio.. y guardarlos en la nube, y por lo tanto accesible desde cualquier lugar y en cualquier momento y con cualquier dispositivo de acceso a Internet.

Office Web Apps. Microsoft lanzó a principios de junio de 2010 Office Web Apps, el paquete integrado de ofimática que se enmarcó dentro de los servicios nuevos *cloud computing* de Microsoft. Incluye las aplicaciones usuales de Word, Excel, PowerPoint y OnNote y que se puede usar de modo gratuito por cualquier usuario que disponga de una cuenta de Windows Live, Hotmail o similar, y naturalmente la conexión a internet. Los usuarios disponen de la aplicación y 25 GB de almacenamiento a través de SkyDrive. Estas herramientas permiten la creación de documentos desde el navegador Web y desde el escritorio, y también trabajar en modo colaborativo; como novedad permite también incluir historial de documentos.

Además de las herramientas gratuitas de Windows Live Essentials, Microsoft ofrece el paquete ofimático Office en versión de software como servicio: Office 365 con dos versiones: profesionales y pequeñas empresas; y empresas grandes medianas.

Office 365. Desde octubre de 2010 Microsoft comenzó a ofrecer una versión beta dirigida a empresas y que empezó a lanzar de modo comercial en el año 2011. Esta nueva aplicación en la nube incluye Microsoft Office, SharePoint Online, Exchange Online y Lync Online. Las

tasas de Microsoft en España son 5.25 euros por mes y en otros países 6 dólares al mes por usuario. Office 365 ofrece a cada usuario un buzón de correo de 25 gigabytes (GB) y permite enviar mensajes de correo hasta 25 megabytes (MB).

13.8 LOTUS NOTES

Lotus Notes de IBM, heredera de la mítica hoja de cálculo Lotus, es uno de los softwares colaborativos más potente que hay en el mercado y que más se utiliza en grandes organizaciones y empresas a lo largo de todo el mundo. El programa contiene aplicaciones de correo electrónico, herramientas de colaboración y aplicaciones de negocio en una experiencia de escritorio integrada que le ayuda a descubrir, transformar y compartir contenido con equipos que se encuentren separados geográficamente. Puede ser productivo estando en línea y fuera de línea, y puede sacar provecho de las personas y los empleados de toda la empresa y a través de Internet.

Es una herramienta ofimática muy utilizada ya que permite todo tipo de soluciones colaborativas, facilitando la ubicación del usuario y la conexión a recursos por parte de los usuarios a través de la notificación de presencia, las tarjetas de visita y la mensajería instantánea incorporada en contexto dentro de la bandeja de entrada y del calendario. Puede integrar y presentar soluciones y datos de líneas de negocio desde diversos sistemas en una única vista para los usuarios finales.

Otra característica muy notable es su compatibilidad con una gran variedad de sistemas operativos de escritorio tales como: Apple Mac, Windows, Suse Linux Enterprise Desktop o Red Hat Enterprise Linux 5 Desktop.

Sin lugar a dudas, aunque es un software propietario, es una solución colaborativa que las grandes empresas usan mucho y que también puede utilizarse de modo eficiente en pequeñas y medianas empresas.

13.9 EL ECOSISTEMA DE SALESFORCE.COM (CRM COMO SERVICIO)

Salesforce.com fue creada por Marc Benioff, un antiguo directivo de Oracle. Su objetivo era muy simple: crear un método para que los clientes de una empresa utilicen una aplicación popular como CRM, gestión de relaciones con los clientes, de un modo muy sencillo y a través de Internet. La idea era también simple: los clientes compran una plaza (un asiento) y pueden usar la aplicación en la Web. El cliente nunca tiene que actualizar el software, no ha de almacenar datos en un servidor y no se tiene que preocupar nunca por pagar tasas de mantenimiento. Si el cliente ha de viajar por razones profesionales o de turismo a un lugar diferente de donde tiene su ubicación diaria, bastará acceder a sus operaciones de cliente desde cualquier PC. Los únicos requisitos son un PC y una conexión a Internet. Hoy día Salesforce tiene tres productos claves: plataforma CRM con dos soluciones: Sales Cloud 2 y Service Cloud 2; la plataforma para desarrolladores Force.com, y la

herramienta colaborativa o red social específica, Chatter. El listado completo de soluciones y sus objetivos son:

- Sales Cloud 2, para la automatización de la fuerza de ventas y la gestión de contactos
- Service Cloud 2, para el servicio al cliente y soluciones de soporte
- Chatter, para colaboración social
- La plataforma Force.com, para el desarrollo de aplicaciones personalizadas
- AppExchange, el portal para aplicaciones *cloud computing* empresariales líder en el mundo



La empresa estadounidense Salesforce.com fue pionera en la introducción de aplicaciones bajo demanda —término primitivo de software como servicio— en productos de CRM —gestión de relación con los clientes. La empresa en la actualidad está centrada en la nube y ofrece diferentes aplicaciones que incluyen ventas, *marketing*, servicios y socios o clientes (*partners*).

Salesforce.com en la actualidad ofrece dos tipos de soluciones en la nube: SaaS y PaaS. La solución SaaS es la más popular y ofrece una aplicación CRM y otras relacionadas, aunque desde abril de 2007 comenzó a ofrecer otras herramientas como Salesforce.com centrada en gestión de contenidos de empresas y ofrece almacenar, clasificar y compartir información en competencia con SharePoint de Microsoft.

Salesforce desde hace un tiempo proporciona servicios basados en la plataforma, PaaS, a través de la plataforma Force.com que permite a los desarrolladores externos crear aplicaciones que se integran en las aplicaciones fundamentales de Salesforce.com. Las aplicaciones se construyen utilizando Apex, un lenguaje de programación propietario de la plataforma Force.com. Esta plataforma ofrece una infraestructura global y servicios de bases de datos, lógica, flujo de trabajo, integración, intercambio de aplicaciones e interfaz de usuarios.

Force.com ofrece AppExchange, un directorio de aplicaciones creado por Salesforce.com para sus desarrolladores externos. Los usuarios pueden comprar y añadir las aplicaciones a su entorno Salesforce.com. En Junio de 2009 ya se ofrecían aproximadamente 800 aplicaciones y tenía censadas más de 450 proveedores de software independientes (ISV).

Salesforce tiene una versión Salesforce Mobile que soporta dispositivos iOS (iPhone, iPad 2 y iPod Touch), Android y Blackberry.

Chatter

A mediados de junio de 2010, Salesforce.com anunció su arquitectura de Cloud2 con su aplicación Chatter, para iPad y/o un iPhone de modo que pueda colaborar en la nube. Chatter es una herramienta de colaboración, ventas y servicio al cliente. Cada objeto dentro

de la base de datos de *Salesforce.com* viene ya integrado con Chatter. Esto significa que la empresa podrá colaborar en un interfaz GUI muy parecido a Facebook sobre temas de prospectos, contratos, casos, oportunidades, archivos, gestión del conocimiento, cuentas, etc. En realidad Chatter es una nueva forma de trabajar y colaborar, similar a una red social; de hecho muchas de sus críticas positivas van en este sentido: una nueva red social profesional con énfasis en la colaboración y distribución del trabajo. El propio fabricante define Chatter como el mejor medio para:

- Colaborar con privacidad y seguridad
- Seguir a las personas, información y grupos
- Compartir archivos y actualizar datos

Es un modo muy eficaz para trabajar estrechamente y con eficiencia con sus colegas y en sus propias redes sociales y de un modo seguro y privado. En realidad, Chatter es una red social profesional para los clientes y usuarios de *Salesforce.com*. La aplicación Chatter permite realizar invitaciones a cualquier persona de la compañía; usar de modo colaborativo los teléfonos móviles y el escritorio, realizar recomendaciones encontrando personas y grupos relevantes; hacer notificaciones, facilitar la realización de informes y cuadros de mando, así como la compartición de archivos en una tarea de analítica de negocios.

RESUMEN

- El software como servicio es sin género de dudas el modelo de servicio más utilizado en la nube. Su comodidad de instalación (no necesita instalación), basta con bajarse el programa de la nube y ejecutarse, es su característica más sobresaliente. El número de aplicaciones SaaS aumenta de modo exponencial y son numerosas las existentes en la actualidad tanto para dispositivos de escritorio como las computadoras personales, PC, como para dispositivos móviles, tabletas y teléfonos celulares inteligentes.
- Los paquetes ofimáticos son los más utilizados en organizaciones, empresas y usuarios particulares. Destacan especialmente: Office 365, Google Docs y Zoho, además de Open Office y Libre Office con código abierto de software libre.
- Además de los paquetes ofimáticos, las soluciones de software anteriores también ofrecen otras aplicaciones de ofimática tales como correo electrónico, agendas, calendarios, herramientas para creación de páginas Web, etcétera.
- Otras herramientas de software como servicio muy utilizadas son las aplicaciones de gestión empresarial, sobre todo CRM (gestión de relaciones con los clientes), y de entre todas ellas destaca de manera singular y con gran diferencia sobre sus competidores el programa *Salesforce.com*, que fue uno de los pioneros en ofrecer este tipo de soluciones empresariales y que han adoptado numerosas empresas de todo el mundo y de cualquier tamaño, desde pequeñas a grandes empresas.

Capítulo 14

BIG DATA Y OPEN DATA: EL UNIVERSO DIGITAL DE DATOS

En los últimos años se han creado, almacenado y gestionado una enorme cantidad de datos que ha desbordado la capacidad de los sistemas de computación y los centros de datos. A esta inmensa cantidad de datos se le ha venido en llamar **Big Data** y se le ha asociado de manera inequívoca con *cloud computing*. Pero la situación es que los usuarios domésticos, las organizaciones y empresas crean, leen, almacenan, filtran, comprimen, optimizan, gestionan... y, naturalmente, analizan estas inmensas cantidades de datos que ya en 2009, la consultora IDC en un informe que realiza por encargo de la empresa de almacenamiento EMC, cifraba en 0,8 Zetabytes (1 Zetabyte es igual a 1 billón de Gigabytes) y pronosticaba que para el año 2020 esta cifra subiría a 35 Zetabytes (35 billones de Gigabytes) o lo que es lo mismo, esta cantidad se multiplicaría por 44 en una década. El estudio de ese año (posteriormente analizamos con más detalle el informe y los realizados en los años siguientes 2010 y 2011). El informe adelantaba que la mitad de esos datos residirán en los servidores remotos alojados en la “nube”.

El informe daba el nombre de *Universo Digital de Datos* a la enorme cantidad (gran volumen) de información digital almacenada en la Tierra y reiteraba el nombre de **Big Data** para referirse a ellos. Pero si grave era y es, el problema de manejar ese inmenso volumen de datos, más lo es aun si hacemos caso del informe que considera que el porcentaje más alto de los datos que se acumulan en los nuevos sistemas de almacenamientos son **datos no**

estructurados (las cifras que prevé el informe son de un 90% de datos no estructurados los existentes en el Universo Digital de Datos). Estos datos no estructurados son: correos electrónicos, faxes, mensajes de texto, búsquedas en internet, comunicaciones en las redes sociales, *blogs*, contenidos generados por los usuarios, las organizaciones y las empresas, y cada día más, a medida que avanza el *Internet de las cosas*, los datos procederán de sensores de tráfico, sensores climatológicos, imágenes de cámaras de seguridad, historiales médicos, historiales académicos, etc. Estos datos requieren un tratamiento muy distinto al de las bases de datos tradicionales que, normalmente, manejan datos estructurados (datos comerciales de clientes, alumnos, etc.) y es preciso recurrir a técnicas de *datawarehouse*, *datamining*, *webmining* –últimamente *social mining*— dentro del área de inteligencia de negocios.

El auge de los medios sociales, especialmente redes sociales, *microblogs*, *wikis*,... unido a prensa digital, fotografías, audio, video... ha llevado a los líderes de *cloud computing* y de los medios sociales a crear o alquilar espacios de almacenamiento propios. Este es el caso de Facebook, Google, Amazon... que no paran de crear centros de datos o externalizar a otros proveedores de la *nube* cantidades enormes de almacenamiento que requieren para atender los más de 850 millones de usuarios de Facebook, los 1.000 millones de visitantes únicos, o por citar una red social reciente e innovadora como es la de Google¹, que en pocas semanas consiguió 25 millones de usuarios, cosa que no consiguieron en tan poco espacio de tiempo ni Facebook ni Twitter², por citar dos casos muy significativos.

A la vez que se ha producido el auge de los *Big Data*, ha nacido otra corriente denominada “*Open Data*” (datos abiertos) en estos dos últimos años y que es una iniciativa liderada por la actual administración del gobierno de los Estados Unidos y en paralelo por la Unión Europea, a la que poco a poco se van uniendo cada día más países de todas las zonas geográficas del mundo. El movimiento de datos abiertos busca identificar, gestionar y rentabilizar la inmensa cantidad de datos públicos que almacenan y manejan las administraciones públicas de los estados, regiones, departamentos,... y ponerlos a disposición de los ciudadanos, organizaciones y empresas con el objetivo de sacarles rendimiento en cualquiera de los campos de interés, económico, académico, científico, etcétera.

Big Data y *Open Data* son dos grandes corrientes tecnológicas y también de pensamiento que están llegando a todo el mundo y que se integran dentro del movimiento de *cloud computing*. En el capítulo analizaremos ambos conceptos y describiremos iniciativas nacionales de gran número de países o de organizaciones y empresas que cada día se están introduciendo en los grandes modelos de “grandes datos” y “datos abiertos”, y las estrategias a seguir para la entrada en estos modelos, por otra parte, al igual que la “nube”, inaplazables. Analizamos también en el capítulo la evolución del universo digital de datos almacenados en el mundo desde los enfoques de *Big Data* y *Open Data*.

1 En el mes de febrero de 2012, Google+ ha alcanzado la cifra de los 100 millones de usuarios.

2 Twitter ha alcanzado a finales de febrero de 2012, 500 millones de usuarios según la empresa analista de Twitter, Twopcharts.com.

14.1 BIG DATA

La nube se adapta a los ***big data*** (**datos grandes**), o dicho de otra manera, a lo largo del 2011 y en los meses sucesivos se producirá una convergencia entre el modelo de la *nube* (*cloud*) y los *big data*; éste ha sido el lema central de la conferencia EMC Word 2011 celebrada en Las Vegas en mayo de 2011. EMC, además de presentar sus últimas herramientas para la nube, como el caso de la plataforma VPLEX, presentó la tecnología geo que convierte en realidad la federación del almacenamiento a larga distancia, que permite acceder, compartir y mover de manera dinámica aplicaciones y datos entre los centros de datos ubicados a distancias de hasta 1000 kilómetros compartiendo la información como si se tratara de un único CPD.

Cloud Computing y *Big Data* son dos de los términos de impacto creciente en las tecnologías de la información y los eventos relacionados con ambos conceptos se producen de modo continuo a lo largo y ancho de todas las regiones geográficas del mundo, desde Europa a los Estados Unidos, China o Japón, pasando por América Latina y el Caribe.

Los ***big data*** constituyen el nuevo modelo de datos que se extiende a lo largo y ancho del mundo, partiendo de la base de las enormes cantidades de datos que se están creando en los últimos años. Estos datos proceden de todos los lugares del mundo y en todas las formas posibles: de sensores utilizados para capturar información del clima, entradas (*post*) a sitios de medios sociales, dibujos digitales, audio y video leídos en línea, registros de transacciones de compras en línea y realizados desde todo tipo de teléfono, especialmente inteligentes (*smartphones*) dotados de acceso a Internet y con señales de mapas digitales y GPS; estos datos son los *big data*.

14.2 LA ERA DEL PETABYTE

La era del Petabyte³ fue el título del artículo publicado en la prestigiosa revista *Wired* en 2008 y firmada por Chris Anderson, su editor. Este artículo publica un estudio sobre la cantidad de información digital almacenada en el mundo en esas fechas.

Se destaca en el estudio la proliferación de sensores por todas partes, el almacenamiento infinito, nubes de procesadores y se comenta nuestra capacidad para capturar, almacenar y comprender las cantidades masivas de datos (*big data*) que están cambiando la ciencia, la medición, los negocios y la tecnología. El artículo considera que a medida que nuestras colecciones de hechos y figuras crece, también crecerá la oportunidad de encontrar respuestas a preguntas fundamentales y "... en la era de los grandes datos, más no es sólo más sino que es diferente" ("because the era of big data more isn't just more. More is different").

³ Chris Anderson, "The Petabyte Age: Because More Isn't Just More_More is Different". en *Wired*, junio 2008, [en línea] www.wired.com/science/discoveries/magazine/16-07/pb-intro

El estudio presenta unas cifras y unos datos, ya en aquel entonces sorprendentes, en la fecha de la publicación:

- 1 Terabyte (TB) era el espacio equivalente a 250.000 canciones almacenadas en medios digitales.
- 20 Terabytes, todo el espacio ocupado por las fotos subidas (*uploaded*) a Facebook cada mes.
- 120 Terabytes, todos los datos e imágenes recogidas por el telescopio espacial Hubble.
- 460 Terabytes, todos los datos climáticos de los Estados Unidos recopilados en el National Climatic Data Center.
- 530 Terabytes, todos los videos de YouTube.
- 600 Terabytes, el espacio ocupado por la base de datos genealógica de los Estados Unidos, que incluía los censos de población desde el año 1790 al año 2000.
- 1 Petabyte (PB), los datos procesados por los servidores de Google cada 75 minutos.

Los datos significativos del estudio concluían con un dato que daba pie al estudio: “1 Petabyte era el equivalente a los datos procesados por los servidores del buscador Google cada 75 minutos”. Esta era la razón fundamental que llevaría a Chris Anderson a escribir su artículo con el sorprendente título de “La era del Petabyte” y en que vaticinaba que estábamos pasando de medidas de almacenamiento digital en terabytes a una nueva era en que la unidad de medida de los datos digitales sería el petabyte (la unidad de medida 1.024 veces mayor). El artículo reflexionaba también que la era del petabyte es diferente. Los discos flexibles o disquetes almacenaban kilobytes, los discos duros almacenaban megabytes, los arrays (arreglos) de disco almacenaban terabytes,⁴ los petabytes se almacenarán en la Nube. Anderson en junio de 2008 y desde la revista *Wired* daba el pistoletazo de salida para anunciar no sólo la nueva era del petabyte, sino también la adopción creciente del modelo de la computación en nube.

14.3 EL UNIVERSO DIGITAL DE EMC/IDC DE MARZO DE 2007 A JUNIO DE 2011

La consultora tecnológica IDC Corporation (www.idc.com) publicó su primer informe de la información digital almacenada en el mundo en el año 2007⁵ y sus predicciones de crecimiento para el año 2010. Este informe fue patrocinado por la compañía EMC, líder

⁴ 1 Gigabyte = 1.000 Megabytes; 1 Terabyte = 1.000 Gigabytes; 1 Petabyte = 1.000 Terabytes; 1 hexabyte = 1.000 Petabytes. En realidad, como conoce el lector, la cifra 1.000 son 1.024, (2^{10}) pero la fuerza de la costumbre ha hecho que trabajemos con la unidad millar mejor que con 1.024.

⁵ El primer informe publicado por la consultora IDC y patrocinado por EMC fue un “White paper” de 24 páginas publicado en marzo de 2007 y su título fue: “A Forecast of Worldwide Information Growth Through 2010”.

mundial en fabricación de sistemas de almacenamiento. Los siguientes informes han seguido realizándose patrocinados por la misma compañía EMC bajo la dirección técnica por la consultora IDC.

Algunos de los datos significativos del resumen ejecutivo del primer informe de 2007 eran los siguientes:

- En 2006, la cantidad de información digital creada, capturada y guardada (*replicated*) era de 161 exabytes (una información 3 millones de veces la información contenida en todos los libros escritos hasta esa fecha).
- Entre 2006 y 2010 la información que se añadirá anualmente al universo digital se incrementaría desde 161 exabytes a 988 exabytes.
- IDC predecía que en 2010, casi el 70% del universo digital sería creado por los individuos y que la seguridad de la información y la protección de la privacidad serían uno de los temas más preocupantes.

A título anecdótico se puede comentar que en el primer informe, la tabla de unidades de medida de información digital comenzaba en el Bit, Byte y Kilobyte para terminar en el Zettabyte (ZB) equivalente a 1000 Exabytes; un Exabyte equivale a 1000 Petabytes, 1 Petabyte equivalente a 1.000 Terabytes y 1 Terabyte equivalente a 1.000 Gigabytes

IDC volvió a publicar su informe en 2008 pero ahora denominado “*Digital Universe*”⁶ (El Universo Digital) y ya en esa ocasión las cifras dadas eran: 281 exabytes en 2007 y se preveía para 2011 la cantidad de 1800 exabytes (1,8 ZB) o sea 10 veces la información producida en 2006. Una de las razones fundamentales para el crecimiento se achacaba al creciente número de cámaras fotográficas y sobre todo el aumento de la revolución de las cámaras independientes y de las cámaras incorporadas a los teléfonos celulares, que consideraban cifras medias de 5 megapixeles. El informe preveía un inimaginable valor de 25 Zettabytes para el año 2020.

Estos números comenzaban a ser astronómicos y difíciles de imaginar por una mente humana; pero si sorprendentes son los datos, mucho más lo era el hecho que destacaba el informe de que la cantidad de datos se duplica aproximadamente cada cinco años. En el año 2007 incluso crecía más rápido la cantidad de datos almacenada, del orden del 60 por ciento.

En 2009 y por tercer año consecutivo IDC volvió a publicar el informe del Universo Digital. En esta edición, la cifra almacenada en el año 2008 llegó a los 487 de exabytes y daba como dato anecdótico que esta cantidad era el equivalente a 30.000 millones de iPod Touch o

⁶ “The Diverse and Exploding Digital Universe” y las previsiones de tiempo lo llevarán hasta 2011 y también fue publicado por IDC y EMC.

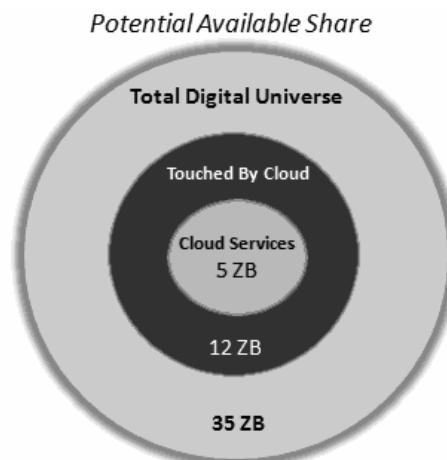
10.000 millones de discos BluRay totalmente cargados, o 162 billones de fotos digitales. Ya en este informe comenzaban a darse datos del impacto de Twitter y otras redes sociales.

En 2010 y coincidiendo con el inicio de la década, el informe pasó a denominarse “*The Digital Universe Decade*” y se publicó en el mes de mayo; en él se pronostica que en 2020 el Universo Digital crecería en cantidades inimaginables, y que el crecimiento del año 2009 fue del 63% y que el Universo Digital en 2020 sería 50 veces mayor que en el año 2009.

En este informe se dedica especial atención a la Nube y se proporciona información relevante al modelo *Cloud Computing*. Se prevé que en el año 2020 una parte muy importante del Universo Digital estará hospedada, gestionada o almacenada en depósitos (*repositorios*) públicos o privados que se denominan “servicios de la nube”; incluso se vaticinaba que si un byte del Universo Digital no vive en la nube de modo permanente, a lo largo de su vida de una u otra forma pasará por la nube.

Los datos más sobresalientes del “Universo Digital de la Década” en mayo 2010 eran:

- El año 2009, pese a los datos de recesión global, el conjunto del Universo Digital creció en un 62%, casi 800.000 Petabytes. Un dibujo de una fila de discos DVD iría de la Tierra a la Luna y regresaría.
- El crecimiento previsible para el año 2010 alcanzaría la cifra de 1,2 millones de Petabytes, o sea 1,2 Zettabytes (una unidad de medida hasta ese momento nunca utilizada).
- Este crecimiento explosivo significaba que en 2020 el Universo Digital sería 44 veces más grande que en 2009 (la fila de DVD, ahora podría llegar a la mitad del camino a Marte).



Source: IDC Digital Universe Study, sponsored by EMC, May 2010

Figura 14.1: El Universo Digital 2009-2020.

Fuente: IDC Digital Universe Study patrocinado por EMC, Mayo 2010.

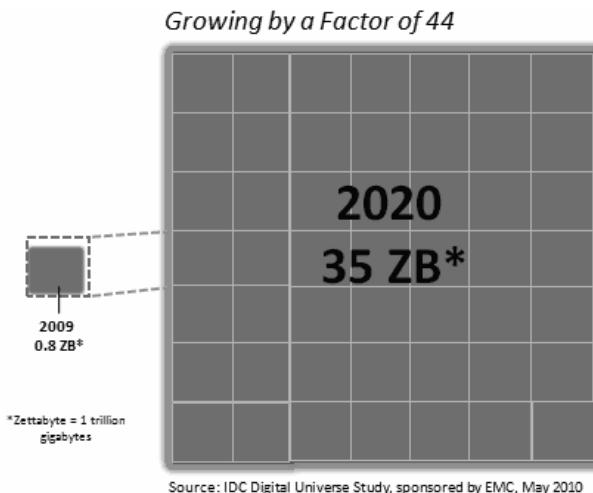


Figura 14.2 El Universo Digital en la Nube en 2020.

Sin embargo, en esta ocasión y como ya se comentó, una parte muy significativa del Universo Digital está residiendo en la Nube. La figura 14.2 muestra que el Universo Digital total sería de 35 ZB, de los cuales 5 ZB serán servicios residentes en la Nube (14%) y 12 ZB (el 34%) “pasarán” por la Nube, y comparaba la cantidad almacenada en 2009 y la previsible para el año 2020.

14.4 DATOS EN TODAS PARTES (*THE ECONOMIST*, 2010)

La prestigiosa revista económica *The Economist* dedicó en 2010 un suplemento especial al mundo de los Datos⁷ en que destacaba en su portada: “Datos en todas partes”, y cómo la información ha evolucionado desde la escasez a la superabundancia, lo que conduce a nuevos grandes beneficios, pero también a grandes preocupaciones o dolores de cabeza, según señala en su primer artículo Kenneth Cukier. Algunos datos con los que se inicia el informe mencionan algunas cifras astronómicas de información que se podían encontrar en la Tierra en las fechas de publicación. Wal-Mart, el gigante de los grandes almacenes de los Estados Unidos, manipula más de 2,5 Petabytes, el equivalente de 167 veces los libros de la Biblioteca del Congreso de América (America’s Library Congress); la red social Facebook aloja 40.000 millones de fotografías y la decodificación del genoma humana implicaba el análisis de 3.000 millones de pares básicos, que tardan 10 años en recolectarse la primera vez que se hizo en 2003, y que hoy se pueden conseguir en una semana.

The Economist citando fuentes del CERN —el laboratorio de física nuclear de Ginebra que genera 40 Terabytes cada segundo— de IDC (el informe ya estudiado del Universo Digital), de

⁷ “Data, data everywhere”, *The Economist*, 27 de febrero de 2011. El informe especial era relativo a la administración de la información y en general de los sistemas de información. Tenía 14 páginas y recogía artículos y estudios sobre el estado actual del mundo de los datos en organizaciones y empresas.

la Universidad de California en San Diego (UCSD), y otros, publicó la tabla 1 donde se señaló la inflación de datos que existía a principios del año 2010 y que seguiría creciendo.

Tabla 14.1 Inflación de datos.

Data inflation		
Unit	Size	What it means
Bit (b)	1 or 0	Short for "binary digit", after the binary code (1 or 0) computers use to store and process data
Byte (B)	8 bits	Enough information to create an English letter or number in computer code. It is the basic unit of computing
Kilobyte (KB)	1,000, or 2^{10} bytes	From "thousand" in Greek. One page of typed text is 2KB
Megabyte (MB)	1,000KB; 2^{20} bytes	From "large" in Greek. The complete works of Shakespeare total 5MB. A typical pop song is about 4MB
Gigabyte (GB)	1,000MB; 2^{30} bytes	From "giant" in Greek. A two-hour film can be compressed into 1-2GB
Terabyte (TB)	1,000GB; 2^{40} bytes	From "monster" in Greek. All the catalogued books in America's Library of Congress total 15TB
Petabyte (PB)	1,000TB; 2^{50} bytes	All letters delivered by America's postal service this year will amount to around 5PB. Google processes around 1PB every hour
Exabyte (EB)	1,000PB; 2^{60} bytes	Equivalent to 10 billion copies of <i>The Economist</i>
Zettabyte (ZB)	1,000EB; 2^{70} bytes	The total amount of information in existence this year is forecast to be around 1.2ZB
Yottabyte (YB)	1,000ZB; 2^{80} bytes	Currently too big to imagine

The prefixes are set by an intergovernmental group, the International Bureau of Weights and Measures. Yotta and Zetta were added in 1991; terms for larger amounts have yet to be established.

Sources: *The Economist*

Fuente: The Economist, February 27th 2010

(Economist.com/specialreports)

En la tabla 14.1 se ratificaban los datos señalados con anterioridad en *Wired* en el año 2008, respecto de la cantidad de datos procesados por los servidores de Google donde aumentaba (o se reducía, según se mire) la velocidad de proceso y daba la cifra de 1 Petabyte para cada hora de procesos. Otras cifras notables se referían a un Petabyte como la información digital equivalente a 10.000 millones de copias de *The Economist*. Y consideraba también la cifra de 1,2 Zettabytes ya prevista por los informes del Universo Digital de EMC. Por primera vez en tablas estadísticas comienza a hablarse de la nueva unidad de medida, el Yottabyte (YB), equivalente a 1.000 ZB (2^{80} bytes) cifra que el propio *The Economist*⁸ reconoce “demasiado grande para imaginar” (en ese momento!).

En el informe que estamos comentando la revista va analizando los grandes impactos que se irán produciendo en la administración o gestión de la información. Así, en el artículo “A different Game”⁹ examinan la forma en que la información está transformando los negocios tradicionales. Y la necesidad ineludible de utilizar tecnologías de inteligencia de negocios para obtener información fehaciente para la toma de decisiones empleando herramientas de minería de datos que obtendrán datos eficientes de los grandes almacenes (*data*

8 Ibid. pp. 4-5.

9 Ibid. pp. 4-5.

warehouse), donde las grandes compañías, ministerios, universidades, alojarán sus inmensas fuentes de datos.

Otro artículo interesante incluido en el informe, “Clicking for gold”, analiza la forma en que las empresas de Internet rentabilizan los datos de la Web. En primer lugar señala el caso de Amazon, la librería virtual más grande del planeta, creadora y distribuidora del lector de libros electrónicos, Kindle, y uno de los proveedores más respetados de infraestructuras como servicio, IaaS, en la Nube. Otras empresas que analiza son Facebook, la red social con más 650 millones de usuarios,¹⁰ eBay el portal por excelencia de comercio electrónico —especialmente subastas—, Google, el motor de búsquedas número 1 a nivel mundial. Las compañías de Internet, en general, recopilan masas de datos de las personas, sus actividades, sus gustos, sus animadversiones, e incluso sus relaciones con muchas otras personas. De igual forma los negocios tradicionales también coleccionan información acerca de los clientes de sus compras, de sus encuestas, de sus informes,... en general las empresas de Internet pueden reunir datos de todo lo que sucede en sus sitios Web.

The Economist señala, por ejemplo, los casos de Amazon y Netflix —un sitio web que ofrece películas en alquiler y el número 1 en Estados Unidos— que usan una técnica estadística llamada filtrado colaborativo para hacer recomendaciones a los usuarios basada en las preferencias de otros usuarios.¹¹

14.5 EL UNIVERSO DIGITAL DE DATOS 2011. EXTRAYENDO VALOR DEL CAOS

IDC y EMC continúan con sus estudios sobre almacenamiento digital y el último informe, “El Universo Digital” de 2011, se presentó el 28 de junio con un nuevo título “2011 Digital Universe Study: Extracting Value from Chaos”.¹² Las conclusiones más sobresalientes se refieren al hecho de que el volumen de información continúa creciendo a una velocidad espectacular y este crecimiento y los “big data” están transformando todos los aspectos de los negocios y de la sociedad, y controlando los cambios económicos, científicos, tecnológicos y sociales que se están produciendo. Otros aspectos importantes que destaca el estudio se refiere a que la información del mundo se duplica cada dos años y que en 2011 se crearían 1.8 zettabytes, creciendo de un modo más rápido que la conocida Ley de Moore. Las empresas manejarán 50 veces más datos y la cantidad de archivos será 75 veces mayor en la próxima década. Estos datos impulsan oportunidades para los Big Data y nuevas funciones de TI. El universo digital de datos y los big data están impulsando grandes transformaciones y cambios en los ámbitos social, tecnológico, científico y económico.

10 En aquel momento. En julio de 2011 se contabilizan 750 millones de usuarios; en septiembre de 2011, según los propios datos de Facebook, se ha llegado a 800 millones de usuarios.

11 Netflix, después de su éxito en los Estados Unidos y otros países americanos, dará el salto a Europa a principios del año 2012.

12 <http://spain.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-extracting-value-from-chaos-ar.pdf>

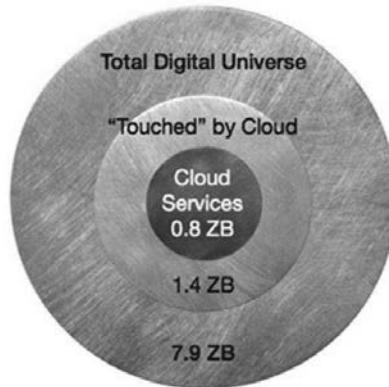


Figura 14.3 Datos almacenados en el Universo Digital de Datos para 2015.
Fuente: Digital Universe Study de IDC patrocinado por EMC, junio 2011.

La investigación de IDC muestra que el universo digital, es decir, la información que se crea, captura o replica de manera digital, llegaba en 2007 a 281 exabytes y en 2011 el volumen de información digital que se produciría durante el año debiera ser prácticamente de 1.800 exabytes (1,8 zetabytes), es decir 10 veces lo que se produjo en 2006, que se calculó en 180 exabytes.



Figura 14.4 Universo Digital de Datos 2011 de IDC/EMC
Fuente: IDC y EMC

El informe explica la equivalencia del volumen total de 1.8 zettabytes de datos y lo muestra con ejemplos prácticos. Así 1,8 ZB equivalen a:

- Que a cada persona del mundo se le practiquen más de 215 millones de resonancias magnéticas de alta resolución por día.
- Más de 200,000 millones de películas en HD (cada una de 2 horas de duración): ver esta cantidad de películas le llevaría a una persona dedicada 24 x 7, 47 millones de años.

- La cantidad de información necesaria para llenar 57,500 millones de iPads de Apple de 32 GB. Con todos esos iPads podríamos:
 - Crear un muro de iPads con una longitud y una altura aproximadas de 6,445.4 km y 18.5 m (respectivamente), desde Anchorage (Alaska) hasta Miami (Florida).
 - Construir la Gran Muralla China de iPads, con el doble de la altura promedio de la muralla original.
 - Construir una pared de 6 metros de alto alrededor de toda Sudamérica.
 - Cubrir el 86% de la Ciudad de México.
 - Construir una montaña 25 veces más alta que el monte Fuji.

El informe destaca que la importancia de este inmenso caudal de datos es la creación de las nuevas tecnologías de “dominio de la información” que están generando una reducción en los costos de creación, captura, administración y almacenamiento de la información a una sexta parte de lo registrado en 2005. Además, desde ese mismo año las inversiones empresariales anuales en el Universo Digital, la nube, infraestructuras de *hardware*, *software*, servicios y personal para crear, administrar, almacenar y generar ingresos a partir de la información, aumentaron un 50% y alcanzaron la suma de 4 trillones de dólares estadounidenses.

- Las nuevas herramientas de captura, búsqueda, detección y análisis pueden ayudar a las organizaciones a obtener conocimientos de sus datos no estructurados, lo que representa más del 90% del universo digital. Estas herramientas pueden crear automáticamente datos acerca de datos, una tecnología muy similar a los procesos de reconocimiento facial que ayudan a etiquetar fotografías en Facebook. Los datos acerca de datos, o los metadatos, crecen el doble de rápido que el universo digital en general.
- Las herramientas de inteligencia de negocios manejan cada vez más datos en tiempo real, ya sea que se trate de calcular primas de seguro basadas en dónde se conducen los vehículos, distribuir energía en redes eléctricas inteligentes o cambiar mensajes de marketing al instante según las respuestas en las redes sociales.
- Nuevas herramientas de administración del almacenamiento están disponibles para reducir costos de la parte del universo digital que almacenamos, como la de duplicación, la organización automática en niveles y la virtualización, y para ayudarnos a decidir exactamente qué almacenar, como las soluciones de administración de contenidos.
- Las nuevas herramientas y prácticas de seguridad pueden ayudar a las empresas a identificar la información que necesita protección y con qué nivel de seguridad; y, luego, pueden ayudar a hacerlo mediante dispositivos y *software* específicos de protección contra amenazas e, incluso, mediante sistemas de administración de fraude y servicios de protección de reputación.

- Las soluciones de cómputo en la nube, tanto pública y privada, y una combinación de ambas conocida como "híbrida", proporcionan a las empresas nuevos niveles de economías de escala, agilidad y flexibilidad, en comparación con los ambientes de TI tradicionales. En el largo plazo, esta será una herramienta clave para abordar la complejidad del universo digital.
- El cómputo en la nube posibilita el consumo de IT-as-a-Service. En combinación con el fenómeno de *Big Data*, las organizaciones estarán cada vez más motivadas para consumir TI como un servicio externo, en lugar de realizar inversiones en infraestructura interna.
- El crecimiento del universo digital continúa superando el crecimiento de la capacidad de almacenamiento. Sin embargo, hay que tener en cuenta que un gigabyte de contenido almacenado puede generar un petabyte de datos transitorios, o más, que generalmente no almacenamos (por ejemplo, señales de TV digital que miramos, pero que no grabamos; llamadas de voz que se digitalizan en el componente principal de la red durante la duración de la llamada).
- Menos de un tercio de la información del universo digital puede considerarse que cuenta con un mínimo de seguridad o protección; apenas aproximadamente la mitad de la información que debería estar protegida lo está.

La sobrecarga de información cobra forma física

El estudio de 2011¹³ refleja que mientras los dispositivos y las aplicaciones que crean o capturan información digital crecen rápidamente, también lo hacen los dispositivos que almacenan información. El estudio constata el hecho de que “los medios de almacenamiento son cada vez más económicos, p. e. permiten tomar fotografías de alta resolución con los teléfonos celulares, que a su vez generan una demanda de más medios de almacenamiento y las unidades de mayor capacidad permiten replicar información, lo que a su vez facilita e impulsa el crecimiento de contenidos”.

Según los cálculos de IDC en 2007 todo el espacio vacío o utilizable en los discos duros, cintas, CD, DVD y memoria (volátil y no volátil) del mercado alcanzaba la cifra de 264 exabytes, muy cercana al volumen total de información creada. A partir de ese punto, las dos cifras se separan. La situación es que desde 2007 se han ido separando la cantidad de información creada y la almacenada. Dicho de otra manera: “[...] nos encontramos en una situación en la que no podemos almacenar toda la información que se crea. Esta brecha entre creación y almacenamiento, sumada a las exigencias normativas cada vez mayores en cuanto a retención de la información, presionará cada vez más a los responsables de desarrollar estrategias de almacenamiento, retención y eliminación de información.” ¹⁴

13 El universo digital, diverso y en expansión acelerada. Libro Blanco de IDC patrocinado por EMC, pp. 5-6.
14 Ibid, pp. 5-6

El almacenamiento también supera las expectativas

Las expectativas de almacenamiento también han sido superadas y las estimaciones de 2010 han sido rebajadas en un 10%. Las razones han sido, según el estudio, básicamente tres:

1. *Protección de la información personal.* La producción mundial de dispositivos de almacenamiento personal, discos duros externos e internos (discos, memorias USB, memorias SSD, discos de estado sólido, etc.) consumirán más terabytes en unidades de discos duros que todos los demás segmentos. Eso hace que el consumidor sea consciente del valor de su información y por ende la necesidad de preservarla en dispositivos más sofisticados. El estudio no lo detalla expresamente, pero nosotros consideramos que en la “nube” los sitios de *cloud* tales como Dropbox, SkyDrive, Wuala, Terabox, etc., o los más complejos como S3 de Amazon, irán almacenando cada vez en mayor grado el almacenamiento personal en detrimento de las unidades de almacenamiento personales.
2. *Movilidad.* Cada vez es más usual llevar nuestros medios de almacenamiento con nosotros mismos: computadoras portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes, asistentes personales (PDA's), sistemas de posicionamiento global (GPS), videojuegos, memorias flash,... por estas razones la capacidad total de almacenamiento necesaria irá creciendo también espectacularmente.
3. *Efectos secundarios del almacenamiento móvil.* Los teléfonos inteligentes, tabletas, PDA's, GPS y demás dispositivos que cuentan con almacenamiento local, requieren acceso a medios de almacenamiento en red para integrar un mundo cada vez más conectado, y en particular a la Nube. Estas razones llevan a las empresas a enfrentarse a un aumento anual de un 50% en sus necesidades de almacenamiento según ha calculado el estudio.

14.6 ALGUNAS REGLAS PARA LOS BIG DATA

Los flujos de información en la era de los grandes datos en que vivimos están cambiando las relaciones entre la tecnológica y la función del estado, una vez más. Las reglas con que nos hemos regido hasta ahora se están quedando arcaicas, señala *The Economist*. Las primitivas leyes de privacidad no fueron diseñadas para las redes. Las reglas de manipulación de documentos presuponían registros de papel. Como hoy toda la información está interconectada se necesitan reglas globales que consideren estos nuevos modelos de grandes datos.

Los nuevos principios de la era de los grandes datos requieren abarcar seis grandes áreas: privacidad, seguridad, retención, procesamiento, propiedad y la integridad de la información.¹⁵

La **privacidad** es una de las mayores preocupaciones y por esta razón le hemos dedicado un capítulo completo. Las personas están divulgando más información personal que nunca. Las redes sociales y muchos otros sitios realmente dependen de ella, aunque cada día también es más fácil proteger los perfiles privados. Se requiere un equilibrio entre el interés de los usuarios para la protección de su privacidad y el interés de las empresas en explotar esa información personal. El equilibrio se puede conseguir dando más control sobre su privacidad.

Los beneficios de la **seguridad de la información** —protección de los sistemas de cómputo y las redes de comunicación— suelen no apreciarse y a veces se hacen invisibles, sobre todo cuando el funcionamiento diario no presenta problemas. No obstante su importancia es crucial y ya hemos comentado que una de las grandes reticencias para migrar a la nube viene precisamente de los “potenciales riesgos” a la seguridad de los datos. En el capítulo 8 se describen con detalle todos los procesos de seguridad y protección de los datos en la nube.

La **retención de datos** o el estado de los **registros digitales** requiere de normas de comportamiento que exija a los proveedores de aplicaciones, buscadores, etc., que los datos nunca puedan ser almacenados más allá de tiempo necesario y que, preferentemente, debían marcar las leyes y normas de conducta. Los datos deben ser quitados cuando transcurra ese tiempo establecido. Recordemos los casos recientes de denuncias realizadas a los servicios de geolocalización del iPhone de Apple y las terminales Android de Google, que guardaban los datos de geolocalización de sus usuarios; gracias a las denuncias realizadas ambos sistemas operativos dejaron de retener los datos personales por mayor tiempo del necesario para la manipulación técnica y operaciones de seguridad.

El **procesamiento de los datos** es otra preocupación en la manipulación de los datos. Se requiere de un marco regulatorio en la era de los grandes datos de modo que los datos de las personas no puedan ser utilizados para discriminárlas en razón de su edad, raza, sexo, ideas políticas, etcétera.

Otra preocupación más que se plantea es la necesidad del *tratamiento de la información personal* como un derecho de propiedad. Es muy importante que la traza de datos que un usuario deja durante su navegación por buscadores de otros sitios web —las costumbres, los hábitos de compra, etc.— pertenezcan al usuario y no al sitio Web o empresa que los recolecta. La *portabilidad de los datos* no puede alentar la competición entre los sitios que manipulan los datos y no se puede permitir el tráfico de los datos; un caso similar se presenta en el caso de la portabilidad de los números telefónicos en los que el usuario tiene el derecho reconocido por las leyes de que el propietario de una línea telefónica fija o celular (móvil) es el propietario del número y, por consiguiente, se le puede llevar consigo a otra compañía u operadora telefónica de la competencia si no está satisfecho con el servicio que le ofrece su operadora.

15 *Ibid*, pp. 12-13

Por citar un caso práctico, en España hay una ley pendiente de aprobación en la que el titular de un número de teléfono celular podrá llevarse el número a otra empresa *en un solo día*,¹⁶ ahora mismo el plazo mínimo es de cinco días.

Por último, la otra gran preocupación es la integridad de la información. Internet es un entorno compartido que requiere la cooperación internacional para su mejor funcionamiento, pero es necesario que la información se transmita íntegra con independencia de los condicionantes de los clientes. Es un tema similar al conocido como “**neutralidad de la red**” que debe permitir el acceso y el flujo de comunicación y, en consecuencia, la integridad de los datos con independencia del tipo, lugar, operador, etc., elegido por el cliente para conectarle a la Red. En otras palabras, todos los usuarios de Internet deben tener los mismos derechos en el acceso, métodos, velocidad, anchos de banda, etc., y también a la integridad de sus datos.

14.7 OPEN DATA. EL MOVIMIENTO DE LOS DATOS ABIERTOS

“Lo primero que tienen que hacer los gobiernos es hacer más datos abiertos”¹⁷ afirmaba Jeff Jaffe, presidente ejecutivo del W3C en Bilbao Web Summit 2011, y Tim Berners-Lee en su conferencia en el mismo Congreso manifestaba: “El futuro social de la educación está en los datos, en la calidad de los mismos, los datos abiertos (*open data*), la libertad de los datos, que éstos puedan fluir para el acceso de cualquier persona y que, a su vez, puedan ser aprovechados”. Así se expresaban los dos principales directivos de W3C (Consorcio de la W3): Tim Berners-Lee, autor de la Web y actual Director del W3C, y Jeff Jaffe, su presidente ejecutivo. Entonces cabe preguntarse qué son *Open Data* (**Datos abiertos**) y cuáles son las iniciativas a nivel internacional que están difundiendo la iniciativa.

El W3C está impulsando en todo el mundo el movimiento a favor de la apertura de datos públicos. La enciclopedia Wikipedia define *Open Data* como una filosofía y práctica que requiere que ciertos datos estén disponibles libremente para cualquier persona sin restricciones de copyright, patentes u otros mecanismos de control.

El movimiento de datos abiertos (*Open Data*) comenzó su explosión en el año 2010 y continúa creciendo a pasos agigantados, sobre todo por el apoyo ofrecido por el gobierno de los Estados Unidos (data.gov), en Europa, el gobierno de Gran Bretaña (data.gov.uk), en la Unión Europea (ec.europa.eu) y en España con numerosos gobiernos autonómicos (regionales), Euskadi, Asturias, Cataluña, Navarra, entre otros, y ciudades como la milenaria Córdoba. En América Latina, aunque de un modo más lento, también se están poniendo en marcha iniciativas de *Open Data* (Perú y Uruguay).

¹⁶ El gobierno español ha aprobado que a partir de junio del año 2012, la portabilidad se deberá realizar obligatoriamente en un día.

¹⁷ Entrevista (en *El Mundo*, Madrid, 21 de mayo de 2011) a Jeff Jaffe, presidente ejecutivo del consorcio W3C con ocasión de su participación en el Congreso *Bilbao Web Summit* celebrado los días 17 y 18 de mayo de 2011 en Bilbao (España), con asistencia también de Tim Berners-Lee, director del W3C y creador de la Web.

En la práctica *Open Data*¹⁸ es la puesta a la disposición de la sociedad de manera libre de gran cantidad de datos procedentes de diferentes organizaciones, fundamentalmente del ámbito de la administración pública o de aquellos proyectos que han sido financiados con dinero público o creado por una institución pública. En general los datos proporcionados se refieren a diferentes temáticas (médicos, geográficos, meteorológicos, biodiversidad, servicios públicos, etc.).

El objetivo fundamental de abrir los datos a la sociedad es que ésta no se puede aprovechar de ellos; es decir, se trata de que cualquier persona, organización o empresa pueda sacarles utilidad bien como simple conocimiento o bien con iniciativas altruistas o empresariales que le saquen el mayor rendimiento posible.

En la práctica las administraciones gestionan bases de datos, listados, estudios, información general..., es decir, materia prima con gran potencial y que al haber nacido del dinero público, al ponerse al servicio de la ciudadanía puede ofrecer oportunidades de negocios a emprendedores tanto a nivel personal como a nivel de empresa.

“Las administraciones generan multitud de información en forma de datos propios que son de difícil acceso para la mayoría de los ciudadanos; datos de diversa índole que van desde tablas estadísticas, oportunidades laborales, recursos turísticos o incidencias de tráfico y que normalmente se encuentran perdidos en las páginas web de los organismos” (Ruiz-Tapiador 2010).¹⁹

Los datos abiertos son muy aprovechables y generan valor añadido a las empresas. En el sector público, tener acceso a los datos de la administración garantiza la transparencia, la eficiencia y la igualdad de oportunidades, a la vez que se crea valor (Generalitat de Cataluña, Gobierno de la Comunidad Autónoma Cataluña en España).²⁰ La transparencia, porque se puede consultar y tratar datos que vienen directamente de las fuentes oficiales; la eficiencia, porque ciudadanos y organizaciones puedan crear servicios en forma más ajustada en colaboración con la administración, y la igualdad de oportunidades porque el acceso es el mismo para todo el mundo.

En cuanto a las licencias y términos de uso de los datos abiertos, éstos deben estar sujetos a las leyes de reutilización de la información del sector público del país donde se está poniendo en marcha la iniciativa de *Open Data*. En algunos casos pueden tener derecho de propiedad intelectual, pero siempre se tratará de dejarlas abiertas con los términos de uno y licencias legales.

¹⁸ Computer World, 11 enero de 2011, “Comienza el movimiento Open Data” [en línea], (consultado en 21 de mayo de 2011).

¹⁹ Teresa Ruiz-Tapiador, “La información pública espera a quien se haga cargo de ella” en Cinco Días, 20 de septiembre, 2010.

²⁰ El portal dadesobertes.gencat.cat de la Generalitat de Cataluña ofrece una buena documentación de *Open Data*.

14.8 INICIATIVAS OPEN DATA

Las iniciativas de *Open Data* en el mundo son numerosas, como se comentó anteriormente. Los proyectos más innovadores han nacido en los Estados Unidos con la nueva administración del presidente Obama (www.data.gov), en Gran Bretaña (www.data.gov.uk), en España a nivel regional o autonómico y local, aunque también existen iniciativas a nivel nacional como es el Proyecto Aporta dentro del Plan Avanza que desde el año 2007 viene planteando que todas las administraciones locales, autonómicas y centrales están llamadas a hacer pública la información que generan.

Estados Unidos ([Data.gov](http://www.data.gov))

Sin lugar a dudas el portal **Data.gov** es referencia obligada en el estudio de *Open Data*; incluye páginas relativas a *Data* y *Apps*, *Communities*, *Open Government*, *Learn*, *Semantic Web* y *Developers Corner*.



Figura 14.5 Pantalla inicial de [data.gov](http://www.data.gov)

En la última visita realizada a la opción (pestana) *Open Data Sites* (Sitios de datos abiertos) aparecen 31 estados, 15 ciudades y 172 agencias de los Estados Unidos con iniciativas de *Open Data* y países a nivel internacional. En Europa son numerosos los países con iniciativas nacionales de *Open Data*; en América del Norte, los Estados Unidos y Canadá; en América Latina y el Caribe sólo Perú y Uruguay figuran en el portal oficial de [data.gov](http://www.data.gov) con una iniciativa en marcha de todos los países de la zona. En Asia y África hay algunos países con iniciativas de Datos Abiertos.



**Figura 14.6. International Open Data Sites
(Países con iniciativas de Open Data, octubre 2011).**

Fuente: www.data.gov

Entre ellos, los Estados Unidos, Gran Bretaña, Australia, Canadá, Alemania, Grecia y España. Se incluyen dos países de Latinoamérica, Asia (excepto Hong Kong) y África. También es de destacar la amplia oferta de aplicaciones (Apps) disponibles en un catálogo amplio que incluye widgets, gadgets, herramientas y canales (feeds) RSS.

Reino Unido ([Data.gov.uk](http://data.gov.uk))

El portal oficial *Opening Up Government* del Reino Unido es también otro modelo para el estudio de Open Data. Igual que sucede con el portal del gobierno de los Estados Unidos, ofrece una amplia oferta de opciones: *Datos*, *Apps*, *Foros*, *Wiki*, *Blogs*, *Recursos* (con una excelente fuente de datos sobre la Web Semántica), *Linked Data*, *Tag* (etiquetas) y una pestaña muy interesante sobre Ideas.



Figura 14.7. Pantalla de data.gov.uk , [consulta: 8 octubre 2011]

España

Las iniciativas en España van aumentando día a día tanto en la administración autonómica como en la local, así como a nivel nacional ya que aunque no existe una iniciativa central como en el caso de los Estados Unidos y Gran Bretaña, sí existe el ya citado *Proyecto Aporta* que impulsado por el Ministerio de Industria fomenta el uso de *Open Data*.

Las iniciativas pioneras comenzaron con los gobiernos autonómicos de España: el Principado de Asturias y el País Vasco. Se han ido sumando la Generalitat de Cataluña y el Gobierno de Navarra, y no paran de nacer iniciativas locales como los ayuntamientos de Córdoba y Zaragoza; aunque es de esperar que a lo largo de 2012 se sumen muchos otros gobiernos autonómicos y locales.

En el caso de España vamos a recoger algunas iniciativas empresariales que hacen uso de datos abiertos (Ruiz -Tapiador 2010)²¹:

- **Rodalia.info** es una aplicación que utiliza las redes y los datos aportados por Renfe (el operador español de transportes ferroviarios) para informar en tiempo real del estado de la circulación y los itinerarios de trenes más asequibles dentro del servicio ferroviario del sistema de trenes de cercanías de la región de Cataluña.
- **Legalsolo** es una empresa PYME que ofrece información de carácter legal seleccionada y contratada relativamente a la Unión Europea. Ha desarrollado un software propio e integra datos oficiales y comentarios extraídos de redes sociales. Esta PYME ofrece de manera gratuita información de carácter legal, seleccionada y comentada por expertos, a partir de fuentes públicas como el Boletín Oficial del Estado.
- **Informa** es una empresa española que ofrece acceso a informes nacionales e internacionales y que les aporta datos a sus clientes mediante métodos tecnológicos avanzados. Las empresas Cesce y OR Telematique crearon hace 20 años Informa, que trata de obtener toda la información existente en el mercado sobre las empresas españolas. Se nutre de boletines de las comunidades autonómicas, Boletín Oficial de Registro Mercantil, etcétera.
- **Goolzoom.com** es un servicio que integra la información geográfica y espacial disponible en la herramienta Google Maps con la información registrada en la Dirección General del Catastro y el Sistema de Identificación de Parcelas Agrícolas (SigPac) del Ministerio español de Medio Ambiente y otras fuentes cartográficas de carácter público. La aplicación verifica y simplifica el acceso a la información territorial y ofrece diversas prestaciones al sector inmobiliario como información específica de viviendas (libre de cargas, si tienen una hipoteca pendiente, etc.).
- **Euroalert.net** es una joven empresa vallisoletana que incorpora información pública relativa a la Unión Europea que ofrece oportunidades de negocio a empresas en los países de la UE. Utilizando la liberación de datos públicos comenzó a ofrecer los

²¹ *Ibid*, 2010. Los datos se han extraído del artículo ya citado de Teresa Ruiz-Tapiador.

contenidos más destacados relacionados con las oportunidades comerciales para empresas en los países de la Unión Europea, la actividad de las instituciones comunitarias, sus políticas, los desarrollos legislativos, así como cualquier otro tipo de informaciones legales de la Unión Europea.

América Latina y el Caribe

Según el portal data.gov del gobierno federal de Estados Unidos, a finales de octubre de 2011, en América Latina y el Caribe sólo existía un país con iniciativa de *Open Data*. Este país era Perú con el proyecto Open Data Perú (a finales de febrero de 2012 se había incorporado Uruguay).



Figura 14.8 Portal de datos abiertos de Perú (www.datosperu.org)

14.9 LA INFORMACIÓN PÚBLICA AL SERVICIO DEL CIUDADANO

“Las administraciones públicas (de cualquier organismo nacional e internacional) generan gran cantidad de información en formatos propios de difícil acceso para la mayoría de los ciudadanos” (Ruiz-Tapiador 2010).²²

Bases de datos, listas, estudios, informes, estadísticas, etc., son datos abiertos (*open data*), generan datos normalmente en formatos propios que son de difícil acceso para la mayoría de los ciudadanos. Entre otros datos se encuentran oportunidades laborales, recursos, trípticos, incidencias de tráfico, horarios de oficinas, centros de salud, etc., que son fácilmente aprovechables y generan valor añadido a profesionales y empresas que les den un formato adecuado y visibilidad.

22 Teresa Ruiz-Tapiador, Suplemento PYMES RI+D+I en *Cinco Días*, Madrid, 20 septiembre 2010, pp. 2-3. Analiza el fenómeno de los “Datos Abiertos” (*Open Data*) desde una perspectiva de negocio y empresa.

Evidentemente estos datos se almacenan por lo general en centros de datos propios de las administraciones, que a su vez cada día más se almacenan y gestionan en nubes públicas o privadas. ¿Qué necesitan los profesionales o las empresas para sacar rentabilidad a los datos públicos? Evidentemente la colaboración de las entidades públicas para liberar cada día más información y crear más oportunidades de negocio. La nueva administración de los Estados Unidos inició en 2009 la iniciativa de *Open Data* y en paralelo la Unión Europea ha ido adoptando también dicha iniciativa. En España los pioneros han sido dos gobiernos autonómicos: el Principado de Asturias y el País Vasco. El objetivo de ambos gobiernos ha sido generar riqueza y otorgar transparencia y seguridad jurídica al ciudadano.

La iniciativa del Gobierno Vasco se ha plasmado en la puesta en funcionamiento de *Open Data Euskadi* que pretende crear un sitio web donde la información reutilizable (contenidos abiertos) está al alcance de cualquiera.

Un estudio de la Unión Europea citado por Ruiz-Tapiador (2010) estima que el mercado de la información pública en la UE podría generar riqueza por valor de 27.000 millones de euros. En España desde el año 2007 todas las administraciones locales, autonómicas y centrales están convocadas a hacer pública la información que generan; en particular el Ministerio de Industria ha impulsado el Proyecto Aporta con este objetivo.

14.10 LA REVOLUCIÓN DE LOS DATOS ESTÁ CAMBIANDO EL PAISAJE DE LOS NEGOCIOS/ THE ECONOMIST

The Economist publicó el 26 de mayo de 2011²³ y en su reputada sección Schumpeter un excelente artículo sobre *Big Data* en donde se resalta que la revolución de los datos estaba cambiando el paisaje de los negocios. El último año (2010), señala *The Economist*, las personas habían almacenado datos suficientes para llenar 60.000 Bibliotecas del Congreso de los Estados Unidos. Los 4 mil millones de usuarios de teléfonos celulares (móviles) (12% de los cuales poseían teléfonos inteligentes) se habían convertido por sí solos en flujos de datos. YouTube, por ejemplo, recibía 24 horas de video cada minuto. Los fabricantes habían embebido 30 millones de sensores en sus productos y sus zonas de metal se habían convertido en nodos del Internet de las cosas. *The Economist* destaca que el número de teléfonos inteligentes está aumentando en un porcentaje del 20% y el número de sensores desplegados en el mundo aumentaría 30%.

El prestigioso McKinsey Global Institute (MGI) destaca que los “*Big Data*” son la siguiente frontera de la innovación, la competitividad y la productividad. MGI señala que los datos se están convirtiendo en un factor de producción al igual que el capital físico o el humano. Las empresas que pueden aprovechar los grandes datos se volverán más competitivas, y la equidad y posesión de los datos se volverá tan importante como el valor de la marca. MGI insiste en que los negocios del futuro tendrán ya que adaptarse a la era de los grandes datos.

23 Building with big data. The data revolution is changing the landscape of business . Sección Schumpeter. *The Economist*. www.economist.com/node/18741392 y en Economist.com/blogs/schumpeter

Las compañías están acumulando los perfiles de datos de sus clientes para toma de decisiones. Así por ejemplo, Tesco, un empresa de ventas al por menor reúne 1.500 millones de paquetes de datos de clientes cada mes y los utilizar para ajustar precios y promociones. William-Sonoma, un gran almacén estadounidense, usa el conocimiento de sus 60 millones de clientes (que incluye detalles tales como sus ingresos y el valor de sus casas) para producir las actualizaciones de su catálogo. Amazon, la empresa líder de comercio electrónico, ha manifestado que 30% de sus ventas se generan por su motor de recomendación.

La revolución de los móviles con la geolocalización y la realidad aumentada está generando nuevas líneas de negocios a comercios como Starbucks, que ofrece descuentos a los clientes que se encuentran cerca de sus sucursales.

La revolución de los datos está impactando en los modelos de negocios y en las industrias establecidas de modo muy importante. Empresas del sector de las ciencias de la salud utilizan programas como Google Health y Microsoft Health Value para permitir a los consumidores seguir el estado de su salud y registrar su tratamiento. Los fabricantes están sufriendo una gran transformación y en algunos casos se están convirtiendo en compañías de servicios ya que todos los numerosos sensores instalados permiten monitorizar sus productos y ver si ellos necesitan reparación antes de que se produzca una avería. Así, por ejemplo, la casa BMW utiliza los datos de los sensores para comunicar a sus clientes cuándo su coche necesita pasar una revisión. Las aseguradoras pueden ahora monitorizar los estilos de vida de sus clientes y ofrecer sus tarifas en función de sus competencias o forma de vida, en lugar de hacerlo por su edad y sexo.

Esta revolución también está cambiando a los gobiernos. Las autoridades de gestión de los impuestos pueden controlar mejor las situaciones de desempleo u ocupación en función de los perfiles de comportamiento de los ciudadanos. Los servicios de salud están minando los datos clínicos con el objeto de hacer un uso más eficiente de las medicinas. Así, por ejemplo, el gobierno federal de Alemania ha conseguido recortar sus gastos anuales en más de 10.000 millones de euros (14 billones de dólares) en los tres últimos años mediante una gestión eficiente del tiempo de ocupación de los empleados y también de los desempleados.

En síntesis, coincidimos con *The Economist*, la revolución de los datos está produciendo un gran cambio en el paisaje de los negocios y por ende producirá un gran cambio social que afectará positivamente a la vida diaria de las personas.

Desde el punto de vista tecnológico y dado que toda esta inmensidad de datos residirá en centros de datos, cada día más en la nube pública, privada o híbrida (o comunitaria, como también considera el NIST) se necesitarán herramientas que faciliten la toma de decisiones para manejar esta enorme cantidad de datos, casi el 90% no estructurado como EMC/IDC recoge en el último estudio del Universo Digital de 2011. Todas las grandes empresas constructoras de software de inteligencia de negocios, gestión empresarial, ofimática, etc., dedican gran parte de su esfuerzo en I+D+i precisamente al diseño y construcción de herramientas de este tipo.

Un caso práctico lo podemos ver en Oracle, que en su último congreso de desarrolladores Open World 2011 celebrado a principios de octubre de 2011, ha presentado programas para gestión eficiente de los *big data*, *Big Data Appliance*, un sistema de ingeniería nacido con el

fin de ayudar a los clientes a maximizar el valor de los grandes volúmenes de datos corporativos. La razón que aduce Oracle ya la hemos comentado: los *blogs*, las redes sociales, los canales (*feeds*) de los *social media*, los medidores inteligentes, los sensores y otros dispositivos generan grandes volúmenes de datos (*big data*) y que no son fácilmente accesibles en los centros de datos empresariales y las aplicaciones de inteligencia de negocio actuales. Por esta razón Oracle ha lanzado *Oracle Big Data Appliance*, un sistema que ofrece a los clientes una solución completa de grandes datos, la cual junto con el nuevo programa de base de datos Exadata y el nuevo Business Intelligence Machine, lanzado también en el congreso, permite a los usuarios de estas tecnologías adquirir, organizar, analizar y maximizar el valor de grandes datos dentro de sus empresas. Vale la pena reseñar que Oracle Big Data Appliance se integra en su base de datos Oracle 11g, seguramente la más utilizada en el mundo empresarial.

RESUMEN

- En el capítulo se tratan dos de los grandes temas candentes en las organizaciones y empresas debido al aumento considerable de datos, especialmente no estructurados, a disposición de las empresas, sus clientes, consumidores finales y usuarios de todo tipo: *Big Data* (grandes volúmenes de datos, grandes datos) y *Open Data* (datos abiertos).
- La cantidad de información digital que se crea y almacena en la Tierra se duplica cada año como señala el último estudio *El Universo Digital* realizado por la consultora IDC y patrocinado por EMC, uno de los primeros fabricantes de dispositivos de almacenamiento del mundo.
- En julio de 2008 la revista *Wired* vaticinaba que nos encontrábamos en la **Era del Petabyte**, pero si observamos las cifras señaladas en este capítulos de los estudios de IDC y de *The Economist*, podríamos concluir que ya se ha superado y tal vez deberíamos pensar que estamos en la **era del Exabyte** y nos acercamos “peligrosamente” a la era del Zettabyte (1,8 ZB, predice el estudio de IDC, será la cantidad de información digital que tendremos en la Tierra a finales de 2011).
- Los grandes volúmenes de datos traerán grandes oportunidades para empresas y negocios que sean capaces de gestionar adecuadamente esta inmensidad de datos. Se requerirá una eficiente gestión de los mismos y el uso de herramientas de software especiales dado que casi todos ellos serán no estructurados y las herramientas tradicionales no podrán administrar bien esta inmensidad de datos.
- Los datos abiertos (*Open Data*) se refieren a los datos públicos y privados que deberían estar a disposición de los ciudadanos y empresas para su uso eficiente y rentable de los mismos. Naturalmente los datos abiertos deberán respetar siempre la privacidad y la información que deba estar protegida, como datos de salud, personales, etc., pero se requiere que los datos se abran y que sean interoperables por las distintas plataformas utilizadas por los desarrolladores, y ser legibles y

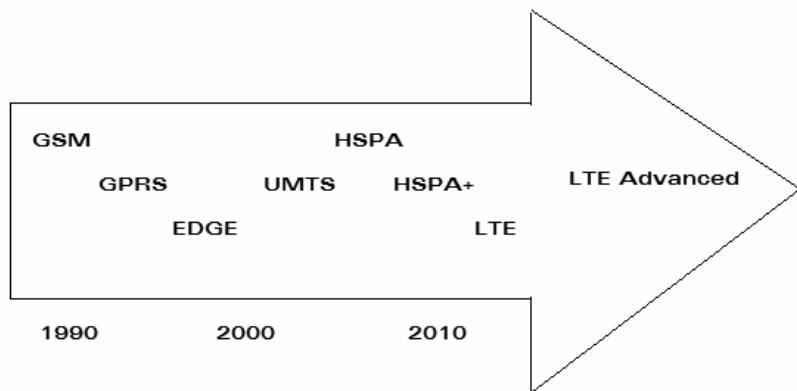
entendibles por los ciudadanos. Los Estados Unidos, Canadá y Europa son pioneros en este movimiento mundial por la apertura de los datos, a los que poco a poco se van sumando otros países de los diferentes continentes. En el caso de América Latina, Perú y Uruguay han sido los primeros países oficialmente reconocidos por el portal *Open Data* del gobierno federal de los Estados Unidos.

Capítulo 15

DISPOSITIVOS MÓVILES: TECNOLOGÍAS, TELÉFONOS INTELIGENTES, TABLETAS

15.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE REDES MÓVILES

La tecnología celular (móvil) está evolucionando continuamente. Existe una analogía entre la historia de los teléfonos celulares y la historia de Internet, o mejor dicho la historia de la Web desde su nacimiento entre los años 1989 y 1993. En realidad los teléfonos móviles han ido evolucionando a medida que lo hacían las redes de telecomunicaciones. La figura 15.1 muestra la evolución de las redes móviles en las dos últimas décadas y sus sucesivas generaciones.

**Figura 15.1 Evolución de las tecnologías de redes móviles**

Fuente: Elaboración propia adaptada de la UIT (www.itu.int) y del blog de la CMT ([//blogcmt.com](http://blogcmt.com))

Las secciones siguientes muestran brevemente las características fundamentales de las tecnologías móviles.

15.1.1 1G

En 1983, Motorola presentó el primer teléfono verdaderamente celular, portable: se denominaba Motorola DynATAC 8000X. Este teléfono fue aprobado por las autoridades de los Estados Unidos para su funcionamiento comercial, pero tardó muchos años en llegar al gran público y que se implantase la primera generación. 1G fue el nombre (en calidad como en duración). La calidad de voz era generalmente mejor y más segura ya que utilizaba cifrado digital.

15.1. 2G

Dado que la tecnología de redes 2G se basaba en una señal digital en lugar de en una señal analógica, fue capaz de transmitir además de voz, mensajes de texto y correo electrónico.

Las tecnologías que se utilizaron en redes 2G fueron CDMA (Code Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiplex Access) y GSM (Global System for Mobile Communications).

CDMA

Esta tecnología 2G se utilizó fundamentalmente en América y en Asia, y sigue teniendo en la actualidad un buen porcentaje de usuarios en el mundo. El sistema se basa en asignar un código específico a cada teléfono, el cual permite que usuarios múltiples se pongan en el mismo canal de transmisión.

TDMA

La mayoría de las redes 2G se basan en TDMA para transmitir señales digitales que se dividen en *slot* diferentes de tiempo en lugar de en códigos. Las señales se envían en sucesiones rápidas y todas ellas comparten un canal digital.

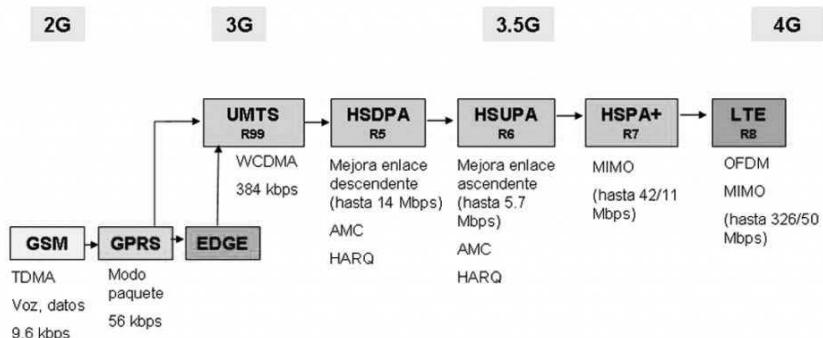


Figura 15.2 Evolución de las tecnologías móviles (celulares).

Fuente: **Blog de la CMT (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. España)**

<http://blogcmt.com/2010/05/21/conceptos-basicos-del-telecos-evolucion-de-las-comunicaciones-moviles-del-gsm-al-lte/>

GSM

Global System for Mobile Communications (GSM) fue desarrollada para solventar las debilidades de TDMA. Se creó originalmente en Europa, en Finlandia en 1991, y se ha convertido en un estándar mundial. GSM comenzó funcionando en la banda ancha de 900 MHz (GSM 900) pero el estándar se fue mejorando y surgió un nuevo estándar a 1.800 MHz (GSM 1800). Es un sistema digital que además de voz, admite otros servicios adicionales de datos, fax y mensajes cortos (SMS).

15.1.3 2.5G

A finales de los años noventa se introdujo la generación de redes móviles 2.5 G. Utilizaban un dominio de conmutación de circuitos para comunicación por voz y un dominio de conmutación por paquetes para comunicación de datos. Este conjunto de estándares facilita la transferencia de datos de alta velocidad sobre las redes 2G, GSM o CDMA. Las tecnologías directamente relacionadas con 2.5G son GPRS, EDGE e IDEN.

La conmutación por paquetes se potenció con el despliegue de Internet y el protocolo de Internet, IP. 2.5G permitía velocidades de 64 a 144 Kb y pequeñas facilidades de navegación en Internet, además de los ya citados servicios de correo voz, fax y envío y recepción de mensajes de correo electrónico más grandes. Las tres tecnologías 2,5G ya citadas son GPRS, EDGE e IDEN.

GPRS

GPRS (*General Packet Radio Service*) es la generación 2,5 G por excelencia. Es un sistema de transmisión de datos por paquetes dentro del estándar de telefonía móvil GSM. En lugar de enviar un flujo continuo de datos, los reúne en paquetes, los reduce de tamaño (los comprime) y los transmite. De este modo se optimiza el uso de las redes.

Para poder utilizar los servicios basados en GPRS hacen falta terminales específicos compatibles. La tecnología GPRS fue integrada en GSM. La velocidad máxima teórica de GPRS es de 171,2 Kbps (kilobits por segundo). Una de las ventajas de GPRS es que permanece en contacto continuo con Internet, con lo cual la información se puede enviar o recibir al instante. El usuario de GPRS fue el primero que realmente está “siempre conectado”, aunque desde el punto de vista económico el cliente sólo paga por el volumen de información transmitida (enviada y recibida). GPRS aumentó el ancho de banda móvil y facilitó la introducción de nuevos servicios como los mensajes multimedia (MMS).

EDGE

Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE) se lanzó en los Estados Unidos en 1993 por el operador Cingular. Consigue una mejora en la optimización de paquetes, así como también en el rendimiento de la transmisión de datos. En realidad, EDGE mejoró la frecuencia de transmisión de datos en redes GSM. Originalmente fue diseñada para redes GSM, pero se puede añadir a redes 2G, 2,5G y GPRS.

15.1.4 3G (UMTS)

La tercera generación de móviles 3G nació con la idea de estandarizar las redes de telefonía móvil en los Estados Unidos, Europa y otras regiones geográficas, fundamentalmente Asia Oriental. Ha sido la primera generación que se comenzó a denominar “banda ancha móvil”. La tecnología 3G trajo consigo una verdadera revolución en las comunicaciones móviles.

La tecnología 3G soporta transmisión de datos de banda ancha. La primera red 3G se lanzó en Japón por la operadora DoCOMO y al año siguiente se lanzó en Corea del Sur de la mano de SKTelecom. En España se lanzaron los primeros despliegues de 3G el 1 de junio de 2002 y al año siguiente se lanzó en los Estados Unidos.

Los servicios celulares 3G más populares son los de UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*). Las velocidades de UMTS son asimétricas; es decir, la de bajada y la de subida no son iguales. El rango de velocidad va de 48-64 Kbps a 384 Kbps.

En la actualidad los teléfonos que soportan 3G son los más difundidos, aunque ha sido su evolución en las denominadas 3,5 G y 3,75 G quienes dominan el mercado a la espera de la comercialización masiva de 4G. En la evolución a la cuarta generación han aparecido las generaciones denominadas 3,5 G (HSDPA) y 3,75 G (HSUPA) que son las que soportan la mayoría de los teléfonos inteligentes que se comercializan en los primeros años de la década, a la espera del despliegue e implantación de la futura cuarta generación 4G. Sin embargo, ha aparecido un nuevo protocolo HSPA que teóricamente contiene los dos protocolos de telefonía móvil y que permite a las redes basadas en UMTS conseguir velocidades de datos

de varios megabits por segundo y que son ideales para aplicaciones complejas: desde la transferencia de archivos a flujo continuo multimedia (*streaming*), HSPA aprovecha las ventajas de la transferencia de subida de datos de HSUPA y las ventajas de transferencia de bajada (descargas) de HSDPA.

HSPDA

HSDPA (*High-Speed Download Packet Access*) aumenta la velocidad de descarga de la tercera generación UMTS con la que es compatible. Supera el límite de 384 kbps y proporciona velocidades de 1.2 Mbps a 14 Mbps. Se suele conocer a este protocolo como 3,5 G.

HSUPA

HSUPA (*High-Speed Uplink Packet Access*) es un protocolo que mejoró especialmente el canal ascendente con velocidades de hasta 5,76 Mbps. Este protocolo mejora la simetría del ancho de banda móvil (subida/bajada). HSUPA acorta el intervalo de tiempo de transmisión y hace las subidas de datos más eficaces con una rápida corrección de errores.

HSPA/HSPA+

HSPA (*High-Speed Packet Access*) es la tecnología empleada más frecuentemente en el Internet móvil e idónea para trabajar en la Nube. Está en continua evolución gracias al consorcio de estándares 3GPP (www.3GPP.org) que periódicamente publica las denominadas *releases* (versiones), especificaciones técnicas actualizadas que mejoran el estándar.

HSPA+, evolución de HSPA. Alcanza velocidades de subida de hasta 42 Mbps y 11.5 Mbps de bajada. Las versiones 10 y 11 prevén velocidades de descarga de 168 Mbps y 336 Mbps.

Tabla 15.1. Evolución de HSPA

NOMBRE	VERSIÓN	VELOCIDAD DE DESCARGA	VELOCIDAD DE SUBIDA
HSDPA	5	14.4 Mbps	384 Mbps
HSUPA	6	14.4 Mbps	5.76 Mbps
HSPA	5 y 6	14.4 Mbps	5.76 Mbps
HSPA+	7	28 Mbps	11.5 Mbps
HSPA+	8	42 Mbps	11.5 Mbps
HSPA+	9	84 Mbps	11.5 Mbps
HSPA+	10	138 Mbps	
HSPA+	11	336 Mbps	

15.1.5 4G

Los sistemas 4G representan una colección de estándares inalámbricos que se adaptan 100% a la conmutación por paquetes y el protocolo IP de Internet. Las redes 4G están diseñadas para proporcionar a los abonados (suscriptores) acceso a contenidos mucho más ricos para sus teléfonos, incluyendo IPTV (televisión por IP), flujos continuos (audio y video streaming), transmisión y recepción de videos digitales, video conferencias, etc., y en general tasas de transferencia de datos muy altas. Las tecnologías directamente relacionadas con 4G son LTE y Clearwire, además de las ya conocidas redes WiMax.

LTE

Long-Term Evolution (LTE) es una red de datos por IP que optimiza la transmisión de paquetes de datos (en lugar de voz). Comenzó a desplegarse a finales de 2010¹ ya que consideran a LTE como más eficiente que WiMax.

LTE prevé llevar el acceso de datos de alta velocidad no sólo a teléfonos celulares, sino también a señales HD TV, reproductores de música LTE, etc. Existe un gran debate sobre LTE-WiMax, aunque parece que las operadoras de telefonía comienzan a decantarse por LTE.

La tecnología LTE permite alcanzar actualmente picos de velocidades de bajada de hasta 100 Mbps y de subida de 50 Mbps, aunque sus capacidades permiten tasas hasta bajadas de 326 Mbps con anchos de banda de 20 MHz y tasas de subida hasta 86,4 Mbps también en 20 MHz.

En septiembre de 2009 la ITU propuso que la versión 10 de LTE pasase a denominarse LTE Advanced, con velocidades de 1.2 Gbps. Durante la celebración del Mobile World Congress de Barcelona 2012, la compañía china Huawei ha anunciado el lanzamiento de la primera solución LTE Advanced.



Figura 15.3 Logo de LTE Advanced

15.2 REDES INALÁMBRICAS FIJAS

En el blog de la CMT (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones de España) consideran que existen dos tipos de redes inalámbricas fijas LMDS/ViMax y las redes en bandas de uso común como las redes WiFi. Estas tecnologías permiten conexión a Internet sin cables y de modo ubicuo en ciudades y zonas rurales.

¹ En Europa la compañía sueca Telera ha sido la primera en ofrecer redes comerciales desde el mes de septiembre de 2010, en principio a Suecia y otros países nórdicos.

15.2.1 WIFI

Las redes WiFi se basan en la tecnología de transmisión de datos sin hilos y su objetivo principal es la conexión de dispositivos próximos entre sí (distancias de 100-300 metros) a altas velocidades equiparables a las de una red cableada. La conexiones WiFi utilizan las bandas de uso común (no requieren licencia y su potencia es limitada) de 2,4 GHz y 5 GHz y operan en el conjunto de estándares 802.11. Prácticamente casi todos los teléfonos inteligentes, tabletas y computadores portátiles vienen dotados de conexiones WiFi. De igual forma los routers domésticos que se comercializan incorporan estándares WiFi, lo que permite la conexión de diferentes dispositivos dentro del entorno del hogar.

Tabla 15.2 Estándares de redes WiFi

Normas (capa física y de acceso al medio)	Velocidad transmisión máxima (Mbps)	Throughput máximo típico (Mbps)	Número máximo de redes colocalizadas	Banda de frecuencia	Radio de cobertura típico (interior)	Radio de cobertura típico (exterior)
IEEE 802.11a/h	54 Mbps	22 Mbps	14 (5.7 GHz)	5 GHz	85 m	185 m
IEEE 802.11b	11 Mbps	6 Mbps	3	2.4 GHz	50 m	140 m
IEEE 802.11g	54 Mbps	22 Mbps	3	2.4 GHz	65 m	150 m
IEEE 802.11n (40 MHz)*	>300 Mbps	>100 Mbps	1 (2.4 GHz) 7 (5.7 GHz)	5 GHz	120 m	300 m
IEEE 802.11n (20 MHz)*	144 Mbps	74 Mbps	3 (2.4 GHz) 14 (5.7 GHz)	2.4 GHz y 5 GHz	120 m	300 m

Fuente: Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones de España (*Blog de la CMT*).
<http://blogcmt.com/2010/05/28/conceptos-basicos-de-telecos-redes-inalambricas-fijas-y-en-bandas-de-uso-comun/>

Las aplicaciones de las redes WiFi han crecido y siguen creciendo de modo espectacular en todo el mundo y en innumerables ámbitos. En los últimos años, las conexiones vía WiFi han ido extendiéndose a un mayor número de ámbitos y cada vez son más los dispositivos compatibles con esta tecnología inalámbrica. La CMT clasifica aplicaciones de redes inalámbricas WiFi en las siguientes categorías (CMT 2010).

- **Red interna:** Por ejemplo, en una empresa es posible acceder a la red corporativa mediante un acceso WiFi o con un acceso cableado. Asimismo, en un domicilio particular se crea una red WiFi para conectar varios computadores a un módem ADSL e incluso a teléfonos móviles 3G y 4G
- **Provisión de acceso:** El acceso a Internet WiFi en los hoteles, en aeropuertos, en los recintos de universidades, colegios, cafeterías, grandes almacenes..., facilita la conexión a Internet mediante cualquier tipo de dispositivo móvil, preferentemente teléfonos móviles, tabletas, computadores portátiles.
- **Red WiFi municipal (ayuntamientos, comunidades...):** A diferencia de las anteriores, estas redes implican el despliegue de un elevado número de puntos de

acceso interconectados entre sí (red mallada). En España, cada vez son más los ayuntamientos que apuestan por dar este servicio a sus ciudadanos.

15.2.2 WIMAX

WiMax es una red IP diseñada para mover datos en lugar de comunicación por voz. Puede sustituir a tecnologías móviles tales como GSM y CDMA o simplemente se puede añadir a redes con GSM y DSMA para potenciar su capacidad.

La tecnología WiMax es inalámbrica de banda ancha basada en IP que proporciona un rendimiento similar a las redes WiFi / 802.11, con la cobertura y calidad de servicio (QoS) de redes celulares. WiMax es un acrónimo de *Worldwide Interoperability for Microwave Access*. Se conoce también como IEEE 802.16 y está concebida para redes de área metropolitanas. WiMax puede proporcionar acceso inalámbrico de ancho de banda (BWA) hasta 20 millas (50 Km) para estaciones fijas y 3 a 10 millas (5-15 Km) para estaciones móviles. Por el contrario las redes WiFi/802.11 normalmente están limitadas en la mayoría de los casos a sólo 100 a 300 pies (30 a 100 m).

En 2001 se creó el Foro WiMax (www.forumwimax.org)² para promover la conformidad e interoperabilidad del estándar WiMax. Muchos proveedores de servicios han adoptado WiMax utilizándola como una tecnología inalámbrica fija, aunque el propio Foro trabaja en el desarrollo del estándar para entornos móviles y cómo compatibilizar con el emergente estándar móvil LTE dada la gran aceptación que este estándar tiene entre vendedores y operadores de telefonía.

ClearWire (www.clearwire.com) es una red inalámbrica única que utiliza tecnología WiMax con tecnología 3G para proporcionar acceso a redes inalámbricas 4G. ClearWire es un proveedor de servicios de Internet (ISP) que opera en diferentes países de América y Europa; se lanzó en los Estados Unidos en 2008 para promover las conexiones 4G, aunque entre sus objetivos pretende ampliar su penetración a nivel mundial.



Figura 15.4 Logo de WiMax

² www.wimax.com es un sitio web para la difusión del estándar WiMax con muy buena documentación y fuentes de noticias, independiente del foro y que actúa como una red social de profesionales.

15.2.3 SUPER WIFI - WRAM

El 1 de julio de 2011 el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) de los Estados Unidos publicó IEEE 802-22-2011 (www.ieee802.org/22/2), el nuevo estándar para redes inalámbricas de área regional que ha sido bautizada con el nombre de WRAM (Wireless Regional Area Networks).

El nuevo estándar podrá alcanzar velocidades de hasta 22 Mbps por canal y ampliar el alcance de las redes inalámbricas hasta 100 km de distancia; se basa en las frecuencias VHF y UHF generalmente utilizadas para transmisión de señales de televisión, pero funcionará sin interferir las emisiones de TV dado que usa el espacio liberado por la transición de la televisión analógica a la digital aprovechando los llamados espacios blancos que ocupan la señal televisiva.

La nueva norma se ha comenzado a denominar Súper WiFi y va a permitir dar cobertura a la Red en zonas como las rurales donde las infraestructuras habituales no llegan o llegan con poca potencia. Su alcance es mayor que el de las redes WiMax (100 km frente a 80 km) pero no es tan rápido como WiMax que alcanza los 35 Mbps por canal.

15.3 OTRAS TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS

15.3.1 BLUETOOTH

La tecnología Bluetooth (www.bluetooth.com) fue desarrollada en 1994 siendo reconocido Jaap Haartsen, ingeniero sueco del fabricante Ericsson, como su inventor. El nombre proviene del rey vikingo Harald Blatand (en inglés, *Bluetooth*) que reinó en Dinamarca entre los años 940 y 981, y cuya fama provenía también de su capacidad de comunicación en las diferentes lenguas de los territorios de su reino.



Figura 15.5. Logo de Bluetooth.

Bluetooth utiliza difusión por radio para permitir que múltiples dispositivos próximos entre sí se reconozcan y se envíen información entre ellos de modo inalámbrico (sin cables). Si diferentes dispositivos Bluetooth se enlazan en un grupo se crean redes de área personal (PAN, Personal Area Network). Bluetooth puede conectar muchos dispositivos incluyendo teléfonos móviles, computadoras, impresoras, cámaras digitales, ratones (*mouses*), teclados, auriculares, sistemas de manos libres para automóviles, tabletas, videoconsolas de juegos, televisiones, etc., y pasarse información entre todas ellas y de modo bidireccional.

Mediante esta tecnología un pequeño servidor se puede situar en cualquier posición y se configura para enviar archivos, códigos de barra, códigos QR, aplicaciones, fotografías, video, archivos MP3 y MP4, mensajes de texto, etc. Dado que la comunicación se basa en ondas de radio, los dispositivos no han de estar alineados e incluso pueden estar en alojamientos o habitaciones diferentes (por ejemplo, en el caso de los teléfonos móviles que se pueden conectar con los aparatos de radio o navegación de los automóviles y pueden estar situados en los bolsillos de la ropa o incluso en el portamaletas) siempre que la potencia de transmisión y la cobertura lo permita. Otra aplicación hoy día muy usual es la sincronización de datos entre teléfonos celulares y computadoras o entre teléfonos entre sí, o entre computadores, portátiles y de escritorio, para sincronizar agendas de direcciones, agendas telefónicas o de correos electrónicos, calendarios, etcétera.

Las aplicaciones de Bluetooth son numerosas; además de las citadas anteriormente, se pueden colocar Bluetooth en auriculares y de este modo se puede escuchar un reproductor musical MP3 desde cualquier lugar de la casa. Una aplicación cuyo uso crece es la conexión inalámbrica a Internet desde el *laptop* y *netbook* usando el teléfono celular como dispositivo de conexión aprovechando el protocolo 3G o 4G, del que suelen disponer los teléfonos inteligentes.

La tecnología Bluetooth tiene un alcance de 10 metros y una gran amplitud de usos como se ha comentado. Los enlaces se realizan por radiofrecuencia en la banda de 2,4 GHz. Las versiones existentes de Bluetooth son 1.1, 1.2, las más antiguas, y 2.0 y 2.1 las más extendidas en la actualidad, aunque en 2009 nació la versión 3.0 que ha aumentado considerablemente la velocidad de transferencia de datos y que ya comienza a ser instalada en la mayoría de los dispositivos electrónicos que incorporan el soporte Bluetooth. En el caso de la versión 3.0 pueden transferirse archivos a 480 Mbps en distancias cortas y 100 Mbps a 10 metros, mientras que las versiones 2.0 y 2.1 llegan en el mejor de los casos a 3 Mbps.

En octubre de 2011, el Bluetooth SIG que promueve las tecnologías Bluetooth presentó la versión 4.0 que ha llamado Bluetooth Smart cuyas características más sobresalientes son: reducción considerable del consumo energético y aumento del radio de alcance de 60 a 100 metros. El iPhone 4.5 y los últimos computadores Mac Book Air lo incorporan.

Operaciones más frecuentes entre dispositivos con Bluetooth

Como se ha visto, las posibilidades son casi ilimitadas, aunque las más usuales son:

- Eliminación de los cables de conexión entre dispositivos electrónicos
- Intercambio de archivos, mensajes, tarjetas de visitas, calendario de citas, etc., entre dispositivos con Bluetooth
- Sincronización y transferencia de archivos, agendas telefónicas, listados de correos electrónicos, listados de direcciones postales, etcétera.
- Actuar como mandos a distancia, a modo de llaves, acceso a entradas, monederos electrónicos, etcétera.
- Conexión a determinados recintos y contenidos de espacios públicos.

Organizaciones internacionales

Bluetooth Special Interest Group (Bluetooth SIG)³ es una asociación privada sin ánimo de lucro con sede en Washington y creada en 1998. Los miembros del SIG dirigen el desarrollo de la tecnología Bluetooth, califican y pasan pruebas de interoperabilidad, implementan y comercializan la tecnología, pero no fabrican ni venden dispositivos Bluetooth.

En el año 2011 el número de miembros del SIG sobrepasaba las 14.000 compañías. En el Consejo Director se encontraban en el mes de mayo de ese año directivos de empresas tales como Intel, Motorola, Lenovo USA, Nokia, Microsoft, Ericsson y Toshiba. El SIG edita una revista trimestral⁴ de acceso gratuito y de gran reputación.

Aplicaciones industriales

En la actualidad existe una amplia variedad de segmentos de mercado que soportan la tecnología Bluetooth. Se incluyen empresas de ingeniería de software, fabricantes de microchips, fabricantes de periféricos, fabricantes de celulares, fabricantes de computadoras, fabricantes de automóviles, fabricantes de equipos de pruebas y medidas, fabricantes de aviones, fabricantes de trenes, etcétera.

El nuevo iPad

La nueva tableta iPad presentada en marzo de 2012 incorpora ya de serie la versión 4.0 de Bluetooth.

15.3.2 ZIGBEE

ZigBee es un estándar de comunicaciones inalámbricas diseñada por la ZigBee Alliance. Es un conjunto estandarizado de soluciones que pueden ser implementadas por cualquier fabricante. ZigBee está basado en el estándar IEEE 802.15.4. de redes inalámbricas de área personal (WPAN, Wireless Personal Area Network) y su objetivo son las aplicaciones que requieran comunicaciones seguras con baja tasa de envío de datos y maximización de la vida útil de sus baterías.

ZigBee fue creado para cubrir la necesidad del mercado de un sistema a bajo coste, un estándar para redes inalámbricas de pequeños paquetes de información, bajo consumo, seguro y fiable. Es ideal para su uso en redes domóticas y pretende remplazar la proliferación de sensores/actuadores individuales.

Es un transmisor y un receptor que usa baja potencia para trabajar. Su construcción es muy sencilla. Es una tecnología inalámbrica pensada para automatización de edificios de viviendas o empresariales, zonas industriales y sobre todo tiene especial aplicación en

3 www.bluetooth.com

4 SIGnature Magazine: www.bluetooth.com/Pages/SIGnature-Magazine.aspx

sensores de todo tipo. Ha sido desarrollada para satisfacer la creciente demanda de capacidad de red inalámbrica entre dispositivos de baja potencia, de modo que en cada dispositivo se coloquen transmisores que permitan la comunicación entre dispositivos y una computadora central.

La enciclopedia Wikipedia da muchos usos para los protocolos ZigBee, entre ellos el control industrial, alojar sensores embebidos, recolección de datos médicos, detección de humo, humedades, temperaturas, incluso intrusos en viviendas y por extensión en domótica.

ZigBee tiene similitudes con las tecnologías Bluetooth, aunque a su favor se destaca el gran número de nodos que puede tener una red Zigbee (65.535 nodos distribuidos en subredes de 255 nodos, frente a los 8 de una subred Bluetooth) y su menor consumo eléctrico. Por el contrario, su velocidad de transmisión es de 250 Kbps frente a los 3 Kbps de Bluetooth y velocidades de Mbps del nuevo estándar 3.0.

En la práctica, el futuro de los protocolos ZigBee es muy grande ya que se espera se conviertan en transmisores inalámbricos muy baratos y que se puedan producir en forma masiva. También tendrán un coste muy bajo (1 a 10 euros, 1.4 a 14 dólares) y dispondrán de una antena integrada, control de frecuencia y una pequeña batería.

15.3.3 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Un grupo de trabajo formado por numerosas empresas industriales —en gran parte fabricantes de semiconductores, Mitsubishi, Philips, Motorola, etc.— crearon ZigBee Alliance (www.zigbee.org) con el objetivo de desarrollar el estándar.

En el sitio web de la Alianza Zigbee podrá encontrar el lector especificaciones, estándares, productos y, naturalmente, información de eventos, noticias, etc. En la página de estándares se puede ver una revisión de las más notables: automatización de edificios, control remoto, energía inteligente, ciencias de la salud, dispositivos de entrada —teclados táctiles, mouses (ratones), teclados, etc.—, servicios de telecomunicaciones, etcétera.

Algunos de los miembros actuales son: Philips, Schneider Electric, Texas Instruments, Cisco, General Electric, Honeywell, Huawei, Intel, LG, Logitech, OKI, Panasonic, Samsung, Sony, Symantec, Whirlpool, Nixdorf, etcétera.

15.4 ¿QUÉ SON TELÉFONOS INTELIGENTES?

Los teléfonos móviles o celulares inteligentes se han convertido en una categoría de gran impacto que está configurando las estrategias de las empresas de cara a un futuro cada día más móvil y a los usuarios que se están habituando cada día más a vivir continuamente conectados a internet. Los teléfonos inteligentes a medida que avanzan en penetración se están dividiendo claramente en dos grandes grupos o familias: un grupo de altas prestaciones liderada por el iPhone de Apple, el Samsung Galaxy SII al alcance de grandes ejecutivos, directivos y fanáticos de la telefonía inteligente; y otro grupo cuyos precios son más moderados y comienza a alcanzar a muchos más bolsillos.

¿Cómo podemos definir un teléfono inteligente? Aunque luego analizaremos con más detalle las numerosas funcionalidades que ya incorporan este grupo de teléfonos, podríamos dar una primera definición: teléfonos móviles que permiten el acceso a internet y están permanentemente conectados, con los que se puede descargar aplicaciones y son pequeños microcomputadores; o también una definición similar pero más generalista: “teléfonos inteligentes son pequeños computadores con los cuales se pueden realizar llamadas telefónicas, enviar mensajes y acceder a datos de Internet en tiempo real” (Sosinsky 2011).

Una definición más completa de teléfono inteligente podría ser aquel teléfono que tiene estas características esenciales:

- Un sistema operativo (o plataforma) reconocido y fiable.
- Un procesador potente, incluso ya comienzan a comercializarse de doble núcleo.
- Puede instalar y ejecutar aplicaciones móviles.
- Ofrece características avanzadas de llamadas tales como conferencias por Internet (VozIP), videoconferencias, videoconferencias múltiples (como ofrece ya Gmail).
- Incorpora características de mensajería ya sea de la propia operadora o bien aplicaciones web específicas como el caso de WhatsApp.
- Una pantalla táctil que en el caso de los del grupo de altas prestaciones, puede ser tan inteligente como el propio dispositivo.
- Un teclado ya sea físico o virtual para entrada de datos al estilo de una computadora.
- Conexión permanente a Internet con opciones WiFi y 3G/LTE.
- Cámara fotográfica y cámara de video de al menos 5 u 8 megapixeles.
- Alta duración de la batería (de media, entre 8 y 10 horas) que tenga buena carga en miliamperios (se comienza a pensar en límites de 2.000) y preferentemente disponer de un sistema de optimización de batería para reducir el consumo.

Dado que la innovación en teléfonos inteligentes no cesa, los fabricantes comienzan a centrarse en ofrecer otras características complementarias o potenciar las existentes tales como: un mayor rendimiento en general, mejores pantallas que, por ejemplo, resuelvan el problema de la visibilidad en exteriores (LG Optimus Black ofrece una magnífica visibilidad con luz solar directa, o las pantallas Super Amoled de Samsung Galaxy SII, que con su tercera generación ha mejorado considerablemente la visibilidad en exteriores), diseños más ligeros, tamaños entre 3,6” y 4,3 pulgadas, posibilidad de ver en 3D sin gafas (como LG Optimus 3D), y otras que día a día se irán presentando en el nuevo ecosistema de teléfonos inteligentes.

Ruiz del Árbol⁵ publicó en *Cinco Días* las características de la evolución vertiginosa de los smartphones y en un excelente gráfico destaca las características que, en su opinión,

⁵ Ruiz del Árbol, A.. “Smartphone, primera década de unos móviles cada vez más listos” en *Cinco Días*, lunes 24 de julio de 2011, p. 8. En este excelente artículo, el autor realiza un estudio de la evolución de los teléfonos en los diez últimos años para llegar a los actuales teléfonos inteligentes, y tomó como referencia dos teléfonos innovadores de Sony Ericsson, el modelo P800 de 2003, y el Xperia de 2011.

caracterizan a los teléfonos inteligentes: más que un móvil un asistente virtual. Eligió como modelo de referencia el Xperia de Sony Ericsson de reciente presentación y enumeró las características del teléfono del futuro cercano y, en algunos casos, indicó los actuales porcentajes de penetración:

- Pantallas moldeables y antirreflejo con fondo blanco o fondo negro.
- Hardware potente capaz de soportar sistemas operativos cada vez más complejos; software a medida, multitud de aplicaciones y servicios.
- De la comunicación de voz, SMS y correo electrónico al universo de las redes sociales. Revolución de los precios de las llamadas con sistemas Skype o similares.
- Chip NFC para pago en comercio y aplicaciones de proximidad.
- Conexión USB (66,8%).
- Seguridad con PIN con rasgos faciales o iris del ojo.
- Cámara de fotos incorporada con carácter general (33% de los teléfonos con resoluciones superiores a 8 megapíxeles).
- Música MP3 (77,8% de los móviles); video (70,8%).
- Ampliación de memoria (59,2%).
- GPS (30,3%).
- Radio (72,1%).

No es fácil definir esta categoría de teléfonos. La definición de inteligente puede variar de un año al siguiente. Algunos de los actuales dispositivos móviles podrían ser considerados inteligentes hace tan sólo unos años. Por ello hemos decidido unir los criterios establecidos por Firtman (2010) y Sosinsky (2011), dos autores muy reconocidos en la literatura moderna de telefonía celular.

Una primera característica podría ser la clasificación en función del precio. Si hoy día es posible comprar un teléfono libre —sin subvención de la compañía operadora de teléfonos— tal como un iPhone 4 de Apple, un Android de HTC o en menor medida un Blackberry, y hablamos de cantidades entre 400 y 600 dólares (300 y 450 euros), y por este precio se pueden comprar en el mercado computadoras portátiles tipo *netbook* (Toshiba, Samsung, Acer, Dell...); tal vez se podría definir como teléfono inteligente aquel cuyo precio oscila entre las cantidades citadas y que se pueda contratar un acceso a Internet con tarifa plana mensual de 50 a 90 dólares y con un ancho de banda de 3G o sea 1 mbps a 6-10 mbps. Pero evidentemente estas características no serán definitivas porque dependerá del fabricante del teléfono, la operadora de telefonía o el país donde se realice la compra y se dé el alta en

internet, así que habrá que pensar en criterios no económicos y más bien en características funcionales o funcionalidades.

Así pues, podríamos considerar un teléfono inteligente, hoy día —primer semestre de 2011— aquel que tiene un sistema operativo multitarea reconocido (iOS de Apple, Android de Google, Blackberry de RIM, Windows Phone 7 de Microsoft, WebOS de Hewlett-Packard “antes Palm”, etc.), conexiones inalámbricas (WiFi y/o Wimax) y 3G/4g 81 a 20 Mbps, mínimo), puede ejecutar aplicaciones instalables o incorporarlas de fábrica o descargables. A estas tres características básicas podríamos añadirle todas o alguna de las siguientes:

- Cámara de fotografía y video
- Salida TV
- Soporte táctil con teclado táctil (en su defecto teclado físico)
- GPS (Global Positioning System) o A-GPS (Assisted Global Positioning System)
- Acelerómetro
- Llamadas en videoconferencia
- Mensajería
- Conexión a Internet permanente las 24 horas del día, 7 días a la semana y con una tarifa plana mensual
- Tienda de aplicaciones del fabricante del terminal, preferentemente del operador telefónico

En esencia, una breve definición de teléfono inteligente (Sosinsky 2011) podía ser:

“Los teléfonos inteligentes son pequeñas computadoras con las cuales se pueden hacer llamadas telefónicas, enviar mensajes y acceder a Internet en tiempo real.”

¿Y qué podríamos entonces decir del uso de los teléfonos inteligentes en la nube? La computación en nube, como ya conoce el lector, es un conjunto de servicios de software, de plataformas de desarrollo o de infraestructura que se pueden desplegar en nubes públicas, privadas o híbridas. Por consiguiente los teléfonos inteligentes e incluso teléfonos celulares más básicos se pueden conectar a la nube sobre todo para bajarse y ejecutar aplicaciones, aunque también serán dispositivos para el desarrollo de aplicaciones y su uso como terminales distribuidos en infraestructuras de la nube.

Los teléfonos inteligentes e incluso teléfonos del grupo más bajo, así como las tabletas, los netbooks, las laptops y otros dispositivos móviles de internet (como videoconsolas) son todos *clientes de la nube*. En realidad, teléfonos inteligentes y la nube son tecnologías complementarias y con sinergia entre ellas, ya que cada tecnología mejora y controla a la otra.

Sin embargo, debemos pensar en criterios de almacenamiento Web dado que, pese a todo, la capacidad de almacenamiento de los dispositivos móviles sigue siendo pequeña, 1-2 GB a 8-16 GB,⁶ normalmente, y las tarjetas SIM aunque cada día tiene mayor capacidad de almacenamiento siguen siendo del rango anterior e incluso mucho más pequeña, so pena de subir mucho su coste. ¿Cómo podemos resolver esta limitación? Sin duda, suscribiéndonos a servicios de almacenamiento Web como Dropbox, Wuala... que nos ofrecen 2 GB a 10 GB de modo gratuito, o superiores a 25-50 GB a precios razonables; SkyDrive de Microsoft que ofrece 25 GB gratuitos, Amazon Drive que ofrece 5 GB gratuitos o 20 GB si se adquiere un álbum de música en MP3, o cualquier otro de los servicios que reseñamos en el Apéndice A.

Otra cosa que los teléfonos inteligentes deben ofrecer a sus usuarios es un catálogo de aplicaciones (apps). En las plataformas móviles que se han descrito, cada proveedor de terminales —y cada vez más las operadoras de telefonía— y otros muchos proveedores de la nube como es el caso de Amazon, ofrecen miles y miles de aplicaciones Web. Cada vendedor ofrece sus propias aplicaciones y aplicaciones de terceras partes o desarrolladores independientes que escriben para sus plataformas. Muchas de las aplicaciones utilizan servicios web a las que se accede a través de sitios web, a los que se accede a su vez a través de sitios web formateados para plataformas específicas. Muchas aplicaciones corren en diferentes plataformas y la interoperabilidad es un hecho destacado. Este es el caso de aplicaciones clásicas como Layar, Foursquare, Gowalla, Dropbox, Skype, Groupon, etcétera.

15.5 EL TELÉFONO INTELIGENTE COMO PLATAFORMA TECNOLÓGICA Y SOCIAL.

Los teléfonos móviles, especialmente los inteligentes, se están convirtiendo en herramientas sociales, de trabajo y de comunicación. A medida que los anchos de banda aumentan, las aplicaciones web crecen y cada día es posible instalar las más diversas, los medios de comunicación varían desde la simple llamada telefónica, la videoconferencia, los mensajes SMS y MMS, los chats y la mensajería instantánea también crecen en su uso, los teléfonos inteligentes se están convirtiendo en herramienta indispensable en la vida diaria, en el trabajo, en el estudio, en el ocio, en la cultura,...

¿Cuáles son las características y funcionalidades que hoy día tienen los teléfonos celulares, o cuáles son las que debemos exigir cuando adquirimos un teléfono? Evidentemente todas aquellas enumeradas en la sección de definición de un teléfono inteligente, pero en este apartado las volveremos a reseñar con más detalles junto con otras funcionalidades que, sin dudas, debemos conocer para obtener la mayor rentabilidad posible a estos medios de comunicación de masas.

6 Consideraremos teléfonos, no dispositivos móviles como tabletas o *netbooks*, cuyas cifras llegarían fácilmente a 32 o 64 GB.

15.5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS TELÉFONOS INTELIGENTES

Pantalla

Un dispositivo móvil tiene una pantalla pequeña, 3 a 4 pulgadas, comparada con una tableta o *netbook* (9,7" a 10,3") y los monitores de escritorio de 17, 19 o 21 pulgadas, o las *laptops* con pantallas de 13, 14, 15,6 o 17 pulgadas.

Resolución

La resolución es la principal limitación en el diseño móvil y se refiere a los pixeles (anchura y altura) disponible en un dispositivos móviles, pero suelen variar en baja resolución de 128x128 pixeles, media resolución, 176x220 o 176x208 pixeles y también de 240x320 pixeles y, por último, los del grupo de altas prestaciones y teléfonos inteligentes, 240x480, 320x480, 480x320, 480x800 o 640x960 pixeles.

Normalmente los dispositivos táctiles tienen mayor resolución que los dispositivos con teclado precisamente por el espacio que se ocupa. La resolución suele ser un problema que influye en la portabilidad de aplicaciones. La portabilidad se refiere a la capacidad de una aplicación móvil para ser utilizada en múltiples dispositivos con diferentes plataforma, hardware y software.

Dimensiones físicas

Una característica muy importante de la pantalla además de la resolución es la dimensión física (en pulgadas o centímetros, medida diagonalmente o en anchura/altura), o también la relación entre esta medida y la resolución conocida como PPI (pixeles por pulgada) o DPI (puntos por pulgadas). El iPhone 4S tiene 3.5 pulgadas de pantalla y una resolución de 640 x 320 pixeles; el Samsung Galaxy SII tiene 4.3 pulgadas y una resolución de 480x800 pixeles.

Tipo de pantalla y teclado

La pantalla de los teléfonos inteligentes suele ser multitáctil, inaugurando un camino que inició prácticamente el iPhone. Los teléfonos actuales pueden tener teclados físicos o virtuales en pantalla y pueden incluir reconocimiento de voz.

Geolocalización

Muchos dispositivos pueden detectar la posición geográfica de los usuarios utilizando una o más tecnologías como GPS, A-GPS, WPS (*WiFi Positioning System*). Hoy día es normal al incluir aplicaciones de mapas digitales como Google Maps o Bing Maps, así como programas específicos de geolocalización como Latitude o StreetView de Google, o aplicaciones muy populares como Foursquare, Gowalla o Goggles.

SMS

Todos los dispositivos permiten crear mensajes de texto para enviar a otros dispositivos o a un servidor con una longitud de hasta 160 caracteres de 7 bits (código ASCII de 7 bits) o 140 para caracteres de 8 bits (código ASCII de 8 bits). Como aplicación típica recordemos la red social o *microblog* Twitter, cuya funcionalidad más sobresaliente es la redacción y envío de mensajes de 140 caracteres.

MMS (*Multimedia Message Service*)

Los dispositivos móviles ofrecen también la posibilidad de crear mensajes de texto y adjuntar imágenes, videos o documentos.

Acelerómetros

Los acelerómetros son sensores de movimiento instalados en el teléfono que pueden determinar la orientación del teléfono y rápidamente su movimiento.

Aplicaciones y descargas

Las aplicaciones instaladas tales como juegos, redes sociales, noticia, tiempo atmosférico, navegación entretenimiento, mensajería (SMS, MMS, mensajería instantánea, *chat...*), reproductores de audio y video, navegadores web, etc., pueden estar preinstaladas en los teléfonos inteligentes por el fabricante o la operadora de telefonía. De modo alternativo los usuarios pueden instalar aplicaciones que se descargan a través de la Internet móvil o bien en enlaces incrustados en mensajes de texto, desde una tienda de aplicaciones.

También pueden estar instaladas previamente en el teléfono, o se descargan posteriormente, aplicaciones de audio *streaming* (similar a una radio digital) como Spotify, video *streaming* como YouTube, o fotografías como Flickr o Picasa y muchos otros servicios.

No todos los teléfonos soportan aplicaciones instalables y algunas operadoras telefónicas no permiten que todas o algunas aplicaciones específicas se descarguen después de la lista que ellas han instalado.

Las aplicaciones móviles (*apps*) están creciendo exponencialmente y son cientos de miles las aplicaciones disponibles tanto gratuitas como de pago. La palma se la lleva la tienda de App Store de Apple con más de 400.000 y le sigue Android que ya supera las 200.000.

WiFi

La mayoría de los teléfonos inteligentes ofrecen la posibilidad de conectarse a una red WiFi que se encuentre cerca de la posición del usuario. Esta es una característica con mucha demanda, además de la conexión móvil 3G o 4G. Especialmente es importante cuando se está en zonas geográficas sin cobertura 3G o 4G y también cuando el usuario se encuentra

en *itinerancia*⁷ de datos (*roaming*), sobre todo por las altas tarifas que se aplican cuando el usuario se encuentra en un país diferente al de residencia. Esta situación es especialmente interesante en viajes entre Europa y América y viceversa, donde las operadoras cobran unas tarifas muy elevadas que prácticamente aconsejan la no activación de la característica de *itinerancia* de datos del teléfono.

Bluetooth

Un ícono azul en la pantalla del teléfono significa que nuestro terminal tiene la posibilidad de conexión inalámbrica tipo Bluetooth. Se puede utilizar Bluetooth para conectar su teléfono con un periférico externo tal como un kit de manos libres en un automóvil, o para conectarse con otro teléfono dotado también de Bluetooth o intercambiar datos o la agenda telefónica. Otra aplicación muy interesante es la sincronización de su teléfono con su computadora personal en ausencia de red WiFi o bien enviar fotografías o dibujos a su impresora con conexión Bluetooth.

Etiquetado o identificación con NFC y RFID

Algunos teléfonos vienen equipados con chips RFID y NFC. Los chips RFID no suelen incorporarse todavía a los teléfonos móviles; sin embargo, los teléfonos que se fabricaron en el año 2011 comenzaron a incorporar el chip NFC, con lo cual están convirtiendo al teléfono en un medio de pago al igual que si fuera una tarjeta de créditos. El Nexus S, el último teléfono de Google, viene ya con chips NFC integrado y numerosos otros fabricantes están anunciando ya modelos con NFC que comenzarán a comercializarse a lo largo del año 2011 y siguientes.

Códigos QR

Los códigos QR, como sabe el lector, son pequeñas figuras de matrices cuadradas de puntos con códigos incrustados en la figura. Estos códigos se pueden incluir en periódicos, folletos comerciales, libros e incluso en pantallas de computadoras.

Los teléfonos con aplicaciones QR (por ejemplo Bidi en teléfonos Android) y dotados de cámaras digitales al ejecutar la aplicación pueden fotografiar los códigos QR y ejecutar diferentes acciones según el código incrustado QR, tales como abrir una página web, visualizar un mensaje promocional de una marca o añadir un contacto a su agenda de dirección.

Algunos teléfonos inteligentes comienzan a venir con un lector de código QR instalado de modo definitivo.

⁷ Roaming (itinerancia). Es la forma de definir la conexión de una línea de telefonía móvil (GSM) de un país con los operadores de otros países que también tiene el sistema GSM y de este modo utilizan el mismo número de teléfono celular o móvil. No ha sido incorporado el término al diccionario de la RAE así como tampoco existe la traducción de Roaming.

Reconocimiento de voz

Muchos teléfonos incorporan programas de reconocimiento de voz para ayudar a los usuarios a localizar contactos de su agenda telefónica y efectuar la comunicación con ellos sin marcar el número de teléfono o encontrar el contacto en la agenda telefónica. Las aplicaciones que pueden interactuar con voz y reconocimiento de audio aumentan la interactividad del dispositivo y, en consecuencia, su potencia y productividad.

15.6 TECNOLOGÍAS SIN CONTACTO

Las tecnologías inalámbricas o “sin contacto”, como las define el NFC Forum, se dividen en las categorías que muestra la figura 15.6, donde se ubican las tecnologías desplegadas a lo largo de los ejes X-Y (distancia/velocidad de datos).

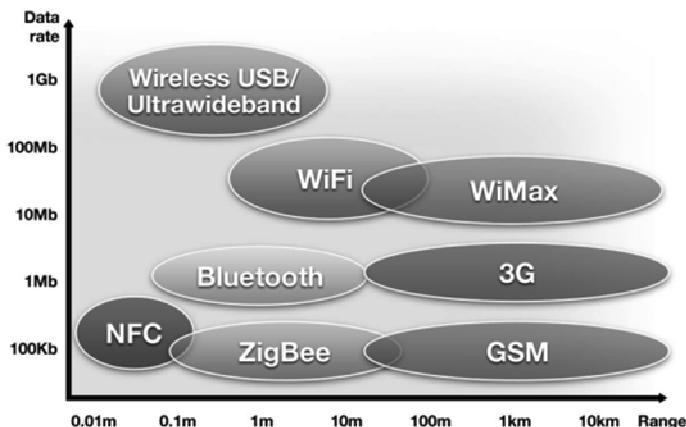


Figura 15.6 Tecnologías inalámbricas.
Fuente: NFC-Forum 2011.

15.6.1 NFC

Las tecnologías de comunicaciones *Near Field Communication* (NFC, tecnologías de campo cercano) aunque alcanzaron gran popularidad durante 2011, no son una novedad tecnológica ya que en el año 2003 fue aprobada como una extensión del estándar ISO/IEC 14443 para tarjetas de proximidad sin contactos que combina una tarjeta inteligente y un lector en un único dispositivo. Es una tecnología inalámbrica que funciona en la banda de los 13,56 MHz (banda en que no se requiere licencia administrativa para usarla) y que es una extensión de la tecnología RFID; opera con velocidades de transmisión de 106 Kbps, 212 Kbps y 424 Kbps.

NFC permite enviar y recibir mensajes entre dos dispositivos a corta distancia y en dos modos diferentes: activo, en que ambos dispositivos son emisores y receptores, entonces la

distancia de cobertura es de 20 cm; pasivo, en que sólo uno de los dispositivos es activo, emisor o receptor. Desde un punto de vista técnico se generan uno o dos campos electromagnéticos que se utilizan para transmitir datos según sea el modo pasivo o activo.

La tecnología NFC ya está en desarrollo en Japón —donde tiene más de 3 millones de usuarios— y Hong Kong, entre otros países, y se espera que durante 2011 se imponga en Europa y en los Estados Unidos, sobre todo como aplicación de monedero electrónico o mejor la conversión del teléfono celular como medio de pago al estilo de una tarjeta de crédito. Las previsiones de ventas de teléfonos con NFC son de 151 millones para el año 2014 frente a los 834.000 vendidos en 2004, según fuentes de la consultora Yankee Group.

En febrero de 2011, con ocasión de la feria mundial de móviles (World Mobile Congress 2011) se presentaron diferentes teléfonos móviles con chips NFC incorporados y con precios asequibles. Google presentó su modelo Nexus S y se esperaba que Blackberry y Nokia comercializaran algún modelo a lo largo del citado año 2011. Muchas de las operadoras telefónicas de nivel mundial como América Móvil, China Unicom, Deutsche Telekom, Orange, Telecom Italia, Telefónica y Vodafone, entre otros, han anunciado su compromiso en el citado congreso de implementar esta tecnología de comunicaciones de campo cercano y esperan lanzar servicios comerciales NFC durante 2012. NFC es una tecnología pensada en sus orígenes para teléfonos y dispositivos móviles como teléfonos, agendas electrónicas o computadoras, destinados a pequeñas cantidades de datos (su tasa de transferencia puede alcanzar los 424 kbps) y para comunicación instantánea, es decir, identificación y validación de equipos/personas.

Aunque la seguridad de la tecnología NFC es alta, no está exenta claro de uso fraudulento, sin embargo la ventaja de la poca distancia existente entre emisor y receptor evita, en gran medida, la intrusión de extraños y el fraude en dispositivos. La comunicación es muy segura debido al corto alcance de la transmisión, lo que dificulta cualquier captura de la señal por otro dispositivo ajeno a la comunicación.

La premisa básica en que se sustenta la tecnología NFC es la necesidad de un intercambio de datos de modo inalámbrico. Los usos que más futuro tienen son la identificación, la recogida e intercambio de información y sobre todo el pago, facilitando convertir el teléfono móvil en un modo de pago fácil, rápido y universal. La tecnología NFC se está perfilando por los fabricantes de móviles como medio de pago desde el celular. Los teléfonos inteligentes más populares (Android, iPhone, Windows, WP7, Blackberry, Nokia) tienen entre sus NFC incorporados.

Existen predicciones que estima, según la consultora Juniper Research y otras empresas de investigación, que en 2015 habrá más de 457 millones de dispositivos con soporte NFC, frente a los 10 millones que existían en el primer trimestre de 2011. Son muchos los fabricantes y operadores comprometidos con NFC, tales como Nexus, Blackberry, Samsung, ZTE, Orange, NTT, DoCoMo, T-Mobile, Verizon, Nokia, Telefónica y Vodafone.

En España a mediados de marzo de 2011, Telefónica, Vodafone y Orange, los tres mayores operadores de telefonía, firmaron un acuerdo que pretende favorecer el desarrollo de la tecnología en España. Las aplicaciones de NFC son muy numerosas, además del pago por celular (móvil) que van ganando penetración como antes mencionamos.

El NFC en el consumo

NFC va a facilitar numerosas actividades de la vida diaria y que afectarán al consumo debido fundamentalmente a la facilidad de interconexión entre dispositivos electrónicos.

Destacaremos algunas de ellas:

- Acceso al transporte público (muy extendido en ciudades europeas)
- Acceso a las instalaciones del lugar de trabajo, gimnasio o la biblioteca
- Descarga de información
- Gestionar los cheques de comida a restaurantes, las entradas al cine o a acontecimientos deportivos
- Reducción de colas en supermercados, aeropuertos, estaciones de tren, etcétera.

Será de gran utilidad la tecnología NFC para optimización de costes, tiempo de llegada al mercado de productos, mercadotecnia móvil, etc. Una experiencia piloto realizada por Telefónica de España, en la ciudad turística española de Sitges, en el Mediterráneo, denominada Proyecto Sitges 2010 Mobile Shopping, permitió que 1.500 personas y 500 comercios utilizasen durante seis meses el teléfono móvil con NFC y con los lectores adecuados como medios de pago. La acogida tanto de comerciantes como de compradores fue todo un éxito y se espera que la puesta en marcha definitiva sea lo más pronto posible.

Telefónica de España sigue impulsando la tecnología de pago por móvil con una herramienta que denominará Cartera Movistar y que ha iniciado a finales de marzo de 2011. La tecnología que utiliza es NFC y pretende conseguir las siguientes prestaciones: realizar pagos en establecimientos comerciales y transportes, así como el acceso a instalaciones y eventos.

El sistema de Telefónica requiere cuatro elementos: un terminal móvil con NFC, una tarjeta SIM en la que se almacena información, una aplicación que se instalará en el terminal y unos lectores o escáneres para permitir el cobro de pago o el acceso a recintos. El proyecto arrancará con una primera fase en la que participarán 150 empleados, a los que se les equipará con teléfonos preparados con la tecnología NFC para que puedan pagar sus compras por el móvil en los comercios del campus empresarial del distrito C de Telefónica –una zona residencial en las afueras de Madrid–, así como acceder a edificios, *parking* (parqueadero) y realizar diversas gestiones. En días sucesivos la iniciativa se extenderá a otros 1.000 empleados y poco después a los 12.500 empleados de la sede operativa de Madrid que trabajan en el distrito C. Telefónica ya ha probado con éxito este sistema en Londres, Bahn (Alemania), Praga, Barcelona, Lima y en la ciudad catalana ya citada, Sitges.

Google puso en marcha en marzo una experiencia piloto en comercios de Nueva York y San Francisco para promover su uso junto con los terminales Android que incorpora la tecnología desde su última versión.

Organizaciones internacionales de NFC

En 2004 se creó en Europa el NFC Forum⁸ para el desarrollo de la tecnología NFC. Es una organización sin ánimo de lucro y con más de 150 miembros. Entre otros miembros que pertenece al Forum están: Nokia, Samsung, NTT Docomo, Sony, Master Card, Visa, NEC, Microsoft, American Express, LG, AT&T, Motorola, Sony Ericsson, RIM, Google, Texas Instruments, Intel, Qualcomm, Paypal, Sprint, SanDisk.

En 2004 se creó el NFC Forum,⁹ una organización internacional cuya misión es introducir y extender el uso de la tecnología NFC, asegurar la interoperabilidad entre dispositivos y servicios y promover su estandarización. En el caso de la estandarización e interoperabilidad, NFC-Forum está trabajando con el ETSI, una organización europea responsables de la estandarización de Tecnologías de la Información. Estas organizaciones están potenciando y facilitando la adopción de NFC como elemento fundamental para el desarrollo de plataformas de pago desde el celular (móvil) incorporando NFC a la tarjeta SIM del teléfono.

Sarah Clark, autora de un análisis de SJB Research¹⁰ sobre tecnologías NFC, apunta a su capacidad para **cerrar la brecha entre el mundo real y el mundo online**, aunque: "La mayor parte de los proyectos **NFC** creados hasta la fecha se centran en el uso de los teléfonos móviles o de otros dispositivos equipados con esta tecnología para reemplazar un servicio que ya existe". Asimismo Clark asegura en el informe que NFC puede operar también en otros tres modos distintos: como **emuladores de tarjetas** para reemplazo de las de plástico, albergando toda la información necesaria; como **dispositivo P2P** para el intercambio de datos; y como **lector y editor de otras tecnologías**, como los chips RFID. Un dispositivo NFC combinado con una red de comunicación permite enlazar acciones de la vida real con sistemas digitalizados, y de este modo se pueden utilizar para tener *feedback* constante de los usuarios en función de sus acciones

Su misión es introducir y extender el uso de la tecnología NFC, asegurar la interoperabilidad y la estandarización por parte de todos los organismos internacionales responsables. En el sitio Web de la organización el lector puede encontrar una magnífica y actualizada documentación sobre tecnologías inalámbricas y una gran cantidad de recursos en forma de whitepapers, webcast, presentaciones, videos, etcétera.

Una de las características necesarias para el éxito de la tecnología NFC será avanzar en su estandarización y en la coordinación entre fabricantes, comerciantes y entidades financieras, y como pronostican algunos analistas: si la industria se sigue manteniendo unida en su desarrollo, se terminará convirtiendo en una funcionalidad más de los teléfonos celulares.

8 www.nfc-forum.org

9 www.nfc-forum.org. NFC es una organización sin ánimo de lucro que a principios del año 2011 ha superado los 180 miembros. Muchos de éstos son la mayoría de las operadoras de telefonía GSM del mundo. La tecnología inalámbrica NFC de corto alcance opera en la banda de frecuencia de 13.56 MHz, que no necesita ninguna licencia administrativa para transmitir y que permite la comunicación cuando dos dispositivos NFC están próximos —a una distancia inferior a 10 centímetros—, lo que dificulta la interceptación de señales por otros dispositivos externos.

10 En www.readwriteweb.es

En el congreso de Mobile Word Congress, que se celebra desde el año 2006 en Barcelona, y en la edición de 2011, a mediados de febrero se presentaron numerosas aplicaciones de pago con móviles, y ello hace predecir que la tecnología se desplegará a lo largo de 2011, máxime cuando numerosas operadoras de telefonía y fabricantes de terminales telefónicos están integrándola en sus equipos, como es el caso de Nokia, LG para su serie Optimus, Google y Apple.

Hasta ahora muy pocos celulares llevan integrados NFC, el 4% según Gartner, pero se prevé que en 2014 será un porcentaje muy alto. Nokia ha anunciado que todos sus smartphones lo llevarán en 2011 y la versión 2.3 de Android ya ha sido anunciada, y también se prevé que lo incorporará el iPhone de Apple en su la versión 5.0. Las numerosas aplicaciones presentadas en el citado Congreso Mundial de Móviles, hace prever que las cifras dadas por Gartner no sólo se cumplirán, sino que con toda seguridad se superarán.

Los fabricantes de teléfonos celulares van incorporando cada día más sus terminales con la tecnología NFC incorporada. Este es el caso de Samsung, que en sus últimos terminales de éxito Samsung Galaxy II y Samsung Galaxy Nexus de Google ya incorporan NFC. También el fabricante canadiense RIM ha incorporado NFC a los últimos terminales lanzados a finales de 2011.

15.7 EL NUEVO SISTEMAS DE PAGOS POR TELEFONÍA CELULAR: NFC Y SQUARE

La caja de ahorros española La Caixa, Telefónica, Samsung y Visa llevaron a cabo la mencionada experiencia piloto de pago con los teléfonos móviles con chip NFC, en la ciudad turística de Sitges, en el último trimestre de 2010; participaron 1.500 usuarios y 500 comercios. Según las encuestas posteriores, 94% de los usuarios se mostraron satisfechos con la experiencia.

Otras experiencias de éxito son: Telefónica lo implantó en su sede madrileña (un campus situado fuera de la ciudad de Madrid) con más de 11.000 empleados. La caja de ahorros catalana La Caixa está promocionando tarjetas NFC en Mallorca. Google instaló el chip en sus móviles, y también Nokia, Samsung y Visa ya ha colocado 13 millones de tarjetas NFC en el Reino Unido. En total, estadísticas fiables hablan de que a finales de 2011 puede haber más de 50 millones de teléfonos con chips NFC en Europa.

En los últimos meses ya se han realizado varias pruebas piloto de pago mediante el móvil. Los nuevos cajeros y terminales de pago podrán identificar y distinguir en cada momento si se utiliza un teléfono o una tarjeta. Se trata del pago sin contacto, que consiste en pasar una tarjeta o el móvil por la máquina expendedora, por la caja del supermercado o por el torno del metro.



Figura 15.7. Prueba realizada por el banco español La Caixa y Telefónica; muestra una compra que se realiza mediante un teléfono.

Las tarjetas o el móvil NFC están pensados para pequeños pagos, lo que no quiere decir que no se puedan facturar grandes cantidades, sólo que en ese caso se pide el clásico código de autorización. Otra ventaja del sistema es su universalidad: lo mismo vale en el metro de Madrid que en el de Londres, incluso puede aplicar los descuentos por multiuso, o elegir la propina adecuada para el taxista. También, antes de dar el OK al pago, se pueden añadir el lugar y el motivo del gasto, con lo cual quedará registrado.



Figura 15.8. El móvil sustituirá a las tarjetas como forma de pago y de identificación.
Fuente: J. F. Alonso. Periódico ABC, Madrid, 01/04/2011, p. 37.

Digitalizar las tarjetas

Cuando el sistema se generalice y muchos teléfonos inteligentes vengan con NFC incorporado, si los usuarios desean realizar sus pagos con el teléfono, deberán acudir a su banco o a su operadora de telefonía para digitalizar sus tarjetas de crédito en el teléfono celular, y activarla del modo que crean conveniente. De igual modo el proceso de digitalización de tarjetas con chips NFC incorporado se irá extendiendo como medida de

seguridad para entrar en edificios, en los lugares de trabajo, pago de autobuses, trenes, entradas al cine, al teatro, etcétera.

A medida que la Internet de las cosas prolifere, muchísimos dispositivos además de los teléfonos celulares vendrán incorporados con chips NFC y las conexiones entre ellos aumentarán de modo exponencial.

15.7.1 SQUARE. UN LECTOR DE TARJETAS DEL FUTURO

Square es un proyecto de lector de tarjetas de crédito ideado por Jack Dorsey, cofundador de la red social o *microblog* Twitter, que presentó a finales del año 2010 y que comenzó a comercializarse al final del primer cuatrimestre de 2011. Jack Dorsey hizo una presentación previa en febrero de 2010, Square Up, un sistema de pagos por celular cuya finalidad es integrar en el celular un lector de tarjetas de crédito y un reconocimiento por fotografías que permita cobrar al cliente desde cualquier dispositivo móvil, en cualquier lugar y en cualquier momento.

Las razones que llevaron a Dorsey a crear este modelo de pago innovador eran los problemas que tenían los pequeños comercios para el cobro con tarjetas de crédito: la necesidad de tener que instalar un terminal de punto de venta, TPV o datafono, con acceso telefónico y/o acceso a Internet para validar el pago en el momento, y sobre todo las comisiones bancarias, normalmente, altas. Todo esto unido a la necesidad de identificación personal o las dudas sobre la legalidad o propiedad de la tarjeta.

El sistema utiliza un pequeño escáner en forma de cubo que se conecta al puerto de auriculares en los teléfonos celulares y en los PC's, lo que permite a los vendedores/empresas leer la información de banda magnética de las tarjetas de crédito. Los usuarios podrán realizar una compra tan sólo con deslizar la tarjeta de crédito o débito en el dispositivo. El software del sistema de pago también ofrece una confirmación visual al permitirle asignar una foto al perfil del cliente, de modo que los vendedores puedan confirmar visualmente la identidad del cliente. De igual forma el sistema emitirá un acuse de recibo en papel y permite a los usuarios buscar en línea sus ingresos.

En su página oficial, Square se presentó como un lector de tarjetas de crédito que desde mediados de abril de 2011 está de venta por un valor de 9,95 dólares y teóricamente permite convertir el iPhone (Android o Blackberry) en un datafono. En su publicidad anuncia que Square es el método más simple para personas y empresas de aceptar tarjetas de crédito ya que basta enchufar su lector a su iPod Touch, iPhone 4 o iPad, y utilizarlo en unión con la aplicación Web gratuita de Square que se puede descargar en la tienda App Store.

Su funcionamiento, por ahora sólo en los Estados Unidos, es muy sencillo: descarga la aplicación para iPhone de la App Store, crea una cuenta y conecta Square al jack (conector) del iPhone. A partir de ese momento se podrá cobrar en cualquier lugar y a cualquier hora mediante tarjeta de crédito utilizando Square como lector. El proveedor se lleva una comisión de 2.75% del total de la transferencia (al estilo de los pagos realizados con tarjetas Visa, American Express o MasterCard). Desde el punto de vista de la seguridad, el sistema parece que es alta y exige al igual que con cualquier otro pago la verificación de la clave de la tarjeta.

15.8 CÓDIGOS QR

El código QR (*Quick Response*)¹¹ es un código de barras 2D (dos dimensiones), también llamado código de matriz (*matrix code*) que permite el almacenamiento de información (desde bytes a kilobytes) en el mismo. Los tres cuadrados de las esquinas permiten detectar al lector la posición del código QR. Un código QR puede contener 4.296 caracteres alfanuméricos o 2953 bytes en datos en binario. Algunos dispositivos pueden soportar otros datos en su interior como información de contacto (por ejemplo un archivo de tarjetas vCard).

Los códigos QR tienen múltiples usos. Explorando o fotografiando un código QR se puede lanzar un navegador y navegar, a continuación, por un sitio web, añadir contactos a un libro de direcciones o marcar un número de teléfono, entre muchas aplicaciones. Insertar centenares o miles de caracteres de datos o comandos en un pequeño dibujo puede representar para los anunciantes una gran ventaja, ya que puede añadir detalles ricos e interactividad para imprimir anuncios de publicidad. Es muy frecuente encontrar códigos QR en libros,¹² y revistas. Además de mejorar un mensaje publicitario, los diseñadores de Web móvil pueden emplear los códigos QR para liberar a sus usuarios de tener que teclear datos complejos o de gran longitud en teclados de dispositivos móviles siempre reducidos en tamaño y de difícil uso.

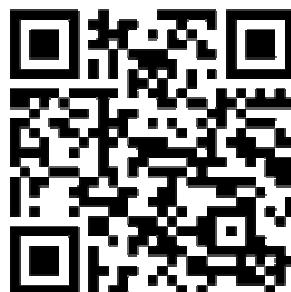


Figura 15.9 Código QR

Para utilizar un código QR, normalmente se necesita descargar una pequeña aplicación (por ejemplo bidi en teléfonos Android) capaz de interpretar los datos. Una vez ejecutada la aplicación se apunta la cámara del teléfono al código QR y la aplicación del teléfono lee el código y conecta automáticamente a la dirección Web insertada y desbloquea el contenido especial. Los códigos QR se están utilizando masivamente en medios de comunicación, publicidad, turismo, restaurantes y cada día es más frecuente su uso en aplicaciones y escritos de oficina.

11 www.codigos-qr.com, www.codigo-qr.es

12 Por citar un ejemplo, en el mundo de la cultura, la editorial estadounidense especializada en publicaciones de TIC suele incluir un código QR en los libros que publica, y si se explora o fotografía la imagen con su teléfono inteligente puede visitar el sitio web del autor en www.rank-mobile.com/book.

Los teléfonos móviles comienzan a incorporar lectores de códigos QR (en Japón su uso es muy frecuente) embebidos en su sistema operativo. Estos lectores pueden escanear los códigos QR. Cuando un consumidor escanea el código en una revista, por ejemplo, el teléfono reconoce automáticamente el código y procesa la orden incrustada en el código de barras. Esta orden oculta puede instruir al teléfono para que siga, por ejemplo, una serie de instrucciones tales como abrir un navegador de internet y visitar una página web cuya URL está incrustada; o ir a un restaurante rotulado en el código de barras y activar el camino o dirección correspondiente en Google Maps; o visualizar cuántas plazas hay disponibles en el restaurante; o incluso visualizar la página web del restaurante y solicitar una reserva de mesa.

En San Francisco, por ejemplo, muchos restaurantes ponen los códigos QR en sus ventanas o en tablones en la puerta. Los transeúntes que pasan por su puerta pueden apuntar su teléfono al código, hacer clic y recibir información del restaurante, descripción del menú, precios y hacer una reservación. En numerosas ciudades de los Estados Unidos y Japón se colocan códigos QR gigantes en las ventanas, terrazas o fachadas de los edificios, donde los propietarios pueden poner anuncios con ofertas de venta, alquiler, etcétera.

Creación de códigos QR

Se pueden crear códigos QR rápida y fácilmente mediante sitios Web y en muchos casos de modo gratuito. Algunos sitios Web de creación de códigos QR:

- KAYWA qr-code.kaywa.com
- Appspot createqrcode.appstot.com
- Nokia mobilecodes.nokia.com
- Mobiletinyurl www.mobiletinyurl

Kaywa es uno de los sitios más populares para creación de códigos QR; existen muchos además de los citados antes, entre ellos una aplicación muy eficiente de Microsoft que comentamos a continuación.

Microsoft Tag

Microsoft presentó en la feria CES de Las Vegas en enero de 2009 la aplicación Microsoft Tag¹³ que ha adquirido una gran popularidad. Es un sistema de código de barras de 8 bits que permite identificar los códigos de barra clásicos de cualquier artículo comercial, los códigos QR y aporta otra gran funcionalidad: reconocer no sólo figuras sino colores. Microsoft lanzó una beta pública que permitía leer y generar códigos (tags) para terminales Android, Blackberry y iPhone, terminales con Java, Palm OS (WebOS), Symbian y Windows Mobile. En la presentación se podían descargar en getab.mobi. En la dirección de Microsoft Tag (tag.microsoft.com) se pueden crear códigos con diversas tareas, entre las que

13 Tag.microsoft.com/consumer/index.aspx

destacan: obtener un lector de etiquetas gratuito; añadir posición geográfica a sus etiquetas y crear códigos QR o etiquetas.

En el caso concreto de los códigos QR, Microsoft Tag permite crear gratuitamente códigos QR para dispositivos móviles. Se necesita un teléfono con conexión a Internet con una cámara, así como el lector de etiquetas Tag Reader instalado en su teléfono. En iPhone o Android cuando se instala la Tag Reader se apunta la cámara a cualquier código QR, el teléfono vibra en su mano, lanza el navegador Web y toma el contenido instalado en el código QR.

La aplicación (app) Microsoft Tag corre sobre gran variedad de dispositivos móviles y de plataformas (tag.microsoft.com/resources/supportd-devices.aspx):

Plataformas soportadas:

Android	J2ME	Windows Phone 7
Blackberry	Symbian	
iPhone	Windows Mobile	

Dispositivos soportados:

Apple	Motorola	RIM
Dell	Nokia	Samsung
HTC	Palm	Sony
LG	Pantech	T-Mobile

Otros sitios de interés, además del los sitios web citados, en que se pueden generar códigos QR gratis son:

1. Código Google Chart AP

http://code.google.com/intl/es-ES/apis/chart/docs/galleryqr_codes.html
Esta herramienta de Google permite crear códigos QR utilizando el *chart*.

2. WordPress

<http://wordpress.org/extend/plugins/qr.code.tag>

crea un código widget de código QR que puede insertar en su *blog* de Wordpress

3. www.codigos-qr.com



Caso práctico

En Sevilla (España) el Centro de Innovación Turístico de Andalucía y la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía (Gobierno Regional de Andalucía) ofrece en forma gratuita la herramienta AndaluciaQR, que permite a las empresas turísticas de la comunidad obtener sus códigos QR de modo gratuito y personalizado con el fin de utilizarlo en promoción turística y marketing.

¿Cómo funcionan los códigos QR?

Las empresas turísticas pueden introducir en la herramienta la información promocional que deseen mostrar. Además, podrán acceder fácilmente a los contenidos publicados, editándolos y modificándolos (textos, fotografías, enlaces, etc.) en forma sencilla y rápida, por lo que siempre se proporciona información actualizada a los clientes. AndaluciaQR generará una página web que contiene la información introducida por el usuario y especialmente adaptada para ser mostrada en dispositivos móviles (teléfonos, PDA's). Además, se proporcionará un código QR que le dirigirá a esta página a través de su móvil de manera automática.

15.9 LA WEB MÓVIL

¿Es la Web móvil o celular, la misma Web que existe en los computadores de escritorio? Sin duda es la misma Web con la misma arquitectura y muchas de las mismas tecnologías, aunque los dispositivos de pantalla, los teclados físicos (o virtuales sobreimpresos en pantalla) y los anchos de banda de acceso a Internet son diferentes y están articulados en torno a lo que denominaremos dispositivos móviles cuyo foco principal de atención serán los teléfonos móviles (celulares) inteligentes (*smartphones*), y en menor medida los computadores portátiles (como las *laptops* o los *notebooks*) y en un porcentaje creciente –a veces casi exponencial– las tabletas (*tablets*) tales como iPad de Apple, Galaxy de Samsung,... y un sinfín de otros dispositivos en torno a las consolas de videojuegos y numerosas cosas u objetos del Internet de las cosas que cada día acceden a la red Internet.

Los servicios de la nube están teniendo cada día mayor impacto en las tecnologías de telefonía celular (móvil) y viceversa. Muchos de los teléfonos inteligentes vienen con aplicaciones nativas (*web apps*) que consumen servicios Web, muchos de los cuales están desplegados, en realidad, en la nube. Muchas de estas aplicaciones apuntan a un navegador (Chrome, Opera, Explorer,...) adaptado al tamaño del teléfono, y en particular a un sitio Web que ha sido adaptado y formateado para los teléfonos móviles. Muchas otras aplicaciones asumen fuentes RSS (como el caso de la aplicación Noticias de Android, que permite la suscripción a numerosos periódicos, revistas, etc., configurados previamente o seleccionados por el usuario) o simplemente son logos que permiten la ejecución de aplicaciones que corren en la nube. Muchos desarrolladores de aplicaciones despliegan sus aplicaciones en la nube y numerosos servicios de hospedaje (*hosting*) dan soporte a las mismas. La gran mayoría de las aplicaciones de la Web móvil (celular) corren total o parcialmente en la nube.

En la década actual la Web sólo es única. La Web móvil no es más que una modalidad de la Web adaptada a los dispositivos móviles. Cada día este fenómeno es una realidad tangible. Cuando yo consulto las ediciones digitales de periódicos como *El País*, *El Mundo*, *La Vanguardia*, *ABC*, *Expansión*, *Cinco Días*, *El Economista* en España, *Excélsior*, *Reforma*, *El Economista*, *El Universal* en México, o *The New York Times*, *The Wall Street Journal*, *Wired*, *Forbes*, *Fortune* o *BusinessWeek* en los Estados Unidos, o *Financial Times*, *The Economist* o *Time* en Gran Bretaña, en la práctica estamos viendo la misma página Web que en mi PC doméstico o el de mi trabajo. Sólo se diferencian las noticias, los artículos, etc., en su formato de presentación, e incluso prácticamente el contenido total es el mismo en ambas ediciones. De igual forma, cuando usted utiliza su cuenta de acceso a Facebook, Tuenti, Twitter o LinkedIn, espera que su presentación sea igual o muy similar a lo que encontrará en su escritorio.

La Web móvil utiliza los mismos protocolos de redes que la propia Internet, es decir, HTTP, HTTOS, POP3, IMAP, TCP/IP, redes inalámbricas como WiFi, WiMax o tecnologías Bluetooth o RFID. Evidentemente en el caso de la telefonía celular deberemos pensar en términos de protocolos de comunicaciones específicas como GSM, CDMAR, UMTS, LETE, etc., que serán diferentes de los protocolos que operan en capas más o menos más inferiores. Si sólo tenemos en cuenta el enfoque de aplicación web, se utilizan los mismos protocolos.

Naturalmente cuando se desarrollan aplicaciones Web para celulares se debe pensar en tamaños y resoluciones de pantallas, tipos de acceso a Internet, WiFi, celular, 2G, 3G, 4G, satélite, etc., así como otras diferencias, esencialmente el contexto en el que se utilizan los dispositivos móviles (calle, hotel, aeropuerto, sierra...), que suele ser muy diferente del lugar y forma de acceso, normalmente, más confortable, del PC de escritorio, de la oficina o de casa, o de los computadores portátiles (*laptop* o *netbooks*).

Los nuevos sitios Web para teléfonos inteligentes

En la actualidad casi todos los teléfonos inteligentes más utilizados como son el iPhone, Android o Blackberry, pueden leer y desplegar los sitios web completos de escritorio (con excepción claro del tamaño de la pantalla). Así, por ejemplo, si los teléfonos como Android o iPhone disponen de detección de orientación (mediante giróscopos), se pueden leer los periódicos o los correos electrónicos en el formato vertical común de los teléfonos convencionales o en el formato horizontal —con un simple giro del aparato por parte del usuario— y muy parecido a la pantalla de escritorio. Incluso se puede hacer zoom para aumentar o reducir el tamaño de la fuente de la letra del texto o hacer desplazamiento de la pantalla a izquierda o derecha —scrolling—, aumentar la calidad HQ o utilizar Flash o HTML 5 dependiendo del navegador.

El sitio Web multiplataforma

Los sitios web actuales que siguen prácticamente las tecnologías de la Web2.0 y su presentación han de adaptarse al tipo de dispositivo telefónico móvil inteligente, teléfono móvil de altas prestaciones, notebook, laptop, tableta, video en nube, computadora portátil, etcétera.

Esta visión es la que algunos autores conocen como “Una Web, One Web” [Firtman 2010:2] y que predica su consecución como objetivos para el futuro. Firtman considera que se requerirá un poco más de trabajo adicional al añadir la experiencia rica del usuario a cada dispositivo móvil que se plasmará en que la Web móvil es realmente fácil ya que bastará crear un archivo WML (*Wireless Markup Language*), al que también se le denomina desarrollo WAP.

Naturalmente, otra de las características diferenciadoras residirá en los navegadores específicos para teléfonos móviles inteligentes de los que posteriormente volveremos a hablar.

15.10 EL MERCADO MÓVIL

Las estadísticas de los últimos años y las conocidas en 2011 —mientras se escribía este libro—, tanto de las diversas consultoras tecnológicas, como IDC, Forrester, Gartner, etc., como la International Telecommunications Union (www.itu.int) o las publicadas por los propios operadores de teléfono celular o los reguladores de comunicaciones europeos, estadounidenses o latinoamericanos, etc., pronostican un avance imparable en la penetración del Internet móvil.

Según la 11^a edición del informe *Tendencias en las reformas de telecomunicaciones* (2010-11) publicado el 31 de marzo de 2011 por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones, ITU) el número de abonados a servicios móviles celulares en todo el mundo asciende a un total de 5.300 millones al final de 2010. Esta cifra incluye también a los 940 millones de abonados a los servicios de banda ancha móvil que se esperaba llegar a 1.000 millones antes de mediados de 2011. Es de destacar que los países del grupo BRIC (Brasil, Rusia, India y China) que representan más del 4% de la población mundial, han aumentado del 4% en 2000 a aproximadamente el 69% a finales del 2011. Estos datos significan que más de 77% de los habitantes del mundo tienen un teléfono celular y de ellos acceden a Internet por el móvil —además del acceso que esas personas puedan hacer también al Internet tradicional o a través de PC's. Estas cifras son más espectaculares si se consideran las cifras por países, donde en muchos casos la penetración de teléfonos celulares es superior a la tasa del 100%, lo que implica que existen más teléfonos celulares que personas

Si comparamos estas cifras con las ventas de computadoras personales o el número estimado de PC's, se observa que la fabricación de PC's ha disminuido sustancialmente, en beneficio de nuevos dispositivos móviles como tabletas, y que el número de teléfonos móviles crece de modo exponencial, proyectándose estos últimos dispositivos como el principal para el acceso a Internet, y cuya tendencia muestra que se convertirán en el dispositivo principal para el acceso a Internet y su presentación irá aumentando progresivamente año a año.

Conexión a Internet móvil

La conexión a Internet en función del ancho de banda es un indicador muy significativo para no medir la penetración de acceso a la nube. En un informe publicado por la ITU relativo al

modo en que se conectan las personas a Internet; el aumento creciente de usuarios de acceso a Internet por cada 100 usuarios, a través de celulares, y cómo se estanca e incluso se reduce el de líneas fijas.¹⁴ El número de usuarios a Internet crece considerablemente y la tendencia es que un porcentaje muy alto sea de usuarios de celular con banda ancha.

15.10.1 ANDROID

Android (www.android.com) es el sistema operativo de mayor crecimiento en el mundo y que según la consultora Gartner se espera que en 2015 sea el primer teléfono móvil inteligente en número de unidades vendidas en el mundo, puesto que en 2010 desbancó a iPhone, Nokia y Blackberry como el teléfono más vendido en los Estados Unidos.

Android fue desarrollado originalmente por Android Inc., compañía que fue comprada por Google y que ha sido el desarrollador principal. Es un sistema operativo de código abierto (*open source*) desarrollado, creado y mantenido por Google y un grupo de fabricantes de hardware y software y operadores denominados Open Handset Alliance (www.openhandsetalliance.com). Android se basa en el software de Linux y GNU. Las versiones actuales del sistema operativo son OS 2.2 (Froyo o Frozen Yogourth) y 2.3 para teléfonos inteligentes, denominada Gingerbread, y la versión 3.0 conocida por Honeycomb para tabletas. Las primeras versiones que se comercializaron por Android fueron 1.0, 1.5, 1.6, 2.0 y 2.1. Android soporta animación, OpenGL y Adobe Flash, que en principio está resultando una ventaja sobre el iPhone de Apple, que sólo soporta HTML 5.

Hoy día existen numerosos fabricantes de teléfonos y tabletas y también de computadores *ultraportátiles* (*Chromebook*) que soportan Android. Entre ellos se pueden destacar los líderes en ventas HTC, LG, Samsung, Motorola e incluso el propio Google, que tras el fracaso en 2010 de su terminal Nexus One, durante 2011 ha lanzado y comercializado el Nexus One, un nuevo terminal que es fabricado por Samsung y que al contrario que el Nexus One, que sólo se comercializaba por Google y a través de Internet, se está comercializando por medio de diferentes operadores.¹⁵

Android es un paquete de software escrito en lenguaje Java que contiene, esencialmente, un sistema operativo multitarea, cuyo núcleo principal es Linux y que está basado en el concepto de la máquina virtual Java Dalvik, que ejecuta *bytecode* de modo similar a .NET o JVM (Java virtual Machine). Google eligió Java¹⁶ como el lenguaje principal para compilar (no es compatible con java ME) con los usuarios de la Web 2.0 en la mente.

14 Telefónica de España ha comenzado a desplegar redes de fibra óptica a partir del mes de julio de 2011, en las que ofrece a los abonados nuevos o antiguos velocidades de hasta 50 megas a través de redes de fibra óptica que está sustituyendo por las tradicionales ADSL de cobre.

15 El Chromebook se comercializa desde junio de 2011 en Estados Unidos, Italia, Reino Unido, Francia, España y Alemania y según Google posteriormente se irá comercializando en el resto del mundo.

16 Al contrario de Apple, que eligió como lenguaje fundamental de desarrollado, Objective-C, un lenguaje clásico de programación orientada a objetos y que se ha vuelto a popularizar desde su adopción por Apple.

Android Market

Los dispositivos Android suelen comercializarse con un gran número de aplicaciones de Google tales como Google Maps, Google Calendar, correo electrónico Web de Gmail, y conexión a otros numerosos servicios de Google, tales como YouTube, Google Voice, Google Talk, Google Traductor (Google Translate), etc. Aunque no es obligatorio, casi todos los dispositivos Android comercializados en la actualidad son táctiles (sensibles al tacto) con teclados virtuales o físicos, sistemas GPS, acelerómetros (para facilitar el cambio de presentación en la pantalla, el tradicional vertical o el más innovador y de fácil lectura, el horizontal), brújula para navegación, etcétera.

La tienda de aplicaciones de Android se llama Market y tiene más de 150.000 títulos, la mayoría gratuitas, y las de pago, normalmente, son muy económicas. Existen numerosas revistas y documentación en línea y en papel que recogen las aplicaciones de Android market. Google ofrece su plataforma Google Marketplace para facilitar a empresas y desarrolladores la subida de aplicaciones que consideren oportunas. Android está comenzando a ser implantado en las tabletas con la versión 3.0, antes citada, del sistema operativo. Existe ya un gran número de fabricantes que comercializan tabletas Android, como Samsung, HTC, LG, etcétera.

15.10.2 APPLE IPHONE, IOS

Apple, el fabricante de computadoras personales y creador del famoso dispositivo de música iPod, se introdujo en el mundo celular (móvil) con un dispositivo revolucionario: el iPhone. El Apple iPhone está considerado hoy día como el líder del mercado en teléfonos inteligentes, fundamentalmente por la cantidad enorme de innovaciones tecnológicas que ha introducido.

La primera generación del iPhone se lanzó en enero de 2007 y cada año Apple ha ido lanzando nuevos modelos, aunque todos ellos suelen ser muy similares y con características comunes: sistema operativo iOS basado en el Mac OS X (sistema operativo de escritorio basado en UNIX), pantalla táctil de 3,5", conexiones WiFi y 3G, navegador Safari y acceso a cientos de miles de aplicaciones Web a través de la tienda App Store o el servicio iTune para gestión y descarga de música.

Las primeras versiones del sistema operativo iOS fueron 1.0, 2.0, 2.2, 3.0 y 3.2 y se llamaban entonces iPhone OS; fue a partir de la versión 4.0 y las actuales 4.1 y 4.2 cuando se cambió el nombre a iOS. La última versión iOS5 se lanzó el 12 de octubre de 2011 a la vez que la plataforma de la nube iCloud. El 7 de marzo de 2012 coincidiendo con el lanzamiento del nuevo iPad se ha lanzado la versión iOS5.1.

El iPhone es realmente una computadora de mano más que un teléfono, y el modelo actual se vende con dos cámaras para videoconferencias, navegación GPS, un acelerómetro de 3 ejes, un sensor giroscópico, un sensor de proximidad y muchos otros dispositivos incorporados. El iPhone ha introducido un gran número de funcionalidades como pantalla táctil que acepta entrada por el tacto (*finger*) y gestores, que hoy día han sido adoptadas por un gran número de fabricantes de teléfonos y de sistemas operativos para móviles.

El iPhone al igual que su antecesor el iPod, se administran con el programa iTunes de Apple. Tanto iTunes como el almacén o tienda de aplicaciones (App Store) han tenido un gran impacto en la industria de la música y en la industria del software como plataforma de desarrollo de aplicaciones (web apps) en Internet. Gracias a Apple, el campo de las aplicaciones Web se hizo interoperable de modo que todas las aplicaciones creadas para el iPhone eran compatibles con iPod, iTouch y con el iPad desde la aparición en 2010. Bastaba con identificar la aplicación, instalarla y utilizarla de modo gratuito o previo pago de su precio con la consiguiente actualización.

En la actualidad es muy importante para un desarrollador web de móviles, conocer cuál es la versión instalada del sistema operativo, más que el propio modelo de teléfono. No obstante las versiones comercializadas hoy día son iPhone 3GS, iPhone 4 o el iPod Touch (igual que el iPhone pero sin teléfono).

Una de las características sobresalientes en el desarrollo de aplicaciones del iPhone de Apple es que están escritas en un lenguaje de programación llamado Objective-C, que es un superconjunto de C y muy similar a un híbrido compuesto de C y Smalltalk, un lenguaje orientado a objetos puros. Objective-C es un lenguaje orientado a objetos clásico con diferencias respecto a C/C++ y Java, y que ha alcanzado de nuevo notoriedad desde que Apple lo seleccionó como lenguaje de desarrollo.

La tienda App Store

App Store se creó como una distribución unificada para todos los dispositivos de Apple (iPod, iPhone, iPad y computadoras Macintosh). La estrategia de Apple consistió no sólo en diseñar y construir sus propias aplicaciones, sino en crear un ecosistema de desarrollo que permitiera a desarrolladores aprovechar la gran base de dispositivos ya instalada y la posibilidad de escribir aplicaciones para instalar en la tienda y rentabilizar sus aplicaciones mediante un sistema sencillo de abono de las ventas de las más de 425.000 aplicaciones para dispositivos iOS, y se espera que en 2015 se descarguen 182.700 millones de estos programas al año, sumando todas las plataformas de Apple.

Las aplicaciones de iPhone y ahora de iPad están hospedadas en el almacén de aplicaciones iTunes App Store, pero muchas aplicaciones son de usuarios especializados o servicios Web y requieren una infraestructura dedicada para su organización. Cuando se lanza una aplicación iPhone no se puede predecir, normalmente, su demanda, aunque su éxito puede depender del momento de su lanzamiento. Por esta razón muchos desarrolladores de aplicaciones móviles utilizan infraestructura basada en la nube, para conseguir aplicaciones escalables de sus servicios Web. Existen diferentes proveedores de IaaS, entre los que podemos destacar Amazon Web Services (AWS) o Rackspace, que tiene aplicaciones específicas para desarrolladores de iPhone. También es posible recurrir a IBM, EMC o proveedores clásicos de computación.

Evidentemente esta debilidad de Apple está bien resuelta en Android de Google y Windows Mobile ya que ambas tienen su propia infraestructura dedicada en que los desarrolladores pueden hospedar sus aplicaciones cuando lo necesiten. Google ofrece el servicio Google App Engine y su propia infraestructura, Microsoft tiene el servicio Windows Azure Platform y su propia infraestructura.

Apple no ha incluido soporte para Adobe Flash o Java en su plataforma ni en la de iPad, lo que le ha supuesto un gran número de críticas, aunque no parece que la decisión le haya afectado negativamente en ventas. Por el contrario, su decisión fue adoptar el estándar HTML5.

15.10.3 MOBILEME

MobileMe (www.me.com) es el servicio de la nube de Apple.¹⁷ Esta *suite* de Internet en la modalidad de suscripción incorpora servicios antiguos suyos como iTools y .MAC con el objetivo de crear una colección de herramientas para sincronización, comunicación y productividad. Las herramientas de MobileMe utilizan Ajax y DHTML para crear la apariencia de una aplicación de escritorio en un navegador. La aplicación central de la *suite* es un servicio de correo electrónico hospedado de Apple aunque ofrece otros servicios muy notables.

- *eMail*. Está disponible en el dominio @me.com para iOS, Mac OS X y Windows OS o a través de la interfaz Web en www.me.com. Los servicios antiguos de .MAC utilizaban el dominio Mac para cuentas de correo electrónico.
- *Almacenamiento en línea*. Proporciona de 20 a 200 GB/mes de transferencia de datos. Permite sincronización entre sistemas de aplicaciones como agenda de direcciones, calendario, notas y listas. MobileMe instalado en Windows puede sincronizar datos con su cuenta MobileMe en Windows.
- *iDisk*. Es una unidad de almacenamiento en línea cuyos elementos pueden ser compartidos ya sea en carpetas públicas o privadas.
- *iChat*. Es un servicio de mensajería instantánea de Apple.
- *MobileMe Gallery*. Servicio de compartición de video y fotografías.
- *iWebPublish*. Servicio de hospedaje al que se puede acceder a través de su propio dominio personal o mediante una página personal en Me.com

El talón de Aquiles de los dispositivos iPhone, iPod, iTouch y iPad es su capacidad limitada de almacenamiento (16, 32 o 64GB), por lo que si desea hacer transferencias masivas de datos se requieren transferencias a la nube.¹⁸

¹⁷ La prensa especializada anunció a principios de abril de 2011 que Apple pretendía comprar almacenamiento web por una cantidad de 12 petabytes a una empresa filial de EMC. La razón principal parece residir en el proyecto de Apple de lanzar una tienda de *audiostreaming*, similar a Spotify o a Amazon Music lanzada unas semanas antes.

¹⁸ Apple pretende ofrecer desde hace tiempo servicios de *streaming* de música y tal vez esta sea la razón por lo que a lo largo del año 2010 compró Lala.com, un servicio de flujo continuo de música. Efectivamente, como veremos en este capítulo 15, Apple lanzó su servicio iCloud de la nube.

15.10.4 BLACKBERRY

Research in Motion (RIM) es el fabricante canadiense de los dispositivos Blackberry, dispositivos móviles de gran éxito que crearon la filosofía “siempre conectados” con tecnologías *push* que se utilizan principalmente por usuarios corporativos que necesitan estar conectados a sus sedes corporativas. El servicio de gestión de correo electrónico ha sido uno de los grandes éxitos de Blackberry.

Los dispositivos de RIM están pensados para el mercado corporativo y no para el mundo del entretenimiento y juegos, aunque últimamente está evolucionando también para dar servicios a estos campos. Por esta razón los teléfonos inteligentes Blackberry tienen un teclado estándar de teclas físicas, y su propio sistema operativo de los dispositivos RIM es RIM OS, un sistema operativo propietario compatible con Java ME con extensiones y, naturalmente, un navegador Web.

Blackberry se ha convertido en un teléfono muy popular en ambientes corporativos por su fácil integración con el servicio de correo Exchange y otros servidores corporativos. Blackberry puede navegar por la red Internet vía las conexiones corporativas a través de un proxy, además muchos otros fabricantes como HTC, Sony, Ericsson, LG, Nokia, etc., soportan el cliente de correo electrónico de Blackberry.

Los teléfonos Blackberry tienen un porcentaje de penetración de móviles del 18 al 20% y lo hace estar en el puerto 2 o 3 a nivel mundial después de iPhone y Android, incluso delante de Nokia. Ha adquirido gran popularidad por tener entre sus adictos al presidente Obama de los Estados Unidos.

Como se ha comentado antes, Blackberry se conoce principalmente por sus capacidades de mensajería, tal vez de los servicios más avanzados de la industria. Además del servicio de correo electrónico a través de redes WiFi o redes celulares (móviles) 3G y 4G, tiene servicios de notificación disponibles para una amplia gama de servicios en la nubes tales como Facebook, MySpace, Twitter, LinkedIn o eBay. Blackberry tiene un servicio de mensajería instantánea llamada Blackberry Messenger, además de soportar a otros servicios como Google Messenger, Windows Live Messenger, ICQ y Yahoo Messenger. Los nuevos terminales de Blackberry incorporan la aplicación de mensajería instantánea (BBM) que puede enviar mensajes instantáneos multimedia a otro Blackberry cuyo PIN sea conocido. También soporta sistemas de software de base de datos y gestión de relaciones con los clientes. Asimismo, puede proporcionar servicios para conexión con Microsoft Exchange Server, Lotus Domino de IBM y servicio de mensajería Groupwire, lo que permite la sincronización de correo electrónico y calendario.

La capacidad de innovación de RIM es sorprendente y los servicios de Blackberry están disponibles en más de 100 países. Una cuenta de Blackberry Internet Service (BIS) proporciona a un cliente conexión de correo electrónico POP e IMAP, hasta 10 cuentas y acceso a otros servicios tales como Gmail de Google, Hotmail de Microsoft, Yahoo! y AOL, un servicio de correo muy implantado en los Estados Unidos y Latinoamérica.

Los analistas consideran que pese a la gran capacidad de innovación en mensajería y correo electrónico, no está a la misma altura en hardware y en sistema operativo cuyas versiones actuales no son competitivas con sus rivales de Google y Apple, y las próximas

versiones no las tenía prevista sino hasta finales de 2011 o principios de 2012. Por otra parte, el sistema de mensajería se ha encontrado con un gran rival en la aplicación WhatsApp que está produciendo una gran sensación entre consumidores personales y corporativos.

BlackBerry App World

Blackberry ofrece también un almacén o tienda de aplicaciones similar al App Store de Apple o al Market de Android, denominada BlackBerry App World y que se lanzó en abril de 2009; aunque sólo ofrece decenas de miles de títulos, al contrario que sus rivales, sin embargo es un excelente servicio para los usuarios de BlackBerry. Necesita una aplicación App World y el usuario puede navegar por el catálogo en línea usando su escritorio y otros dispositivos ([//na.blackberry.com/eng/services/appworld](http://na.blackberry.com/eng/services/appworld)).

Blackberry App World ha alcanzado los 1.000 millones de aplicaciones descargadas y tiene próxima la aparición de la versión 3.0. La tienda, que todavía se encuentra lejos de las cifras de compañías como Apple, está disponible en más de 100 países, desde los que se descargan cerca de tres millones de apps al día. La escasez de un catálogo de aplicaciones (30.000 en junio de 2011 frente a las más de 400.000 de Apple y 200.000 de Android) es un indicador negativo en su lucha por los primeros puestos del mercado de teléfonos inteligentes.

15.10.5 WINDOWS PHONE 7 Y EL FUTURO WINDOWS PHONE 8

Microsoft lanzó una tienda de aplicaciones para dar servicios a los usuarios de la versión 6.5 de su sistema operativo Windows Mobile. Dada la compatibilidad de los teléfonos Windows Mobile con las infraestructuras de Exchange Server y la capacidad para crear programas basados en la Web en una plataforma móvil, los teléfonos Windows Mobile han adquirido cierta popularidad en el mundo de los negocios y no tanta en el mercado de consumo individuales. Su cuota de penetración ha sido baja.

La presentación de Windows Phone 7 a principios de 2011 y el apoyo de Microsoft junto con el acuerdo anunciado con el fabricante Nokia en febrero de 2011 y cerrado a mediados de abril del mismo año para instalar el sistema operativo Windows Phone 7 a partir de principios de 2012, prevé un aumento en la cuota de mercado, que por ahora es muy baja, menos del 5% a nivel mundial.

Dado que Microsoft se ha convertido en una compañía centrada en la nube, es de esperar que Windows Mobile se adapte a la estrategia de Software + servicios ofreciendo otra plataforma en la cual los desarrolladores puedan utilizar también la plataforma Windows Azure y ofrecer servicios basados en la nube. Windows Phone 7 y Azure representan dos opciones muy potentes de Microsoft para sus ofertas de la nube, además de las específicas de telefonía celular.

El lanzamiento de Windows 8 en el año 2012, junto con el asentamiento de la alianza Microsoft-Nokia, hacen prever que el sistema operativo se convertirá en el tercer actor de telefonía móvil inteligente después de Android, iPhone y compitiendo con BlackBerry.

El 20 de junio de 2012, Microsoft presentó en San Francisco las novedades más sobresalientes del Windows Phone 8 (WP8, versión móvil de Windows 8): procesador de doble núcleo; sistema de mapas de Nokia; chip NFC para pagos por móvil (el sistema se llamará Wallet); navegador Explorer 10 y un sistema de videoconferencia con Skype.

15.10.6 SYMBIAN

Symbian es el sistema operativo de código abierto y la plataforma Symbian que corren el sistema operativo de teléfonos, móviles clásicos y teléfonos inteligentes de diferentes fabricantes. Symbian es la plataforma líder mundial en teléfonos celulares, con una cuota del 30% en el primer trimestre de 2011 con ventas de 108,5 millones de dispositivos móviles (aunque llegó a tener hasta el 45% del mercado mundial), debido principalmente al dominio del fabricante finlandés Nokia en la industria mundial durante muchos años. Symbian está soportada por la fundación Symbian Foundation ([//symbian.org](http://symbian.org)) que mantiene el sistema operativo de código abierto. La fundación se creó en 2009 por Nokia NTT, Sony Ericsson y Symbian Ltd y el software está disponible bajo la licencia Eclipse Public License (EPL). La Fundación Symbian se adhirió al Manifiesto Open Cloud ([//opencloudmanifesto.org](http://opencloudmanifesto.org)) y cumple sus directrices y sus servicios están pensados para la nube.

Uno de los teléfonos más significativos que soportan el sistema operativo Symbian es el terminal N8, que está pensado por Nokia como un centro de entretenimiento y con una gran oferta de servicios en la Web. Nokia lanzó hace bastantes años un almacén de aplicaciones, OVI, para sus teléfonos celulares, aunque nunca ha tenido gran aceptación, tal vez por la falta de apoyo institucional. Nokia creó a finales de la década pasada una nueva plataforma denominada Maemo. Es un sistema operativo basado en Linux diseñado para netbooks o dispositivos similares con un soporte completo de navegación. Los primeros dispositivos Maemo no fueron teléfonos, aunque posteriormente Nokia fabricó diferentes terminales móviles con soporte 3G. En 2010, Maemo de Nokia se fusionó con el sistema operativo Moblin de Intel, creando el MeeGo OS. En la actualidad la alianza Nokia-Intel no tienen definido cuál es la estrategia del futuro de MeeGo.

Nokia cerró un acuerdo a mediados de abril de 2011 con Microsoft con el objetivo de incorporar en sus teléfonos inteligentes, el nuevo sistema operativo Windows Phone 7. Nokia aportará sus servicios de mapas digitales y de navegación y Microsoft, además de Windows, servicios como el buscador Bing y un sistema publicitario que generarán una vía de ingresos. Parece que los primeros teléfonos móviles de Nokia con Windows Phone 7 llegarán al mercado a finales de 2011 o principios de 2012. El mercado, después de un recibimiento frío a la alianza anterior, reaccionó en los meses siguientes, y algunas consultoras, entre ellas Gartner, prevén que en 2015 puede convertirse la alianza Nokia/Microsoft en el segundo fabricante de teléfonos inteligentes después de Android y delante de iPhone y Blackberry.

15.10.7 WEB OS DE HEWLETT-PACKARD (PALM)

En 2010 HP adquirió el fabricante de teléfonos y de las antiguas agendas electrónicas Palm por 1.200 millones de dólares. Desde entonces ha estado tratando de integrar el innovador sistema operativo Palm WebOS —considerado por muchas fuentes como el primer sistema

operativo realmente cien por ciento web— en sus propios dispositivos, teléfonos, tabletas, etc. En febrero de 2011 hizo la presentación oficial del nuevo sistema operativo ya denominado HP webOS 2.0, evolución del citado Palm, y que recogía entre otras las siguientes características: gestión de multitarea, soporte de HTML 5 y Flash, geolocalización, conexión con teclados Bluetooth; webOS incluye también una característica llamada "Synergy" que permite integrar información de varias fuentes tales como acceder a sus cuentas de Gmail, Yahoo!, Facebook, LinkedIn y Microsoft Outlook (a través de ActiveSync).

En febrero de 2011 presentó una novedosa y flamante tableta con el SO webOS, denominada **HP touchpad**, y que tiene previsto comercializar con soporte de diferentes fabricantes. No existen todavía datos fiables de ventas dado que la comercialización comenzó en junio del mismo año, pero es de esperar que sea un notable competidor y se convierta en una opción más a considerar en el ecosistema de las tabletas y previsiblemente de los teléfonos inteligentes.

Después de diferentes cambios en la estrategia de HP que llegaron a anunciar la venta o desaparición del sistema operativo WebOS, la nueva consejera delegada, Meg Whitman, en diciembre de 2011 decidió no sólo continuar con su desarrollo, sino que WebOS se convierte en software libre y, en consecuencia, ha puesto el código fuente de la plataforma en manos de los desarrolladores, abriendo su desarrollo a terceros fabricantes y a la comunidad, al igual que hizo Google con su Android. Evidentemente la estrategia para telefonía celular, tabletas y otros dispositivos móviles de Hewlett-Packard está por decidir, pero todo hace prever que seguirá su línea de I+D+i.

15.11 TABLETAS (*TABLETS*)

El iPad no fue la primer tableta ni Apple inventó este tipo de dispositivos, pero sí revolucionó por completo el mercado. En la primera década del siglo XX numerosos fabricantes de computadoras se adentraron en la fabricación de *tablets*, computadoras portátiles con tecnología táctil. A principios de enero de 2010 cuando Steve Jobs, presidente de Apple, presentó su primera tableta, **iPad**, comenzó una revolución en el mundo de la computación que está suponiendo no sólo en un nuevo modo de acceso a Internet, sino y sobre todo una nueva tendencia tecnológica y social, y una nueva categoría de producto donde prima el dispositivo y sus funcionalidades.

Las tabletas básicamente son unas computadoras portátiles que tienen una pantalla táctil (*touchscreen*) y con muchas funciones y utilidades como lectura de libros electrónicos, navegación por Internet, juegos, visualización de videos y fotografías, instalación de miles de aplicaciones, reproducción de música y muchas otras más.

- Lectura de libros electrónicos
- Lectura de cómics en pantalla
- Consulta y edición de documentos ofimáticos
- Navegación web (mediante WiFi o USB)
- Llamadas telefónicas, si son 3G, sustituyendo así al teléfono móvil

- GPS
- Visualización de videos / películas
- Cámara fotográfica
- Videoconferencia
- Reproducción de música
- Juegos

Desde la salida del iPad y prácticamente hasta el segundo trimestre de 2011, Apple “ha reinado” casi en soledad y sin muchos competidores serios. Hoy día se puede ya decir que existe un catálogo amplio de tabletas, por lo que los consumidores, tanto los usuarios corporativos como los personales, disponen de una variedad de dispositivos entre los que pueden elegir en función de sus características.

Si el indicador es el sistema operativo, pueden elegir el iPad, todavía como número uno en ventas con el **iOS 4.2** y desde octubre de 2011 con la versión **5.0**, o un amplio abanico de marcas y modelos con el sistema operativo **Android**: Samsung Galaxy Tab, Motorola Xoom, Acer Iconia A500, LG Optimus, HTC Flyer...; con el sistema operativo de Blackberry se comercializa desde junio de 2011 el PlayBook; con el sistema operativo WebOS de Hewlett-Packard puede encontrar el Hp TouchPad y con la plataforma Windows Phone 7, entre otros dispositivos, y a la espera de los primeros modelos de la alianza Nokia/Microsoft, se encuentra el HP Slate 500.

La elección se puede realizar por otros indicadores además del sistema operativo. Por ejemplo, si la característica a considerar es la pantalla, puede optar por las 10,1 pulgadas de Motorola y Samsung, las 9,9 pulgadas del iPad, el formato de bolsillo de 7 pulgadas de la HTC Flyer o la PlayBook de RIM, o bien elegir el camino intermedio del Optimus Pad de LG con sus 8,2 pulgadas.

Junto a las tabletas citadas anteriormente de altas prestaciones, al igual que sucedía con los teléfonos inteligentes, el mercado se está viendo inundado con propuestas de bajo coste. Este es el caso de Telefónica que oferta la tableta ZTE Light Pro, del fabricante chino ZTE, que se puede adquirir, ligada a un plan de datos de 49 euros al mes, desde cero euros (datos de España). Es un modelo que puede tener buena aceptación en el mercado de consumo y también en el corporativo dado que ofrece una pantalla de 7 pulgadas con el sistema operativo Android 2.2, cámara de 3 megapixeles y conectividad tanto 3G como WiFi.

En poco más de un año, Apple ha vendido 25 millones de tabletas en el mundo. Según las previsiones de Gartner, en 2015 se venderán 294 millones de estos dispositivos, frente a los 15 millones que se comercializaron en 2010. En cualquier forma y a pesar de la competencia, Apple seguirá liderando el mercado. Gartner estima que el iPad tendrá una cuota de 69% el año 2011 frente al 20% del ecosistema Android. Las últimas estimaciones de Gartner indican que se venderán 70 millones de unidades en 2011. A la espera de ver el resultado de la alianza Nokia/Microsoft con Windows Phone 7 y Hewlett-Packard con su Web, la mayoría de los otros grandes fabricantes, no Apple claro, se están decantado por vivir en el ecosistema Android con la versión 3.0 (Honeycomb) del sistema operativo y la reciente versión 4.0 común para tabletas y teléfonos inteligentes.

15.11.1 LA NUEVA IPAD (7 MARZO 2012)

El presidente de Apple, Tim Cook, presentó el 7 de marzo de 2012 la nueva tableta iPad (se especuló con los nombres de iPad 3 o iPad HD pero no se le puso apellido) cuyas características más sobresalientes son:

- Pantalla Retina de alta resolución de 2.048x1.536 pixeles
- Procesador A5X de cuatro núcleos y capacidad de conexión a redes 4G (LTE).
- Cámara de fotos de 5 Megapixeles y opción de grabación de video de alta definición a 1.080 p.
- Reconocimiento de voz Siri (tecnología del iPhone)
- Bluetooth 4.0 (menor consumo energético y mayor alcance, 60 a 100 metros)

15.11.2 LA NUEVA TABLETA SURFACE DE MICROSOFT (18 JUNIO 2012)

Microsoft se introduce en el mundo de las tabletas para competir con el iPad de Apple y los restantes modelos. El 18 de junio de 2012, Steve Balmer –Consejero Delegado de Microsoft– presentó la tableta *Surface* con dos modelos muy potentes y soportando ambos el nuevo sistema operativo Windows 8. Los dos puntos a resaltar como novedad para comercializar esta tableta en octubre de 2012 –menudo otoño tecnológico, junto con el iOS 6 y muchas otras novedades– serán la inclusión de Windows 8 y el *Touch Cover*, un teclado táctil que se oculta dentro de la cubierta de la tableta y que permitirá al usuario –además de la escritura tradicional por medio de las clásicas teclas– la escritura a mano. Las dos versiones comerciales ofrecerán memorias centrales de 32 GB (gigabytes), 64 GB hasta los 128 GB de memoria central.

RESUMEN

- En este capítulo hemos aprendido y analizado el actual mercado de teléfonos móviles inteligentes y su integración en la nube móvil. Los teléfonos se están ya dividiendo en dos grandes categorías: los teléfonos básicos tradicionales cuyas características fundamentales se sustentan en los servicios de voz, mensajería y algunas pequeñas funcionalidades multimedia y de Internet, y los teléfonos inteligentes cuyo mercado se incrementa drásticamente y que, posiblemente, en los próximos años se conviertan en el grupo más extendido.
- La computación en la nube móvil ofrece la capacidad de ejecutar aplicaciones de teléfonos móviles y servicios web y almacenar datos remotamente. Aunque los diferentes fabricantes de dispositivos telefónicos no paran de sacar modelos, los consumidores están optando en primer lugar por elegir el tipo de plataforma y luego decantarse por el modelo específico de dispositivo. El panorama del consumo, la

consumerización de la que hablaremos en el último capítulo, vendrá marcada por las plataformas más destacadas: iPhone, Android, Blackberry, Windows Phone 7..., las aplicaciones que ofrecerán a través de los almacenes de aplicaciones (*apps store*) y los servicios ofrecidos en la nube móvil.

- La tecnología de teléfonos inteligentes está avanzando rápidamente y el mercado para ellos es muy dinámico.
- Las redes móviles actuales 3G, 3.5G y 3.75G centradas en las tecnologías HSPA.
- La red móvil del futuro, LTE, de cuarta generación (4G) ya está comenzando a ser desplegada y probablemente en el año 2013 o como máximo en el año 2014 estará en explotación en la mayoría de las regiones del mundo.
- El sistema de pagos mediante tecnologías NFC en teléfonos inteligentes se popularizará a lo largo del año 2012. Square, será otro método de sistema de pagos que competirá con NFC.
- Las tabletas se están convirtiendo en el estandarte de la era Pos-PC. La tableta iPad de Apple y la nueva versión iPad presentada el 7 de marzo de 2012 seguirán liderando el mercado, aunque ya tienen competidores muy innovadores como: Samsung Galaxy Tab 2, Huawei Medra Pad, Kindle Fire de Amazon, Motorola Xoom 2 y Surface entre otras.

Capítulo 16

LA NUBE MÓVIL Y EL ECOSISTEMA DE APLICACIONES WEB

Las consultoras más acreditadas a nivel mundial en el sector tecnológico como Gartner, Morgan Stanley, Deloitte, Forrester e IDC, coinciden en apuntar tres tendencias en el sector tecnológico y de gran impacto en organizaciones, empresas y el gran público: la movilidad, lo social y la nube (*cloud computing*). Las organizaciones cada vez moverán más aplicaciones a la nube, creándose preferentemente nubes privadas, públicas e híbridas dependiendo de la organización o empresa. Por otra parte, también las grandes empresas del sector tecnológico toman posiciones (véase *consumerización*, capítulo 16) y por citar un caso emblemático en su 100 aniversario, IBM con ocasión del evento *Lotusphere 2011* celebrado en Orlando, presentó su nueva iniciativa para ayudar a las organizaciones a convertirse en lo que denominó “empresas sociales”, con un amplio apoyo en los dispositivos móviles de última generación (*tablets* y *smartphones*) y todo ello desde la nube. La situación actual y futura es que las nuevas tecnologías disruptivas se irán integrando todas entre sí: el *cloud* con el móvil, el móvil con las redes sociales y las redes sociales con la analítica e inteligencia de negocios. Esta integración de tendencias conduce al *cloud computing* móvil (*mobile cloud computing*).

La computación en nube móvil va a estar influenciada directamente por los teléfonos inteligentes y las tabletas con sistemas operativos de última generación instalados y un conjunto de programas de aplicaciones web predefinidas, conectividad permanente (modelo 24x7) unida a la posibilidad de uso de tiendas o almacenes de aplicaciones web. Esta

multitud de pequeños programas que vienen instalados o se pueden instalar desde la tienda de aplicaciones se agrupan y se denominan aplicaciones móviles o simplemente *aplis* o *apps*.

La nube móvil comparte con la computación en nube el concepto de que el nivel de servicios se proporciona por una nube y se accede a ella mediante dispositivos o plataformas móviles. En este capítulo se trata de examinar el estado actual de la computación en nube móvil y los servicios proporcionados, se describe los elementos fundamentales de la nube, se presenta los aspectos más importantes y se examina las tendencias más relevantes.

En este capítulo se trata de analizar la manera en que los teléfonos móviles interactúan con la nube, el concepto de las aplicaciones móviles (web, nativas e híbridas) y la descripción de las tiendas o almacenes de aplicaciones (*apps*) más populares.

16.1 LA NUBE MÓVIL

La computación en nube móvil (*mobile cloud computing*) es la disponibilidad de los servicios de la computación en nube en un ecosistema móvil. Las plataformas móviles más sobresalientes y utilizadas en la actualidad son los teléfonos inteligentes, las tabletas y en una segunda instancia los *notebooks* (ultraportátiles) y los *laptops*. La computación en nube móvil comparte con la computación en nube la noción de que diferentes niveles de servicios son proporcionados por una nube y se accede a ellos mediante plataformas móviles. Prexton Cox¹ un consultor de *cloud computing* móvil ha publicado un excelente artículo en uno de los medios digitales de IBM, donde analiza el estado actual de la computación en la nube móvil, algunas de cuyas conclusiones recogemos en este apartado.

El estado actual de la computación en la nube móvil

Para comprender mejor la computación en nube móvil necesitamos conocer bien los conceptos de computación en la nube, los cuales examinados en los capítulos anteriores, así como sus modelos de servicio (IaaS, PaaS, SaaS) y de despliegue en la nube (pública, privada, híbrida). Revisemos las plataformas, las tendencias y las cuestiones más importantes a considerar en la computación en la nube móvil.

16.1.1 PLATAFORMAS: TELÉFONOS INTELIGENTES

El ecosistema móvil actual se apoya esencialmente en los teléfonos inteligentes y cada vez se le acercan más las innovadoras tabletas, conformando un sistema ubicuo para el acceso permanente y continuo a Internet.

¹ Preston A. Cox. [en línea] www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-mobilecloudcomputing/ [consultado 22 de julio de 2011]

Como se vio en el capítulo anterior, existen numerosos fabricantes de teléfonos inteligentes, pero los dispositivos se agruparán y dividirán por categorías o sistemas operativos. Los sistemas operativos móviles más utilizados son Apple iOS, Google Android, Research in Motion (RIM) de Blackberry, Symbian de Nokia, Windows Phone 7 de Microsoft y WebOS de Hewlett-Packard.

El sistema operativo Blackberry desplegado por RIM es un sistema operativo móvil propietario. Para los desarrolladores de aplicaciones se ofrece un entorno de desarrollo Java que incluye un IDE Blackberry, un simulador de teléfono inteligente y API's para la plataforma Java, MicroEdition (Java ME) y Blackberry. Las aplicaciones se distribuyen a través de Blackberry App World y vendedores de terceras partes como MobiHand.

El sistema operativo móvil Android está construido sobre un *kernel* modificado de Linux. Inicialmente desarrollado por Android, Inc., que fue comprado posteriormente por Google en 2005; el desarrollo y mantenimiento de Android se realiza ahora por Android Open Source Project, liderado por Google. Los desarrolladores de aplicaciones Google escriben código principalmente en el lenguaje Java utilizando el Android SDK, que incluye un emulador de un entorno en tiempo de ejecución para pruebas y depuración. Las aplicaciones son distribuidas a través del Google Android Market y otros canales de distribución como GetJar y Handango.

El sistema operativo Apple iOS se deriva del Apple Mac OS X que, a su vez, es un conjunto de un sistema operativo basado en UNIX y GUIs. Los desarrolladores construyen sus aplicaciones, principalmente en Objective-C —un lenguaje de programación orientado a objetos puros—, utilizando el Apple iOS SDK, XCode e Interface Builder. Las aplicaciones se distribuyen a través del App Store de Apple, que actualmente contiene más de 425.000 aplicaciones.

El sistema operativo Windows Phone 7 es un sistema operativo propietario de Microsoft Windows, que es un sucesor de sistema operativo Windows Mobile, cuya última versión comercial fue la 6.5. Los desarrolladores escriben código para acceder a los dispositivos a través de sus API's que están en desarrollo. Las aplicaciones son distribuidas a través del Windows Phone Marketplace. Microsoft ha cerrado una alianza con Nokia y se esperan terminales conjuntos para finales de 2011.

La plataforma Symbian es un sistema operativo de código abierto diseñado para teléfonos inteligentes de Nokia. Utiliza una capa de servicios de un sistema operativo propietario, con una capa de servicios de aplicaciones Java ME. Los desarrolladores de aplicaciones escriben código en C++, el lenguaje Java y Perl, y utilizan un SDK que puede ser personalizado por el IDE que construya el desarrollador.

16.1.2 PLATAFORMAS: TABLETAS

Las computadoras tabletas (*tablets*) son mayores que los teléfonos inteligentes (7 a 10 pulgadas) pero interactúan con el usuario de igual manera, mediante el empleo de un teclado táctil (normalmente virtual, no suelen tener la mayoría teclado físico) como dispositivo de entrada principal. Al igual que los *laptops* y *notebooks*, son dispositivos personales de un solo usuario, aunque acceden a la nube de igual forma que los teléfonos inteligentes con sistemas

operativos específicos de la nube como Android, iOS, WebOS, etc. A mediados del 2011 las tabletas más vendidas eran la iPad de Apple, Samsung Galaxy Tab, Motorola.

En la feria CES de Las Vegas de enero de 2011 y posteriormente en el Mobile Mundial Congress de Barcelona en febrero, se presentaron las tabletas que están compitiendo con la iPad de Apple. RIM introdujo su Blackberry Play Book que utiliza el Blackberry Tablet OS; Motorola presentó su tableta Xoom basada en Android 3.0. En febrero de 2011 Hewlett-Packard mostró su tableta HP Touchpad dotada del sistema operativo HP WebOS 3.0. En mayo de 2011 Apple lanzó iPad 2 como segunda versión de su exitosa tableta iPad.

16.1.3 TENDENCIAS

Las empresas están entrando cada vez más en la computación en la nube móvil bajo demanda. El estudio realizado por Pew Internet que analizaremos con más detalle en el capítulo final y que recoge las opiniones de numerosos expertos a nivel internacional, vaticina que la mayoría de las empresas que utilizarán Internet en 2020 trabajarán principalmente a través de aplicaciones basadas en la nube en servidores remotos a los que se accederá con dispositivos móviles. Las empresas están considerando ahora políticas de uso de los datos corporativos. Por ejemplo, la disponibilidad de la geolocalización de datos desde una plataforma móvil puede ser denegada si un usuario móvil está fuera del país de residencia. De igual forma se exigirá complementar la seguridad en la nube que ofrecerán los proveedores de la nube con políticas específicas para la empresa o diseñadas dentro de la propia empresa.

A los cambios sociales y hábitos de trabajo se unirá que el ecosistema móvil, a través del creciente Internet de las cosas, se conformará con miles de millones de dispositivos listos para la nube. Las oportunidades que generará esta infinidad de objetos se transformarán en inmensas cantidades de información que será preciso puedan gestionar y almacenar los dispositivos de la nube y en particular los dispositivos móviles. Ejemplos actuales son numerosos y a lo largo del libro los hemos visto con bastante profusión, pero destacaremos uno que cada día se utiliza más merced a la aplicación de la nube móvil y de la geolocalización: es el uso de medidores inteligentes en los aparcamientos públicos o en las calles de ciudades, que pueden enviar mensajes a los conductores informándoles de los espacios libres para aparcar o estacionarse (parquear); aplicaciones de este tipo se verán potenciadas a medida que aplicaciones de mensajería instantánea tales como WhatsApp se vayan extendiendo y utilizando para fines profesionales. Otro ejemplo que también trataremos en los próximos capítulos es el caso del pago en comercios mediante los teléfonos inteligentes en lugar de con las tradicionales tarjetas. Starbucks desde principios del año 2011 permite a los clientes pagar sus compras con una aplicación que accede a la cuenta del cliente y genera un código de barras en la pantalla que el cajero escanea para completar el pago; la cuenta del cliente es pagada por una tarjeta de crédito o por su cuenta de PayPal.

Otras consideraciones

Una consideración importante en la nube móvil se refiere a la escasez de recursos o características técnicas de los dispositivos móviles. Comparados con los computadores de escritorio o las *laptops* e incluso los *netbooks*, los dispositivos móviles tienen pantallas más pequeñas, menor memoria, menor capacidad de cómputo y limitación de la duración de la batería (por ejemplo, las memorias para datos por ahora suelen ir de 4-8 Gigas a 64 Gigas, escasa comparadas con los 500 Gb usuales de las *laptops* actuales, o incluso superiores). Como señala Prexton Cox, esta escasez de recursos hace que la nube móvil se visualice a menudo como una nube SaaS significando que el cálculo y la manipulación de los datos se realizan normalmente en la nube. Los teléfonos inteligentes y las tabletas suelen acceder a la nube a través de navegadores o directamente pulsando en la pantalla los iconos de las aplicaciones correspondientes, y también a través de clientes delgados (*thin clients*).

Otros inconvenientes que se pueden producir para el uso profesional de los dispositivos móviles residen en la latencia y en el ancho de banda. Las redes WiFi mejoran la latencia pero pueden disminuir el ancho de banda cuando muchos dispositivos móviles están presentes a la vez. El ancho de banda 3G se puede ver limitado en zonas con menor cobertura, aunque este problema se está reduciendo cada día más a medida que las operadoras de telefonía amplían y extienden sus redes con torres y antenas por los territorios donde están desplegados. De modo similar la conectividad puede ser intermitente. A medida que los proveedores de telefonía van mejorando sus redes, estas anomalías irán desapareciendo aunque, lógicamente, siempre habrá puntos muertos o ciegos que difícilmente desaparecerán en su totalidad.

Los temas de seguridad se irán incrementando con los dispositivos móviles, aunque el peligro de pérdida o robo del dispositivo lógicamente serán mayores que para los computadores personales. No obstante, estos riesgos se disminuyen dado que la identidad digital, en gran medida, impedirá la conexión y descarga de datos y aplicaciones de la nube.

16.1.4 TECNOLOGÍAS FACILITADORAS

Las tecnologías facilitadoras de la nube móvil ya se han reseñado en los capítulos anteriores, sin embargo volveremos sobre ellas en los siguientes capítulos. El número de estas tecnologías va en aumento, así que a continuación presentamos algunas de las de mayor impacto y penetración en los dispositivos móviles y, por ende, en la computación en la nube móvil.

- Redes de telecomunicaciones móviles 4G (3,5 G y 3,75 G en tanto no se despliegan redes 4G)
- HTML 5 y CSS 3. Lenguajes muy importantes para el desarrollo de aplicaciones web móviles
- NFC. Tecnología móvil sin contacto
- RFID y Bluetooth. Tecnologías inalámbricas para cortas distancias
- QR. Códigos de documentación

- Realidad aumentada
- Geolocalización
- Hipervisores para virtualización
- Internet de las cosas (M2M, máquina a máquina)

16.2 APLICACIONES MÓVILES (APPS)

Recordemos que una aplicación Web es una aplicación que los usuarios pueden usar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una red Intranet mediante un navegador. Los tres grandes lenguajes de programación para desarrollo de aplicaciones web son HTML 5, CSS 3 y JavaScript.

Una aplicación es un pequeño programa (*app*) que se ejecuta en un teléfono celular (inteligente o básico) y que realiza una o varias tareas determinadas. Los servicios en la nube están teniendo un gran impacto en la tecnología de telefonía celular y viceversa. Muchos teléfonos pueden venir con aplicaciones nativas que consumen servicios web, de los cuales una gran parte están desplegados actualmente en la nube. Muchos de los desarrolladores de aplicaciones móviles están organizando sus aplicaciones para la nube y un gran número de servicios de alojamiento (*hosting*) están proporcionando el servicio necesario, como por ejemplo Amazon Web Service (AWS) de Amazon.

Los seis sistemas operativos de teléfonos inteligentes ya considerados, Android de Google, iOS de Apple (iPhone OS), RIM Blackberry, Symbian, Windows Mobile Phone y HP WebOS de Hewlett-Packard, soportan aplicaciones instalables y la mayoría tiene también centenares de miles de aplicaciones propias y de terceras partes. Muchas de estas aplicaciones corren total o parcialmente en la nube contribuyendo en gran medida a las cadenas de valor del fabricante respectivo.

La adopción de las aplicaciones móviles para la nube

Cuando consideramos el término de computación en la nube móvil (*mobile cloud computing*) se está describiendo un modelo en que el proceso se ejecuta en la nube, los datos se almacenan en la nube y los dispositivos móviles actúan como interfaz para la presentación o visualización. Este modelo requiere que el dispositivo móvil (teléfono, tableta, *laptop*, ultraportátil, videoconsola, etc.) tenga una conexión fiable y permanente a Internet y la capacidad para navegar por un navegador (*browser*) o micronavegador. Actualmente la mayoría de las aplicaciones que se ejecutan en los dispositivos móviles corren sobre el mismo dispositivo, con excepciones que cada día aumentan más como el caso de Google Maps, Google Earth, Foursquare, Dropbox o Evernote, que son servicios *cloud* que proporciona navegación, almacenamiento, agendas, etc. La ejecución de las aplicaciones locales o de las aplicaciones en la nube convierte a los teléfonos inteligentes en verdaderos microcomputadores o nanocomputadores.

La computación en nube está ofreciendo a los usuarios de teléfonos móviles mayor tipo de aplicaciones a su disposición con menor capacidad de proceso, menor consumo de energía y

en consecuencia duración más larga para las baterías, y menor capacidad de almacenamiento ya que su almacén de datos principal está en la nube.

Desde el punto de vista práctico, cuando un usuario compra un teléfono se asocia con una plataforma, iPhone, Android, Blackberry..., pero a medida que va practicando y comienza a controlar su máquina querrá tener las aplicaciones de éxito de otras plataformas o las aplicaciones de gestión de su trabajo que tal vez no corran con la misma plataforma, sobre todo si usted no tiene un teléfono de empresa que posiblemente sí la incorpore. Esta situación nos conduce al hecho de que para tener una aplicación que corra en los diferentes tipos de dispositivos telefónicos o en los diferentes sistemas operativos, el usuario necesitará que se haya desarrollado una aplicación que se ejecute en un iPhone, otra aplicación que se ejecute en un Android, y así sucesivamente. Cuando un desarrollador desarrolla una aplicación para la nube, se necesita un solo desarrollo ya que todos los teléfonos conectados pueden utilizar esa aplicación; es la misma situación que las aplicaciones Web que se pueden consultar con cualquier navegador y las modificaciones que se realizan en las diferentes versiones sólo requieren la modificación en el servidor correspondientes y no en el computador cliente, que sólo necesita conectarse al sitio.

La situación anterior se complica si consideramos las características técnicas de cada dispositivo móvil: tamaños de pantalla (3, 4, 4.4, 5, 7, 9.9, 10.1... pulgadas), resoluciones de pantalla (960x640, 480x800, 360x480...), resolución de las cámaras de fotografías o videos (1, 2, 3, 5, 8 o megapíxeles), con giróscopo o sin giróscopo, etc. Evidentemente, si quiere que su aplicación se ejecute en dispositivos concretos, requerirá que contemple en su desarrollo las características nativas específicas de los mismos.

Todas esta enorme variedad de características lleva a los fabricantes de aplicaciones o desarrolladores de software al diseño de sus aplicaciones para diferentes plataformas, de tal modo que sea el cliente quien elija la misma en función del teléfono que tiene. Este es el caso de Salesforce.com, uno de los proveedores más sobresalientes y antiguos de la nube. Ofrece aplicaciones móviles (m.salesforce.com) para las aplicaciones más demandadas de su programa de CRM (Chatter y Salesforce) y se puede descargar la aplicación adecuada a su teléfono o tableta, o navegar mediante su navegador. En la dirección de Salesforce.com (www.salesforce.com/mobile/apps/) puede encontrar información y descargarse las aplicaciones correspondientes.

- Chatter Mobile para las plataformas iPhone, iPad, Blackberry y Android
- Salesforce Mobile para las plataformas iPhone, Blackberry y Windows Mobile



Figura 16.1 Aplicaciones móviles de Salesforce.

16.3 CATEGORÍAS DE APLICACIONES MÓVILES

Las aplicaciones móviles se dividen en tres categorías: aplicación web, aplicación nativa y aplicación híbrida. Las dos primeras categorías son las más utilizadas, aunque cada día comienzan a desarrollarse aplicaciones híbridas que abarcan características de las otras dos aplicaciones.

- La **aplicación nativa** es aquella que se instala en el dispositivo y es desarrollada en un lenguaje que el propio dispositivo soporte.
- La **aplicación web** se caracteriza por depender de un navegador web para su ejecución.
- La **aplicación híbrida** es una mezcla de una aplicación nativa y una aplicación web.

La pregunta típica que se hacen las organizaciones y empresas, y, naturalmente, los desarrolladores profesionales, cuando han de tomar una decisión de desarrollar una aplicación móvil, se enfrentan a una gran dilema: ¿aplicación web o aplicación nativa? (*Web app vs. Native app*). La respuesta es difícil sino se tienen en cuenta el contexto y los objetivos para los que se pretende crear la aplicación. En la Web existen numerosos artículos, entradas de *blogs*, debates... sobre un tema tan interesante. Intentaremos darle al lector las características más sobresalientes de cada categoría y para ello además del estudio que hemos realizado, le recomendaremos varias referencias bibliográficas que consideramos de gran interés (Fred Cavazza y Lie Luo, principalmente).

16.3.1 APPLICACIÓN NATIVA

Una aplicación nativa (*native app*) es aquella que se instala en el propio dispositivo como cualquier otra aplicación y se desarrolla utilizando un lenguaje de programación nativo compatible con el sistema operativo del dispositivo: por ejemplo, Objective-C para el caso de aplicaciones iOS de Apple (iPad, iPhone, iPod) o Java para el caso de aplicaciones de Google Android. Esta característica significa que las aplicaciones nativas se construyen para una plataforma determinada: iOS, Android, Blackberry, Bada (Samsung), Windows Phone, Symbian (Nokia), etc. Estas peculiaridades significan que las aplicaciones nativas se desarrollan para una plataforma determinada y un dispositivo específico como teléfono inteligente o tableta.

Normalmente suelen ser más rápidas y productivas ya que aprovechan todas las características específicas de los dispositivos *hardware* e incluso propiedades de *software*, como cámaras fotográficas, acelerómetros, resolución de pantalla, etc. Las aplicaciones aprovechan también mejor las funcionalidades técnicas tales como geolocalización, realidad aumentada, códigos QR y Bidi, 3D, tecnologías NFC, etc.

Las aplicaciones nativas, normalmente, requieren un mayor esfuerzo de desarrollo ya que el dispositivo y los lenguajes utilizados son más complejos que el entorno servidor o de escritorio. La decisión del dispositivo y sistema operativo sobre el que se va a ejecutar suele ser una decisión previa, aunque lo ideal es que se realice para el mayor número de sistemas operativos o plataformas posible, lo que evidentemente complica el desarrollo. El mantenimiento de las aplicaciones nativas para distintas plataformas consume gran cantidad de recursos porque no sólo requiere tiempo de desarrollo, sino la necesidad de personal especializado en diferentes plataformas o un desarrollador para cada plataforma.

Los grandes fabricantes de dispositivos móviles siguen estrategias diferentes. Apple suele recurrir a aplicaciones nativas, fundamentalmente porque le proporciona beneficios económicos considerables y también porque suele ser una buena herramienta de bloqueo (*lock-in*) para los desarrolladores. Google suele tener una estrategia híbrida y recurre a desarrollar aplicaciones web y aplicaciones nativas indistintamente.

16.3.2 APPLICACIÓN WEB (WEB APP)

Las aplicaciones web móviles (*Mobile Web Apps*, *Web apps*) son las aplicaciones web generales adaptadas al dispositivo móvil. Se extraen los contenidos de la página web y se adaptan al entorno móvil enriqueciéndolas con funcionalidades móviles. Las aplicaciones móviles web funcionan de igual manera que un sitio web; es decir, se carga el contenido de una página cuando un usuario solicita visualizar dicha página. Están desarrolladas con herramientas estándares tales como HTML 5, CSS3 y JavaScript.

Una aplicación web no se desarrolla para un tipo específico de computadora o sistema operativo específico. Como la aplicación corre en un navegador web, el usuario puede utilizar un computador personal compatible con IBM PC o un Mac y, por consiguiente, se puede ejecutar la aplicación en un sistema operativo Windows XP, Windows 7/8 o Linux y se puede utilizar cualquier navegador como Explorer, Firefox, Chrome, Opera o Safari.

Evidentemente, las aplicaciones móviles web ofrecen, normalmente, menos prestaciones que sus “hermanas” de escritorio, derivadas lógicamente de sus menores prestaciones técnicas; sin embargo, estas diferencias se están acortando con el uso de pantallas más grandes y con mayor resolución en los teléfonos inteligentes y, naturalmente, en las tabletas. Una ventaja a favor de los dispositivos móviles es la tecnología táctil que introduce nuevos conceptos de interacción que difieren de los tradicionales dispositivos de entrada (teclado y ratón); sin embargo, esta característica se está extendiendo a las pantallas de escritorio que comienzan a ser cada día más táctiles, aunque todavía sus costes son muy elevados.

Una de las ventajas de las aplicaciones web es su mayor facilidad de indexación en los buscadores clásicos cosa que es más difícil con las aplicaciones nativas. Otra de las grandes ventajas de las aplicaciones web es que se pueden ejecutar sobre los navegadores más usuales a los que se pueden acceder desde cualquier dispositivo con acceso a la Web, de modo que la personalización específica al dispositivo móvil es mucho más sencilla desde el punto de vista del desarrollador y la actualización de las versiones suelen ser mucho más sencilla

16.3.3 APPLICACIONES HÍBRIDAS

El avance rápido de HTML 5 como estándar del World Wide Web Consortium (W3C) y las otras herramientas como CSS3, JavaScript y las tecnologías basadas en AJAX que facilitan la creación de interfaces estándares a través de estándares móviles están permitiendo que las aplicaciones móviles podrán hacer muchas de las cosas que hoy día pueden tener las aplicaciones nativas.

Cada día existen más aplicaciones híbridas cuyo desarrollo se realiza con herramientas mixtas: un porcentaje del desarrollo se realiza con herramientas tales como HTML 5/JavaScript/CSS 3 y el resto del porcentaje se desarrolla en código nativo. Mims², comenta el caso de: “Lotte Card, una de las más grandes compañías de tarjetas de crédito de Corea del Sur, que quiso crear una aplicación de realidad aumentada a principios del año, 2011 y se enfrentó a un dilema familiar: la posibilidad de desarrollar una aplicación sofisticada y a medida para cada plataforma móvil importante que existe, o producir una única aplicación web de menor capacidad que funcione en cualquier dispositivo a través de su navegador. Al final, la empresa decidió hacer un poco de ambas cosas.”. La plataforma móvil de aplicaciones utilizada por la empresa fue *Worklight*; los programadores de Lotte crearon cientos de páginas basadas en HTML utilizando las herramientas estándar—HTML5, CSS y JavaScript—y después las envolvieron en código nativo de iOS y Android para que el paquete resultante pudiera ser entregado, como cualquier otra aplicación, a través de las tiendas de aplicaciones de Apple y Android.

Otro caso de estudio muy conocido es el de Wal-Mart –la empresa líder en grandes almacenes de Estados Unidos– que desarrolló un aplicación híbrida para conexión con la red

² Christopher Mims. “El ascenso de las aplicaciones móviles “híbridas” en la edición española de la revista *Technology Review*, junio 2011.

www.technologyreview.es/printer_friendly_article.aspx?id=37864

social LinkedIn; para ello desarrolló el 60% de la aplicación en HTML 5/JavaScript/CSS 3 y el resto se implementó en la aplicación AndroidOpen de LinkedIn.

Una plataforma móvil de código abierto muy popular es **PhoneGap** que permite a los desarrolladores crear aplicaciones web dentro de aplicaciones nativas y puedan ser descargadas desde las tiendas de aplicaciones. Otra plataforma conocida es **Accelerator**.

16.3.4 ¿APLICACIÓN NATIVA O APLICACIÓN WEB?

¿Cuál puede ser la mejor aplicación para un teléfono móvil? Aplicaciones nativas o aplicaciones web. A priori la respuesta es difícil. En una respuesta rápida se puede considerar la aplicación nativa. Recordemos que los programas preinstalados (apps) tales como agendas, calendario, calculadora... aparecieron en los teléfonos móviles, mucho antes que existiese accesibilidad a la Web. Un ejemplo mítico fue el juego de arcade Snake que Nokia lanzó en 1998 y que se convirtió en un éxito mundial.

Las aplicaciones nativas comenzaron su difusión cuando Apple abrió su SDK (Software Development Kit) y lanzó su App Store a desarrolladores de terceras partes. Las aplicaciones web (Web apps) emergieron más tarde cuando comenzaron implementaciones de éxito como el caso de aplicaciones de Google tales como Gmail, Google Maps, Google Voice o la ya también popular como aplicación de software como servicio, Google Apps. Todas estas aplicaciones fueron posibles por el uso de HTML 5 y otras herramientas abiertas. Google también fue también una empresa pionera en aplicaciones nativas como fue el caso de Blogger –plataforma de creación de blogs- creada para iOS de Apple, o la aplicación Goggles de Realidad Aumentada lanzada para Android. La mayoría de las aplicaciones de Google se desarrollan como aplicaciones web y aplicaciones nativas, y de esta forma se pueden ejecutar desde el escritorio en un PC o Mac, o bien en cualquier dispositivo, teléfono inteligente o tableta, como Blackberry, iPhone o Android,

Una vez que conocemos las posibilidades, ¿qué tipo de desarrollo nos conviene emplear? La respuesta a esta pregunta depende de la aplicación a desarrollar, y más concretamente de las funcionalidades que se desea tenga. Este artículo pretende dar a conocer los pros y los contras del desarrollo de cada una de éstas.

El gran auge de los dispositivos móviles, tanto teléfonos inteligentes como tabletas, ha disparado exponencialmente el uso de aplicaciones nativas y web, y complementariamente al desarrollo de páginas web tradicionales, las empresas del sector deben comenzar a trabajar a fondo este tipo de aplicaciones para sus clientes si quieren garantizar su presencia en este nuevo entorno

Cada día comienza a ser frecuente que muchas empresas desarrollan sus aplicaciones de modo web y luego desarrollan sus aplicaciones a aplicación nativa, o viceversa.

En cualquier forma la elección adecuada del tipo de aplicación suele estar directamente relacionada con los objetivos de la empresa, el auditorio al que se desea llegar, la capacidad del equipo de computación disponible, presupuesto, tiempo deseado de llegada a la Web, etc.

Normalmente existe cierta unanimidad, en el caso de organizaciones y empresas, para lanzar en primer lugar el sitio web para móviles y luego posteriormente crear la aplicación nativa. De este modo se puede conseguir, en primera instancia, mayor número de visitantes a la aplicación web y, a medida que se va difundiendo, pensar en el desarrollo nativo. Aunque las empresas que pueden permitirse el coste económico afrontan de modo simultáneo ambos desarrollos.

Fred Cavazza, creador del portal FredCazza.net, especializado en medias sociales y colaborador de la revista *Forbes*³ publicó un artículo comparativo de ambos tipos de aplicaciones muy reconocido donde describe las características más sobresalientes para cada tipo de aplicaciones, Cavazza destaca la necesidad de considerar el ecosistema de aplicaciones web y también de los diferentes dispositivos y no centrarse solo en plataformas Apple o Google, sino considerar el resto de dispositivos tales como Blackberry, Windows Phone, etc. De igual forma recomendamos la lectura del artículo de Lie Luo⁴, director de Telecom, Tecnologías y Mediapractique, de Global Intelligence Alliance (GIA) también con la misma finalidad.

Como se puede ver, la decisión no es fácil y depende mucho de lo que se quiere conseguir respecto a la aplicación. Si la aplicación es una extensión de alguna otra aplicación o programa que ya existe en la Web (y que se está migrando o extendiendo al entorno móvil), y no requiere mucha interacción con el usuario, entonces el enfoque Web sería adecuado. Si la aplicación requiere acceso a datos que están en el dispositivo (como el teléfono o la tableta, o la información de algún contacto), necesita interactuar con el usuario, tiene reducida la variedad de dispositivos a los que tiene que llegar (por ejemplo, aplicaciones sólo para iPhone), y/o usa características que son generales a todos los modelos (por ejemplo J2ME básico sin extensiones del fabricante), entonces el enfoque nativo sería adecuado.

En resumen: es más rápido y barato el enfoque Web, pero hay mayor integración y rendimiento con el enfoque nativo.

Las aplicaciones móviles que utilizan tecnologías web son más fáciles de construir y desplegar en múltiples plataformas y ofrecen compatibilidad entre plataformas; se ejecutan en los navegadores compatibles con los estándares disponibles en dispositivos Android, Apple, Blackberry y Windows Phone, por lo que (al menos en teoría) tienen que ser construidas sólo una vez. Las desventajas son que no tienen acceso a características del dispositivo tales como la cámara y la libreta de direcciones, no pueden utilizar algunos de los elementos de la interfaz de usuario nativos de cada plataforma, y no se pueden descargar desde la App Store de Apple o el Android Market.

³ www.forbes.com/sites/fredcavazza/2011/09/27/mobile-web-app-vs-native-app-it's-complicated/

⁴ <http://mobithinking.com/native-or-web-app>

16.3.5 APPLICACIONES MULTIPLATAFORMA

En la actualidad las aplicaciones nativas se desarrollan para una determinada plataforma, aunque la tendencia creciente es tratar de realizar el desarrollo multiplataforma bien afrontando el proyecto de modo simultáneo o bien de modo secuencial. Es decir se trata de que una aplicación sea preferentemente multiplataforma, es decir que se pueda ejecutar en sistemas iOS, Android, Blackberry, Symbian, Windows Phone... o bien en Mac, Windows y Linux.

El desarrollo de aplicaciones para Apple requiere el uso del lenguaje Objective-C y la herramienta XCode, entorno de desarrollo oficial de Apple; posteriormente y una vez realizado el desarrollo se necesita una licencia de desarrollador (su precio normal era 79€ al año). De igual forma en el caso de Android se requiere el uso del lenguaje Java para programar aplicaciones y un entorno SDK (Software Development Kit) que funciona también en sistemas Windows, Linux y Mac. También se pueden utilizar sistemas Eclipse para Java.

No obstante, existen herramientas que permiten realizar desarrollo para múltiples plataformas. Algunas de las herramientas más conocidas son PhoneGap y Titanium (Appcelerator).

PhoneGap permite utilizar HTML 5, CSS3 y JavaScript (con este lenguaje se pueden usar la geolocalización, realidad aumentada o el acelerómetro del dispositivo móvil) para desarrollar aplicaciones que interactúan con las API's nativas de los teléfonos inteligentes basadas en Apple iOS, Google Android, Palm, Symbian, Blackberry, etc. Se construye la aplicación lista para la tienda de aplicaciones correspondiente.

En la actualidad la mayoría de las aplicaciones nativas más populares tanto de consumo como profesionales se suelen desarrollar para sistemas multiplataforma. Algunas aplicaciones populares multiplataforma (corren en todos o en algunos de los sistemas, iOS, Android, Blackberry, Mac, Windows, Linux...) son:

- WhatsApp (mensajería instantánea)
- Evernote (planificación de tareas)
- Dropbox (almacenamiento)
- Box (almacenamiento)
- SkyDrive (almacenamiento)
- Wunderlist (gestión de tareas)
- Pulse (lectura de noticias)
- Gmail (correo electrónico)
- QuickOffice (ofimática)
- Viber (telefonía)
- Skype (telefonía)

16.3.6 ALGUNOS CASOS PRÁCTICOS DE APLICACIONES NATIVAS

Son numerosos los casos prácticos de aplicaciones nativas realizadas en las empresas y organizaciones, destacamos en este apartado algunas seleccionadas por sus características diferenciales.

1. Google Docs

La aplicación ofimática Google Docs de Google para Android ofrece prácticamente todas las opciones disponibles de la aplicación Web: crear, editar o eliminar documentos de texto, presentaciones y hojas de cálculo desde el dispositivo móvil y también desde los archivos adjuntos que tenga en su correo Gmail. Tiene una interesante opción de OCR que permite tomar una fotografía de algún documento, copia de un libro o similar e inmediatamente la aplicación escaneará dicha imagen para convertirla en un documento de texto. La aplicación es gratis y está disponible en Android Market.

2. Google+

A las pocas semanas del lanzamiento de la nueva y, por ahora, exitosa red social Google+, la propia Google a través de Google Vic Gundotra anunció la disponibilidad de su aplicación nativa para iPhone y que se podía descargar en [//itunes.apple.com/us/app/google/id447119634?ls=1&mt=8](http://itunes.apple.com/us/app/google/id447119634?ls=1&mt=8)

3. Google Translate para iOS

Google ofrecía una herramienta de traducción en varios idiomas en forma de aplicación web con la ayuda de HTML 5, pero a partir de febrero de 2011 lanzó una aplicación nativa gratuita de Google Translate para iOS dirigida al iPhone, además claro de la versión para Android y otras plataformas.

4. BBVA móvil

El 1 de junio de 2011, el banco multinacional español, BBVA, lanzó una aplicación nativa para la plataforma iPhone que permitirá a los usuarios de los teléfonos inteligentes de Apple realizar sus consultas y operaciones habituales con el banco de una forma fácil, más rápida e intuitiva. Es una aplicación gratuita disponible en el App Store. Algunas de las funcionalidades que ha publicado el propio banco son:

- Consultar su posición global en el banco
- Consultar sus movimientos de cuentas y tarjetas
- Realizar transferencias entre sus cuentas y sus tarjetas y viceversa
- Bloquear tarjetas
- Consultar sus planes de pensiones
- Recargar el saldo de su teléfono móvil
- Consultar sus fondos de inversión
- Compra-venta de acciones de la bolsa

- Repartir un pago entre un grupo de personas de su agenda de contacto
- Acceso inmediato a la línea BBVA, el servicio telefónico del banco
- Localizar la ruta más rápida para llegar a los cajeros y oficinas más próximas de BBVA



Figura 16.2 Aplicación nativa de BBVA para iPhone.

Fuente: itunes.apple.com/es/app/bbva-espana/id325813155?mt=8

La versión 3.2.15 publicada el 2 de febrero de 2012 incluía nuevas funcionalidades:

- Recarga de tarjetas prepago
- Consulta de retenciones en cuenta
- Consulta de autorizaciones en tarjetas de crédito

En la Figura 16.2 se muestran capturas de pantallas del iPhone.

5. Blogger para Android

Google lanzó una aplicación para poder gestionar los *blogs* del gestor de contenidos Blogger en teléfonos Android. Es una aplicación nativa gratuita y muy similar a las de sus competidores WordPress y Tumblr que ya existían.

Es un caso sobresaliente debido a las características del mercado móvil: variedad de dispositivos (y software base o sistemas operativos), capacidad de procesamiento y memoria restringidos (comparados con los de PC tradicionales) y disponibilidad de conexión a Internet (que puede tener restricciones debido a costos y/o cobertura o alcance de la señal).

16.3.7 EL ECOSISTEMA DE LAS APLICACIONES

Las aplicaciones móviles han crecido de modo exponencial tanto las nativas como las web e híbridas. En el caso de las aplicaciones nativas que tal vez son las más fáciles de contabilizar es preciso contar las diferentes tiendas o almacenes de aplicaciones de las diferentes plataformas: App Store de Apple, Android Market de Google, desde marzo de 2011 denominado Google Play, Blackberry App World de RIM, Windows Phone Marketplace de Microsoft/Nokia, etc.

El ecosistema de las aplicaciones nativas ha crecido de tal forma que a finales de marzo se contabilizan más de 1.000.000 de aplicaciones instaladas en las diferentes plataformas existentes de los fabricantes de dispositivos móviles y operadoras de teléfonos.

Como cifra espectacular es preciso destacar App Store, la tienda de aplicaciones de Apple, que a primeros de marzo existían más de 550.000 aplicaciones activas y se *lograron superar los 25.000 millones de aplicaciones descargadas en la primera semana de marzo de 2012*. Apple ha alcanzado esta cifra 8 meses después de haber alcanzado la cifra de 15.000 millones descargadas. Como nota destacada cabe reseñar que Apple lanzó su tienda de aplicaciones el 10 de julio de 2008, es decir en menos de cuatro años se han conseguido marcas sorprendentes.

Android por el contrario tiene más usuarios (de hecho cifras oficiales hablan de que se activan 850.000 nuevos dispositivos cada día con el sistema operativo de Google) pero menor número de aplicaciones, del orden de 450.000 y con *10.000 millones de aplicaciones descargadas*, cifra que se consiguió a finales de 2011.

Evidentemente y aunque el número de aplicaciones nativas y aplicaciones descargadas en Blackberry, Windows Phone 7/8, Symbian, Bada, etc. son bastante menor que las cifras anteriores, sin embargo, no es menor cierto que las aplicaciones desarrolladas para todas estas plataformas sigue creciendo y esto hace presagiar que el ecosistema de las aplicaciones móviles se convertirá en un gran ecosistema donde los usuarios, las organizaciones y empresas podrán encontrar la aplicación que más se adapten a las necesidades más exigentes.

16.4 SINCRONIZACIÓN DE DATOS EN LA NUBE MÓVIL

La sincronización de datos es un servicio Web muy importante para dispositivos móviles. Los contactos, calendarios, información general como carpetas, archivos, música, video, fotografías... de los dispositivos móviles deben ser sincronizados entre múltiples sistemas.

Existen dos protocolos muy utilizados:

1. **SyncML** es un protocolo de la familia de XML, usado para proveer sincronización remota para dispositivos móviles. Está integrado en muchos dispositivos móviles, como teléfonos móviles o tabletas. SyncML es una herramienta multiplataforma que permite el intercambio y la sincronización de datos a través de redes remotas, lo que quiere decir que ya no tendrá que estar cerca de su ordenador para actualizar su agenda o su guía. También sirve para hacer copias de seguridad de la agenda del móvil.

2. **ActiveSync** es el cliente nativo para dispositivos móviles de Windows, diseñado por Microsoft que también es su propietario. Este estándar está soportado además de dispositivos Windows Mobile y otros dispositivos de Symbian y de iPhone.

Google ha incorporado al fin a sus servicios Gmail y Google Calendar la compatibilidad con SyncML y ActiveSync, permitiéndonos desde ya mantener sincronizados nuestros contactos y calendarios con el iPhone (queda pendiente poder utilizar nuestra cuenta de Gmail como *push mail*).

Dropbox

Los principales servicios web de almacenamiento *on line* disponen de una funcionalidad para sincronizar los datos entre diferentes dispositivos. Dropbox permite guardar una copia de carpetas y archivos en “la nube” y acceder a ellos desde otros computadores y dispositivos móviles que funcionen con los sistemas operativos Android, Blackberry e iOS (iPhone e iPad), que requieren conexión a Internet.

A pesar de contar con una versión web, para una sincronización automática entre varios dispositivos es necesario tener instalada la versión de escritorio de Dropbox en cada terminal. La misma está disponible para los sistemas operativos Windows, Mac Os X y Linux. De esta forma, los usuarios disponen de una carpeta denominada Dropbox en su sistema de archivos donde arrastrar y soltar las carpetas y documentos que quieran sincronizar con esta plataforma. En ese momento, Dropbox se encarga de copiar su contenido en la cuenta de almacenamiento *on line* del usuario y de sincronizarlo de manera automatizada con el resto de las terminales. Esta plataforma ofrece a los usuarios en forma gratuita dos gigabytes de espacio, que puede ampliarse a 50 o 100 gigabytes.

Dropbox es una herramienta que ya se ha vuelto prácticamente indispensable para sincronizar datos en la nube, desde cualquier lugar, desde cualquier dispositivo móvil o de escritorio. El principal problema, si se le puede llamar problema, es que tenemos que subir los datos manualmente, y si queremos subir una gran cantidad de ellos resulta un poco pesado, aunque cada vez haya más aplicaciones que realizan de modo automático la sincronización y la subida y descarga de datos, como es la aplicación Dropin.

Dropin es una aplicación para Android que nos sincronizará automáticamente todas nuestras fotos y nuestros videos con Dropbox. La ventaja que tiene esto es que no nos tenemos que preocupar de nada ya que cada vez que hagamos fotos o videos abrimos la aplicación y los nuevos se subirán a Dropbox.

Figura 16.3
Diagrama de Dropbox.



iCloud, el nuevo servicio de sincronización de datos en Internet

Una de las novedades más esperadas en la presentación realizada por Apple el 6 de junio de 2011 estaba relacionada con *iCloud*. Se trata de un servicio para dispositivos Apple que nos permite guardar nuestro contenido en Internet en forma automática, integrándose con nuestras aplicaciones y sincronizando los datos entre iPhone, iPad, Mac, etcétera.

Podemos, por ejemplo, realizar cambios en nuestra agenda de contactos en el iPhone y enviarlos automáticamente a la nube, de tal manera que la agenda del iPad estará actualizada casi instantáneamente.

Podemos obtener una cuenta de e-mail en me.com y sincronizar nuestra caja de entrada y directorios con nuestros otros dispositivos iOS. *iCloud* será gratuito para sincronizar contactos, calendarios y e-mails (con 5 Gigas de espacio para esta finalidad). Por otro lado, podremos también sincronizar aplicaciones de su tienda de aplicaciones y libros bajados en iBooks sin ningún coste adicional.

Una de las novedades más interesantes está relacionada con la sincronización de las fotos, lo que permite tenerlas disponibles en varios dispositivos al mismo tiempo que se realizan con la cámara del iPhone o iPad 2, estando disponibles en iPhoto para Mac o en Windows Explorer para usuarios de Windows, así como en Apple TV.

iCloud podrá guardar las últimas 1000 fotos de nuestro dispositivo durante 30 días (el objetivo es sincronizar datos, no tener un *backup* permanente). También será posible ver la lista completa de compras realizadas en iTunes, permitiendo bajar cualquier canción en cualquier aparato conectado sin costes adicionales. *iCloud* ya está disponible para desarrolladores, el resto tendremos que esperar hasta otoño. Podrás obtener más información en www.apple.com/icloud/.



Apple presentó el pasado 6 de junio de 2011 sus novedades de software en la feria WWDC para desarrolladores: Mac OS X Lion y el nuevo iOS5 desfilaron como nuevos exponentes de sus sistemas operativos, cada uno en un ámbito distinto.

Según la compañía los usuarios disponen ahora de **varios equipos en casa**: sobremesas, portátiles, teléfonos móviles y tabletas.

Por tanto, cada vez es más difícil **mantener la coherencia en nuestro catálogo** de música, películas, documentos y aplicaciones. ¿Y si hago una foto con mi cámara? ¿Debo entonces copiarla en todos mis dispositivos? Para resolver este problema, cada vez más extendido, Apple presentó durante el otoño de 2011 su infraestructura de servicios *online*, antes conocida como MobileMe, para convertirla en algo mucho más transparente y, por si fuera poco, **totalmente gratis**.

La filosofía detrás de iCloud

La integración de todas las aplicaciones en los diferentes dispositivos de Apple es una de las características más sobresalientes de la plataforma iCloud.



En este caso, iCloud es más un conglomerado de **funciones estrechamente ligadas con las aplicaciones**: cuando creamos un documento, tomamos una foto o compramos una canción, esta información residirá automáticamente en el resto de equipos autorizados. **No hay que "subir" nada**, por lo que iCloud no es tanto una nube, sino una plataforma virtual que sincroniza todas las computadoras y permite que todos ellos tengan siempre los mismos contenidos.

Por supuesto, esta idea tiene un límite: **5GB en el caso de documentos**, calendarios, agenda y correo electrónico. Sin embargo, el servicio ofrece almacenamiento gratuito e ilimitado siempre que la música se compre en iTunes o para las fotos más recientes que se tomen.

Además de su **integración** con todo el ecosistema Apple, la principal arma de este nuevo iCloud es que **es gratis** para todos los usuarios de Mac OS X o iOS. Sin duda son **dos grandes mejoras** respecto al servicio MobileMe, que nunca acabó de despegar y que se ha integrado en iCloud para los clientes existentes en el momento de la comercialización de iCloud.



Figura 16.4 Imagen del centro de datos de Apple donde residen los servidores de iCloud

16.5 LA NUBE MÓVIL CAMBIARÁ EL MODO EN QUE TRABAJAMOS

Los grandes proveedores de computación como Microsoft, Google, Salesforce.com, IBM y muchos otros, están potenciando las herramientas de colaboración. La mayoría de las empresas, por no decir todas, realizan todavía sus sistemas de comunicación interna y externa con una herramienta popular, el correo electrónico (*e-mail*) al que se le unió otra herramienta popular, la mensajería instantánea y el *chat*. Poco a poco y a medida que los Social Media han ido penetrando en el tejido social corporativo, otras herramientas han ido apareciendo: los *blogs*, las *wikis*, los *microblogs*, las redes sociales..., y las empresas han ido adaptándose a los nuevos medios y ya muchas empresas, sobre todo las más innovadoras y claro está todas las tecnológicas, la banca, la industria... se han pasado a las herramientas colaborativas y sociales, y muchas o bien han pasado totalmente a las nuevas herramientas o compatibilizan ambos tipos de herramientas a la espera de ir migrando definitivamente a las nuevas herramientas sociales.

Esto sucede en las organizaciones y empresas que utilizan las computadoras personales de escritorio o las *laptops* en el despacho o en movilidad. Pero las empresas comienzan a dotar a sus trabajadores con teléfonos inteligentes y tabletas, y poco a poco van migrando a la nube móvil. Entonces cabe preguntarse: ¿cuál es la primera aplicación que todas las personas desean tener en sus dispositivos móviles? Sin duda, la primera aplicación que las compañías buscan para subirse a la nube sigue siendo el correo electrónico. Una de las razones para el enorme éxito de los teléfonos Blackberry fue la facilidad de gestión de cuentas de correo y de mensajería instantánea.

Pero el *cloud* móvil está cambiando el modo en que trabajamos no sólo cómo accedemos al correo electrónico corporativo, sino a otras cuentas de correo particulares o profesionales, y también a la manera en que se gestionan hoy las Tecnologías de la Información. En paralelo y de modo gradual las empresas han ido incorporando herramientas de *software* como servicios tales como aplicaciones de ofimática, de gestión empresarial (por ejemplo herramientas de CRM para gestión de relaciones con los clientes o ERP para planificación de recursos dentro de la propia empresa), de inteligencia de negocios o de analítica de negocios (para facilitar y obtener los mejores resultados en la toma de decisiones de sus directivos y trabajadores en general), y poco a poco se ha ido solicitando utilizar las mismas aplicaciones, o incluso más potentes, que empleamos en el despacho, dado que hoy día los desplazamientos cada vez son más frecuentes y pasamos mucho más tiempo alejados de la mesa de trabajo. Actualmente existe una mayor concienciación de que el conocimiento de la ubicación o posición está asociado a la movilidad. Esta concienciación cambiará los modos de trabajo de los equipos de venta, cómo entregan la seguridad de las TI o cómo las empresas de publicidad y mercadotecnia interactúan con los clientes. Cada día se requieren más aplicaciones web, unas estarán incorporadas (*widgets*) al propio terminal y otras será preciso descargarse y ejecutar desde la nube.

Las aplicaciones se están fracturando y muchas se relacionan unas con otras, el modelo de aplicación para un único propósito convive con otras para otra finalidad y se requiere métodos fáciles para su integración con otras aplicaciones (*apis* o *apps*). Así, hoy día queremos utilizar el correo de Gmail con subir fotografías a Flickr o Picasa, consultar Google

Maps, subir archivos a Dropbox o Skydrive (o el sitio de almacenamiento definido por la empresa), bajar un video de YouTube necesario para una presentación o localizar un hotel o restaurante a través de Foursquare, Places o Sitios. Y todo ello, claro, con el teléfono inteligente

RESUMEN

- El mercado de dispositivos móviles está integrado por teléfonos móviles (inteligentes y ordinarios “feature phone”, en inglés) y tabletas, además de otros dispositivos como videoconsolas o los cada vez más frecuentes, los aparatos de televisión. El número de estos dispositivos, sobre todo los teléfonos inteligentes y tabletas, crece espectacularmente desplazando a computadores de escritorio y también a las tabletas. La integración de los dispositivos móviles con la nube configura la nube móvil (*mobile cloud computing*).
- La computación en nube móvil ofrece la capacidad para ejecutar aplicaciones de teléfonos móviles (web y nativas) y almacenar datos remotamente. Las aplicaciones móviles crecen de modo espectacular y las tiendas de aplicaciones de los fabricantes de dispositivos móviles y también de las operadoras telefónicas y otros proveedores de la nube como Telefónica y empresas tecnológicas son los nuevos mercados que ofrecen servicios para los cientos y miles de millones de dispositivos del planeta digital en que vivimos.
- La sincronización de datos de todo tipo entre computadoras y dispositivos móviles se ha convertido en una necesidad para los usuarios, de modo que datos de cualquier tipo, fotografías, videos, canciones, archivos, carpetas, etc., se pueden consultar en cualquier momento, en cualquier lugar y con cualquier dispositivo, y siempre estarán actualizados. El servicio presentado el 6 de junio de 2011, iCloud, como ya sucedió con sus antecesores iPos, iPhone, iPad, marcará tendencia y pronto todos los grandes proveedores de la nube ofrecerán sincronización entre todos los dispositivos móviles y fijos para todo tipo de datos almacenados en la nube.
- Por último, cabe destacar el gran cambio social que traerá la nube y el modo y hábitos en los trabajos de cualquier sector y actividad, que de modo gradual y silencioso se irá produciendo a lo largo de esta década.

Capítulo 17

LAS TECNOLOGÍAS DEL FUTURO: EL CAMINO SEGURO A *CLOUD COMPUTING*

Como se ha comentado en capítulos anteriores, las consultoras más respetadas en TI, como Gartner, Forrester, IDC y Deloitte en sus diferentes informes sobre tendencias del sector tecnológico para 2011 y años sucesivos, coinciden en tres tendencias: la movilidad, lo social y la nube. “La movilidad”, centrada en las tecnologías móviles analizadas en los capítulos 15 y 16, “lo social”, centrado en el uso de los *Social Media* —redes sociales, blogs, wikis, microblogs, podcast, etc.— y “Cloud Computing”, centradas en la nube estándar y en la nube móvil.

Hemos analizado diferentes corrientes que preconizan que “La Web ha muerto, viva Internet”, la teoría de Chris Anderson en *Wired*, “Larga vida a la Web” de Tim Berners-Lee —creador de la Web— la era pos-PC, fundamentalmente defendida por Steve Jobs —creador y presidente de Apple—, sin menospreciar otras fuentes en este sentido como es Ray Ozzie, el antiguo arquitecto jefe de software de Microsoft. Las declaraciones de gurús tecnológicos y de las más reputadas consultoras antes citadas, conclusiones de congresos tales como los organizados por IBM Google, HP, Amazon, etc., llegan a la conclusión de que *Cloud Computing* será una arquitectura o modelo tan importante como Internet, con quien convivirá y formarán dos ecosistemas: “La nube” e “Internet”, o bien el ecosistema de la nube podrá sustituir al propio Internet o incluso ser más importante que Internet, como declaró el especialista Mike

Nelson de la Georgetown University en la conferencia World Future Society¹ celebrada en Boston en junio de 2011.

Nelson considera que se está viendo una revolución del *cloud computing* como sistema nervioso central de una nueva infraestructura de comunicaciones universal, que resulta más importante que la Red Internet, y *cloud computing* va en camino de integrarse y convertirse en términos sinónimos. Sin embargo, apunta Nelson que el gran valor de *cloud computing* es la probabilidad del desarrollo de software que proporcionará grandes posibilidades para dicho desarrollo y que hasta ahora sólo podían realizar los países más avanzados.

17.1 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

Aunque ya hemos hablado varias veces de las tendencias tecnológicas y aquellas que serán de impacto en *Cloud Computing*, la Nube se verá favorecida por las tendencias más importantes, que en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Internet y la Web se están mostrando como tendencias innovadoras y de impacto en la computación social que hoy día impregna todo el tejido social y laboral. Aunque estos temas ya han sido tratados en su gran mayoría en los capítulos anteriores de este libro, hemos decidido reincidir y destacar algunas de ellas, en particular por el impacto que ya se prevé tendrá en el futuro de la nube que analizaremos en el próximo capítulo de conclusiones. Repasemos estas tendencias:

- Web en tiempo real
- Tecnologías móviles (celulares)
- Telefonía (nuevas generaciones de terminales, sistemas operativos, estándares, etc.)
- Tecnologías inalámbricas (NFC, RFID, QR, Bluetooth, Sensores inalámbricos,... y redes WiFi, WiMax, 3G, 3.5G, 3.75G, 4G,...)
- HTML 5, CCS3 y Flash
- Tecnologías semánticas y Web Semántica
- Social Media con Redes Sociales como espina dorsal
- Web 3.0 como convergencia de la Web 2.0 y Web Semántica
- Geolocalización
- Realidad aumentada
- Web 3D
- Inteligencia Artificial y Agentes Inteligentes

¹ Alex William, en crónica sobre la conferencia en el portal tecnológico ReadWriteWeb.es y TICbeat: www.ticbeat.com/analisis/cloud-computing-llegar-ser-importantes-internet

- Nuevos sistemas operativos pensados en la Nube (Web OS, Cloud OS, iOS, Android...)
- Internet de las cosas

A estas tendencias puramente tecnológicas se han ido añadiendo conceptos globales que están configurando nuevas corrientes o plataformas impulsoras de los grandes cambios sociales que se están produciendo y se producirán. Hablamos de la *Web en tiempo real* y del *Internet de las cosas* que consideramos impactarán de un modo notable en la Nube del futuro.

17.1.1 WEB EN TIEMPO REAL

Twitter, Facebook y otros sitios Web similares, así como los buscadores y sitios web especializados han fomentado la necesidad para empresas y particulares del conocimiento de lo sucede en el momento y en cualquier lugar del mundo.

Twitter con su pregunta “What are you doing now?” ha ido poco a poco convirtiéndose en una nueva forma de comunicación que utilizan desde artistas y cantantes hasta políticos, empresarios o deportistas. Los políticos comienzan a realizar los anuncios de sus campañas políticas o sus estrategias de gobierno, antes de llevarlas a sus órganos oficiales de gobierno, y los deportistas para transmitir sus impresiones después del acontecimiento deportivo en que han participado, y así sucesivamente.

La *Web en tiempo real* (que incluye la búsqueda en tiempo real) tiene un formidable impacto en la velocidad a la cual podemos acceder a información en tiempo real y eso está produciendo la *hiperabundancia* de la información, o dicho de otra manera, el aumento creciente de los *Big Data*.

17.1.2 INTERNET DE LAS COSAS

El Internet de las cosas o Internet de los objetos² ya se ha popularizado. “Será un gran paso en la revolución digital, ya no estaremos sólo ante una red de computadores (computadores) interconectados, sino también ante una red de objetos interconectados: desde libros, automóviles y desde electrodomésticos a alimentos. ... Tal es así que según la Comisión Europea, las comunicaciones de objeto a objeto podrían en un futuro cercano llegar a conectar de 50.000 a 70.000 millones de máquinas”.³

2 Este término de *Internet de los objetos* se ha ido introduciendo a medida que la prensa generalista y los medios de comunicación (radio, televisión, cine,...) han comenzado a introducirse en estas nuevas tendencias tecnológicas. El término original es *Internet of things*, y por ello nosotros nos inclinamos por mantener el término original, aunque entendemos que convivirán ambos y como siempre sucede el término ganador será lógicamente el que el gran público acepte y los medios de comunicación confirmen.

3 Pilar del Castillo. “Cuando la información te sienta como un guante” en Expansión, jueves 16 de junio de 2011, p. 30. Pilar del Castillo es eurodiputada y portavoz del Grupo Popular Europeo en la Comisión de Industria, Telecomunicaciones, Energía e Investigación, y fue ministra de Educación del Gobierno de España en el periodo 2000-2004.

Todas las cosas u objetos tendrán normalmente su propia dirección IP, formarán parte de complejos sistemas de interconexión y utilizarán sensores para obtener información de su entorno (por ejemplo, productos alimenticios que se depositen en un frigorífico y que alertarán a los habitantes del hogar de su próxima caducidad, e incluso podrán informar al supermercado para realizar un pedido; todo ello gracias a la inserción de etiquetas RFID o similares).

Las tecnologías inalámbricas RFID, NFC, códigos QR, Bluetooth, sensores inalámbricos,... unido a la sustitución del actual protocolo IPv4 de Internet por los nuevos IPv6 que admitirán cientos de miles de millones de direcciones de Internet que se podrán asignar a millones de objetos para facilitar la comunicación en cualquier momento y en cualquier lugar, entre objetos.

Caso de estudio

China ha comenzado en el año 2011 a incorporar etiquetas RFID en los barcos y en algunos puntos de los márgenes de los ríos navegables con el objetivo de lograr una navegación inteligente a través del cauce de los grandes ríos chinos que actúan como importantes vías de comunicación. Estas etiquetas RFID se basan en el *Automatic Identification System* (AIS, Sistemas de Identificación Automática), los cuales son unos estándares internacionales que permiten a los barcos comunicar su posición a la costa y a otros navíos. Según publicó el blog TICBeat (Readwriteweb.es) citando fuentes del periódico *People Daily*, para el año 2012 se espera existan en China 134.000 barcos con el sistema de identificación automática de RFID.

La quinta edición del informe Cisco VNI (*Virtual Networking Index*) 2010-2015 recoge que en el año 2015 habrá alrededor de 15.000 millones de dispositivos conectados a la Red. En esta cifra que algunos analistas consideran “conservadora” se incluyen las conexiones M2M (*Machine to Machine*). En 2010 se contabilizaron 7.300 millones de conexiones. El actual sistema de protocolos de internet IPv4 ya no puede soportar esta cantidad de conexiones, sin embargo el siguiente protocolo ya en implantación, IPv6, soportará prácticamente toda la gran inmensidad de dispositivos, cosas u objetos que se conectarán en los próximos años.

17.1.3 LA NUBE DE NUBES

La Nube aglutinará también las nuevas tendencias tecnológicas como *Internet de las cosas* (*Internet de los objetos*) y los *Big Data* y *Open Data*. A ellas habrá que añadir el universo de aplicaciones web para móviles y tabletas, además de las de escritorio. Sin duda serán los nuevos pilares tecnológicos de la futura sociedad. A este universo tecnológico Nelson lo denomina “la nube de nubes”.

Sin duda, como afirma Nelson, los desafíos de la nube son grandes restricciones de las diversas marcas (multinacionales), las tecnologías exclusivas y la inmovilización del contenido por parte de los gigantes de los medios de comunicación y los grandes proveedores de la nube. Será preciso que los gobiernos faciliten el libre flujo de información y que se consiga la Web abierta y ésta conduzca a una nube abierta y a la nube de nubes como ha titulado el citado profesor Mike Nelson.

17.1.4 LA ERA POS-PC

Steve Jobs, el presidente fundador de Apple, bautizó la era *pos-PC* y la asoció con el lanzamiento del primer iPad a principios de 2010. Posteriormente y en una amplia entrevista en el *Wall Street Journal* con ocasión de la conferencia de *All Things Digital* que dio el 1 de junio de 2010, examinó y justificó una gran variedad de temas, desde sus razones para predecir que las tabletas reemplazarían a los PC's, hasta otros temas controvertidos como el rechazo de Adobe Flash y su apuesta por HTML 5. Posteriormente volvió a insistir en la era *pos-PC* en la presentación del iPad 2, el 2 de marzo de 2011. Por último, el 6 de junio de ese mismo año, con la presentación de la plataforma de la nube *iCloud*, Jobs volvió a insistir en su era *pos-PC*.

¿A qué se refería Jobs con la era *pos-PC*? Sin duda, a lo que ya hemos analizado y comentado a lo largo del libro, Jobs se está refiriendo a las nuevas formas de acceso a Internet y la Web con dispositivos electrónicos diferentes al PC o Mac convencional (escritorio “*desktop*”, portátil, “*laptop*”, *netbook*, *ultrabook*...) tales como tabletas (*tablets*), teléfonos inteligentes (*smartphones*), etc., aunque naturalmente Jobs “lleva el ascua a su sardina” y trata de convencer al público existente que gracias a su *iPad* estaremos en la era *pos-PC*. Desde junio de 2011 y la presentación de la plataforma en la nube *iCloud*, precedida también por los servicios de la nube de Amazon y Google, entre otros, la era *pos-PC* ya presupone Jobs que ha llegado y vivimos en ella.

El informe de Forrester sobre la era *pos-PC*

El término sigue haciendo fortuna y ya ha pasado al mundo profesional y de la consultoría. Así, la consultora estadounidense Forrester, con presencia a nivel mundial, publicó en mayo de 2011 su informe de la era *pos-PC*⁴ comenzando por describir que la citada era es “un fenómeno social y tecnológico en el que las experiencias de programación se vuelven más ubicuas, casuales, íntimas y físicas” y que gira, como ya se ha comentado, en torno a la movilidad y a los dispositivos portables. La era *pos-PC* ya es una realidad debido al hecho de que ya se venden desde 2010 más teléfonos inteligentes que PC's.

Según Forrester la era *pos-PC* gira en torno a la movilidad y los dispositivos portables. Existen cuatro factores básicos que definen esta transición y que se podrían resumir en cuatro cambios:

1. el paso de lo estático a lo móvil (ubicua)
 2. de lo formal a lo esporádico (casual)
 3. de la distancia a la intimidad (intimidad)
 4. de la interacción indirecta a la manipulación táctil (física)
-

⁴ El Informe de Forrester se presentó el 17 de mayo de 2011 y se titula “What the Post-PC Era Really Means” y su autora Sarah Rotman Epps.

El gran cambio se está produciendo gracias a la evolución de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) y está teniendo lugar en los últimos 10-12 años. El hardware es cada vez más potente, más ligero y más pequeño. Las redes cada vez más son inalámbricas y el almacenamiento de datos ha dejado de estar asociado al lugar físico en que se encuentra el propietario de esos datos, es decir reside en la Nube, en algunos de sus centros de datos, y en particular en alguno de sus servidores.

Naturalmente Forrester aclara en su informe que *Pos-PC* no significa que el PC haya muerto, sino que la computación está cambiando tal y como la conocíamos hasta ahora y para ello aporta las estadísticas reales de ventas de PC's, teléfonos inteligentes, tabletas y los numerosos dispositivos que vendrán, y con acceso a Internet. Forrester recomienda a los desarrolladores y a los fabricantes tener en cuenta tres pasos que es preciso dar para estar en la vanguardia de la era *pos-PC*. En primer lugar aumentar la cantidad de productos existentes para encajar en el nuevo paradigma (por ejemplo impresoras conectadas a Internet capaces de recibir contenido desde cualquier lugar); en segundo lugar, lanzar productos jamás pensados que lleva a los consumidores a un nuevo tipo de computación jamás visto (productos tales como el iPad o Kinect), y por último invertir en la infraestructura del mañana mientras el proceso de transición está en marcha.

Sin duda el impacto del informe “la era pos-PC” con millones de referencias en Internet y su influencia en el mundo profesional y empresarial conduce directamente al asentamiento del término de era pos-PC. La era pos-PC es, según Forrester, “un fenómeno social y tecnológico en que las experiencias de programación se vuelven más ubicuas, casuales, íntimas y físicas” y que gira, como ya se ha comentado, en torno a la movilidad y los dispositivos portables.

La era pos-PC según Ray Ozzie (Microsoft)

Ray Ozzie, arquitecto jefe de software de Microsoft desde el año 2006 hasta finales de octubre de 2010, y gran creador e impulsor del modelo de *cloud computing* y de la plataforma de Azure, declaró a la semana siguiente de cesar en el cargo, su visión sobre el futuro de las nuevas tecnologías y de cómo se consumirá tecnología en los próximos años. Ozzie pronosticó un mundo pos-PC con dispositivos simples y globales orientados a la navegación Web. Estos aparatos podrían encontrarse en el automóvil, en casa, en una autopista o controlando un ascensor o elevador (modelo ya examinado del Internet de las cosas).

Ozzie preconiza la implantación creciente del *cloud computing*, la conectividad ubicua y la creciente utilización de aplicaciones Web.

17.1.5 THE WEB IS DEAD: LONG LIVE THE INTERNET⁵

En un artículo publicado en la prestigiosa revista *Wired* y que se ha convertido en un artículo muy conocido y controvertido pero muy citado: “La Web ha muerto”, Chris Anderson planteó

⁵ Artículo escrito por Chris Anderson y Michael Wolf, publicado en *Wired*, septiembre de 2010.

que la Web actual se encuentra en declive comparada con la Web original y aparece un nuevo paradigma basado en las aplicaciones web que reflejan el curso inevitable del capitalismo.

Anderson hace una analogía de la vida diaria de un profesional que utiliza como dispositivo de acceso a Internet una tableta iPad; para ello describe una hipotética jornada de un profesional y enumera las sucesivas aplicaciones web que va ejecutando a lo largo de su jornada diaria. El profesional se despierta y verifica su correo electrónico en la iPad desde su propia habitación, la cual es una aplicación (*app*); durante el desayuno navega por Facebook y Twitter y lee *The New York Times* –tres nuevas aplicaciones–. En el camino a su oficina, oye un *podcast* en su teléfono inteligente, otra aplicación. Durante su trabajo en la oficina lee las últimas noticias en un lector RSS y realiza conversaciones por Skype y contesta mensajes por mensajería instantánea (IM), más aplicaciones. Al final de la jornada vuelve a casa y mientras cena oye Pandora y cuando termina de cenar juega a algunos videojuegos en la consola Xbox Live y ve una película en el servicio de streaming Netflix, más aplicaciones.

Anderson concluye que este individuo ha estado todo el día en Internet pero no en la Web y no ha navegado ya que sólo ha pulsado los correspondientes iconos de las aplicaciones y se han ejecutado a continuación. Es decir, se ha reducido el rol de los navegadores y de los sistemas operativos a favor de las aplicaciones Web que sólo requieren su ejecución y recursos mínimos e los sistemas operativos y de los navegadores. En resumen, Anderson da una visión centrada en una nueva computación basada en la ejecución de aplicaciones Web, la mayoría de las cuales residirán en la nube y este nuevo modelo producirá un gran cambio social.

17.1.6 LARGA VIDA A LA WEB⁶

Tim Berners-Lee, creador y padre de la Web, publicó en el número de diciembre de 2010 de *Scientific American* un excelente artículo: “Long Live the Web” en que alerta de las amenazas que se cierne sobre la poderosa herramienta Web tal y como la conocemos hoy. En el artículo citado, Berners-Lee denuncia la violación de los derechos de los ciudadanos de los países totalitarios e incluso menciona los casos de países democráticos que legislan leyes que, según el creador de la Web, van en contra de los principios del nacimiento de la Web: la universalidad y la neutralidad.

Otro aspecto importante reseñado por Berners-Lee y de impacto en el funcionamiento de la Web y, por ende, de la Nube, se refiere al uso de estándares abiertos. Define los estándares abiertos como “aquellos estándares en los que cualquier experto que se comprometa puede involucrarse en su diseño, que han sido revisados como aceptables, están disponibles en la Web y son libres de derechos (regalías) para desarrolladores y usuarios”; no obstante, resalta que libre de regalías (derechos) no significa que una empresa o individuo no pueda desarrollar un blog o un programa para compartir fotos y cobrar por ello.

⁶ Tim Berners-Lee, “Larga vida a la Red”, Investigación y Ciencia, nº 413, febrero 2011. El artículo original fue publicado en *Scientific American* “Long Live the Web: A Call for Continued Open Standards and Neutrality” en el número de Diciembre de 2011 [en línea] www.scientificamerican.com/article.cfm?id=long-live-the-web.

17.2 LA MÚSICA, EL OCIO DIGITAL DEL FUTURO

El futuro de la música está en la nube. A principios del año 2009 ya lo preveía el prestigioso periódico británico *The Guardian*⁷ que aseguraba que a medida que la conectividad se desarrolle y la posibilidad de disfrutar de la música con un clic crezca, descargar archivos será pronto algo tan arcaico como grabar cassettes. Sin duda en estos dos años se ha progresado considerablemente y en mayo de 2011 se presentaron los servicios musicales de Amazon y Google en la nube, y en junio del mismo año Apple introdujo su modelo en la nube *iCloud*. Si a estas plataformas se les une otras muy acreditadas como **Spotify** —en la actualidad de pago— y **Grooveshark** (tarifa freemium) se configura un ecosistema de música en la nube donde los usuarios podrán crearse sus propias discotecas o simplemente escuchar la música deseada conectándose a los respectivos sitios web. Otras plataformas de música en la nube son **mSpot** (www.mspot.com) y **MP3Tunes** (www.mp3tunes.com), y una muy reconocida que salió a bolsa con una OPV a principios de junio de 2011, **Pandora**, un sitio en la nube que actúa también como radio digital.

El 6 de junio de 2011, Steve Jobs, el carismático fundador y presidente de Apple, presentó la plataforma *iCloud*, o dicho de otro modo, la nube de Apple. La prensa y medios de comunicación de todo el mundo recogieron durante ese día y los siguientes las novedades relativas a la nube que anunció Jobs. Si en esas fechas la nube ya era un término muy popular en ambientes de organizaciones y empresas, se ha convertido desde entonces en uno de los temas estrellas del gran público.⁸

Las frases más destacadas de la presentación ocuparon los titulares de periódicos, noticias de radio y televisión, revistas y, naturalmente, los medios de comunicación digitales: “Vamos a degradar el PC o el Mac, va a ser un sólo aparato más. El centro de tu vida digital estará ahora en la nube”, así de categórico se manifestó Jobs. A partir de ahora, otra de las consideraciones más destacadas es que la computadora será simplemente un dispositivo más que accederá a un contenido almacenado y permanentemente actualizado en lo que se ha dado a conocer como “la nube”. Es decir, un conjunto de servicios y almacenamiento que provee Internet.

La nube de Apple se llamará *iCloud* y Jobs la presentó en la inauguración de la conferencia de desarrolladores de Apple (WWDC). Comenzó recordando que hacía 10 años tuvo la mejor de sus ideas: “El PC como centro de la vida digital del hogar, donde se metería todo el contenido audiovisual: fotos, películas, canciones, texto, videos, etc.”. Así ha funcionado en los diez últimos años, pero este estado ha cambiado porque los aparatos han cambiado. Se trata de que se puedan ver las fotos, escuchar la música o ver un video en cualquier parte del mundo y con cualquier dispositivo, para ello se colocarán en la nube y se podrán bajar directamente en tiempo real sin necesidad de tiempo de espera de descargas ni de instalación en la memoria de su computadora.

7 “Streaming music: ever better than the real thing” en *The Guardian*, 21 de enero de 2009: www.guardian.co.uk/technology/2009/jan/22/digitalmusic.drm

8 ¿Casualidad o premeditación? La portada de la edición española de la revista *Capital* que salió al mercado el día siguiente a la presentación de iCloud era: LA NUBE.

Sin duda, la presentación venía marcada por las anteriores presentaciones de sus competidores, Amazon y Google, que ya habían puesto en marcha en los meses anteriores, servicios similares en la nube para almacenamiento de todo tipo de texto, audio, video, fotografía, canciones, etc. Pero lo importante para el usuario es que estos servicios en la nube y los de muchos otros proveedores, vienen a consolidar la plataforma de la *Nube* como elemento esencial de la vida digital.

Apple ofrece una ventaja, en principio apreciable: salió al mercado con un acuerdo con las operadoras de música más grandes de los Estados Unidos, lo que permite subir canciones de iTunes y de las grandes compañías, cosa que en el momento del lanzamiento de *iCloud*, aparentemente, no ofertaban los servicios de Google ni los de Amazon.

17.2.1 AMAZON Y GOOGLE MUSIC EN LA NUBE DEL CONSUMO DE MÚSICA

Amazon, la gran tienda de libros, discos... ya era, posiblemente, el mayor gran almacén virtual del planeta; también es uno de los grandes proveedores de Infraestructura en la Nube (IaaS) como vimos en el capítulo de proveedores de la nube. Sin embargo, no tenía un servicio de música en la nube, y como en esta empresa es habitual en temas relacionados con la cultura, también se ha adelantado a sus competidores. A finales de marzo de 2011 presentó *Cloud Drive* y *Cloud Player*, un servicio de música y un reproductor en *streaming*, respectivamente.

El servicio Cloud Drive de Amazon permite al usuario cargar archivos de música en la nube y después reproducir inmediatamente con un navegador en Internet o a través de una aplicación de Android (por ahora no es compatible con aparatos de Apple). Los 5 GB primeros son gratuitos y se necesita pagar una cuota para cantidades mayores. Se pueden guardar todo tipo de archivos personales, música, fotos, documentos, videos.... Como promoción, si se compra un disco en Amazon MP3 se pueden conseguir 20 GB adicionales (esta modalidad de pago es 20 GB por 20\$ al año, 50 GB por 50\$ al año, y así sucesivamente hasta 1 TB por 1.000 dólares, una capacidad que permite guardar 200.000 canciones, 400.000 fotos o 70 horas de video).

Una vez que los contenidos se han subido a la Nube se puede acceder a ellos desde cualquier computador con acceso Web, y particularmente para la música almacenada se puede escuchar en *streaming* (audición sin necesidad de descarga) con la aplicación Cloud Player. El sistema permite subir todo tipo de archivos musicales siempre que estén libres de DRM (derechos digitales de copia y reproducción).



Figura 17.1 El servicio de música de Amazon

Como no podía ser menos, Google presentó el 10 de mayo de 2011 su servicio de música *Google Music*, aunque al menos en julio de 2011 todavía funcionaba sólo en los Estados Unidos, aunque ya es posible conseguir invitaciones para comprobar su funcionamiento. La fórmula elegida es similar a la que presentó unas semanas antes Amazon. Es decir, ofrecerá a los suscriptores del mismo la posibilidad de almacenar su música en sus servidores y escucharla desde distintos dispositivos. *Google Music* está gestionando todavía acuerdos con todas las grandes discográficas para comerciar digitalmente sus obras y por ello plantea esta modalidad de servicio que no supone que la empresa ofrezca sus propias copias de las canciones. Nace con una oferta de 20.000 canciones y también ofrecerá contenidos audiovisuales.

La versión beta de *Google Music* será accesible, en sus primeros pasos, por invitación. Según informaciones previas a la presentación, la empresa dará prioridad a los asistentes a la conferencia de desarrolladores que se celebró casi en paralelo, y a los propietarios de la tableta de Motorola Xoom, que va equipada con Android 3.0. El servicio exigirá un navegador que acepte Flash, lo que excluye a los móviles de Apple. También funcionará sobre versiones de Android 2.0 o superiores. La versión beta sólo estará activa en los Estados Unidos y el acceso a la misma será gratuito. A la vez el servicio ofrecerá ofertas de películas y videos a través de su sitio YouTube.

17.2.2 SONY MUSIC. EL SERVICIO DE MÚSICA DE SONY BASADO EN LA NUBE

Sony ha lanzado en abril de 2011 su servicio de música en la nube conocido como *Music Unlimited*, un sistema de distribución de música para teléfonos móviles con el sistema operativo Android. La nueva oferta musical de Sony, que cuenta con más de diez millones de canciones, permite alojar el material adquirido en una nube y escucharlo sin necesidad de ser descargado. El acceso a *Music Unlimited* se realiza a través de una aplicación que se puede descargar desde el Android Market de Sony como PlayStation, PSP, tabletas de Sony, TV Bravia, etc. Desde enero de 2012 Sony ofrece el servicio de música en la nube también para

dispositivos con iOS (teléfonos iPhone, tabletas, iPad...) aunque finalmente parece llegará a fines de mayo de 2012.

17.2.3 ¿ES LA NUBE EL FUTURO DE LA MÚSICA?

La música en dispositivos digitales como el sistema *iTunes* de Apple obliga a los usuarios a almacenar su música en sus propios discos duros. Los melómanos reúnen colecciones de música que almacenan en CD's, DVD's, memorias USB, discos duros internos y externos, en sus propios teléfonos móviles o en las tabletas. Se pueden sincronizar la música de *iTunes* con computadoras, pero se debe conectar a ella el iPhone o el iPad.

No se puede tener acceso a la música desde diferentes computadoras y es difícil almacenarla en diferentes dispositivos. Hoy en día, la mayoría de las opciones de música digital, como el sistema de *iTunes* de Apple, obliga a los usuarios a almacenar su música en sus propios discos duros. Algunos melómanos amasan colecciones de música que abarcan decenas de miles de gigabytes de espacio de almacenamiento, lo que reduce la velocidad de sus computadoras. Si ese disco duro se descompone, la música desaparece.

Además, esa música está almacenada en un lugar. Puedes sincronizar la música de *iTunes*, para seguir con el ejemplo, con aparatos portátiles de Apple, pero debes conectar tu iPhone o iPod a la computadora para poder lograrlo. No puedes tener acceso a la música fácilmente desde otras computadoras, y es difícil almacenarla en varios dispositivos.

Bill Carr, de Amazon, habla de esto: "Nuestros clientes nos han dicho que no quieren descargar música en sus computadoras de trabajo o en sus teléfonos porque les parece difícil mover la música en distintos aparatos. Ahora, ya sea que estén en el trabajo, en casa o en otro lugar, los clientes pueden comprar música de la tienda de MP3 de Amazon, almacenarla en la nube y reproducirla donde sea".

Si se colocan todos los archivos de música en la nube se podrá tener acceso desde cualquier lugar, con cualquier dispositivo y en cualquier momento. Así se podrá comprar música de Amazon, almacenarla en la nube y reproducirla desde donde se deseé. Evidentemente se necesita una conexión a Internet y banda ancha. En los aparatos móviles pueden producirse problemas de "sobrecarga o números accesos simultáneos" y, en consecuencia, se reducirá la velocidad de las redes. Sin embargo, a medida que llegan los nuevos teléfonos inteligentes con conexiones de HSPA o las ya inminentes LTE,⁹ las velocidades se han ampliado considerablemente y esos inconvenientes cada vez son menores. Por otra parte, cada día aumentan las aplicaciones web para estos teléfonos; este es el caso, por citar uno de ellos, de Android que ya dispone de una aplicación para Amazon que permite a los usuarios descargas de música desde su teléfono móvil.

⁹ En España, Telefónica, Vodafone y Orange ya han anunciado que en el último trimestre de 2011 comenzarán a comercializar teléfonos celulares con LTE en algunas ciudades españolas.

Si toda tu música está en la nube, necesitas una conexión a internet para poder tener acceso a ella. Esto es particularmente problemático para los aparatos móviles, pues las conexiones Wi-Fi veloces no son omnipresentes y las conexiones de información de los celulares ya se están atascando. Los críticos dicen que la música en la nube sólo reducirá la velocidad de las redes. La aplicación Android de Amazon sí permite a los usuarios descargar música de la nube a su aparato móvil, lo que da la oportunidad a los usuarios de escuchar música cuando están desconectados.

Sin dudarlo, creemos que “parte, si no todo” del futuro de la música está en la nube. A principios de 2009, como ya se ha comentado, el prestigioso periódico británico *The Guardian*¹⁰ que aseguraba que a medida que la conectividad se desarrollase y la posibilidad de disfrutar de la música con un clic fuera creciendo, descargar archivos será pronto algo tan arcaico como grabar cassettes. Está claro que en los dos años siguientes que han transcurrido se ha progresado considerablemente y en mayo de 2011 se presentaron los servicios de música de Amazon y Google en la nube, y en junio del mismo año Apple presentó su modelo iCloud. Si a estas plataformas se les une otras ya tan acreditadas como Spotify —por fin ha conseguido entrar en 2011 en América—, en la actualidad de pago, y Grooveshark —por ahora gratuita—, se configurará un ecosistema musical en la nube donde los usuarios, los melómanos serán los grandes triunfadores.

17.3 LA LECTURA EN LA NUBE: LA BIBLIOTECA UNIVERSAL

Otra de las revoluciones que traerá consigo “la nube” se va a producir es en el mundo del libro. La nube lleva camino de convertirse en la ideal biblioteca universal que llamaremos *eBibliotecaUniversalNube*. Amazon con su gigantesca librería virtual y Google con su proyecto de digitalización Google Books han constituido las primeras iniciativas para la creación de la biblioteca.

Los libros electrónicos van proliferando y a medida que los dispositivos lectores aumentan desde los ya muy conocidos eReaders, como el Kindle de Amazon o el Nook de Barnes & Noble, hasta las tabletas, los propios PC's o Mac y los teléfonos inteligentes, la biblioteca universal irá creciendo y serán muchas las bibliotecas que irán apareciendo.

La librería del futuro no estará en su computadora ni en su teléfono móvil, tableta o lector de libros electrónicos. Al igual que sucederá con la música, las librerías personales e incluso institucionales instalarán en “las estanterías virtuales” de la nube.

Se necesita que el lector (usuario o consumidor) disponga de catálogos en sus librerías o canales habituales y que se garantice la lectura en formatos adecuados y no el formato del papel, sino el cumplimiento de la terna “anytime”, “anywhere”, “anyhow” (en cualquier momento, en cualquier lugar y en cualquier situación personal o con cualquier dispositivo). Es decir, que el usuario pueda leer en cualquier momento, lugar (incluso sin conexión a Internet)

10 “Streaming music: ever better than the real thing” en *The Guardian*, 21 de enero de 2009. [en línea] www.guardian.co.uk/technology/2009/jan/22/digitalmusic.drm [consultado 10 de junio de 2011]

y dispositivo. También, además de poder soportar las pausas de lectura, sería importante que se pueda permitir, opinar y compartir las notas, comentarios, críticas... con el universo lector mediante los *social media*, y en particular redes sociales y *blogs*.

La lectura digital en la nube permitirá conocer los hábitos del lector y tendencias del mercado: cuáles son los libros más leídos, temáticas, preferencias de títulos, autor, género, etc. La lectura en la nube permite conocer casi todo el proceso: desde que el lector ojea el prólogo o el primer capítulo, si lo ha comprado o no después de su lectura, cuándo lo ha comprado, si ha leído el libro completo o si ha abandonado su lectura y en qué punto. Las redes sociales, por otra parte, hacen que el usuario disponga de más información facilitada por el autor o la editorial, las anotaciones y comentarios de los propios lectores, etcétera.

El libro en la Nube traerá consigo un nuevo cambio social en la lectura y también nuevos hábitos de lectura, compra, alquiler, préstamo en bibliotecas, etc., y naturalmente nuevos retos, desafíos y oportunidades para la industria y el sector editorial, así como los derechos de propiedad intelectual, DRM (sistema anticopia y antipiratería).

Caso de estudio: **24Symbols**

Las editoriales o librerías en la nube comienzan a proliferar a lo largo y ancho del mundo. Vamos a citar dos casos de estudio de proyectos españoles.

El sitio web español **24Symbols** es una de las primeras librerías virtuales que ofrece la lectura en la nube. El 31 de marzo de 2011 se presentó el proyecto “24Symbols”, una plataforma que ofrece la lectura en “streaming” al estilo de la música en Spotify.

La plataforma permite en principio, acceder gratuitamente a los títulos ofertados —con derechos de autor— a través de un navegador. A finales de junio del mismo año ya estaban disponibles aplicaciones móviles para iPad y Android y se lanzó la versión Premium y la posibilidad de lectura sin estar conectado a Internet y sin publicidad.

El formato es muy intuitivo y accesible y muy similar al citado Spotify, del que toma sus ideas más sobresalientes, con opciones de catálogo de novedades, carpeta personal, favoritos y sugerencias. En realidad, lo que ha hecho ha sido trasladar el modelo abierto de Spotify a la lectura electrónica y crear una plataforma que a modo de biblioteca “en la nube” lleve la lectura de eBooks a PC's, tabletas y teléfonos inteligentes.

El libro está en la nube y al no descargarse no se necesitan los sistemas anticopia, la lectura se puede compartir en las redes sociales y se accede gratis con publicidad o sin ella a través de una suscripción. Sin lugar a dudas el proyecto 24Symbols es un proyecto social, digital y gratuito para todo el mundo. Su creador el ingeniero informático Aitor Grandes ya se considera un emprendedor (*entrepreneur*) del *social reading electrónico* (lectura social electrónica).

El proyecto ideal de librería

La idea es muy sencilla: desde un dispositivo lector —cada vez será más variado— se accede a una librería o tienda en línea (*online*) y se compra el derecho a leer un libro seleccionado en cualquier librería digital y con cualquier dispositivo en la tableta, en el móvil, en el lector de

ebooks, o en cualquier otro dispositivo en el futuro. Los libros estarán almacenados en la nube y también en la memoria caché de su dispositivo. Con estas funcionalidades, cualquier marcador o anotación que se haga en el libro electrónico, la información correspondiente se subirá a la nube para que cuando se reanude la lectura con cualquiera de los dispositivos, estos datos se habrán actualizado. Imagine que está leyendo en casa un libro con su tableta iPad o Samsung Galaxy y detiene la lectura en el capítulo 10 porque se marcha de viaje en tren; cuando llegue a su asiento y si dispone de conectividad 3G/4G o WiFi en su vagón, cuando reanude su lectura, su libro se abrirá en el capítulo 10 y podrá continuar su lectura.

El libro en la nube irá progresando a medida que las librerías virtuales vayan llenando sus estanterías con libros digitales que cumplan los requisitos citados anteriormente. El nuevo modelo del libro en la nube se descargará directamente y se leerá en el dispositivo al estilo de la lectura de un libro clásico. Este nuevo formato de libro traerá consigo un nuevo cambio social en la lectura y también nuevos hábitos de lectura, compra, alquiler, préstamos a bibliotecas, etc., y naturalmente, nuevos retos, desafíos y oportunidades para la industria y el mundo editorial, así como los derechos de propiedad intelectual, DRM (sistema anticopia y antipiratería), etcétera.

17.4 EL CINE EN LA NUBE

En la conferencia de 2011 de Google celebrada en mayo en el Moscone West Center se presentó una nueva línea de negocio de la tienda de aplicaciones de Android Market para teléfonos inteligentes y tabletas que funcionan con el sistema operativo Android. Esta línea de negocio es una tienda de alquiler de películas en la nube, de modo que se puedan ver a través de su teléfono o tableta en la modalidad de video en *streaming* (visualización en flujo continuo sin necesidad de descarga).

Para ello se ha desarrollado una aplicación Google Movies especialmente pensada para el alquiler de películas y que estaría disponible al comienzo del segundo semestre de 2011 o incluso antes. El alquiler de películas será económico, de 1,99 dólares a 4,99 dólares (1,40 a 3,50 euros) en formato de alta definición (SD o HD). Desde el punto de vista técnico cualquier dispositivo, teléfono, tableta o computadora dotados de sistema operativo Android 2.2 o superior, o Android 3.1 para el caso de las tabletas, podrá disfrutar de este servicio.

17.5 LA ESCUELA EN LA NUBE

La nube traerá grandes oportunidades para la educación y en particular para las escuelas y colegios de enseñanza primaria y secundaria ya que la expansión en la enseñanza universitaria es un hecho por su carácter avanzado y ya lo utilizan profesores y alumnos de universidades e institutos tecnológicos.

Las escuelas y colegios de todo el mundo utilizan cada día más las aplicaciones en la nube. Sobre todo será una gran oportunidad para países y regiones en vías de desarrollo, en ambientes rurales y en lugares alejados de las grandes urbes.

Los miembros de la comunidad educativa (niños, padres y profesores) pueden acceder a todos los servicios disponibles en el sistema educativo de su localidad, región o nación (aplicaciones, recursos, etc.) sin necesidad de disponer de expertos ni tener que instalar el software educativo en las computadoras de las escuelas ya que todos los recursos y servicios se ejecutan en los servidores remotos configurados en internet en centros de datos educativos más avanzados y donde profesores o especialistas a distancia podrán impartir sus clases y publicar sus apuntes, libros, etcétera.

El modelo de software como servicio limita el coste de licencias de software necesarias y garantiza que todos los recursos que se requieran estén disponibles en todas las escuelas y en sus computadoras. A su vez reduce el número de problemas técnicos relacionados con la instalación, actualización y mantenimiento del software, lo que redundará en beneficio de las escuelas rurales ya que evitarán tener personal especialista, con la gran reducción económica que ello supone.

Un caso de estudio es el de los Centros Rurales Agrupados (CRA)¹¹ de Galicia, una región española con numerosos y pequeños pueblos rurales muy dispersos por su geografía. Así, por ejemplo, el CRA del pueblo Boqueixós-Vedra, con sede principal en la aldea de Lestedo y que integra siete escuelas en pueblos más pequeños; desde la inauguración del curso lectivo 2010-2011 en España comenzaron a impartir clases desde la nube. Es un proyecto piloto que utiliza la tecnología *cloud computing* para facilitar el trabajo corporativo entre todos los miembros del CRA.

El CRA es un centro público ubicado en el ámbito rural que imparte educación infantil y primaria y que tiene la particularidad de estar compuesto por varios centros en pueblos o aldeas distintas (entre 5 y 15), pero que funciona como si fuera una única escuela a nivel administrativo y funcional. Este proyecto que forma parte a su vez del proyecto Escuela 2.0, permite la posibilidad de realizar actividades simultáneas en todos los centros “en vivo” a través de internet y con la ventaja de que no existen puertas para las aulas ni horarios, y donde la comunidad educativa puede interactuar en cualquier momento y desde cualquiera de las aulas, e incluso desde casa.

El proyecto es a su vez un proyecto de investigación de HO-Labs, la división de I+D de Hewlett-Packard en Palo Alto, California, y el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA). HP Labs financia a nivel mundial dos proyectos más: en una universidad estadounidense y en otra universidad de Taiwán.

17.6 IMPRESIÓN DESDE LA NUBE

En el año 2010, además de los servicios en la nube de audio, video, fotografías y libros, comenzó una innovación tecnológica: la impresión desde la nube. Comenzaron a aparecer

¹¹ Proyecto “Comunidades Rurales Virtuales para Educación en la Nube”, CESGA, Santiago de Compostela, España. www.cesga.es/es/investigacion/proyectos/Proyecto?id=264 [consultado 5 de febrero de 2012]

impresoras con servicios incorporados de impresión desde la nube mediante aplicaciones adecuadas.

HP fue pionera y lanzó ese año, y ha continuado, una serie de impresoras que permiten imprimir desde cualquier dispositivo conectado a Internet. Las nuevas impresoras incorporan la tecnología ePrint que disponen de una dirección de correo electrónico única que identificará a cada solución; bastará con enviar la orden de impresión desde cualquier dispositivo conectado a Internet. La impresión se convierte en una tarea sencilla: enviar un correo electrónico a una dirección asignada previamente al equipo de impresión. La configuración es rápida y fácil ya que solo se necesita instalar una aplicación gratuita compatible para terminales iOS de Apple y Android de Google (teléfonos inteligentes o tabletas) o incluso en la computadora PC de su escritorio. Los documentos soportados son Microsoft Office, Adobe PDF y de imágenes JPEG.

El servicio permite enviar cualquier documento a imprimir a oficinas, lugares públicos, hoteles... que faciliten este servicio, - ePrint es una solución basada en la nube que permite la impresión con cualquier dispositivo móvil desde cualquier parte del mundo con la simplicidad del correo electrónico; es decir, la condición indispensable es que el dispositivo electrónico tenga posibilidad de enviar correo electrónico.

HP pretende estandarizar la impresión desde la nube; todas las impresoras HP ePrint tienen una dirección asociada y única de correo electrónico que permite al remitente entregar una copia de igual modo que envía un mensaje.

Además de HP otros fabricantes han comenzado a ofrecer este tipo de servicios: Canon, Kodak, Epson y Lexmark. Además algunos fabricantes como es el caso de Lexmark han sacado una solución avanzada para empresas, denominada Print Release Enterprise, que permite gestionar de forma avanzada este sistema de modo que los empleados pueden enviar sus trabajos a la cola de impresión de cualquier impresora Lexmark previamente habilitada. El proceso es similar al de HP ya que basta enviar un correo electrónico a la cuenta de correo asignada a dicha empresa.

Otra de las últimas innovaciones de impresión en la nube ha sido presentada por Google. El nuevo servicio Google Cloud Print permite enviar sus trabajos de impresión desde un PC o Mac, desde cualquier navegador Chrome habilitado o un teléfono Android o iOS instalado. Para poder utilizar este servicio es necesario disponer de un equipo preparado para imprimir desde la nube que se conecta directamente a Internet, sin necesidad de utilizar un computador o bien utilizar una impresora normal que esté conectada a un computador (PC o Mac) con Internet y habilitar la función en el navegador Google Chrome.

ePrint de HP

El 6 de junio de 2010 la compañía HP presentó en Nueva York una categoría de soluciones de impresión diseñada para la nube y que permitía a los usuarios del servicio y con impresoras habilitadas con el mismo, las siguientes funciones, según el portavoz de HP:

- Imprimir desde cualquier dispositivo con correo electrónico a cualquier impresora habilitada por ePrint desde cualquier parte del mundo a través de la nueva plataforma HP ePrint

- Guardar documentos o archivos en la nube e imprimir directamente cuando sea necesario
- Transformar sus impresoras en plataformas de publicación desde donde se pueden personalizar las aplicaciones de impresión y *calendarizar* la entrega de contenido – tales como las noticias desde un *blog* o portal y las actividades creativas de Disney para después de la escuela, directamente a la impresora de su casa o negocio
- Administrar y personalizar su experiencia de impresión a través del nuevo HP ePrintCenter para disfrutar contenido relevante, interesante y divertido con un formato para una impresión eficiente.

En resumen, se puede imprimir desde cualquier dispositivo que disponga de correo electrónico a cualquier impresora HP habilitada por ePrint desde cualquier parte del mundo a través de la plataforma HP ePrint

El funcionamiento es sencillo. Todas las impresoras HP ePrint “están conectadas a la nube” (no tienen que estar conectadas a una computadora física) y tienen una dirección única de correo electrónico simple que permite al remitente entregar una copia de la misma manera que enviaría un mensaje de correo electrónico. Los clientes podrán enviar documentos de Microsoft Office, Adobe PDF y archivos de imágenes JPEG.

La gestión de la impresión se puede hacer desde cualquier dispositivo de escritorio o portátil, teléfono inteligente, tableta e incluso videoconsola.

Google Cloud Print

Google lanzó hace tiempo un servicio como extensión para Chrome en la que una vez instalado se podía enviar documentos a imprimir hacia la impresora que estuviese conectada a ese PC que ejecutaba Chrome. El servicio se denominó Google Cloud Print y está disponible para sistemas operativos Windows, Mac y Linux.



Figura 17.2
Pantalla de inicio de
la aplicación
Google Cloud Print

HP ha hecho compatibles las impresoras con tecnología ePrint con el servicio Google Cloud Print. Las impresoras no tienen que estar conectadas a ningún PC y desde nuestro teléfono inteligente o tableta podemos enviar un documento de Google Docs a imprimir. Kodak también ha hecho compatible sus impresoras con el servicio Google Cloud Print.

CONSEJO DE GOOGLE CLOUD PRINT. Al conectar tu impresora a Google Cloud Print, podrás imprimir en tu impresora desde cualquier ordenador o teléfono inteligente desde cualquier lugar. Sólo tienes que activar el conector de Google Cloud Print en Google Chrome y tu impresora estará disponible automáticamente desde aplicaciones para móviles y aplicaciones web compatibles con Google Cloud Print.

En la dirección web de Google:

<http://support.google.com/cloudprint/?hl=es> podrá encontrar un buen manual de guía de impresión en la nube para cualquier impresora configurada con la aplicación de Google.

Toshiba TEC

Toshiba comenzó a ofrecer desde julio de 2011 dos nuevos servicios que permiten conectar la nube con teléfonos móviles inteligentes en el mundo, con el fin de proporcionar soluciones simples para bases de datos computerizadas, producción de datos electrónicos y datos electrónicos compartidos. Los servicios que ofreció Toshiba para la impresión en la nube son dos.

- e-STUDIO permite la colaboración de datos con la función de computación en la nube para aplicaciones como Google Docs, Evernote y Dropbox, de modo que se pueden enviar datos y guardar directamente en la nube y luego se pueden imprimir.
- El segundo servicio es la impresión desde dispositivos móviles con aplicaciones ePrint en impresoras desde terminales iPhone, iPad, iOS y Android. La aplicación ePrint permite a los usuarios de dispositivos móviles imprimir directamente en las impresoras dotadas de este servicio.

AirPrint de Apple

La tecnología AirPrint de Apple está embebida en OS X de Mac y en iOS y permite la impresión desde cualquier dispositivo Apple con tal de que la impresora tenga soporte para esta tecnología de Apple, como por ejemplo es el caso PIXMA MG6250 de Canon que utilizamos para hacer una prueba.

Apps para teléfonos inteligentes

La mayoría de los fabricantes de impresoras dispone ya de software compatible con Android e iOS con el cual se facilita la impresión sin cables. Bastará para ello descargarse desde la tienda de su teléfono móvil la aplicación correspondiente (algunas marcas: Brother, Canon, Epson, HP o Lexmark) y seguir a continuación las instrucciones correspondientes.

17.7 ICLOUD. LA NUBE DE APPLE PARA EL FUTURO: LA SINCRONIZACIÓN

*iCloud*¹² es un servicio basado en la nube que actúa como un servicio de sincronización de dispositivos, almacenamiento de archivos y actualizaciones, el cual permite al usuario conectarse a la nube con cualquier dispositivo (computadora, tableta, teléfono...).

El servicio *iCloud* permitirá tener actualizado cualquier cambio que se produzca en un dispositivo ya que este cambio se producirá en la nube y automáticamente estará disponible para cualquier otro dispositivo. *iCloud* es gratuito y además proporciona 5 GB al usuario para almacenamiento de archivos, así como una cuenta de correo electrónico (sin publicidad). Los servicios que ofrecerá *iCloud* están disponibles desde el otoño de 2011 y para poder responder a este reto tecnológico, Apple ha creado tres centros de datos gigantescos dedicados exclusivamente para *iCloud*, con un coste superior a los 1.000 millones de dólares.

El servicio *iCloud* viene acompañado de nuevos programas o software, el centro del alma como lo declaró Steve Jobs en su presentación. Este nuevo software lo constituye iOS 5, el nuevo sistema operativo para teléfonos inteligentes, y Lion, el nuevo sistema operativo para computadoras Mac, con nuevas y potentes funcionalidades y que sólo se venderá desde la Web.

17.7.1 IOS 5

En la presentación del sistema operativo. Los directivos de Apple dieron la cifra de 425.000 aplicaciones disponibles en la tienda App Store, de las que 95.000 son de iPad, y en la tienda de libros —con menos de un año de vida— se han descargado más de 130 millones de libros. Como dato sobresaliente se anunció que Apple ha pagado a los desarrolladores de aplicaciones más de 2.500 millones de dólares.

Entre las novedades importantes ha integrado Twitter en muchas de las funcionalidades de iOS (se puede enviar una foto a la red social directamente desde la cámara del celular sin necesidad de descargar una aplicación). Los directivos de Apple insistieron en que estamos en la era pos-PC y que la gente desea que sus iPhone y iPad sustituyan a las computadoras de casa y del trabajo.

La nueva versión del sistema operativo iOS ofrece miles de nuevas API's para los desarrolladores. Además de la integración de Twitter, otra de las novedades más aplaudidas ha sido el sistema de notificación menos intrusivo en que las llamadas perdidas y mensajes entrantes figuran de manera ordenada, similar a la que usan sistemas operativos como Android o WebOS de Palm/HP.

Apple ha añadido una aplicación muy útil, un quiosco virtual que aglutinará las publicaciones periódicas a las que está suscrito el usuario y una lista de tareas pendientes en

12 www.apple.com/icloud

la que es posible añadir elementos (*ítems*) con referencias geográficas concretas. Otra de las grandes ventajas de los nuevos sistemas operativos iOS y Lion es que ya no será necesario sincronizar información con el Mac o PC a través de un cable, bastará con la red WiFi de casa y los teléfonos y tabletas estarán completamente integrados con el nuevo iCloud.

En la propia Web de iCloud se describe en forma sencilla el concepto de iCloud y cómo almacenará su música, sus fotografías, aplicaciones, calendarios, documentos, etcétera.



Figura 17.2 iCloud.

Fuente. www.apple.com/icloud/what-is.html

Las aplicaciones que utiliza a diario el usuario están preparadas en *iCloud* tan pronto actualice el usuario su sistema operativo a **iOS 5**, de modo que estarán disponibles y no importará el dispositivo que utilice. Algunas de las tareas que podrá realizar son:

- iTunes en la Nube
- Flujo de fotografías
- Documentos en la Nube
- Aplicaciones, libros y copias de seguridad (*backup*)
- Contactos, calendario y correo

iCloud es un servicio que sincroniza en la nube todos los dispositivos del usuario. El almacenamiento de archivos y actualización se realiza simultáneamente en todos los dispositivos (Computador, teléfono, tableta). Cualquier cambio en un dispositivo se sincroniza automáticamente en los restantes).

17.8 EL FUTURO DE INTERNET

El **Pew Research Center**, uno de los centros de investigación en comunicación más reputados del mundo, publicó en junio de 2011 el informe “*The future of Cloud Computing*”, también subtitulado “*Imagining the Internet*” (el futuro de Internet). En este informe se concluye que los expertos y grupos de interés en tecnologías de la información esperaban que en el año 2020 se viva principalmente en la nube y no en el escritorio, trabajando normalmente con aplicaciones basadas en el ciberespacio y a las que se accederá a través de dispositivos en red. Se avanzará substancialmente en la conectividad móvil mediante teléfonos inteligentes y otras aplicaciones de Internet, muchas de las cuales residirán en nubes híbridas. El informe considera que pese a las muchas dificultades que se deberían superar, incluyendo las percepciones asociadas a la disponibilidad del espectro de banda ancha, la capacidad de sistemas diversos para trabajar juntos, la seguridad, privacidad y la calidad del servicio, los servicios de *cloud computing* predominarán sobre los servicios de escritorio en la década actual y siguiente. En otras palabras, la mayoría de los usuarios realizarían sus actividades de computación y comunicación a través de conexiones a servidores situados fuera de la empresa.

17.9 EL TELÉFONO CELULAR INTELIGENTE COMO SISTEMA DE PAGO

El teléfono móvil (celular), como vimos en el capítulo 11, gracias a tecnologías incorporadas como **NFC** o sistemas como el lector externo de **Square**, está convirtiéndose en uno de los medios que potencialmente más se utilizará para sustituir a las tarjetas de crédito tradicionales.

La cadena estadounidense de cafeterías Starbucks,¹³ con sedes en todo el mundo, anunció en una conferencia de prensa en junio de 2011 que cada día tiene más clientes interesados en pagar con teléfono. Starbucks no quiere esperar a que la tecnología NFC llegue a todos los móviles y ha puesto en marcha un sistema de pago muy simple, basado en la lectura de un código de barras que aparece en la pantalla del móvil, al estilo del utilizado en las tarjetas de embarque.

Visa, la compañía emisora de tarjetas de crédito número uno mundial, llegó a una alianza en abril de 2011 con Square, la empresa fundada por Jack Dorsey, para pago con el lector externo que está sumando a su red unos 100.000 comercios al mes, como confirma Pozzi en su artículo de *El País*. Pocas semanas después Google lanzó el sistema de pago **Google Wallet**, en este caso basado en la tecnología NFC y que ya funcionaba el verano de 2011 en Nueva York y San Francisco.

13 Sandro Pozzi, “El dinero de plástico toca a su fin” en el suplemento “Negocios” de *El País*, domingo 26 de junio de 2011, p. 12. Pozzi realiza un exhaustivo informe de los actuales medios de pagos con datos muy recientes del mercado estadounidense.

A largo plazo, comenta Pozzi, la vía del chip tiene más recorrido y en ello coinciden los expertos, pero hasta entonces parece que la opción de mostrar el código de barras en el celular será la vía más práctica, como se ya hace con gran éxito en los embarques de numerosas líneas aéreas, porque no se necesita cambiar el teléfono para que tenga integrado el chip NFC ni tampoco los terminales en los comercios.

Otro punto interesante lo están planteando las aplicaciones de geolocalización como es el caso de **Foursquare**, que permite a sus más de diez millones de seguidores registrarse al entrar en un restaurante, una tienda, un museo o un gran almacén; su servicio facilita a los comerciantes locales dirigir publicidad y ofertas especiales a potenciales consumidores y la consiguiente forma de pago.

Por último, hay que comentar que a mediados de julio de 2011 la consultora KPMG publicó un estudio internacional “en el que constata que los pagos realizados a través de dispositivos móviles son cada vez más comunes con respecto al uso de cheques, efectivo o tarjetas. Y por eso, muchos bancos de todo el mundo se están apresurando a reconsiderar sus modelos de negocio. Según el informe, la nueva competencia procedente de entidades no tradicionales como Apple, Google y Paypal está obligando a los bancos a actuar con rapidez, para no perder las ganancias que obtienen de los pagos y aprovechar las nuevas plataformas móviles”. (Labiand 2011)¹⁴

17.10 LA COMPUTADORA “TONTA” DE LA NUBE: CHROMEBOOK DE GOOGLE

El advenimiento e implantación del Software como Servicio trajo consigo numerosas iniciativas de adopción de computadoras con menores prestaciones técnicas pero que tuviesen asegurada su conexión a Internet para poder descargarse de la Nube las aplicaciones necesarias como Google Docs, Google Gmail, CRM de Salesforce.com, ZOHO software de ofimática y de gestión empresarial, etc. Numerosas compañías en estos dos últimos años han optado en la renovación de sus PC's de escritorio o portátiles (*laptops* o *netbooks*) por elegir PC's de menores características técnicas, con la memoria mínima imprescindible y conexión a Internet y subir todas las aplicaciones, o las menos críticas, a la nube pública o privada, y también suscribir aplicaciones de la nube de otros proveedores. Esta operación ha redundado en grandes ahorros de costes por las citadas compañías aunque, evidentemente, han tenido que superar muchos problemas antes de su implantación definitiva y progresiva.

Google anunció desde el año 2009 la presentación de una computadora portátil con un nuevo sistema operativo, similar al Android, que soportaría los teléfonos inteligentes y que correría totalmente en la Web, al que denominó Chrome, semejante a su popular navegador. Pues bien, en mayo de 2011¹⁵ lo presentó y en junio empezó su comercialización con

14 Javier Labiand en un artículo publicado en el suplemento *eExtra* de “Sistemas de Medios de Pago” en *El Economista* (Madrid), 15 de julio de 2011, p. 4.

15 Su presentación se realizó con un anuncio en el *blog* oficial de Google: googleblog.blogspot.com el 11 de mayo de 2011, y en esa entrada explicó sus características básicas y la comercialización inmediata.

portátiles tipo *netbooks* en los Estados Unidos, en Reino Unido, Alemania, Francia, Holanda e Italia, y en el mes de agosto en España.

A los computadores que soportarán el nuevo sistema operativo Chrome se les comienza a denominar “computadores tontos”, recordando los primeros computadores anteriores a la era PC con poca capacidad de cálculo y pensados para operaciones transaccionales, normalmente. Hoy se les está denominando “tontos” también para significar que la sabiduría o inteligencia se encuentra en la nube y no en el interior de las carcasa correspondientes. De esta forma, todos los programas, aplicaciones y almacenamiento de los datos —o al menos los más relevantes— de estos nuevos equipos se encuentran en servidores remotos alojados en la “nube”, a los que el usuario accederá instantáneamente (8 segundos, los primeros Chromebooks comercializados) a través de conexiones inalámbricas de banda ancha, ya sea WiFi o 3G/4G.

A partir de mediados de junio del mismo año los computadores Chromebooks (marcas Samsung y Acer, en el primer lanzamiento) vienen con el sistema operativo Chrome OS y arrancarán en apenas 8 segundos, al estilo de los teléfonos inteligentes y tabletas, previa identificación digital del usuario (nombre de usuario y contraseña). Se podrá almacenar información tal como fotos, videos, documentos mediante Flickr, Dropbox, Gmail, Google Docs, Evernote, etc. Una vez que las personas se conectan con sus credenciales Google —el mismo utilizado por Gmail— llegarán a la página inicial de los navegadores web y desde allí a funcionar y navegar.

Samsung y **Acer** han fabricado las primeras computadoras, modelos *netbooks*, con prestaciones similares (tabla 17.1). Los consumidores, en principio en los Estados Unidos, pueden comprarlos en Amazon.com y en BestBuy.com, en España de la mano de Telefónica, y en los restantes países europeos de la mano de operadoras de telefonía. Sus precios varían en los Estados Unidos de 430\$ para sistemas sólo WiFi y 500\$ para sistemas 3G, y en España con precios de 349€ los portátiles de Samsung y 249€ los portátiles de Acer, ambos con 3G y WiFi. Google también ha decidido entrar en el mercado de empresas y educativo, para lo que ofrece suscripciones mensuales del orden de 28\$ por empleado y 20\$ por estudiante.

TABLA 17.1. Especificaciones técnicas de computadores Chromebook

Característica	Chromebook Samsung 5	Chromebook Hacer ZGB
Procesador	Intel Atom N570 doble núcleo	Intel Atom N570 doble núcleo
Tarjeta gráfica	Intel GMA	Intel GMA
Almacenamiento	16 GB	16 GB
Conectividad	WiFi y/o 3G	WiFi y/o VGA
Conexiones	USB 2.0 VGA	USB 2.0 VGA
Lector de tarjetas de memoria	Si	Si
Webcam HD	Si	Si
Pantalla	12,5 pulgadas	11,6 pulgadas
Autonomía	8,5 horas	6 horas
Peso	1,48 kg.	1,34 kg.

Al igual que sucede con los teléfonos inteligentes, Google ha creado una tienda de aplicaciones en línea para Chrome tanto para navegadores Chromebook como para Chrome para PC's ordinarios. El gran inconveniente que presentan estos computadores es sin lugar a dudas la no disponibilidad de herramientas de uso diario como Office de Microsoft, Photosoft o similares. A cambio Google ofrece gratuitamente o a muy bajo coste Google Docs, BeFunky Photo Editor, etc. Otro problema real es la necesidad de que las aplicaciones se deben ejecutar en línea y el usuario no siempre está en lugares donde tenga conectividad. Google lleva tiempo trabajando y comienza a ofrecer versiones de sus aplicaciones como Gmail y Google Calendar o Google Docs, fuera de línea y sin necesidad de conectividad.

Para compensar estos posibles inconvenientes Google ha decidido añadir más herramientas de gestión de archivos, de modo que se puedan abrir y almacenar música, fotos y otros archivos en tarjetas SD y memorias USB (lápices), dado que no tienen unidad de disco duro como las "laptops".

Los rivales de Google presentaron en las siguientes semanas sus nuevos sistemas operativos. Así Apple presentó el Lion, nueva versión del OS X, que enlazará con los dispositivos iPad y iPhone a través de servicios en la nube (iCloud). Microsoft ha adelantado su nueva versión de Windows, la versión 8, que lanzará en el año 2012 y que ofrece un cambio radical en su interfaz que se asemeja más al software de los teléfonos inteligentes e integrado con Facebook y otros servicios Web. Ambos sistemas operativos ofrecerán acceso a la nube pero sin los inconvenientes citados de Chrome.

Las tres compañías ofrecen sus productos pensando en la nube, aunque cada una brinda una solución distinta. La cuestión es simple: ¿logrará Google con Chrome OS habituar a los usuarios para que trabajen más al estilo de un teléfono inteligente o una tableta, o fracasará con el intento como ya pasó hace una década con un formato de computador tonto, de precio muy barato y que permitía descargarse los programas y aplicaciones directamente de Internet? Evidentemente, la época es muy diferente, en aquellos años ni los teléfonos inteligentes ni las tabletas actuales existían y tampoco el concepto de nube y de servicios asociados. La respuesta no tardará mucho, las novedades tecnológicas se suceden y los gustos y necesidades de usuarios, organizaciones y empresas también.

17.10.1 EL PORTÁTIL CHROMEBOOK DE GOOGLE DISEÑADO PARA TRABAJAR EN LA NUBE

Los notebooks (ultraportátiles) fueron los primeros computadores en que se disminuyeron las capacidades técnicas y se eliminaron las unidades de discos portátiles (CD's, DVD's, etc.) en detrimento de unidades de memoria USB o tarjetas de memorias tipo SD y se comercializan con discos duros de 100 a 500 GB, normalmente de tecnologías SSD. Todos ellos con propiedades suficientes para conectarse a Internet y, en consecuencia, a la Nube, donde podrá encontrar gran número de aplicaciones. Desde la aparición del computador eOS del fabricante taiwanés Asus, han aparecido numerosos modelos de la mayoría de los fabricantes de computadoras, que han ido mejorando las características técnicas, sobre todo en memoria central, unidad de disco duro, varias conexiones USB y multitarjetas de memoria, videocámara y otras tecnologías inalámbricas tales como WiFi o Bluetooth, y en los próximos años con chips incorporados de NFC o RFID.

17.10.2 EL FUTURO PC DE LA NUBE

Chromebook es un aparato de bajo consumo, con conexión permanente a Internet, almacenamiento en la nube, sin disco duro. El sistema operativo Chrome es muy similar al navegador Chrome de los PC's de escritorio o de los teléfonos inteligentes, con un mínimo tiempo de arranque, 8 segundos, y con una interfaz muy similar. La gran novedad es que Chrome se basa totalmente en la nube, al igual que los teléfonos inteligentes. Se prende (se enciende) el computador, en 8 segundos arranca y bastará ejecutar las aplicaciones Web incorporadas o conectarse a Internet y la Web, y descargarse las aplicaciones que se necesiten. En esencia, Chromebook será un dispositivo *hardware* que funcionará en la modalidad de servicio y de pago por uso, o gratuito, utilizando las miles y miles de aplicaciones realizadas para Google o para las plataformas Android de celulares.

Al estar conectado a la Nube, las actualizaciones de software podrán ser automáticas y el uso de fotografías, videos o audio será muy fácil. Google al centrarse en la nube ofrece un novedoso servicio: alquiler de hardware y software a empresas y organizaciones educativas con cuotas mensuales de 28 dólares y 20 dólares, respectivamente. Otra característica clave de Chromebook será la oferta a los desarrolladores de aplicaciones Web (*Web apps*) de unas buenas ofertas económicas.

Otra novedad directamente relacionada con la nube, es la posibilidad de trabajar en modo de desconexión de la Red (off-line) con las aplicaciones ofimáticas de Google como Google Docs, Gmail, calendario, etc. (Google Apps) y cuyas actualizaciones se cargarán en la nube tan pronto se restaure la conexión a Internet.

Coinciendo con la presentación de Chromebook, Google presentó otros dos servicios para la nube: Google Music con 20.000 canciones gratuitas y posibilidad de almacenar y guardar canciones del usuario, y Google Movies que ofrecerá alquiler de películas.

El portátil Chromebook ha sido diseñado para funcionar íntegramente en la Nube y se basa en aplicaciones que permiten, entre otras cosas, evitar la instalación de programas y antivirus.

En España, en una primera instancia, salió al mercado de la mano de Movistar (Telefónica) en el mes de junio de 2011. El PC Chrome es el primer computador “tonto” (nosotros preferimos llamarle “tonto inteligente”) por emular la terminología de los primeros computadores de la década de 1970 y 1980, que sí eran realmente “tontos” ya que sólo podían hacer tareas muy simples y repetitivas. ¿Por qué se le llaman así? Pues porque toda la sabiduría de los aparatos se encuentra en la nube de Internet, de modo que todos los programas, aplicaciones y almacenamiento de los datos de los nuevos equipos se encuentran en servidores remotos, a los que el usuario accede instantáneamente a través de las conexiones de banda ancha 3G, 4G, Wifi o Wimax. Ya hubo hace una década un proyecto de computador tonto construido por Intel y AOL, pero el proyecto fracasó, el precio era muy barato y permitía descargar los programas y aplicaciones directamente de Internet, pero por supuesto que no existía la banda ancha actual, ni la virtualización ni los servidores remotos de la nube.

La alta dependencia de Internet en una primera impresión puede resultar negativa. Por ello los creadores de Google han previsto que los dispositivos puedan trabajar tanto online como offline. Google Apps (Gmail, Calendar, Docs, etc.) estará disponible sin conexión. Sus creadores y sus defensores ven infinidad de ventajas al estilo de los teléfonos inteligentes, como por ejemplo la actualización del sistema, que en el caso del Chromebook será automática, sólo se tiene que pinchar un botón y automáticamente se recibirá e instalarán las últimas novedades.

RESUMEN

- Las tendencias tecnológicas señalan el camino de la futura nube. Además de las ya enunciadas, destacamos:
 - Web en tiempo real
 - Internet de las cosas
- La nube está señalando el camino pos-PC: acceso a Internet desde cualquier dispositivo (PC de escritorio, *laptop*, *netbook*, *ultrabook*, tableta, teléfono inteligente, videoconsola, etc.) en cualquier lugar y en cualquier momento.
- Las tecnologías actuales y futuras facilitarán, desde la nube:
 - El ocio digital (música, video, fotografías...)
 - La lectura continua de libros en *streaming*
 - El cine en casa
 - La escuela en la nube
 - Las compras con el teléfono móvil como forma de pago
 - La impresión en la Web

Capítulo 18

EL FUTURO DE LA NUBE

El futuro de la nube se está tejiendo en los tres últimos años, como hemos ido analizando a lo largo del libro, pero ha sido 2011 el año de la implantación definitiva y creciente de la nube; los eventos de todo tipo proliferan y rara es la semana en que no surgen noticias relativas a *cloud computing*, tanto en Europa como en América y en Asia, y cada día más hasta en el continente africano. En el capítulo pretendemos recoger a modo de síntesis las predicciones y tendencias para el año 2012 y siguientes.

El ecosistema de aplicaciones de móviles (*apps*) no para de crecer. En el Congreso Mundial de Móviles 2012 celebrado la última semana de febrero en Barcelona, Google anunció la existencia de 450 000 aplicaciones en su tienda Android Market y una estimación de 300 millones de dispositivos. En las mismas fechas, los datos oficiales de App Store (iPhone y iPad) son de 550 000 aplicaciones, aunque parece hay estimaciones más altas. En cuanto a descargas de *apps*, Apple anunció el sábado 3 de marzo de 2012 la sorprendente cifra de 25.000 millones de descargas en su tienda, y el Market de Android superó los 10.000 millones de descargas el 6 de diciembre de 2011.

18.1 TENDENCIAS Y PREDICCIONES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA 2012 Y AÑOS SIGUIENTES

En este capítulo final y a modo de epílogo hemos querido destacar los informes y estudios que se han publicado a lo largo de 2011, diferentes a los ya examinados, y que pensamos marcan de alguna forma la implantación actual y sobre todo las tendencias que se van a dar en el año 2012 y en los años sucesivos.

18.1.1 DIRECTRICES DE LA UNIÓN EUROPEA (MARZO 2011)

La Unión Europea a través de la Agenda Digital aprobada en la reunión de ministros responsables de la Sociedad de la Información celebrada en Granada (España) en marzo de 2011, ya contemplaba las tecnologías y modelos de *cloud computing* con un gran potencial para los negocios del futuro de la UE (EU). La comisaria europea Viviane Reading considera que los servicios de la nube, ya sean públicos o privados, pueden ayudar a reducir drásticamente los costes de las Tecnologías de la Información, disminuyendo la necesidad de *hardware* o la instalación y mantenimiento de aplicaciones de *software*. La tendencia de los negocios que utilizan *cloud computing* es la del crecimiento continuo, y la Comisión Europea estima que los servicios de la nube en 2014 generarán ingresos de casi 35.000 millones de euros en Europa.

18.1.2 INFORME DE COLT (MAYO 2011)

COLT Telecom, una de las compañías europeas pioneras en soluciones de *cloud computing* y con numerosos centros de datos instalados en diferentes países del continente europeo, publicó su informe anual de 2011, el 24 de mayo, un estudio (www.colt.net/cio-research/) sobre el grado de adopción del *cloud computing* realizada a los principales **CIO** (Chief Information Officer) de Europa y en que se examinan la percepción e implementación de las infraestructuras de la nube en empresas europeas durante 2011. La encuesta de ese año muestra que mientras el interés por la tecnología *cloud computing* sigue aumentando, el principal punto de preocupación respecto a los servicios en la nube se centra ahora en una visión más amplia del riesgo, en lugar de enfocarse exclusivamente en la seguridad.

Los datos estadísticos son significativos. El 56% de los CIO's europeos no conoce el *cloud computing* y el 72% de los CIO's que sí conocen el *cloud computing* ya lo han implementado y están considerando la implantación de servicios basados en este nuevo modelo operativo. La encuesta pone de relieve que si bien hoy día sólo algunas compañías implementan la tecnología *cloud computing* en toda la empresa (16%), muchas creen que dicha tecnología será el método operativo de IT más importante en 2014 (60%). La seguridad sigue siendo uno de los principales problemas para las empresas en el Reino Unido y Alemania, con un 74% y 70%, respectivamente, de responsables de toma de decisiones que expresan su preocupación por este tema.

La empresa refleja también la preferencia de los CIO's por las infraestructuras en nube privada frente a las nubes públicas. Los servicios en nube privada son: especialmente

populares en España (58%), Alemania (57%) y el Reino Unido (56%). La opinión general es que los sistemas de nube privada reducen los problemas de seguridad, en detrimento de la escalabilidad y el ahorro de costes.

18.1.3 INFORME GLOBAL SOBRE DIRECTORES DE TECNOLOGÍAS (CIO'S) DE IBM (JULIO 2011)

El informe global¹ a directores CIO's publicado en julio de 2011 (segunda edición del estudio, primera realizada en 2009) tiene el objetivo principal de analizar la función del director de Tecnologías de la Información, sus prioridades, modelo de gestión y su conexión con el resto de la organización. La encuesta se realizó a partir de una encuesta a más de 3.000 responsables del área de TI en organizaciones de todo el mundo. De los 3.000 encuestados, 100 eran directores de tecnología españoles. El objetivo del informe era analizar la función del director de TI, sus prioridades, modelo de gestión y su conexión con el resto de la organización; en esencia, se trata de destacar la creciente importancia del papel del director de TI en la empresa, y en particular cómo se deducen de los resultados, la responsabilidad en la implantación de *cloud computing*. Las conclusiones más importantes del estudio destacan que *cloud computing* e inteligencia de negocios son las prioridades tecnológicas para las empresas durante los próximos 5 años. El 60% de los encuestados usará *cloud computing* para mejorar la competitividad de sus organizaciones e impulsar el crecimiento de sus negocios, el doble que en 2009. Otra de las soluciones que recomienda es la movilidad y en consecuencia el *cloud móvil*. El vicepresidente de IBM Global Business Services para España, Portugal, Grecia e Israel, David Soto, manifestó en su presentación que “las compañías con más éxito serán aquellas que entiendan el poder de tecnologías como *cloud computing*, herramientas analíticas o soluciones de movilidad para transformar y mejorar sus negocios”.

Este informe conecta con los datos que la propia IBM publicó tres meses antes sobre el previsible desarrollo en 2015 en el área de *cloud computing* y que preveía facturar 7.000 millones de dólares. Para acelerar su paso a la nube, IBM amplió su oferta de servicios con soluciones para entornos de *cloud* pública, privada e híbrida. IBM no cesa de presentar novedades para *Cloud*. En el caso de España, a finales de mayo presentó una *Cloud Factory* formada por más de 30 especialistas en la transformación tecnológica de empresas e instituciones hacia modelos *cloud computing*.

18.1.4 INTEL: CLOUD COMPUTING, MOTOR DE LA COMPUTACIÓN DEL FUTURO (JUNIO 2011)

En el evento “Day in the Cloud” organizado por Intel en Bruselas, el 9 de junio de 2011, se reunieron sus socios conocidos como “Intel Cloud Builders” con los que ha ofrecido demostraciones prácticas de soluciones en entorno “*Cloud Computing*”. El programa Intel

1 2011 IBM Global CIO Study: The Essential CIO.
www-03.ibm.com/press/es/es/pressrelease/34918.wss

Cloud Builders ofrece un gran número de soluciones para desplegar cualquier tipo de nube pública o privada.

Intel, el líder mundial en la fabricación de procesadores, destacó que el futuro para empresas y usuarios particulares es la tecnología *Cloud*. Las nubes privadas y públicas ofrecerán soluciones para cada tipo de cliente. Existe el convencimiento de que todas las empresas, tarde o temprano, van a adoptar la computación en la nube con una reducción muy importante de los costes de mantenimiento y una mayor seguridad, y los usuarios podrán beneficiarse del uso de servicios y aplicaciones almacenados en la nube en forma transparente. Intel reconoce que, por ahora, la mayoría de las organizaciones están optando en primera opción por la utilización de nubes privadas.

Intel destacó en el evento que *Cloud Computing* es la base fundamental para desplegar el futuro de la computación, tanto para empresas como para los servicios que se ofrezcan al usuario final. Intel se ha implicado en la tecnología *cloud* que considera el motor de la computación del futuro.

Otra novedad que presentó Intel, aunque ya había sido presentada unos meses antes, es la organización independiente de *cloud computing* conocida como Open Data Center Alliance (www.opendatacenteralliance.org) y de la que forman parte gran número de empresas tecnológicas (en junio de ese año, más de 280), de negocios, de la banca, etc., cuya finalidad es fijar y establecer los requerimientos de los Centros de Datos de hoy en día y fijar estándares para que en el futuro las soluciones sean más flexibles y compatibles.

En cuanto a modelos de despliegue, el tipo de modelo *cloud* a implantar es la nube privada (alrededor de un 80%) debido a los factores clave para su despliegue: la virtualización de servidores, la monitorización de recursos en tiempo real y la automatización de aprovisionamiento del servicio. En cuanto al modelo de despliegue de *cloud* pública, es bastante menor, situándose en un 30% del total de empresas que utilizan la nube. El informe considera, no obstante, que el mercado del futuro de la nube está en el modelo híbrido. De cualquier forma el estudio también reconoce como esencial, sobre todo en el modelo público, la adopción del acuerdo a nivel de servicio (**SLA**).

18.2 EL MERCADO DE CLOUD COMPUTING SE CONSOLIDARÁ EN ESPAÑA DURANTE 2011

En abril de 2011 IDC España publicó un estudio “Cuando las empresas se rinden al *Cloud*” patrocinado por Microsoft, EMC y Acens (un proveedor español de *Cloud* que en el mes de junio de 2011 fue comprado por Telefónica). El informe concluye de modo categórico: “el mercado de *cloud computing* se consolidará en España durante 2011 y crecerá significativamente durante el año del informe, y son las aplicaciones colaborativas las que primero darán “el salto” a la nube”.

El informe refleja que existe un alto desconocimiento sobre el *cloud computing* (49%), pero aquellas que sí conocen el nuevo modelo (51%) han comenzado a adoptarlo; el 15% sobre el total de empresas analizadas y el 30% sobre las empresas que conocen esa modalidad.



Base: todas las empresas.

Fuente: IDC, 2011.

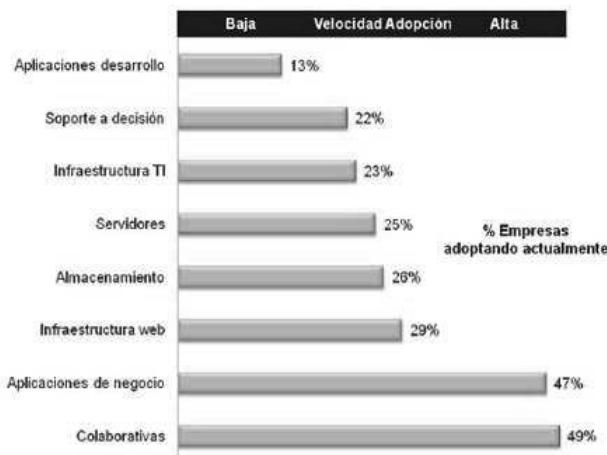
Figura 18.1. Adopción de *cloud computing* en España.

Fuente: IDC España (www.idc.es/computerworld)

IDC vaticina que el mercado *cloud* alcanzará los 217 millones de euros en 2011, lo que supone un crecimiento del 42% frente al año 2010. Aunque cualquier sector de actividad es susceptible de utilizar servicios *cloud*, los que más rápido los están adoptando son el sector público y UCT (*utilities*, comunicaciones y transportes), superando la media del 15% del total de las compañías analizadas. Le siguen los de distribución y financiero, próximos a ese 15%.

Por último, el sector industrial es el más reticente a adoptar *cloud computing* (algo más del 10% de las empresas). En lo relativo a las aplicaciones, el 49% de las empresas españolas que utilizan el modelo *cloud* lo hacen con aplicaciones colaborativas, un 47% con aplicaciones de negocio y un 13% con aplicaciones de desarrollo.

Velocidad de adopción cloud



Base: empresas que utilizan *cloud*.

Fuente: IDC, 2011.

Figura 18.2 Velocidad de adopción de la nube

18.3 EL MERCADO DE LA NUBE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (LAC)

Las noticias de *cloud computing* para la región se suceden de modo continuo y en todas ellas se manifiestan las mejores predicciones para la implantación de la nube con la virtualización y los centros de datos en el año 2012. Todas las grandes empresas tecnológicas proveedoras de *cloud computing* vienen anunciando en todo tipo de eventos sus soluciones para la computación en la nube.

Por citar solo un caso significativo: América Móvil ha lanzado a primeros de febrero de 2012 su **plataforma Cloud²** regional para Latinoamérica. A través de sus marcas Claro, Embratel y Telmex, ofrece al mercado empresarial servicios para empresas de cualquier tamaño con el fin de que puedan optimizar la operación de sus recursos tecnológicos e informáticos. El servicio de *Cloud* de América Móvil con una inversión en tecnología e infraestructura de 15 millones de dólares está disponible desde el 1º de febrero en Argentina, Brasil, Colombia y México y, en una segunda etapa, para toda la región. Los servicios más destacados que ofrece son: "Servidores virtuales" con tecnologías de virtualización de última generación, comercializados en modalidad de pago por uso; "Almacenamiento y respaldo de datos" en plataformas dedicadas de alto rendimiento y redundancia con posibilidad de crecer en caliente; "Comunicaciones unificadas", a través del pago de un costo único mensual por interno gestionado; "Videoconferencia IP", incluyendo los dispositivos de video-conferencia, las pantallas LED y el acceso a la *Cloud* de video de Claro; "Conferencia web" a través de una modalidad de pago por uso; "Correo electrónico corporativo", etc.

Las consultoras tecnológicas más prestigiosas también confirman los buenos datos que se predicen para el año 2012 y siguientes, en la expansión de la nube. Destacamos el caso de la consultora IDC que presentó, en enero de 2012, su estudio anual "**Predicciones de IDC para América Latina 2012³**", cuyo objetivo es analizar los sucesos que, según la firma de investigación de mercado, sucederán en la industria de las TI y telecomunicaciones. El crecimiento de la industria, la expansión de las redes móviles, la transición y fortalecimiento del *Cloud Computing* y la llegada de proveedores asiáticos destacan entre las previsiones. 2012 continuará como un año de expansión para la industria de TIC en la región. IDC predice un crecimiento de la inversión en TI de 12.2% para 2012, año en el cual el mercado superará los 97 billones de dólares.

De las diez predicciones para 2012, destacan especialmente todas las relacionadas con la nube (5, 6), la movilidad (4), la *consumerización* (3, véase capítulo 18), los *big data* (7) y el almacenamiento (9), junto con industrias inteligentes potenciadas por la nube, los *big data*, etc.

- **Consumerización de TI.** Una creciente élite de consumidores diestros en el uso de tecnología traerá innovación de su hogar a la empresa. Una generación nueva de

2 Revista argentina Enfasys, febrero 2012, nº 87: www.ar.enfasys.net/interior/nota.php?ID=3882

3 Revista cio de IDC: 16 enero 2012. "*IDC Latin America Predictions 2012*"
<http://www.cio.com.mx/Articulo.aspx?id=13943>

consumidores educados en un mundo tecnológico cambiará la forma de tomar decisiones de inversión en tecnología, más allá de la dirección del CIO y el departamento de sistemas. Traerá consigo tecnologías de su hogar y contribuirá a la creación de nuevas dinámicas de uso e innovación en la empresa

- ***La expansión de la red móvil alcanza una dimensión crítica.*** El transporte de datos en la red móvil continúa creciendo a tasas exponenciales, una de las causas siendo el acelerado crecimiento de la base instalada de smartphones, que crecerá 71% este año.
- ***Los servicios en la nube llegan a su 'mayoría de edad: comienzo de una transición y el fin de la histeria.*** En 2012 sólo una de cada cinco empresas seguirá sin entender el concepto de servicios en la nube, los cuales representaran 280 millones de dólares para el final del año. Las nuevas ofertas continuarán confundiendo, pero las migraciones iniciales darán curso a reales oportunidades de innovación. Las pequeñas empresas verán una oferta que se adapte a sus necesidades.
- ***La tecnología para la nube en una encrucijada: Los primeros pasos allanarán el camino hacia la infraestructura de la "3^a Plataforma".*** A medida que los elementos componentes de una 'infraestructura para Cloud (centros de datos de alta densidad y velocidad, y virtualizados para máxima utilización) se vuelven cada vez más comunes, la base para la 'nube privada' se define. Aunque falta un gran camino de automatización y medición para llegar al modelo de infraestructura-como-servicio, la visión está definida y será guía para las decisiones de inversión de aquí en adelante.
- ***Big Data, nace un mercado 'grande', definido no por su tamaño sino por su uso.*** El impacto de la impresionante velocidad con la que se acumula información (casi 50% más cada año), 90% de dicha información es difícil de analizar, como es el caso de las imágenes, video, etc., redefine el enfoque tradicional de manejo de datos, lo que da origen a un mercado de 370 millones de dólares en América Latina en 2012, entre hardware, software y servicios asociados al manejo de 'Big Data'.
- ***Industrias inteligentes: Soluciones de industria transformacionales cambiarán la forma como interactuamos.*** En 2012, la combinación de elementos de la '3^a Plataforma': movilidad, cloud, big data, red social, traerá consigo la creación de soluciones inteligentes de industria que transformarán a las industrias financiera (sistemas integrados de pago móvil), de manufactura (manejo de producto e inventario del suministro al punto de venta), y gobierno (sistemas de gerenciamiento de la ciudad inteligente).
- ***Una nueva visualización y un nuevo paradigma de almacenamiento cambiarán la dinámica de gestión de contenido.*** Junto con la explosión del contenido, vendrá un cambio en la forma de cómo las personas visualizan y almacenan el contenido, moviendo la inversión del tradicional mercado de la manipulación física (papel, tinta, impresión) al de la manipulación digital.

Esta pequeña muestra de previsiones de mercado de la nube para Latinoamérica y Caribe (LAC) augura la expansión de sus tecnologías y la necesidad imperiosa de preparar la migración hacia la computación en nube de todas aquellas organizaciones y empresas que

no han afrontado todavía esta decisión que consideramos inaplazable al igual que para otras regiones del globo como es el caso de la región europea y en particular España.

18.4 LA ERA DE LAS APLICACIONES (APPS)

El futuro más espectacular de la computación en la nube móvil va a venir marcado por la era de las aplicaciones y su penetración en un amplio tejido social, que viene representado por la proliferación de la computación móvil y su extensión a las *aplis* (*apps*) que están disponibles en nuestros computadores de escritorio, teléfonos, tabletas, aparatos de TV, videoconsolas... y en los miles de objetos que poco a poco van inundando el mundo de la nube y que constituirán el futuro **internet de las cosas**. Un ejemplo ilustrativo de la era de las aplicaciones lo representa el sitio web **Netflix**, el mayor “videoclub en streaming” de los Estados Unidos y que desde principios de 2012 tiene previsto su despliegue en Europa⁴.

Si pensamos en el caso de los teléfonos inteligentes, que están siempre con nosotros y nos acompañan de modo permanente, y cada vez más las tabletas, que comienzan a ser “compañeros de viaje” como herramientas de ocio y de trabajo profesional, el software base de las *aplis* (*apps*) se está difundiendo “viralmente”. Cada día es más frecuente encontrarnos con amigos, colaboradores, colegas... que al estilo de las recomendaciones de noticias diarias, películas, canciones... comienzan a recomendarnos aplicaciones web... “¿has instalado WhatsApp, has bajado Foursquare, utilizas Dropbox...?” son ya frases y preguntas que se han convertido en habituales en las conversaciones diarias en el trabajo, en el restaurante o en los paseos.

La gran revolución se está produciendo en la vida diaria. Las aplicaciones se están haciendo omnipresentes en todas las facetas del día a día. Los puntos de venta están en todas partes, la presencia de la Web está en cualquier rincón y los almacenes de aplicaciones móviles (App Store de Apple, Market Android...) forman parte de cualquier teléfono inteligente o tableta; los buscadores facilitan la búsqueda de la aplicación recomendada o los navegadores nos informan de las últimas novedades. Los propios sistemas operativos se encargan de avisarnos de la última versión de nuestra aplicación favorita o nuestro software de gestión.

Al estilo de lo que sucede con los grandes almacenes en las ciudades, las tiendas de aplicaciones tienen un gran número de modelos de ofertas: gratis, *freemium* (gratis con características reducidas pero consumibles, de pago con características más completas), sólo de pago, aplicaciones mixtas (gratis en la Web, de pago en teléfonos móviles), gratis a cambio de aceptar publicidad.

La combinación de los avances en la nube y la computación móvil han creado un nuevo ecosistema de software con infinidad de aplicaciones no vistas hasta el momento. El uso de

4 Netflix está utilizando por la espectacular cifra de más de 400 dispositivos diferentes. Sin duda marcará el camino al futuro que ya señalan los teléfonos inteligentes, las tabletas, los computadores *ultraportátiles* y, como hemos comentado antes, los previsibles miles de objetos móviles que irán conectándose a la nube móvil.

las aplicaciones es transparente para el usuario, que sólo debe instalar y ejecutar, y las innovaciones tecnológicas quedan en el mundo de los desarrolladores y al usuario sólo llega la aplicación y la autorización para la ejecución, para el juego, para la prueba, etc. El futuro del desarrollo del software está directamente relacionado con la plataforma sobre la que correrán las aplicaciones y no tanto con el dispositivo en sí. El desarrollador tendrá que pensar en el dispositivo final y en su plataforma (iOS, Android, Windows, Blackberry, etc).

La **nube** no sólo albergará datos sino también aplicaciones

18.4.1 EL ECOSISTEMA APPS

El ecosistema de apps se componía a primeros de marzo de 2012 de 550.000 aplicaciones para: iPhone y iPad con 25.000 millones de descargas, y en el caso de Android de 450.000 aplicaciones y más de 10.000 millones de descargas.

18.5 EL FUTURO DE LA NUBE: HITOS EN EL CAMINO

Cloud Computing ha madurado y la tendencia previsible es la de mantener un crecimiento cada día mayor. Las noticias relativas a la Nube no paran de aparecer, y las publicaciones en prensa, radio y televisión no cesan de propagar el modelo de *cloud computing*, y de modo paralelo los eventos, congresos, jornadas, seminarios, cursos, etc., crecen de modo exponencial.

La computación en nube será, con toda probabilidad, el motor de la computación del futuro, como se concluyó en el citado evento “*Day in the Cloud*” organizado por Intel —el fabricante de chips del mundo— en Bruselas la primera semana de junio de 2011.

Las tendencias más destacadas que predominarán en la nube serán la movilidad y la ubicuidad. Los usuarios de telefonía móvil llegarán pronto a los dos mil millones de teléfonos y cada día serán más inteligentes, y los usuarios de Internet en la década actual se espera lleguen a cinco mil millones. La gran mayoría de estos usuarios se conectarán a la nube descargándose programas y aplicaciones web, desde cualquier lugar en cualquier momento y con cualquier dispositivo: “la ubicuidad se configurará como una utopía alcanzable gracias a Internet y la Web y, en particular, a la Nube”.

Explorando el futuro de *Cloud Computing* según el WEF (abril 2011)

El *World Economic Forum (WEF)* con la colaboración de varios socios, entre ellos la consultora Accenture, publicó un primer informe, fruto de dos años de trabajo, relativo al futuro de la computación en la nube denominado “*Exploring the Future of Cloud Computing*”.⁵

5 Informe presentado en abril de 2011 y una actualización en abril de 2011.

<http://members.weforum.org/pdf/ip/itcc/Exploring-the-future-of-cloud-computing.pdf>.

Cloud Computing se espera transforme nuestra sociedad y tendrá un impacto sustancial en los negocios y en la economía global⁶. Los usuarios, proveedores y gobernantes a lo largo de todo el mundo están explorando el camino evolutivo del futuro de la computación en nube. El proyecto del WEF también prevé las preocupaciones y restricciones que pueden afectar al despliegue y a la tasa de adopción de nubes públicas y privadas.

El WEF presentó su informe en un workshop en noviembre de 2010 en Washington D. C., a representantes del gobierno federal de los Estados Unidos, a expertos de la industria y académicos de numerosos países y a representantes de la Comisión Europea. Los participantes refinaron los elementos clave identificados del informe y desarrollaron un conjunto de recomendaciones para la industria y el gobierno, junto con la definición de tres grandes áreas identificadas por los contribuyentes del proyecto:

- *Gobierno de los datos* tales como posición, privacidad, confidencialidad y propiedad (*ownership*) de los datos.
- *Administración de la seguridad* tales como acceso, pérdida, destrucción, infracciones y puntos de fallos de los datos.
- *Entorno del negocio* tal como interoperabilidad, fiabilidad del vendedor, compromisos de servicio, ecosistema de la nube y madurez.

El informe del WEF se enfocó en identificar áreas específicas de acción para abordar aquellos aspectos que pudieran tener impacto sobre la adopción y el desarrollo de las tecnologías de la nube. El organismo internacional concluye en su informe que para convertir en realidad las promesas de la industria tecnológica y las esperanzas de los usuarios de esta plataforma, se requiere establecer políticas colaborativas entre gobiernos y proveedores.

El informe destaca “ocho áreas en las que industria y gobierno deben trabajar, tales como explorar y facilitar la realización de los beneficios de la nube, avanzar en el entendimiento y manejo de los riesgos asociados, promover la transparencia de los servicios, mejorar la responsabilidad entre las partes responsables, asegurar la portabilidad de datos, facilitar la interoperabilidad, acelerar la adaptación y armonización de marcos regulatorios relativos a la nube y proveer suficiente conectividad de red a los servicios de *cloud*”.⁷ Las recomendaciones sobre *Cloud Computing* fueron presentadas y revisadas por los líderes políticos y de la industria en el Foro Anual de Davos en enero de 2011.

La nube en la Agenda Digital Europea

La Unión Europea (UE) aprobó durante 2010 la Agenda Digital Europea,⁸ y una de las tecnologías y tendencias estratégicas contempladas en la agenda era *Cloud Computing*. Neelie Kroes, responsable de la Agenda Digital, ha manifestado que *Cloud Computing* va más

6 Prólogo del informe del World Economic Forum (noviembre de 2011).

7 Extracto del informe del WEF 2011 publicado por la revista *América Economía: El universo* el 29 de abril de 2011 (tecnologia.americaeconomia.com)

8 La Agenda Digital Europea se publicó como conclusión de la Declaración de Granada en la reunión de ministros responsables de la Sociedad de la Información celebrada los días 18 y 19 de abril en la histórica ciudad española de Granada. Esta agenda fue aprobada con posterioridad.

allá de una política, y considera que Europa no sólo debe ser “amigable con la nube sino activa con la nube”. En la Declaración de Granada se reconoce a *Cloud Computing* como una de las infraestructuras tecnológicas del futuro digital.

Estrategia de *cloud computing* de la Casa Blanca (Estados Unidos)

La Casa Blanca lanzó en febrero de 2011 su estrategia federal de *Cloud Computing* que será la guía para la adopción de este modelo tecnológico en las dependencias federales. El documento⁹ de 39 páginas y cuyo coordinador es el ya citado Vivek Kundra, Director de Información (CIO) del gobierno de los Estados Unidos, define el concepto de *cloud computing* y el impacto en términos de ahorros y niveles de servicio que producirá en la administración federal.

El documento es consecuencia de las políticas puestas en marcha a lo largo del año 2010 por el gobierno de los Estados Unidos, que pretendían dar los pasos necesarios en la administración estadounidense para migrar sus servicios a la nube. Se trata de mejorar los proyectos de TI y ofrecer mediante *cloud computing* unas prestaciones más optimizadas y a un coste menor, con iniciativas como flexibilizar los presupuestos relacionados con esta área.

El gobierno de los Estados Unidos con la publicación de la guía de estrategias exigirá a las agencias federales que utilicen servicios en la nube cuando exista una solución segura, factible y económicamente ventajosa. Dicho de otra manera, la estrategia indica que cada agencia del Estado deberá ajustar sus presupuestos a la incorporación del *cloud* a sus nuevas adquisiciones en TI y reevaluar todos los procesos que resulten ser ineficientes por la ausencia de los servicios entregados por la nube.

Como botón de muestra cabe reseñar que el año 2010 Google llevó su programa Google Apps a los servicios internos del gobierno estadounidense con todos los requerimientos de seguridad, con lo que adquirió la certificación Federal Information Security Management Act.

La estrategia señala que el *Cloud Computing* entrega beneficios intangibles a los ciudadanos tales como: “visualizar el consumo de electricidad *online*, lo que llevaría necesariamente a una autorregulación en el consumo privado; historiales médicos compartidos en diversos lugares y por distintas especialidades, etc. Todo ello irá en beneficio de los ciudadanos comunes”.

Iniciativa Federal de *Cloud Computing* (mayo 2011)

Tras la publicación de la estrategia de *cloud computing*, se publicó en mayo de 2011 la Iniciativa Federal de Cloud Computing (FCCI, Federal Cloud Computing Initiative). A consecuencia de ello, el gobierno federal convocó una licitación pública (RFP) para proveer de servicios en la nube y cuyo plazo cerró el 9 de junio de 2011. La licitación en cuestión era para diferentes servicios:

⁹ El documento se puede descargar en:
www.cio.com/documents/Federal-Cloud-Computing-Strategy.pdf

- **EaaS** (e-mail como servicio)
- Automatización de oficinas (software de ofimática)
- Servicios de almacenamiento en la nube (discos duros virtuales)
- Servicios profesionales

Desde un punto de vista de despliegue de la nube, la licitación señala que los servicios se deben ofrecer en tres modalidades: nube privada del gobierno federal (Government Community Cloud), nubes privadas del proveedor y nubes públicas.

18.6 EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS POTENCIA CLOUD COMPUTING CERRANDO CENTROS DE DATOS EN LOS CUATRO PRÓXIMOS AÑOS

El Director de Tecnologías de la Información (CIO) del gobierno de los Estados Unidos, Vivek Kundra, ha declarado al *New York Times*¹⁰ el 20 de julio de 2011, que la migración de los servicios del gobierno al *cloud computing* reducirá los gastos en computación del orden de miles de millones de dólares.

El gobierno federal de los Estados Unidos es el comprador más grande de tecnologías de la información del mundo —gasta más de 80.000 millones de dólares al año— y planea cerrar el 40% de los centros de datos —800 de su catálogo de 2000— en los próximos cuatro años para reducir el presupuesto de tecnología y modernizar el modo en que se utilizan los computadores para gestionar datos y proporcionar servicios a los ciudadanos. En la entrevista, Kundra manifiesta que la reducción de los centros de datos forma parte de una amplia estrategia para afrontar la computación en la era Internet; en particular, el gobierno se está desplazando a la *cloud computing*, en que los usuarios están utilizando aplicaciones remotas como el correo electrónico. Estos servicios en la nube pueden ser proporcionados al gobierno por muchas agencias o empresas tecnológicas externas, y aprovechando estos servicios el gobierno puede ahorrar 5.000 millones de dólares por año al reducir la necesidad de compras de *hardware* y *software* por las agencias gubernamentales. El ahorro de costes, simplemente por el no funcionamiento de los centros de datos previstos, se estima también en 3.000 millones de dólares al año; todo ello, considera Kundra, sin contar el impacto ambiental que supondrá su cierre.

Como muestra del desplazamiento hacia la nube por parte del gobierno federal, puso el ejemplo de casi 140.000 empleados de los Servicios Generales de la Administración y el Departamento de Agricultura, quienes se han movido al correo electrónico basado en la nube, con lo que se han ahorrado alrededor de 42 millones de dólares al año. El gobierno eligió a Google para proporcionar el correo electrónico en los Servicios Generales de la Administración, y al servicio de la nube de Microsoft para el Departamento de Agricultura.

10 Steve Lohr en entrevista publicada en el *New York Times* el 20 de junio de 2011.
<http://www.nytimes.com/2011/07/20/technology/us-to-close-800-computer-data-centers.html> [consultado el 20-07-2011].

18.7 EL FUTURO DE CLOUD COMPUTING SEGÚN EL PEW RESEARCH CENTER

Un informe realizado por el Pew Research Center y la Elon University como parte de una gran encuesta sobre el futuro de Internet —ya citado en el capítulo 17— y presentado en junio de 2011,¹¹ examinó el futuro de *cloud computing* basándose en la opinión de casi 900 expertos de la industria. La conclusión más importante del estudio es que el 71% de los encuestados considera que: “Para 2020, la mayoría de la gente ya no trabajará con software ejecutándose en una computadora de uso general. En lugar de esto, trabajarán con aplicaciones basadas en Internet, como **Google Docs**, y con aplicaciones ejecutadas en **smartphones**. Los aspirantes a desarrolladores de aplicaciones desarrollarán para marcas de **smartphones** y empresas que ofrezcan aplicaciones basadas en Internet, ya que el trabajo más innovador se hará en ese terreno, más que diseñando aplicaciones que se ejecuten en un sistema operativo de computador de sobremesa”.

Un 27% estaban de acuerdo con la otra gran conclusión de esta declaración y que es opuesta a la opinión de la mayoría: “En 2020 la mayoría de la gente seguirá usando software instalado en su computador de escritorio para realizar su trabajo. Las aplicaciones basadas en Internet como Google Docs y aplicaciones ejecutables en teléfonos inteligentes tendrán alguna funcionalidad, pero la mayoría de las aplicaciones más innovadoras e importantes seguirán ejecutándose en las PC's.”

Los encuestados señalan varios de los desafíos y las oportunidades que ofrece el *cloud computing*, incluyendo la facilidad de acceso a datos, localizables desde cualquier dispositivo en red. El aumento en la adopción de dispositivos móviles, así como el interés en el “Internet de los objetos” se mencionan como las principales fuerzas impulsoras del desarrollo y la aplicación de las tecnologías de *cloud computing*.

Las principales preocupaciones siguen siendo la seguridad, privacidad y conectividad

Sin embargo, algunos de los encuestados se hacían eco de las preocupaciones más comunes con respecto al *cloud computing*: las limitaciones a la hora de escoger proveedores, las incertidumbres en cuanto al control, la seguridad y la portabilidad de nuestros datos. Muchos encuestados parecían indicar que el *cloud computing* aún no es totalmente de fiar, algo que obstaculizará su adopción.

Otro de los obstáculos principales para la adopción a gran escala sigue siendo la conectividad de banda ancha, ya que un almacenamiento infinitamente escalable tiene poco sentido si no podemos subir o recuperar nuestros datos. Las poblaciones que no puedan acceder al *cloud computing* se van a ver en gran desventaja. Esto, a su vez, va a reducir enormemente la productividad en general.

11 June 11, 2010. <http://pewinternet.org/Reports/2010/The-future-of-cloud-computing.aspx>. Esta publicación es una parte de las investigaciones realizadas por Pew Research sobre el futuro de Internet y que puede consultar en <http://pewinternet.org/topics/Future-of-the-Internet.aspx> y en <http://imagingtheinternet.org>.

18.8 RIESGOS Y AMENAZAS EN CLOUD COMPUTING

La reciente publicación del NIST (Diciembre 2011, NIST Special Publication 800-144) «*Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud Computing*» pone de manifiesto, además de la actualidad de este nuevo modelo para la distribución de servicios y aplicaciones, la necesidad de difundir buenas prácticas de seguridad para este modelo. Este no es el único documento que muestra la creciente preocupación por la seguridad en estas plataformas, como se refleja en documentos de entidades de referencia que también abordan este tema.

El informe “Riesgos y amenazas en el *Cloud Computing*” realizado por INTECO¹² (un organismo oficial español cuyo objetivo es velar por la seguridad informática en España siguiendo las directrices nacionales y europeas al respecto) resume algunos de estos documentos con el propósito de facilitar una visión general de amenazas, riesgos y aspectos a considerar en la seguridad en *cloud*. Este informe realiza, en primer lugar, una descripción de los tipos de infraestructuras y servicios *cloud* para, a continuación, abordar los distintos elementos que han de tenerse en cuenta para abordar su seguridad, según el citado documento del NIST e informes recientes de la organización internacional CSA (Cloud Security Alliance) y de la consultora Gartner. Las preocupaciones que derivan de estos informes se centran en aspectos como la **gestión de los datos**, fundamentalmente en la propiedad de los mismos y la forma de operarlos y tratarlos por parte. Tras el análisis realizado en este informe se obtiene una visión global de esta problemática y se extraen conclusiones comunes a todos los puntos de vista.

La **seguridad y la propiedad de los datos** es uno de los aspectos clave. Los informes muestran una gran preocupación por la propiedad y el tratamiento de los datos, dado que estas infraestructuras pueden gestionar los datos en múltiples países, lo que puede generar conflictos en cuanto al marco legal en el que son tratados. También se plantea que estos entornos, al manejar gran cantidad de datos, pueden ser objeto de fugas de información, ya sean intencionadas o fortuitas.

El **cumplimiento normativo** también es uno de los pilares de la seguridad en entornos *cloud*. En este caso el problema se presenta debido a la falta de transparencia de estas infraestructuras, por lo que es muy recomendable que el suscriptor del servicio se informe claramente la manera en que se gestiona el entorno.

Para la creación de un servicio *cloud* interviene una multitud de software de distintos proveedores. Es decir, son **entornos complejos**, por lo que se ha de poner especial atención a las posibles vulnerabilidades del mismo e implantar procedimientos de parcheo. Otro de los aspectos considerados importantes es la **identidad y el control de acceso**. Por lo general, la mayoría de las infraestructuras son compartidas por múltiples empresas o usuarios, y la mala definición de los controles de acceso puede provocar accesos no autorizados a datos confidenciales. La definición de una buena política de identidad y control de acceso basada en políticas de mínimo privilegio es esencial en entornos *cloud*.

¹² INTECO www.inteco.es . Este informe de INTECO se preparó con base en la publicación de ENISA (Agencia Europea de Seguridad) *Seguridad y resistencia en las nubes de la Administración Pública*. ENISA: www.enisa.europa.eu/

Por último, existe un denominador común a todos estos aspectos mencionados. Se trata de los ya citados **contratos de acuerdo de servicio (SLA)**. Todas las recomendaciones en cuanto a este asunto indican que éstos deben de ser revisados y creados específicamente, detallando los controles, las normativas, las medidas de protección, los plazos de recuperación del servicio, etcétera.

18.9 NOTICIAS DE IMPACTO SOBRE EL FUTURO DE LA NUBE

Las noticias y eventos relacionados con el futuro de la nube no paran de aparecer en los medios de comunicación, en la Web, en libros, revistas... y es difícil medir el impacto del *cloud computing* precisamente debido a esa creciente penetración en el tejido social y empresarial a nivel mundial. No obstante hemos seleccionado para este capítulo final algunas noticias de gran impacto de ambos lados del Atlántico, que consideramos ilustrativas.

Vodafone y Microsoft invierten 1,8 millones en un centro *cloud* en Sevilla (julio 2011)

Vodafone y Microsoft han invertido 1,8 millones de euros en la puesta en marcha del primer centro de tecnologías *cloud computing* de España.¹³ La instalación está ubicada dentro del Primer Centro Demostrador TIC de Andalucía inaugurado el 1 de julio de 2011 en la ciudad de Sevilla, capital de Andalucía. Este centro demostrador está a su vez dotado con una inversión de dos millones aportados por el Ministerio de Industria del gobierno español y cuenta con la financiación de Fondos Feder de la Unión Europea.

El objetivo es promover las TIC y los servicios en la nube para PYMES y emprendedores, y pretende según los directores de las empresas patrocinadoras convertirse en un centro de referencia en torno al *cloud*, que pretende formar a 2.500 profesionales y técnicos en estas tecnologías.

Telefónica lanza su servicio de *cloud computing* a medida (junio-julio 2011)

Telefónica, la operadora telefónica número uno de España, con gran presencia en Latinoamérica y otras partes del mundo, lanzó en julio de 2011¹⁴ nuevos servicios de *cloud computing* denominados Virtual Data Center. Estos nuevos servicios ofrecen las capacidades y funcionalidades de un centro de proceso de datos, pero sin necesidad de adquirir, implantar y mantener uno concreto, acortando drásticamente el tiempo de disponibilidad. Estos servicios en la nube ofrecen el acceso, dentro de un entorno seguro, a servicios como correo electrónico, intranet, CRM (aplicaciones de software de relaciones con los clientes), portal corporativo, aplicaciones de comercio electrónico y herramientas de gestión; es decir, permite ofrecer como si fuera un servicio, tanto capacidades de almacenamiento como de proceso, o disponer de aplicaciones específicas demandadas por el cliente. En la práctica ofrece servicios de IaaS y SaaS, y en un acuerdo con Microsoft la posibilidad de ofrecer PaaS, una

13 M. Jiménez. *Cinco Días*, 2 de julio de 2011.

14 I. C. *Expansión*, 14 de junio de 2011.

plataforma para que los desarrolladores puedan realizar aplicaciones para su plataforma **Alicateca** e impulsar su filial **Wayra** Investigación y Desarrollo destinada a impulsar proyectos empresariales de tecnologías de la información en Latinoamérica. Wayra se lanzó en Colombia en mayo, el 18 de junio en México y el 11 de julio en España, aprovechando la celebración de los *Campus Party*. También ofrecerá la plataforma de desarrolladores **Bluevia**, en este caso en alianza con Microsoft para la realización de aplicaciones Web.

Gracias a las herramientas del Virtual Data Center el cliente puede tener en servicio la capacidad de un centro de datos en pocas horas, en vez de en varios meses, que es lo que se tardaría en implantar los servidores y aplicaciones de un centro de datos convencional. La operadora garantiza por contrato los niveles de calidad de servicio, de seguridad y de disponibilidad de la infraestructura. Es un servicio flexible que permite al cliente empresarial disponer de capacidad a medida que lo necesita, en función de los picos de demanda de su actividad, es decir ofrece gran elasticidad; a la vez brinda diferentes formas de pago flexibles: pago de una cuota al mes, pago por uso o pago por un paquete de recursos.

Telefónica ofrece un acuerdo de nivel de servicios (SLA) que garantiza en el propio contrato los niveles de servicio, disponibilidad y seguridad. Otra característica destacada es la ubicación en territorio nacional de sus Centros de Datos Gestionados —cumpliendo los requisitos de la Ley Orgánica de Protección de Datos de España, que a su vez cumple las normativas europeas. Además, cuenta con un servicio integral de soporte y mantenimiento. En el desarrollo de la plataforma, Telefónica ha seguido los estándares de interoperabilidad para hacerla compatible con las principales plataformas actuales, evitando así el riesgo de obsolescencia tecnológica.

Otro de los servicios que ofrecerá Telefónica es **Terabox**, un servicio de almacenamiento remoto de 100 Gigas en la nube y que hasta ahora ofrecía gratuitamente y en exclusiva a sus clientes ADSL de la banda ancha de la compañía. A partir de julio de 2011 se pretende ampliar el espectro de usuarios y competir con sistemas clásicos de la nube como **Dropbox**, que ofrece de 2 a 8 gigas gratuitos a todos los clientes para guardar cualquier tipo de archivos y que están accesibles desde cualquier dispositivo y en cualquier sitio. El nuevo Terabox se lanzará inicialmente para iPhone, pero luego tendrá versiones específicas para iPad, Blackberry, Windows Phone 7 y en su momento Android. También ofrecerá para competir en el mercado versiones gratuitas de 5 o 10 gigas, y luego igual que los competidores, versiones de pago.

A finales de 2011 Telefónica lanzará otros dos servicios:¹⁵ **Dual Persona** y el **PC Virtual remoto**. El Dual Persona es un servicio para usuarios de teléfonos inteligentes que permitirá compatibilizar en el mismo teléfono dos entornos diferentes, el personal y el corporativo, con una sola tarjeta SIM e incluso con dos operadoras telefónica distintas. El PC Virtual remoto ofrecerá al usuario la posibilidad de llevar su entorno corporativo o el doméstico a cualquier lugar con máquinas que replicarán el computador personal del trabajo o el de casa.

15 I. del Castillo. *Expansión*, 13 de julio de 2010, p. 9.

Adquisición de centros de datos y presentación de *Real Elastic Cloud*

Estos servicios han requerido de nuevos centros de datos propios, por ello a principios de junio Telefónica compró, por 75 millones de euros, la empresa española Acens, especializada en servicios virtuales y de almacenamiento que cuenta con dos centros de datos en Madrid y Barcelona, y cerca de 100.000 clientes empresariales. Además de esta adquisición física, Telefónica trabaja en un proyecto muy ambicioso en lo que se refiere a 'la nube' que es *Real Elastic Cloud*, una iniciativa que permite la gestión inteligente y remota de las aplicaciones. La idea de este proyecto, aún sin aplicación comercial, es que, por ejemplo, si una empresa quiere vender un número de entradas en un tiempo determinado en Internet, se gestione automáticamente el espacio necesario en la Red. El proyecto es de tal importancia que lo ha presentado en Washington en el congreso IEEE Cloud celebrado del 4 al 9 de julio, uno de los eventos más reputados a nivel mundial por estar organizado por IEEE, la mayor asociación profesional del mundo en el campo de computación y las telecomunicaciones.

El trabajo de investigación presentado en Washington por Telefónica I+D pone de relieve no sólo la calidad e innovación del trabajo desarrollado en la iniciativa REC, uno de los más destacados a nivel mundial, sino también que la compañía apoya a las PYMES y emprendedores ayudando a la creación y desarrollo de nuevos ideas y negocios. En concreto, la ponencia de Telefónica I+D ha reflejado que las propuestas de *cloud elástico* actuales no cubren todas las necesidades de los usuarios y para ello propone un medio para extender la visión de la elasticidad dentro de los estándares definidos. En Telefónica I+D se están definiendo lenguajes de alto nivel para describir acciones que superan la gestión de la infraestructura y que se centran en la gestión del servicio.

La gran novedad presentada es el concepto de REC, que vela por el correcto funcionamiento de las aplicaciones en múltiples situaciones a través de reglas definidas con anterioridad. De hecho, el lenguaje creado por Telefónica I+D permitiría realizar inferencias para detectar diferentes situaciones como ataques al sistema o estados inusuales como el aumento de clientes en la compra de unas entradas para un concierto, por ejemplo. La elasticidad permite que, partiendo de la información recibida de la monitorización (del comportamiento y el rendimiento de los servicios, como por ejemplo la carga de trabajo o la inactividad), los recursos que necesita el servicio puedan ser redimensionados dependiendo de la demanda que pueda tener el mismo en un momento dado. Además va más allá, puesto que no se queda sólo en monitorizar el estado, sino que verifica medidas como la disponibilidad del servicio, la carga y la inactividad para iniciar acciones automáticamente.

Durante la ponencia presentada por el director del área Cloud de Telefónica I+D, Luis Villarubia hizo especial hincapié en que "era necesario avanzar hacia la modelización del comportamiento dinámico del servicio y la gestión de sus necesidades en tiempo de ejecución". Esta es la razón por la cual Telefónica I+D está modelizando este comportamiento con un lenguaje que conjuga diferentes acciones que contempla todas las situaciones posibles dentro de un servicio. Esta solución tecnológica está basada en dos estándares clave: **OVF** (Open Virtualization Format), el estándar del organismo internacional DTMF (Distributed Management Task Force), en el que Telefónica está colaborando para fomentar la interoperabilidad y la estandarización en el mercado *Cloud* (virtualización y *cloud computing*).

Una plataforma española para subir a médicos y enfermeros a la nube (julio 2011)

Desde septiembre, los profesionales sanitarios españoles contarán con una herramienta *online*, pionera en el mundo, para consultar avances clínicos, técnicas quirúrgicas y manejo de equipos Hospital Clínico San Carlos de Madrid.

El proyecto «**Gestión del conocimiento biomédico en la nube**»,¹⁶ presentado el 20 de julio en el Hospital Clínico San Carlos (HCSC), ha sido promovido por la empresa española Abadía, con la participación de dicho hospital y el respaldo de importantes compañías como Madrid Network, Banco Santander/Universia y NEC, además del aval de sociedades científicas, instituciones académicas y entidades sanitarias. Se trata de una plataforma de servicios *online* a la que los profesionales y estudiantes de Ciencias de la Salud tendrán acceso desde cualquier tipo de dispositivo.

Su objetivo es ayudar a la formación de este sector mediante la simulación clínica, la cirugía virtual, la educación anatómica, la mejora en la docencia del paciente respecto a su patología, el entrenamiento de prácticas médicas como la ecografía o la lectura de estudios y experiencias de otros profesionales. Asimismo, el sistema Hermes contará con otras aplicaciones tales como la teleconferencia, la gestión documental e, incluso, la creación de *blogs* personales. Todo ello facilitará que médicos y enfermeros se mantengan actualizados respecto a los **avances en distintas patologías, técnicas quirúrgicas o manejo de equipamientos médicos sofisticados**.

El contenido de la plataforma, en parte gratuito y en parte de pago, en principio, estará en español y se centrará en el área de imagen biomédica para, más tarde, ampliarse a otras especialidades como radiodiagnóstico, cirugía, oncología, y a otros idiomas, en concreto el inglés y el chino.

18.10 CONSUMERIZACIÓN

La edición mexicana de la prestigiosa revista *PC World*¹⁷ publicó a finales de diciembre de 2010 el artículo “La utopía de la nube se volverá realidad para 2011”, en el cual se hacía referencia a una encuesta de CA Technologies cuya predicción fundamental era que “Si 2010 ha sido el año en donde más se ha idealizado a la informática en la nube, 2011 será el momento de despegue”.

El *cloud computing* representa un cambio de paradigma en el sector de las TI y en la forma en que la tecnología transformará los negocios. El *cloud computing* pasará a ser la forma predominante en que operen las organizaciones, ya sea a través de nubes privadas, públicas o híbridas. El papel que desempeña la tecnología en la empresa va a cambiar a medida que *cloud computing* se consolide. Las TI se convertirán en un importante impulsor del negocio y serán vitales para su correcto funcionamiento, desde el nivel de operaciones y ventas al de

16 Mónica Martín en ABC, Madrid, 20 de julio de 2011.

[en línea] www.abc.es/20110720/sociedad/abci-nubeaceite-201107201827.html.

17 <http://www.pcworld.com.mx/Articulos/11233.html>. Escrito por *PC World Profesional* el 27 de Diciembre de 2010.

reconocimiento de marca. El nuevo papel del CIO será el de administrar estratégicamente la cadena de suministro de TI incorporando recursos de todo tipo según se vayan necesitando, desde aplicaciones completas a grandes cantidades de capacidad de proceso y almacenamiento de datos basados en la nube. La función del departamento de TI será cada vez menos la gestión práctica de la tecnología y más la de aunar negocio y gobierno de las TI. También se espera que un mayor número de directivos y ejecutivos no técnicos participen de modo más activo en la tecnología.

La seguridad pasará de ser una barrera a convertirse en un facilitador de *cloud computing*. La seguridad sigue siendo un elemento clave para la adopción de *cloud computing*. Las organizaciones no confían en que ellas mismas o que sus proveedores puedan asegurar adecuadamente sus datos o el uso de la nube. Sin embargo, esta percepción es probable que cambie el próximo año a medida que se implanten opciones de seguridad más avanzadas y potentes en forma de servicios *cloud* ofrecidos por organizaciones especializadas en seguridad.

Las empresas cambiarán su percepción sobre la seguridad en la nube con la implantación de soluciones más potentes y avanzadas en forma de servicios *cloud* proporcionados por organizaciones especializadas en seguridad. Esta especialización ofrece un nivel de seguridad al que la mayoría de las organizaciones no pueden llegar por su cuenta. Al hacerlo, aumenta la confianza en la seguridad y la convierte en un facilitador para la adopción del *cloud computing*.

CA Technologies una multinacional tecnológica de Estados Unidos que cotiza en el Índice Nasdaq (CA) y de gran presencia a nivel mundial, cuando publicó en diciembre de 2010 sus predicciones tecnológicas para 2011 destacaba en sus primeros lugares: "Reinará el *cloud computing*" y "Consumerización de las TI... 'En la Nube'" y pronostica que empresas de todo tamaño reconocerán las ventajas que promete el *cloud computing*. "Mientras que 2010 quedará como el año en el que se habló del *cloud computing*, 2011 será el año en que pase a la acción", aseguraba Ajei Gopal, vicepresidente ejecutivo del Grupo de Productos y Tecnología de CA Technologies. "El *cloud computing* está cambiando la forma en que funcionan los negocios y las TI, que ya no son una actividad de soporte en la empresa sino un importante facilitador del negocio que da forma a cada uno de los aspectos de funcionamiento de una organización. De hecho, en CA Technologies creemos que las principales tendencias tecnológicas en 2011 se combinarán para crear una nueva era: **la de la Consumerización de las TI**".

La **consumerización**, palabra por ahora no aceptada por el diccionario de la Real Academia Española, se refiere a los cambios del sector tecnológico impulsados por la demanda y modelos de consumo de los usuarios particulares.

El auge de la tecnología de consumo está cobrando protagonismo en la empresa. Actualmente los usuarios de negocio desean contar con tecnologías rápidas, variadas, seguras y ágiles al alcance de la mano. De hecho, el **cloud computing**, la **virtualización** y los **dispositivos móviles** están haciendo posible este auge y los profesionales de TI tendrán que moverse rápido para proporcionar esas infraestructuras y servicios que los usuarios demandan cada vez más.

La **consumerización de las TI** también implica que los dispositivos móviles inteligentes, como tabletas y teléfonos inteligentes, comiencen a desplazar a los computadores portátiles como los terminales preferidos por los empleados. Si bien muchas empresas han tratado de resistirse a la implantación de estos dispositivos, la demanda de los usuarios ha sido suficientemente fuerte para vencer esta resistencia. Como resultado, la tecnología y los servicios serán entregados de manera diferente y habrá una serie de nuevos desafíos de TI, específicamente de seguridad y autenticación, que deberán gestionarse.

Empresas que marcan tendencias tecnológicas y los modelos de consumo

Las empresas líderes en TI vendrán marcadas por la consumerización y la computación en nube y se apoyarán en el siguiente trío de estrategias: dispositivos (preferentemente móviles), servicios “cloud” y contenidos. El liderazgo del mercado girará alrededor de los servicios y los contenidos y no de las tecnologías” (Jiménez, Méndez 2010).¹⁸ El ritmo tecnológico vendrá marcado por el mundo del consumo y un mercado de contenidos donde convergen movilidad, aplicaciones, contenidos y servicios en la nube. El periódico económico español *Cinco Días* ha dedicado su suplemento “Cinco Red” (22 julio, 2011) a analizar las empresas tecnológicas que “marcan el ritmo tecnológico” (Apple, Google, Facebook y Amazon) y “los caídos en busca del liderazgo” (Microsoft, Nokia, Cisco...). Jiménez y Méndez (2011), autores del innovador estudio desgranan con gran minuciosidad, datos económicos, técnicos... las razones que les han llevado a hacer esa clasificación y que iremos resumiendo en los siguientes párrafos.

“Apple ha cosechado un éxito extraordinario en la creación de un ecosistema de desarrolladores que crean aplicaciones para sus dispositivos y ha cambiado todo el negocio móvil y de internet; ha logrado que se consuma internet cuando se anda, mientras se va en carro...”; continúa su excelente análisis “Con el iPod e iTunes revolucionó el mercado de la música, convirtiéndolo en un negocio legal; con el iPhone y la App Store hizo crecer brutalmente Internet gracias a las apps móviles y con el iPad ha creado una ventana a internet jamás pensada”. Si a estas reflexiones le añadimos el previsible éxito de iCloud de Apple (véase capítulo 15), se refuerza la idea del liderazgo del consumo o la consumerización marcada por Apple.

“Google es otro líder nato [...] tiene una estrategia de *cloud* pública muy sólida que está penetrando en la empresa, ha impulsado Android –rival del iPhone–, Google Docs –alternativa a Microsoft Office–, el ocio –YouTube–, el comercio electrónico –Google Shopping, Google Offers y su monedero virtual Google Wallet–, y, recientemente, una aparente exitosa red social, la novedosa Google+.”

Facebook y Amazon son las otras dos empresas de referencia que también marcas tendencias y crean mercados. Facebook, la red social con 850 millones de usuarios que se comunican en su Web; Amazon,¹⁹ no sólo es líder mundial en comercio electrónico, sino que

18 M. Jiménez y M. A. Méndez. “Apple, Google, Facebook y Amazon marcan el ritmo tecnológico” en suplemento Cinco Red de *Cinco Días*, 22 de julio, 2011, pp. 12-13.

19 El 11 de septiembre de 2011, Amazon presentó en Madrid su sitio web oficial en español (amazon.es) dedicado al mercado español y latinoamericano.

marcó tendencias con su lector de libros electrónicos, Kindle, y sobre todo los servicios de infraestructura y almacenamiento que ofrecen en *cloud computing*.

La conclusión de los autores del estudio citado es muy significativa: “toda aquella compañía que no tenga una estrategia sólida en el trío: dispositivos, servicios *cloud* y contenidos, parece estar condenada a la irrelevancia a largo plazo”.

Por el contrario, enumera una larga lista de empresas que según los autores no han adoptado, al menos a tiempo, las nuevas tendencias del sector tecnológico, tales como los smartphones, las tabletas, las redes sociales o la nube (*cloud computing*). La lista es larga y cada vez abulta más: Microsoft, Nokia, RIM, Cisco, HP, Acer, Oracle, SAP.... Evidentemente el foco de la tecnología se ha desplazado de las empresas a los consumidores. Considera también el caso del software empresarial en que la nube, y especialmente el software como servicio, ha posicionado fuertemente a empresas como Salesforce.com y han obligado a reconvertirse a empresas como Oracle o SAP.

Seguridad como premisa

Los usuarios internos representan el próximo vector de ataque en la empresa, ya que son una línea directa a los datos corporativos de alta calidad y valor. A medida que las compañías mejoren y sofistiquen su seguridad, será más fácil captar los datos de los usuarios internos a través de **ingeniería social** que hacerlo mediante la creación de nuevo *malware*. Asimismo, ahora que las compañías están abriendo las redes sociales a sus empleados y la movilidad es mayor, habrá más puntos de acceso para desviar información confidencial y las organizaciones empezarán a utilizar análisis de comportamiento para predecir amenazas procedentes de los usuarios internos.

18.11 EL FUTURO YA NO ES LO QUE ERA. TENDENCIAS TECNOLÓGICAS PARA EL AÑO 2012

En el último trimestre de cada año natural, proliferan los informes, estudios o simplemente previsiones sobre las tendencias y previsiones tecnológicas del siguiente año. Los analistas más reputados, las consultoras más prestigiosas con visión mundial, las empresas de computación (*hardware*, *software*, seguridad de la información, etc.) rivalizan en estas publicaciones, que si bien es difícil acertar en la “diana” totalmente, sí dibujan un panorama lo suficientemente ilustrativo que permite a organizaciones y empresas planificar sus estrategias de futuro. El año 2011 no podía ser menos y desde octubre se sucedieron de modo continuo. Hemos seleccionado varios informes que el mercado reconoce como los más acertados y nuestra experiencia docente ratifica, y con base en ello hemos tratado de “visualizar” cómo será el mercado de la nube el año 2012 y siguientes.

Las empresas y consultoras seleccionadas para señalar las previsiones tecnológicas, y en particular relativas a la nube, han sido: **Gartner** (una de las consultoras más reputadas en TI y con implantación mundial); **Deloitte** (una de las “cuatro grandes” auditores mundiales); **Intel** (el fabricante número uno mundial en circuitos integrados “chips”) y **Cisco** (el fabricante número uno en equipos de redes de comunicaciones y para Internet).

Todos estos estudios de previsiones y tendencias tecnológicas, junto con las previsiones que lanzarán los medios de comunicación mundial (prensa, radio, televisión, Internet) a medida que se acerca el final del año, tienen un punto en común: **la nube**, su desarrollo, implantación, ofertas y proveedores de servicios y, en general, su futuro.

Gartner

En octubre de 2011 publicó su *Top 10 Strategic Technology Trends for 2012* con ocasión de su congreso anual Symposium ITxpo 2011. En este informe analiza los factores que están contribuyendo a un cambio drástico en los negocios y en las formas de trabajo de organizaciones y empresas. Estas tendencias tecnológicas son:

1. Tabletas y más allá (*Media Tablet and beyond*)
2. Aplicaciones e interfaces móviles (celulares)
3. Experiencia de usuario social y contextual
4. Internet de las cosas
5. Almacenes y mercados de aplicaciones (*apps*)
6. Analítica de siguiente generación
7. *Big data* (grandes volúmenes de datos)
8. Memoria de computación
9. Servidores de muy bajo consumo
10. Computación en la nube (*cloud computing*)

Aunque en este año Gartner, al contrario de los anteriores, sitúa la tendencia de la nube en el puesto 10, no en vano reconoce en la justificación del estudio que la nube seguirá impregnando toda la actividad empresarial e industrial. También reconoce que para el año 2015 los proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles destinadas a teléfonos inteligentes y tabletas, superarán a los proyectos nativos de PC en una proporción de 4 a 1, y, en gran parte, estarán alojados en la nube. Sus pronósticos son que diferentes tecnologías incluyendo la nube, los *big data* y la movilidad, continuarán creciendo, aunque una tendencia emerge globalmente: es la *gamification* (construcción de juegos).

En cuanto a las fuerzas controladoras del mercado, destaca que continuará creciendo las aplicaciones móviles y define las que considera serán las más importantes en el 2012.²⁰

1. LBS (geolocalización)
2. Redes sociales
3. Búsquedas móviles

20 Las tendencias tecnológicas en el sector de la movilidad se definen en el informe de Gartner como: "the top ten cutting edge technologies and trends for 2012".

-
- 4. Comercio móvil
 - 5. Pago por móvil
 - 6. Servicio (context aware service)
 - 7. Reconocimiento de objetos
 - 8. Mensajería instantánea móvil (**MIM**, Mobile Instant Messaging)
 - 9. Correo electrónico móvil
 - 10. Video móvil

Los teléfonos inteligentes están generando un crecimiento explosivo y el uso de las aplicaciones móviles cada día es mayor.



En su tercer informe anual “Tech Trends 2012” publicado el 8 de diciembre de 2011 por la auditora Deloitte, identifica y predice las 10 tecnologías emergentes y disruptivas que se esperan desempeñen una función crucial en la forma en que los negocios se anticiparán para permitir operaciones globales en 2012. Deloitte divide las tecnologías en dos categorías: “Facilitadoras (re)emergentes” —tecnologías y recursos antiguos pero que tendrán mucha presencia en el próximo año— y “Despliegues disruptivos” —tecnologías que mostrarán nuevos modelos de negocios y medios innovadores. Las 10 tecnologías identificadas para 2012 son:

Facilitadores (re)emergentes

- 1. Visualización geoespacial
- 2. Identidades digitales
- 3. Los datos van a ser fundamentales en los entornos de trabajo
- 4. Innovación medida
- 5. *Outside-in Architecture* (Arquitectura de afuera hacia adentro))
- 6. Negocios sociales
- 7. *Hyper-hybrid cloud* (nube hiper-híbrida)
- 8. Movilidad en empresa
- 9. *Gamification*
- 10. Potenciación del usuario

Intel

En diciembre de 2011 Intel publicó sus tendencias tecnológicas para 2012 que se resumen en las siguientes:

1. La demanda por un cómputo seguro y por conectividad crece exponencialmente (en otras palabras, Intel considera que 2012 será un año de transición acelerada hacia sistemas conectados inteligentes).
2. *Ultrabook* (los nuevos computadores portátiles “netbooks”, ultrafinos, ligeros y de bajo costo), creación, pantallas y nuevas experiencias de cómputo. Esta tendencia la denomina “screenification”.
3. *Big Data*. Los grandes volúmenes de datos se vuelven más grandes, sociales y cambian las industrias.
4. La tecnología de fabricación pasa a 3D y estimula la innovación (en el año 2012, Intel prevé que será el lanzamiento de los transistores (“las moléculas” de los chips) *Tri-Gate de 22nm* que mejorarán el desempeño y la eficiencia energética en diversos segmentos de productos. La fabricación de chips está a punto de volverse 2.0.

Cisco

El fabricante de comunicaciones Cisco publica a mediados de diciembre de 2011 su decálogo tecnológico (World Technology Report), en que detecta las grandes tendencias para 2012, un año en que se espera la explosión definitiva del video como gran motor de los contenidos en Internet y el despegue definitivo de las redes de nueva generación 4G.

1. El trabajo migra a la nube
2. Movilidad
3. Dispositivos de consumo par empresa (tabletas, teléfonos inteligentes)
4. *Bring your own device* (la empresa solicita a sus empleados que traigan sus propios dispositivos de casa para trabajar ya que estos profesionales demandan acceso a los recursos y aplicaciones de sus empresas en cualquier momento, desde cualquier lugar y desde cualquier tipo de dispositivo)
5. Video omnipresente
6. Redes sociales
7. Seguridad empresarial
8. Internet de las cosas
9. Interconexión (el crecimiento de la migración de datos de servidores propios a la nube, supondrá la proliferación de nubes interconectadas). Habrá nubes privadas (intranet y redes privadas virtuales), públicas (usan Internet) e híbridas.
10. Redes de nueva generación (4G, LTE)

En síntesis, las grandes tendencias tecnológicas previstas por los cuatro grandes de la consultoría, auditoría e industria de computación seleccionados coinciden en los impactos de la nube, de los grandes datos (big data), proliferación de tabletas, teléfonos inteligentes..., Internet de las cosas, y servicios móviles tales como mensajería instantánea, redes sociales, geolocalización, pago por móviles... Es decir, la mayoría de las innovaciones y tecnologías descritas a lo largo del libro y algunas otras que presagian tecnologías de la información y otras tecnologías disruptivas.

18.12 A MODO DE CONCLUSIÓN FINAL: LA NUBE Y EL FUTURO CAMBIO SOCIAL. EL D2D (DOBLE DECÁLOGO DEL FUTURO DIGITAL)

1. La llegada de las tabletas y los smartphones, la expansión de las conexiones inalámbricas de banda ancha con el despliegue de las redes 3G, 3.5 G y 3.75 G, y la próxima llegada de las redes 4G, la evolución de la computación del equipo de escritorio o sobremesa al portátil y *ultraportátil* (clásico o con sistema operativo en la nube como el Chrome de Google) conseguirán una *nube cada día más presente en nuestras vidas*.
2. *El software de ofimática y de gestión tradicional basado en la adquisición de licencias convivirá con el software en la nube*, aunque cada día será mayor este último. Office 365, Google Docs y Zoho, entre otros proveedores de ofimática o Salesforce.com, SAP, Navision de Microsoft o Zoho, serán herramientas de software de uso diario en las oficinas, en las aulas, en los medios de transporte, etcétera.
3. Hasta ahora en los hogares, como declaró Steve Jobs en la presentación de la plataforma iCloud, *el PC era el centro del hogar*. Hoy día la llegada de los diferentes dispositivos móviles, tabletas, televisores inteligentes, videoconsolas... hace que tener los datos y archivos en un solo dispositivo no sea práctico. La *sincronización* de los servicios desde habitaciones, casas o lugares diferentes se hará automáticamente. Nuestro hogar digital estará en un servidor remoto en la nube. Cualquier cambio que se haga en un documento, una fotografía o una canción, se reflejará instantáneamente en todos los equipos.
4. *La memoria disponible en la familia o en el trabajo será inagotable*. El almacén de datos como una memoria infinita y siempre accesible para cualquier dispositivo se hará realidad. Apple con su servicio iCloud, disponible a finales de 2011, sincronizará automáticamente fotografías, documentos, contactos entre computadores, teléfonos, tabletas, videoconsolas, televisiones,... Los teléfonos Android a partir de la versión 2.1 y cada vez en las versiones más avanzadas, incluida la 4.0 de tabletas, permiten sincronizar correos electrónicos de Gmail, fotografías de Picasa y cada vez más videos de YouTube o mapas de Google Maps, serán funcionalidades ordinarias.
5. *Los nuevos PC's*. Cada día comenzarán a llegar al hogar, a la oficina o a la escuela, los PC's “tontos inteligentes” como el Chrome de Google. No llevarán disco duro, no se necesitará instalar aplicaciones, los sistemas operativos como Chrome OS o

WebOS de Hewlett-Packard (propietaria de la antigua Palm dueña del sistema operativo WebOS) y un navegador Web o la simple pulsación de los iconos de sus aplicaciones favoritas, permitirán bajar las aplicaciones y programas de la nube.

6. *La seguridad será muy sólida y será proporcionada desde la nube.* Se enviarán las actualizaciones de seguridad directamente a las máquinas y se instalarán en forma automática y transparente para el usuario (al estilo de lo que ahora hacen la mayoría de los proveedores de seguridad informática en los PC's de escritorio, y también como sucede con los teléfonos inteligentes). Si el portátil se pierde, bastará con introducir el nombre del usuario y contraseña en una nueva máquina (la pérdida se reducirá al dispositivo físico pero no a las aplicaciones y datos, que suelen ser mucho más costosas) para tener todos los documentos, datos y archivos diversos, accesibles de nuevo. Android, iPhone, Blackberry cada día potenciarán este sistema de protección y seguridad de los terminales.
7. Será posible viajar, leer, trabajar, disfrutar del tiempo de ocio casi sin equipaje. Ya no necesita su PC de escritorio o su portátil (*laptop*), los discos duros externos, las colecciones de CD's o DVD's, incluso las memorias SD o los "lápices" o "pen drives", ya que podrá acceder desde cualquier sitio con conexión a internet (en redes WiFi, Wimax, celulares 3G o 4G...) a sus documentos, sus fotografías. Servicios como Dropbox, Wuala, Terabox de Telefónica, S3 de Amazon... le facilitarán las descargas, o por el contrario, las subidas a la nube de sus documentos, fotografías o canciones.
8. Cada día aumentarán las "aplicaciones offline". Es decir, los usuarios podrán actualizar y gestionar sus propios recursos y datos en la nube aunque no estén conectados o tengan un acceso limitado a Internet. Se trata de que cuando se recupere la conexión, los datos se sincronicen automáticamente a la nube del proveedor de servicios. Ya comienzan a ofrecer estas soluciones las operadoras de teléfonos y los fabricantes de dispositivos de almacenamiento, como es el caso de Telefónica y Vodafone, por las operadoras, o NEC, por los fabricantes de *hardware* (ha diseñado un *software* que se instala en módems 3G/4G o en memorias USB, y que se sincroniza automáticamente cuando se recupera la conectividad después de una interrupción, subiendo todas las modificaciones realizadas).
9. La virtualización permitirá ahorros de coste considerables –de 30 a 70% según proveedores, aplicaciones...– ya que se usarán menos servidores, procesadores, tarjetas de red, discos duros, memorias, etc., y además se ahorrará espacio físico y energía eléctrica.
10. La creación de empresas se facilitará en lo que se refiere a infraestructuras *hardware* y *software*. Las inversiones iniciales se pueden reducir al mínimo (los PC's con el *hardware* y *software* imprescindibles, y lógicamente los empleados o su formación) y los costes de igual forma presupuestando los gastos como los servicios universales como la luz, el agua, teléfono, alquileres, etcétera.
11. *Agilidad.* Empresas y organizaciones más ágiles, tanto grandes como medianas y pequeñas. Servicios como la aplicación Microsoft On Line Services, unida a un servicio de voz y datos de una operadora telefónica (como es el caso de Oficina Vodafone), permite a las empresas, sobre todo a las PYMES, *llevar la oficina encima*:

pueden gestionar sus llamadas, correo electrónico, compartir y editar documentos y establecer conferencias web o mensajería instantánea. Esta agilidad permitirá que las empresas se centren en sus líneas de negocio.

12. *Flexibilidad.* Permite conectarse desde cualquier lugar siempre que tenga acceso a Internet por banda ancha, WiFi, 3G, 4G, cable, con cualquier dispositivo naturalmente, en cualquier momento (las zonas horarias dejan de tener el peso prioritario que han tenido en las relaciones comerciales). También mediante las herramientas colaborativas es posible la conexión simultánea de varias personas al mismo documento o actividad de trabajo.
13. *El puesto de trabajo virtualizado.* El espacio de trabajo ha cambiado y cambiará radicalmente; ya no está ligado al PC. *El puesto u oficina móvil* cada vez será más frecuente. Se facilitará el acceso desde cualquier ubicación —oficinas, departamentos, hogar, hotel, medios de transporte, etcétera.
14. *Los modelos de servicio, software, infraestructura y plataforma,* se van extendiendo poco por todo tipo de organizaciones y empresas, pero tal vez sean más los servicios de SaaS e IaaS los más demandados y utilizados, aunque las plataformas PaaS comienzan a ser cada vez más utilizadas por empresas tecnológicas y desarrolladores, sobre todo por los emprendedores e innovadores que ven la forma de poner en marcha sus proyectos más innovadores con plataformas muy demandadas, como es el caso de GAE de Google, Force de Microsoft o Azure de Microsoft. El desarrollo de *software*, los cientos de miles de aplicaciones web para móviles y tabletas, requieren cada día de buenas y potentes plataformas que no les sean costosas a los desarrolladores profesionales o a las empresas tecnológicas *start-up*.
15. *El almacenamiento virtual, infraestructuras y la virtualización* son adoptadas cada día en forma más masiva por todo tipo de organizaciones y empresas. El almacenamiento Web y la virtualización crecerán exponencialmente y sitios como Dropbox, Wuala, Skydrive, AWS de Amazon, GAE de Google, VMWare, Citrix, EyeOS.
16. *La conectividad se hará desde cualquier lugar, con cualquier tipo de dispositivos* (teléfonos, tabletas, computadores, consolas de videojuegos... miles de “COSAS u OBJETOS”, “Internet de las cosas”) y naturalmente, *en cualquier momento* (las zonas horarias dejan de tener el peso prioritario que han tenido en las relaciones comerciales). También mediante las herramientas colaborativas es posible la conexión simultánea de varias personas al mismo documento o actividad de trabajo.
17. Los tradicionales medios de comunicación digitales (SMS, MMS, correo electrónico, e-mail,...) van a ir sustituyéndose poco a poco por *nuevas aplicaciones* tales como mensajería instantánea: WhatsApp, BlackBerry messenger, Facebook messenger... comunicaciones vía redes sociales, medios de telefonía vozIP como Skype, Viber, etc.
18. En el futuro, así lo vaticinan las grandes consultoras, ya no se comprarán ni tantos servidores físicos ni tantos PC's tradicionales. *La revolución pos-PC* está en marcha y no parece tener prevista reducir su marcha, al contrario, aumentará y posiblemente de modo exponencial.

19. *El turismo y la sociedad se volverán virtuales e interactivos en 3D.* En pocos años los hogares digitales, las organizaciones, empresas podrán tener acceso al patrimonio cultural de su país y serán accesibles en 3D. Un ejemplo lo tenemos en la Universidad San Martín de Porres de Lima (Perú), que ha desarrollado una aplicación realizada sobre el impresionante Machu Picchu, que es una innovación espectacular y prólogo del futuro digital que está anunciado.
20. *Las ciudades inteligentes (smarts cities), las ecociudades, ecobarrios, ecolugares: la ciudad ubicua.* Ciudades gestionadas por las nuevas tecnologías de la a-z: la circulación, el estacionamiento, la energía (redes eléctricas inteligentes), la calidad del agua, la seguridad, la coordinación de políticas de urbanismo, la sanidad y la salud,... ciudades 2015: Corea del Sur (Incheon), Lyon (Francia) con barrios enteros 100% digitales.

Epílogo

EL CAMINO A LA NUBE EN EL PRIMER CUATRIMESTRE DE 2012

La computación en la nube como hemos ido viendo a lo largo del libro y, en particular, en los dos últimos capítulos es ya una tendencia tecnológica y social, implantada en los consumidores y que cada día está llegando con mayor fuerza a organizaciones y empresas. El año 2011 terminó con los numerosos informes que anunciaban el porvenir de la nube y el primer trimestre del año 2012 se ha llenado de noticias de todo tipo que confirman el camino derecho a dicha nube. Con el objetivo final de ayudarle en su toma de decisiones y en la planificación de tiempos para su migración actual o futura a la nube, tanto si es consumidor o usuario final como si es directivo o profesional de una compañía, le vamos a mostrar algunos de los acontecimientos más destacados que se han producido en el primer cuatrimestre de 2012 y que son los hitos conducentes a la nube como plataforma social y tecnológica.

Para ello vamos a analizar el futuro previsible de la mano de *los eventos internacionales* de mayor impacto en el mundo de la computación que abren el año tecnológicamente hablando, de algunos de los *informes internacionales* publicados sobre el impacto y futuro de la nube, y algunos *casos prácticos de grandes empresas y organizaciones que han migrado a la nube* junto con las herramientas que han seleccionado para hacer ese camino y que

definitivamente pueden mostrar el camino a otras grandes, medianas y pequeñas empresas que todavía puedan ser reacias a dar el salto a la nube.

LOS EVENTOS INTERNACIONALES QUE MARCAN EL RUMBO ANUAL EN TIC

El año, tecnológicamente hablando, comienza siempre con la Feria de Electrónica y Consumo de Las Vegas. **CES 2012** como siempre se celebra en los primeros días de enero. En 2012 la feria se centró, fundamentalmente, en dispositivos móviles, televisiones inteligentes y 3D, la Internet de las cosas y los dispositivos electrónicos más innovadores con una vista puesta en el almacenamiento, acceso y explotación en la nube.

El siguiente gran evento de impacto mundial es *World Mobile Congress* que se celebra en Barcelona a finales de febrero. **WMC 2012** este año ha traído la proliferación de teléfonos inteligentes dotados de tecnologías NFC –anticipo del pago por móvil- y de cuarta generación (LTE) junto con la proliferación de todo tipo de aplicaciones de almacenamiento en la nube. Destaquemos el caso del fabricante taiwanés, HTC, que presentó sus nuevos terminales HTC One que venían con una gran noticia bajo el brazo: incorporaban el acceso a una cuenta de almacenamiento en la nube con capacidad para 25 GB proporcionados por Dropbox, una de las aplicaciones de almacenamiento y sincronización en la nube más popular y reconocida.

Por último el tercer gran evento internacional es **CeBIT**, la feria de computación que se celebra en Hannover en la primera semana de marzo, CeBIT 2012, inaugurada por las presidentas de Alemania – Angela Merkel- y de Brasil – Dilma Rousseff-, país invitado, se ha centrado de nuevo –ya lo fue el año pasado también- en la nube y como segundo tema central, la seguridad de las tecnologías de la información y comunicaciones, y en particular la seguridad en la computación en la nube.

Los tres eventos de impacto mundial han tenido de común, el tiempo y espacio dedicados a la nube, junto con las otras tres grandes tendencias: **lo social, lo móvil y los big data** (grandes volúmenes de datos); todos ellos con el soporte fundamental de la nube y marcando el camino que parece ya no tener retorno ni marcha atrás.

INFORMES INTERNACIONALES RELATIVOS A CLOUD COMPUTING

De igual forma los informes sucesivos que se han publicado en el primer cuatrimestre de 2012 realizados por consultoras, fabricantes, asociaciones de empresas tecnológicas, etc, y de gran impacto mediático han mostrado la continua penetración de la computación en nube en organizaciones y empresas así como el resultado obtenido en la creación de empleos y en la generación de recursos económicos producidos directamente por la nube. Vamos a considerar cuatro informes publicados a principios de marzo y abril de 2012 realizados por las consultoras IDC y Gartner, uno realizado por AMETIC (Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) relativa a la implantación de la informática y computación en las empresas españolas, con especial énfasis en la adopción

de soluciones de la nube y un cuarto informe realizado por Microsoft para estudiar el impacto de la nube en las empresas y, especialmente, las PYMES.

IDC (marzo 2012)

A primeros de marzo de 2012, la consultora internacional IDC publicó un informe encargado por Microsoft relativo a las previsiones tecnológicas de la nube para el año 2015. El informe es titulado “*Cloud Computing’s Role in Job Creation*”. Las conclusiones más sobresalientes del informe prevén que la computación en la nube generará cerca de 14 millones de puestos de trabajo (13,8) en todo el mundo, especialmente en Asia aunque también en España y Latinoamérica; de ellos más del 50% de los empleos que se generen se centrarán en las pequeñas y medianas empresas. Para el citado año 2015 se prevé que el impacto económico podría llegar a 1,1 billones de dólares y permitiría aumentar la innovación y la creación de numerosos puestos de trabajos impulsados por dicha innovación.

El informe considera que la migración de servicios a la nube supone una reducción de costes para las compañías, un ahorro que se transformará en inversión en innovación que, a su vez, requerirá más personal tanto para pequeñas como para grandes empresas.

El informe que ha realizado Gartner tiene una visión mundial y se han analizado gran números de países europeos, asiáticos y americanos, esencialmente. Así, destaca que 6,8 millones de los empleos directamente relacionados con la tecnología *cloud* se generarán en países emergentes como China e India; Indonesia generará 915.800 puestos. En Europa los puestos de trabajo previstos a generar son: 254.000 en Alemania, 189.000 en Reino Unido, 189.000 en Francia, Italia, 152.000. Polonia será el país europeo donde crecerá porcentualmente más el mercado de generación de empleo seguido de España. Estados Unidos generará 1 millón de puestos de trabajo.

En lo relativo a Latinoamérica, Brasil se consolidará como la primera fuente de trabajo asociada a la nube convirtiéndose en la quinta potencia mundial del sector con la creación de 414.000 puestos de trabajo. México crecerá un 382% y 214.000 puestos de trabajo; Argentina generará 89.100 empleos, Colombia que crecerá un 389% generará 82.000 empleos y Chile que crecerá un 376% en 2015 generará 32.500 puestos de trabajo.

Gartner (marzo de 2012)

Gartner hizo público el 12 de marzo de 2012 el informe Gartner Special Report. “*How Business Meet Consumer’s Cloud Expectations in Order to Win Customers*”. La conclusión más sobresaliente del estudio es que el espacio personal en la nube sustituirá al computador personal como el centro de la vida digital de las personas en el año 2014. Las razones que conducen a la conclusión anterior es que la movilidad, el cambio en la forma de consumo y la disponibilidad de los servicios de la nube. Se producirá una modificación significativa en el comportamiento de los usuarios que llevará a usar la nube personal como sustituto del computador personal. La tendencia a construir y utilizar apps (para teléfonos, tabletas y navegadores) frente a las aplicaciones tradicionales, conducirá a la total disponibilidad de servicios en la nube.

El PC pasará a ser un elemento más de nuestra vida digital pero no el que ocupe la posición central. Gartner prevé que la nube personal (*personal cloud*) remplazará al PC como el centro de la vida digital de las personas en 2014.

Ametic / Everis (marzo de 2012)

La consultora española Everis y Ametic, la patronal del sector TIC en España, presentaron el 8 de marzo de 2012 el informe “*Las tecnologías de la información y las comunicaciones en las empresas españolas de 2011*”. El resultado más sobresaliente del informe es que el 60,6% de las compañías españolas que cuentan conexión a Internet –por otra parte la gran mayoría– ya utilizan servicios de la nube.

El 86,4% de las empresas utilizan el correo electrónico en la nube, y el segundo servicio de la nube más utilizado es el de almacenamiento, 24,7%, seguidos de las aplicaciones ofimáticas con el 19,3% repartidas entre Google Docs y Office 365; los servicios de infraestructuras de la red son utilizados muy escasamente, 0,7%. Las empresas eligen normalmente servicios gratuitos, 69,2% y sólo el 27,3% eligen servicios de pago.

IBM (marzo de 2012)

El 13 de marzo de 2012, IBM presentó los resultados del estudio “*El poder de la nube: impulsando la innovación del modelo de negocio*”¹, en colaboración con la *Economist Intelligence Unit* y realizado con encuestas a más de 500 ejecutivos de tecnologías de todo el mundo. Los resultados más sobresalientes es que el número de empresas que recurrirán a la computación en la nube para renovar los modelos de negocio existentes se doblará en los próximos tres años, de la misma forma que los líderes empresariales se mueven para aprovechar la rápida disponibilidad de los datos y la creciente popularidad de las redes sociales. Las empresas que se adapten y entren a formar parte del poder transformador de la nube tendrán una ventaja significativa en la carrera para introducir nuevos productos y servicios y captar nuevos mercados y fuentes de ingresos.

“Las empresas están empezando a entender que con la nube no se trata sólo de lograr una mayor eficiencia y ahorro de costes, se trata de manejar un tipo de innovación fundamental, el que ofrece ventajas duraderas en el mercado”, dijo Saul Berman, líder mundial en consultoría estratégica de IBM y co-autor del estudio, durante su presentación.

Edge Strategies / Microsoft (abril 2012)

La consultora Edge Strategies publicó, a primeros de abril de 2012, el estudio “*The Microsoft SMB Business in the Cloud 2012*”² realizado a petición de Microsoft, con el objetivo

1 The power of cloud. *Driving business model innovation*. Disponible en: www-304.ibm.com/easyaccess/fileserve?contentid=229964. IBM Business Services. Presentado el 9 de marzo de 2012 por Saul Berman, co-autor del estudio.

2 Disponible en: www.edgestrategies.com/register.html

de estudiar el uso de servicios de la nube durante los próximos cinco años, especialmente en el ámbito de las PYMES. El estudio fue realizado entre los responsables de TI de más de 3.000 PYMES (de 3 a 250 empleados) de 13 países diferentes (España, Estados Unidos, Alemania, Australia, Brasil, Corea del Sur, China, Francia, Japón, Reino Unido, Dinamarca, Rusia y Turquía).

El estudio pone de manifiesto que las pequeñas empresas ven en la nube el camino para ampliar sus oportunidades y situarse en el mismo nivel tecnológico que las grandes compañías. Augura que el uso de la nube en las PYMES se triplicará en cinco años. Además el 50% de las empresas encuestadas aseguran que la nube va a ser muy importante para sus operaciones mientras que el 58% cree que trabajando en la nube pueden ser más competitivas.

La adopción de los servicios de la nube crecerá también por los grandes beneficios y ventajas que les aporta el modelo. Se destaca que existen más opciones y menos preocupaciones: La movilidad es esencial para los usuarios actuales de la nube, la seguridad es una prioridad pero no una preocupación principal y la mayoría de las PYMES sienten que es importante adquirir los servicios de un proveedor local.

CASOS DE ESTUDIO: EMPRESAS Y ORGANIZACIONES EN LA NUBE

Cada día son más las organizaciones y empresas que comienzan a migrar a la nube. A medida que las reservas sobre seguridad, fundamentalmente, se van venciendo, las grandes ventajas de utilizar servicios en la nube de modo especial los costes en infraestructuras y la reducción del mantenimiento junto con la reducción real de los precios de dichos servicios, están haciendo que la nube se comience a ver como una plataforma tecnológica segura, fiable y económica cuyo uso compensa considerablemente en detrimento del uso de servicios propios. Vamos a analizar como pequeño botón de muestra algunos casos de adopción de servicios de la nube y que han tenido resonancia internacional o nacional en su caso.

BBVA-Google

El BBVA -segundo gran banco español con gran presencia en Latinoamérica y en otros países del mundo- y Google Enterprise firmaron un acuerdo³ el día 11 de enero de 2011, a nivel mundial, para la adopción del servicio Google Apps por parte del banco y su implantación progresiva a lo largo del año 2012. Aplicaciones como *Gmail* con el *chat* de Google, *Google Calendar*, *Google Docs*, *Google Groups*, *Google Sites*, *Google Video*, entre otros, comenzarían a ser utilizados de modo gradual por los empleados del banco a lo largo de todo el mundo.

Está previsto que los 110.000 empleados del BBVA distribuidos en más de 26 países comiencen a migrar a la nube de Google de modo gradual a partir de la fecha del acuerdo. En

³ Este acuerdo fue recogido por numerosos medios de comunicación españoles e internacionales. El Mundo, El Economista, El País, agencia Europa Press, etc.

esa fecha Google anunció que si bien tenían más de cuatro millones de clientes a escala mundial que habían adoptado sus soluciones empresariales, en esa fecha era el mayor contrato en su área de servicios en la nube para empresas.

OMT / Microsoft

La Organización Mundial del Turismo (OMT) con sede en Madrid, firmó un acuerdo⁴ con Microsoft a finales de febrero de 2012 para adoptar por parte de OMT las soluciones de la nube de Microsoft. De este modo, Microsoft se convierte en suministrador estratégico de servicios en la nube de la organización internacional con herramientas de mensajería instantánea, videoconferencia, e-mail, formación a distancia, gestión de relaciones con los clientes, planificación de recursos empresariales, entre otros. Algunas de las aplicaciones a utilizar serían Hotmail, MSN o Skype.

El objetivo estratégico de la OMT era impulsar los servicios en la nube. La razón fundamental era el deseo de la OMT de adoptar el modelo de Turismo 3.0, donde los usuarios se conectan a las páginas de viaje e interactúan con otros viajeros. Con este acuerdo Microsoft se convierte en proveedor de servicios de la nube de la OMT a nivel mundial.

Otros casos de estudio

La migración a la nube parece asentarse definitivamente en 2012. La popularización de los servicios de la nube junto con el desarrollo de las aplicaciones móviles y los servicios sociales (implantación de los medios sociales “social media”) constituyen el armazón fundamental de las estrategias tecnológicas, económicas y sociales de organizaciones y empresas. Como pequeño botón de muestra vamos a reseñar algunos casos emblemáticos además de los citados anteriormente.

En el enfoque Google queremos destacar algunas iniciativas universitarias: La Universidad de Berkeley migra a Google Apps sus 70.000 cuentas de correo electrónico a finales de diciembre de 2011. También en esas fechas, en España se hace público el Foro de Universidades en la Nube; Google con 13 universidades españolas acuerdan integrar Google Apps entre sus recursos web, ofreciendo a profesores, alumnos y personal administrativos los servicios de Google y totalmente gratuitos.

El enfoque Microsoft genera noticias casi en paralelo. Así, a finales de febrero de 2012, la operadora de telefonía Vodafone España firma un acuerdo con Microsoft para integrar voz y datos en Office 365, permitiendo a los profesionales de las empresas trabajar en equipo y acceder desde cualquier lugar al correo electrónico, los documentos de trabajo o las agendas, además claro está de integrar los servicios de voz y datos móviles y fijos de la operadora en un nuevo servicio de la oficina Vodafone con Office 365. En un evento organizado en Madrid a finales de febrero de 2012, “Destino la nube”⁵, Microsoft presentó numerosas

4 El acuerdo de la elección por la OMT de Microsoft como proveedor de la nube fue recogido también por numerosos medios de comunicación españoles e internacionales, el 28 de febrero de 2012; entre ellos los periódicos españoles, *Expansión*, *El Mundo* y *El Economista*.

5 www.microsoft.com/spain/destinolanube

organizaciones y empresas que han migrado a la nube adoptando soluciones suyas: ING Comercial Bank, Generalitat de Cataluña (el gobierno de la comunidad autónoma), Universidad Autónoma de Barcelona, etc.

EL FUTURO PASARÁ POR LA NUBE

La nube de servicios y de datos se utilizará por las organizaciones y empresas, así como por los consumidores particulares como un medio para reducir los costes de infraestructuras y mantenimiento al trasladar parte de su software a la nube junto con infraestructuras hardware y sobre todo el almacenamiento físico que dejará de estar, poco a poco, en las unidades de almacenamiento físicas de las compañías y los usuarios e irá pasando a la nube.

La reducción de costes, el incremento de la flexibilidad y la mejora de la escalabilidad (la extensión de las necesidades tecnológicas de las empresas sin pérdida de calidad y fiabilidad), unido a la popularización de los servicios de la nube (especialmente el almacenamiento) y el uso de las aplicaciones móviles y de los medios sociales, conducirán, en unos casos de modo rápido y en otros de modo más lento pero siempre gradual, a la migración hacia la nube.

Los tres servicios más conocidos de la nube, **IaaS**, **PaaS** y **SaaS**, se ofrecerán por una innumerable lista de proveedores que facilitarán la toma de decisiones de los directivos y de los desarrolladores profesionales, además de los usuarios particulares. En **SaaS**, seguirá la consolidación de Google Apps y Google Docs, de Microsoft con herramientas tales como, Office 365 o Dynamic CRM, de Salesforce.com con su herramienta de CRM, y otras menos conocidas pero no por ello populares, como Zoho. En **PaaS**, competirán Azure de Microsoft, GAE de Google, Force.com de Salesforce, junto con todas las plataformas móviles de desarrollo tanto *uniplataforma* para iOS, Android, Windows Phone, Blackberry, etc, como multiplataforma, En **IaaS**, es donde posiblemente las grandes empresas tecnológicas ofrecerán soluciones para evitar la compra, instalación y mantenimiento de infraestructuras con su consiguiente reducción de costes: AWS de Amazon, Oracle, IBM, EMC, Cisco, Dell, Rackspace, Strato, Arsys, 1&1, Acens, Microsoft, VMware... ofrecerán sus centros de datos para facilitar la adopción de la computación en la nube, desde la perspectiva del hardware/software unido con la virtualización y el uso eficiente de sus centros de datos.

Queremos destacar de modo especial el cambio de mentalidad que se producirá de modo gradual en el almacenamiento en la nube o el uso de discos duros virtuales. Sitios web como **iCloud**, **Amazon Drive**, **Dropbox**, **SugarSync**, **SkyDrive**, **Box.com**, **Strato** y el reciente **Google Drive**⁶, junto con los numerosos servicios analizados en el libro, seguirán ofreciendo soluciones para facilitar la vida a las personas, las organizaciones y las empresas

6 El 23 de abril de 2012, Google presentó y lanzó su esperado Google Drive, que ofrece un servicio de almacenamiento en la nube con 5 GB gratuitos, con sincronización con todos los servicios de Google, y con el sólo requisito de tener una cuenta abierta en Google. En una primera fase ha sido lanzada para computadoras Windows y Apple, así como para dispositivos con el sistema operativo Android, y en una segunda fase, próxima según el vicepresidente de Google que presentó el lanzamiento, para dispositivos iOS, iPhone y iPad, dispositivos Windows Phone y Blackberry. Además de la oferta gratuita ha lanzado una oferta dirigida a usuarios y empresas

Los proyectos de TI en la nube deberán velar, en cualquier forma, por la seguridad, la elección del proveedor, la escalabilidad, la evaluación (posibilidad de realizar pruebas previas antes de la contratación), la implantación de tarifas planas –como sucede en la actualidad con las operadoras de telefonía-, el acuerdo previo de nivel de servicios (SLA), escalabilidad, protección y privacidad de los datos.

El auge de la nube parece imparable como lo demuestran todos los estudios, informes, predicciones que se publican a diario (además de los seleccionados en este epílogo) así como la adopción de los diferentes servicios de la nube, por un amplio abanico de empresas desde grandes a pequeñas como se ha mostrado anteriormente, tras vencer las barreras que han ido apareciendo en los últimos años, relativas, especialmente, a la seguridad y a la protección de datos y a la privacidad, en la medida que los proveedores de la nube van garantizando estas importantes características y las empresas y organizaciones van creyendo realmente que la información está tan segura en la nube como en sus propios sistemas.

En conclusión y como epílogo final, ya no es que “**el futuro ya no es lo que era**”, como diría mi siempre admirado Groucho Marx, sino que ha llegado, ya está aquí y este futuro pasará por la nube que se convertirá en el centro de atención del nuevo universo digital.

que ofrece almacenamiento mensual, desde 25 GB (2,49\$, 1,88€), 100 GB (4,99\$, 3,76€) hasta 1 Terabyte (48,99\$, 37,71 €) pudiendo llegar hasta 16 TB por 799,99\$ al mes. En una primera aproximación parece que las ofertas son muy competitivas y pueden impactar considerablemente en consumidores y empresas.

Apéndice A

EL ECOSISTEMA DE LA NUBE

(PROVEEDORES, APlicaciones, NORMATIVAS, SITIOS WEB DE ÉXITO)

SERVICIOS DE LA NUBE

En el capítulo de Proveedores de la Nube recogimos ya los datos de un conjunto de proveedores reconocidos por su popularidad y fiabilidad. En esta sección vamos hacer una recopilación de servicios por categorías, algunos ya tratados y otros nuevos que ofrecemos al lector para que pueda tener mejores argumentos en la hora de la elección de un servicio determinado, bien a título personal bien a título profesional para su organización y empresa.

Proveedores con presencia global

Las listas de proveedores de la nube en los *rankings* o selecciones Top más variadas coinciden casi todas en un primer grupo muy reducido y en segundo que va a la zaga pero que también tienen presencia global en un gran número de países. Los proveedores más reconocidos y de mayor implantación mundial se recogen en una lista que catalogamos de Top 20:

- Amazon Web Services (AWS), (IaaS)
- Google (GAE, Paas y Google Apps, PaaS)

- Microsoft Azure (PaaS)
- Rackspace (IaaS)
- VMWare (IaaS, PaaS)
- Salesforce.com (SaaS y PaaS con force.com)
- Proofpoint (SaaS y PaaS)
- RightScales (IaaS)
- Workday (SaaS)
- Joyent
- CSC
- Blue Log
- Dog Deeper
- Verizon
- Terremark
- GoGrid
- Arsys (IaaS)
- Acens (IaaS)
- 1&1 (IaaS)
- Strato (IaaS)
- IBM
- HP
- Oracle
- SAS

Además de estos servicios de carácter global y de gran presencia en organizaciones y empresas, vamos a realizar una selección de los servicios de Internet más destacados, en este caso clasificados por categorías.

ALMACENAMIENTO

Programa	URL Web	Descripción
Adrive	adrive.com	50 GB gratuitos con posibilidad de FTP (pago). Cuenta Premium desde 100 GB hasta 10 TB
Amazon Cloud Drive/ Player	amazon.com/clouddrive	5 GB gratis, 1 GB adicional por 1 dólar. Player, igual pero reservado para música
Box	box.net	50 GB gratuitos para plataformas Apple (iPhone, iPad...). Visitar App Store y descargar la app Box

CX	www.cx.com	Servicio nuevo y similar a Dropbox. Ofrece 10 GB gratis
Cubby	www.cubby.com	5 GB gratuitos. No establece límites de tamaño a los archivos
Dropbox	dropbox.com	2 GB gratis hasta 16 GB. Presente en 180 países. Sincronización con la mayoría de los dispositivos. En octubre de 2011 lanzó una API en su espacio para desarrolladores. Desde diciembre de 2011 permite almacenamiento y sincronización de cámaras de video y fotos con cualquier computador sincronizado con la cuenta Dropbox
Evernote	www.evernote.com	Ofrece poco almacenamiento (20 MB) pero es una de las mejores herramientas para notas y captura de texto, fotos, audio, enlaces, etc.
Fiabee	fiabee.com	1 GB
Fyelds	fyelds.com	Almacenamiento ilimitado y gratuito. Para el acceso se necesita una cuenta de Twitter. En principio sólo accesible desde los Estados Unidos
Freedrive	Freedrive.com	1 GB. Compartición de fotos, archivos
Google Drive	Drive.google.com	5GB gratuitos; 25 GB por \$2.49 y hasta 26 Terabytes por \$799.99 al mes
Humyo	humyo.com redirige a SafeSync de Trend Micro	En junio de 2010 fue comprado por la compañía de seguridad Trend Micro. Sólo tiene oferta gratuita en prueba de 1 mes. Ofertas de 20 GB, 50 GB y 100 GB aceptables
iCloud	Icloud.com	5 GB gratis para clientes de Apple
iDrive	Idrive.com/spanish	5 GB hasta 15 GB. iOS y Android. Dispone de una cuenta de pago muy económica tanto para nivel personal como profesional
Memopal	memopal.com/es	3 GB gratis. Cuenta profesional y de negocios económica
Minus	//min.us/	10 GB gratis, pudiendo llegar a 50 GB. Cada archivo puede tener 2GB. Muy fácil de utilizar
Mozy	mozy.ie	2 GB gratis. Muy seguro 125 GB por 99 € año
OpenDrive	www.opendrive.com	5 GB gratis. 100 GB por 5 \$ al mes.
SOS Online Backup	Sosonlinebackup.com	5 GB gratis. Soporte multiplataforma, Windows, Apple, Android. Sitio estadounidense muy reputado
SpiderOak	//spideroak.com	2 GB gratis. 10 GB por 10 \$ mes o 100\$ año. Es multidispositivo y con encriptación de seguridad
SuperSync	supersync.com	5 GB gratis y 4 planes de pago, desde 30 GB hasta 500 GB. Es una plataforma multidispositivo. Es una excelente opción de almacenamiento
SkyDrive de Windows Live	http://www.microsoft.com/spain/windows/live/skydrive.aspx	25 GB gratis (no ampliable). Es la plataforma oficial de Microsoft. Compatible con Windows Live Mail, Office, Hotmail, Windows Phone 7/8. Es un excelente sitio de almacenamiento
Strato	www.strato.com/es	Servicio gratuito del proveedor de la nube alemán Strato. 5 GB gratis con servicio Hi Drive. Dispone de centro de datos ecológicos y eficientes situados en Alemania. Servicios profesionales. Ofrece soluciones de 100 GB y 500 GB
Ubuntu Drive	one.ubuntu.com	5 GB gratis. 3,99 dólares al mes por 20 GB
Wuala	Wuala.com/es	5 GB gratis. Servicio muy similar a Dropbox. Todos los datos se encriptan en su computadora. Es propiedad de la compañía Lacie

Xdrive	Xdrive.com	Es un servicio de Box.net muy fiable pero no es gratuito
Zyincro	zyncro.com	2 GB gratis. Ideal para proyectos colaborativos. Soporta aplicaciones de iPhone, Android y Blackberry
ZumoDrive	Zumodrive.com	1 GB hasta 16 GB. Bueno para plataformas de música

NOTA. Además de estos sitios de almacenamiento, donde prácticamente todos ofrecen servicios gratuitos y profesionales, antes de tomar una decisión profesional es conveniente consultar los proveedores profesionales de almacenamiento en la nube ya tratados a lo largo del libro y que resumimos en los siguientes:

- Amazon S3
- AT&T Synaptic Storage as a Service
- Microsoft Windows Azure
- IBM Cloud
- Nirvanix
- Peer 1 Hosting
- Rackspace Cloud
- 1 & 1
- Strato
- Arsys
- Acens

OFIMÁTICA Y PRODUCTIVIDAD

43Things	43things.com	Comunidad de usuarios con una lista de objetivos vitales
Basecamps	basecamps.com	Colaboración en proyectos
Bot.net	bot.net	Almacenamiento, sincronización y colaboración
Concept Share	CorelDraw coreldrawconceptshare.com	Herramienta de diseño, publicación y colaboración. Solución colaborativa
CX	Cx.com	Almacenamiento, sincronización y colaboración
Dropbox	Dropbox	Almacenamiento, sincronización y colaboración
Evernote	Evernote	Tareas, notas, aplicaciones de oficina
eyeOS	EyeOS	Escritorio virtual
GlideOS	GlideOS	Escritorio virtual y almacenamiento
Google Docs	Google	Paquete de ofimática (suite ofimática)
Google Talk	Google	Mensajería instantánea
Lotus Live Symphony	IBM	Paquete de ofimática (suite integrada)

Minus	minus.com	Almacenamiento, sincronización y colaboración
MSN Messenger	Microsoft MSN	Mensajería instantánea
Office 365	Microsoft	Paquete de ofimática (suite integrada)
Picnik	Picnik.com	Editor de fotografías, imágenes. Versiones para Windows, Mac y Linux
Remember the Milk	Remember the Milk	Compartición de tareas, listas de cosas a realizar
Skype	Skype-Microsoft	Comunicaciones. Telefonía por voz IP (VoIP)
Slide Rocket	www.sliderocket.com	Aplicación de presentaciones en línea. Competidor de PowerPoint
Springpad	springpad.com	Aplicación de oficina y gestión personal. Administración de notas, carpetas, agendas... Similar a Evernote pero más reciente
SugarSync	sugarsync.com	Almacenamiento, sincronización y colaboración
Wuala	Lacie	Almacenamiento, sincronización y colaboración- Herramienta de la compañía Lacie
Yahoo! Messenger	Yahoo!	Mensajería instantánea
Zoho Docs	Zoho	Paquete ofimática (suite)
Zyncro	Zyncro.com	Almacenamiento, sincronización y colaboración. Trabajo en equipo, comunicación y gestión del conocimiento interno. Actúa como red social corporativa

SERVICIOS DE MÚSICA EN LA NUBE

El sistema tradicional de música se ha apoyado en las descargas. Cuando se necesitaba algún tipo de archivo alojado en un servidor, lo habitual era descargarlo localmente y luego ejecutarlo y escucharlo. A medida que el ancho de banda ha ido creciendo, el *streaming* (flujo continuo) ha ido popularizándose y numerosos proveedores han comenzado a ofrecer el sistema y de esta forma los archivos musicales, video, fotografía, libros... se almacenan en servidores en la nube y se van leyendo y consumiendo en tiempo real al ritmo necesario para poder escuchar una canción, visualizar una película, leer una revista o instalar un programa. Es decir, se escucha la música a la vez que se inicia la descarga y no es necesario esperar a que dicha descarga se complete.

Los contenidos musicales son más fáciles de transportar por Internet, redes móviles o redes locales, debido a que se requiere un escaso ancho de banda para llevar una canción desde un servidor hasta un computador, un móvil o un reproductor de música portátil. Es necesario tener un ancho de banda de bajada y subida lo más amplio posible. Si los anchos de banda se encuentran entre 3 a 10 Mbps se podrán descargar y escuchar de modo simultáneo y de igual forma se podrán subir los contenidos mucho más rápido y al mismo tiempo.

Ventajas de los servicios de música en *streaming* (también video, fotografías o libros) son:

- No se necesita ningún espacio físico en la computadora del usuario sino que cualquier contenido digital está localizado en la nube.
- No se necesitan duplicar o triplicar los contenidos, sino que sólo hay una fuente de audio o video.
- Las modalidades de pago en los servicios de *streaming* son gratuitos o de pago (normalmente con tarifas planas).
- Existen herramientas que facilitan la clasificación de las listas de música.

Las limitaciones o inconvenientes de la música en *streaming* en la nube son:

- Se necesita una conexión activa a Internet para tener servicios de audio o video y además que ésta sea de la mayor velocidad posible para que la recepción sea de calidad.
- La seguridad de los datos es una desventaja, aunque cada día existen las máximas garantías de protección y privacidad de los datos
- Las tarifas de precios dependen, fundamentalmente, de las operadoras de música.

Spotify

El servicio de música Spotify es, sin duda, uno de los servicios más reputados a nivel mundial. Nació en Europa como servicio gratuito y poco a poco se ha ido extendiendo por los Estados Unidos, Latinoamérica y el Caribe, entre otras regiones geográficas. Lo mejor del servicio es el catálogo de canciones, la integración con redes sociales y la funcionalidad de recomendaciones, y desde diciembre de 2011 ofrece un excelente servicio de radio. Los amantes de la música de *The Beatles*, desgraciadamente, no tienen posibilidad de escuchar la música del conjunto británico.

Spotify se ha integrado con la red social Facebook y desde ella es más fácil darse de alta, aunque también se puede hacerse sin darse de alta en Facebook. Es un servicio multiplataforma con opciones para PC, Mac, Linux, iPhone, Blackberry, Symbian, Windows Phone o Android.

Dispone de un catálogo de más de 15 millones de canciones y permite sincronización local con el catálogo de iTunes de Apple. Tiene un servicio de prueba de 10 horas por mes y modo *Unlimited* para escuchar en el PC y con tarifas Premium desde 4,99 euros en Europa.

Amazon CloudPlayer y CloudDrive

Amazon ofrece un servicio de música en *streaming* y también brinda un espacio de 5 GB gratuitos para datos y música que se puede subir a la nube. Si se compra algún álbum en Amazon se puede disponer de hasta 20 GB gratuitos. El sistema permite subir canciones del usuario además de archivos de datos. Los archivos de música que se suben a la nube de Amazon se pueden escuchar por medio de web o mediante reproductores en formato app.

Apple iTunes Match

El servicio de música en la nube de Apple (www.apple.com) se integra dentro de iTunes. Puede guardar, reproducir y descargar música almacenada en la nube y en diferentes dispositivos (PC, Mac, iPhone, iPad, iPod Touch, Apple TV). Se comercializa en los Estados Unidos y desde diciembre de 2011 en España. El servicio permite “mover” al servicio de la nube iCloud hasta 20.000 canciones. El precio por año es de 24,99 €. iTunes Match no es totalmente un servicio de “streaming” ya que las canciones se descargan total o parcialmente.

Grooveshark

El servicio Grooveshark (www.grooveshark.com) ofrece acceso a colecciones de audio y a emisoras de radio. Se pueden subir las propias canciones del usuario, así como escuchar las de otros usuarios que también usen este servicio en la nube. Es un servicio gratuito, aunque dispone de un servicio Premium de pago si se desea utilizarlo en teléfonos móviles. El servicio dispone de integración con YouTube y con redes sociales.

Rara.com.

Empresa británica con un catálogo grande de 10 millones de canciones. Es un servicio muy nuevo y está previsto que vaya precargado en los computadores portátiles de HP. En España, Europa y los Estados Unidos funciona desde mediados de diciembre de 2011, y a finales de este mes se instalará en Canadá y México, así como en países asiáticos.

El servicio es muy similar a Spotify incluso en precios y catálogos. Tiene canales de los principales estilos musicales, pero cada abonado puede crearse sus listas de favoritos, aunque el servicio proporciona sus propias listas de los más escuchados.

Deezer

Es un servicio francés con pago por suscripción. Dispone de un catálogo de 13 millones de canciones de Universal, EMI, Sony, Warner.... Dispone de una sesión de prueba de 15 minutos. Los precios son 4,99 euros y los 9,99 euros si se desea tener el servicio en teléfonos móviles.

DropTunes

DropTunes (<https://droptunes.es/login>) es un reproductor para escuchar la música almacenada en la nube de Dropbox. Los usuarios pueden acceder a DropTunes con sus cuentas de Dropbox. El reproductor es compatible con Flash y HTML 5, así como con los formatos de música MP3, M4A, OGA y Wav. La herramienta permite acceder a la música almacenada en Dropbox desde cualquier computador sin necesidad de tener que instalar ningún reproductor para ella. Cuenta con una versión para iPhone.

TunesBag

Es un reproductor de audio que permite subir canciones a la nube y tiene aplicaciones para PC's y para teléfonos móviles iPhone, Blackberry y Android. Está integrada con redes sociales y es compatible con Dropbox. Tunes Bag Uploader es la herramienta que permite subir música a la cuenta de TunesBag.

Senzari.com

Es uno de los últimos servicios de música aparecidos en Europa. Se lanzó en fase beta en diciembre de 2011 con un catálogo de diez millones de canciones. El servicio es gratuito, aunque el registro debe hacerse a través de la red social Facebook y al menos al principio sólo se podía acceder por invitación.

LA MÚSICA EN “STREAMING” EN TELÉFONOS MÓVILES

Existen numerosos servicios de música que ofrecen servicios de *streaming* en la nube para teléfonos móviles inteligentes. Nokia brinda el servicio Nokia Música que estará integrado en los terminales más modernos tales como N800 y N710. Los terminales Windows Phone de Nokia ofrecen un buen repertorio para el entretenimiento multimedia. Dispone de modo fuera de línea y modalidad radio.

Otro servicio de música para teléfonos móviles es Blackberry Music que integra el excelente servicio de mensajería instantánea Blackberry Messenger, lo que le proporciona un valor añadido a los usuarios de Blackberry.

NUEVOS SERVICIOS DE MÚSICA EN LA NUBE: ¿EL FUTURO DE LA MÚSICA?

A lo largo del año 2011 han ido apareciendo nuevos servicios de música en línea que conviven con los servicios anteriores, pero que ofrecen la particularidad de estar asociados a tres grandes sitios de la Web: Google, Amazon y Apple. Todos ellos ofrecen esencialmente la disponibilidad de sus almacenes o tiendas de música en la nube y la sincronización de la música para ser oída, reproducida y subida desde cualquier dispositivo electrónico. En principio estos servicios han nacido con funcionamiento limitado a los Estados Unidos, sede de los tres servicios, pero poco a poco han ido extendiéndose a Europa y América Latina y el Caribe, además de la penetración natural en Asia y otras zonas geográficas del mundo.

Estos nuevos servicios de música residen en la nube, pero al contrario de los servicios de música ya examinados, estos servicios los selecciona el usuario ya sea porque son de su propiedad o porque los compra en tiendas de música y el usuario los “sube” a su propia nube para poder escucharlos desde cualquier dispositivo, en cualquier momento y desde cualquier lugar. Los tres servicios más populares son iTunes Match, Amazon Cloud Drive y Google Music.

iTunes Match (Apple)

Este servicio de Apple se ofrece al usuario por la cuota de 24,99 dólares al año y puede subir hasta 25.000 canciones hayan sido o no compradas en su almacén de música. En esencia el

servicio se convierte en una gran discoteca o almacén musical del usuario con las elecciones que haya considerado oportuno incluir.

Amazon Cloud Drive

Este servicio de almacén de música personal es muy similar al de Apple. El usuario dispone de 5 GB gratis y si desea pagar una cuota de 20 dólares al año puede tener toda la música que desee de modo ilimitado.

Google Music

Este servicio de Google es muy similar a los servicios de Apple y Amazon, con la diferencia de que por ahora el servicio está restringido a los Estados Unidos en versión beta, pero con la característica de poder disponer de hasta 20.000 canciones en forma gratuita, que se podrán escuchar ilimitadamente y desde cualquier lugar a través de la Web, con la aplicación Music Manager disponible para Mac y Windows o desde un teléfono inteligente Android. Una vez que el servicio deje de ser versión beta está previsto se convierta en un servicio de pago del que todavía no se dispone de datos.

SERVICIOS DE VIDEOCLUB EN LÍNEA: películas, series, videos

El sistema de visión de películas, series de televisión y videos, en general, en la televisión (conectada a Internet) y en dispositivos como PC's, computadoras Apple, tabletas, teléfonos inteligentes y videoconsolas, está cambiando y cambiará casi radicalmente, sobre todo a medida que los actuales aparatos de televisión vayan incorporando la funcionalidad de Smart TV (TV inteligente) que permita navegar por Internet de modo similar a como se hace con una computadora o con una tableta. De igual forma si tienen éxito los nuevos dispositivos que pretenden lanzar a lo largo de 2012 de modo comercial, Apple y Google, conocidos por ahora como Apple TV y Google TV.

La televisión en casa, en los hoteles, cafeterías, medios de transporte, etc., se convertirá en el centro de atención y de consumo de infinidad de personas y se espera que a partir de 2012 se producirá el estallido de una gran oferta de cine, series y videos de todo tipo (científicos, deportivos, divulgativos...) mediante la proliferación de videoclubs que tendrá la tradicional cuota de pago por visión, por invitación o, sobre todo, mediante tarifa plana (precio único por períodos mensuales o anuales). Todos estos servicios se apoyarán en servicios de streaming "flujo continuo" (visión sin necesidad de descarga), también conocidos como páginas de descarga en VOD (*Video on Demand*). Estos servicios crecerán y ofrecerán al usuario calidad, comodidad y precio asequible; todo ello tendrá, sin duda, un gran impacto positivo en la reducción del "pirateo o copia ilegal".

La relación de servicios de cine, series y video en streaming (no se necesitará descarga, como ya se ha comentado, entre otras cosas porque las películas estarán en "la nube") aumenta día a día, aunque ya a principios de 2012 existen una serie de servicios reputados a nivel local, regional o mundial. En esta sección analizaremos una lista de servicios de streaming en la nube que gozan de características sobresalientes de reputación, innovación y precios razonables, muy económicos e incluso con ofertas gratuitas.

Otra gran ventaja de estos videoclubs en línea es la posibilidad de que las películas o series se puedan ver desde múltiples dispositivos (aparatos de TV, laptops, netbooks, PC's/Mac, teléfonos inteligentes, tabletas, videoconsolas y las nuevas plataformas de televisión antes citadas, Google TV y Apple TV). De igual forma, al usar los servicios en la nube se podrán utilizar los servicios de sincronización de servicios automáticos en los diferentes dispositivos como es el caso de la nube iCloud de Apple, o la Amazon Drive de Amazon.

La convergencia de Internet con la televisión es un hecho. ComScore, una de las empresas de medición de audiencias de Internet más populares de los Estados Unidos y también a nivel mundial, en uno de los últimos informes de 2011 prevé que para 2014 existirá un número de 123 millones de televisores conectados a Internet en los Estados Unidos.

Otra tendencia que se está manifestando cada día más, a medida que los anchos de banda de conexión a Internet aumentan y se reducen las tarifas de conexión, normalmente con tarifas planas, es la predisposición de los consumidores al uso de plataformas de *streaming* en el hogar. El último estudio de la empresa Deloitte, una de las grandes auditores mundiales, "State of the Media Democracy" (estudio anual publicado a principios de 2012, www.deloitte.com) refleja que el 42% de los estadounidenses utilizan las plataformas de pago por *streaming* para ver las películas, frente al 25% que utilizan servicios de pago tradicionales y el 20% los servicios gratuitos. Asimismo, el estudio destaca el hecho de que el video en *streaming* es el tercer canal preferido por el consumidor estadounidense después de la TV normal (71%) y el video en soporte DVD (51%). El estudio de Deloitte concluye que se está creando un ecosistema de consumo de video, películas y series, en la Red.

En febrero de 2011 el portal tecnológico Mashable, uno de los más populares y reputados de los Estados Unidos y con gran presencia en Europa, publicó un estudio comparativo de los mejores servicios de *streaming* en los Estados Unidos por esas fechas y estos eran los servicios seleccionados:

1. Netflix
2. Amazon Video On Demand
3. Hulu Plus
4. Vudu
5. iTunes

Naturalmente, a estos servicios hay que unir YouTube *Video on Demand* que desde hace tiempo ha comenzado a ofrecer alquiler de películas y otros dispositivos como Boxee que también facilitan la visualización de videos y películas en el televisor. Apple TV y Google TV son otros dos servicios que posiblemente vendrán a completar los servicios de televisión por Internet.

Ofrecemos a continuación una selección de servicios de video bajo demanda que están ofreciendo plataformas de suscripción con precios muy ajustados y en muchos casos con la posibilidad de visión en multiplataforma. Estos servicios se ofrecen ya en los Estados Unidos, Canadá, México, numerosos países de Latinoamérica y el Caribe, así como en Europa y en particular en España (algunos servicios por ahora sólo se ofrecen en España o en México).

Netflix (www.netflix.com)

Es, sin lugar a dudas, el servicio más implantado y reputado de los Estados Unidos, con un total de 25 millones de abonados a su tarifa plana (7,99 \$ al mes). Ofrece películas, series de televisión y video con un excelente servicio de recomendaciones, noticias, etc. Netflix es el servicio de referencia y poco a poco se ha ido introduciendo en países americanos (Canadá, México y muchos otros países de habla española desde septiembre de 2011) y a principios de 2012 tiene previsto la implantación en países europeos, en particular, España.

A principios de año ha comenzado a ofrecer el servicio en *streaming* en el Reino Unido e Irlanda con una cuota mensual similar a la de los Estados Unidos, para lo cual ha ido alcanzando acuerdos con compañías productoras de cine y televisión como Miramax, Lions Gate, BBC, MGM, etc. Evidentemente Netflix se encuentra cada día con más competidores en un mercado tan abierto y tan consumista.

Una de las grandes ventajas de Netflix es su algoritmo de recomendación, noticias, comparativas, que ofrece numerosas facilidades a los usuarios y también la gran cantidad de dispositivos desde los cuales se pueden ver las películas o series preferidas de sus usuarios: el acceso es posible desde computadoras PC/Mac, dispositivos móviles (iPhone, iPod touch, iPad, Windows Phone 7/8, Android...); otros dispositivos tales como Roku, TiVo, Apple TV, Google TV, videoconsolas PS3, Xbox 369, Nintendo Wii, o reproductores de Blu-Ray, entre otros dispositivos.

Hulu

Es la otra gran plataforma de video bajo demanda para Internet de los Estados Unidos. Este servicio fue creado por grandes compañías productoras de medios de comunicación estadounidenses: NBC Universal, New Corporation, ABC Disney y Providence Equity. Hulu ha sido una de las plataformas de televisión por Internet más populares y ha contribuido considerablemente al éxito de estos servicios, no sólo en los Estados Unidos sino en el resto del mundo.

LoveFilm

Servicio de cine (video y películas) de Amazon que funciona en los Estados Unidos y desde 2011 en el Reino Unido e Irlanda. LoveFilm compite directamente con Netflix y también ofrece distribución en soporte DVD.

Vudu

Es un servicio de video bajo demanda que se apoyó en dispositivos reproductores de video para televisión. Fue adquirido en marzo de 2010 por Wal-Mart, la mayor cadena de grandes almacenes de América y por esta razón es uno de los servicios más difundidos de los Estados Unidos.

Maxcom

Es un servicio de video bajo demanda de México. El servicio Yuzu de la operadora Maxcom ha comenzado a ofrecer un catálogo amplio de películas desde principios de 2012.

Filmin

Es un servicio español que apareció en 2007 y dispone de un gran catálogo de películas. Comenzó ofreciendo cine independiente pero con el paso del tiempo se ha ido diversificando y su oferta actual es muy amplia. Las cuotas en España son de 15 euros la suscripción mensual, y 20 euros una suscripción trimestral.

Wuaki TV

Es un servicio español ya muy implantando. Ofrece desde hace unos años una plataforma de televisión en Internet promovida por un grupo de inversores privados y de capital riesgo. Ha llegado a acuerdos con fabricantes de televisores que incorporan el acceso directo al videoclub, de manera que los televisores inteligentes se han convertido en uno de sus objetivos preferidos. En particular, el fabricante de televisores LG incorpora desde septiembre de 2011 el videoclub Wuaki TV en todos los modelos de televisores inteligentes comercializados en España.

Voddler

Este servicio de videoclubs nació en los países escandinavos y ha adquirido una gran popularidad. A finales de 2011 comenzó a ofrecer sus servicios en España con una versión de pruebas y por invitación.

Yomvi de Canal+

Canal+ es la mayor plataforma de televisión de pago de España. A finales de 2011 lanzó un servicio de video en línea, denominado Yomvi, donde ofrece contenidos similares a Canal+. La estrategia de Canal+ ha sido ofrecer a sus clientes el acceso gratuito en streaming y a los clientes la posibilidad de hacerse socios mediante una suscripción mensual.

Tuenti cine

La red social española Tuenti, con una fuerte penetración en España —11 millones de usuarios— y propiedad mayoritariamente de la compañía Telefónica, ha comenzado a ofrecer una plataforma de video bajo demanda, que en un principio está abierta a los usuarios de su red social. Dada la gran penetración de Telefónica en América Latina, es de esperar que pronto este servicio se ofrezca en los países de la región.

Youzee

El servicio español Youzee ha sido la gran sensación del último trimestre de 2011 y está suponiendo una gran revolución en los videoclubs en línea. La razón reside, especialmente,

en el hecho de que el servicio de videoclub está promovido por la exhibidora cinematográfica española, Yelmo Cines, lo que garantiza un catálogo de películas de actualidad. El servicio ofrece alquiler, compartición, recomendaciones y comentarios de películas y series, muy al estilo de Netflix. Desde primero de 2012 está ofreciendo un inmenso catálogo de cine y televisión en *streaming* de alta calidad y con posibilidad de ver muchas de las películas en versión original y en estreno. La cuota de tarifa plana es de 6,99 euros al mes y tiene un servicio de estrenos de películas por 2,99 euros (4,99 euros si se quiere disfrutar de alta definición).

Youzee tiene previsto un servicio de contenidos gratuitos, pero al menos cuando escribíamos estas páginas no estaba todavía implementado. A finales de 2011 el servicio estaba en fase beta, por invitación, aunque es relativamente fácil conseguir dicha invitación en caso de no disponer de ella, en la cuenta de Twitter, @Youzee.

OTROS SERVICIOS DE VIDEO BAJO DEMANDA

Como se ha comentado, el número de servicios de video bajo demanda para verse a través de Internet, y como servicio de la nube, en *streaming*, crece en grandes proporciones a lo largo y ancho del mundo. Recogemos para terminar esta selección, los servicios de iTunes de Apple, Amazon Video on Demand y los dispositivos de televisión futuros de Apple, Apple TV (bastante difundido en los Estados Unidos y ya también en Europa) y Google TV, menos difundido pero tan prometedor como el de Apple.

SERVICIOS DE MENSAJERÍA

Los sistemas de mensajes instantáneos SMS y MMS que durante muchos años llevan usándose en la diferentes operadoras de telefonía móvil, comienzan a ser sustituidos por aplicaciones web que residen en la nube y que tras descargarse e instalarse en el teléfono móvil, pueden enviar mensajes de texto, fotografías, videos... a todos los usuarios que están sincronizados y cuyos archivos pueden guardarse en la nube. Existen numerosas aplicaciones de mensajería y hemos seleccionado las más populares o eficientes en su funcionamiento, comenzando por la aplicación WhatsApp que está produciendo la revolución de mensajería en detrimento de la mensajería SMS/MMS tradicional de telefonía.

El sistema de mensajería instantánea mediante aplicaciones gratuitas o muy económicas está poco a poco introduciéndose en todo tipo de ambientes, desde particulares, familiares... a colegas de empresa, clientes, proveedores, etc. Las operadoras de telefonía han tenido que recurrir a grandes rebajas en los precios de los mensajes instantáneos e incluso en algunos casos realizan ofertas gratuitas o “casi gratuitas”; este es el caso en España de las operadoras Telefónica, Vodafone, Orange e incluso los operadores virtuales que han tenido que enfrentarse a una “guerra de precios” para tratar de mantener el negocio de mensajería.

Si a esa amplia gama de aplicaciones de mensajería se le suma las llamadas a través de teléfonos con el protocolo VoIP de Internet que han ido incorporando sistemas de mensajería, chat... nos encontramos con un cambio social que es más fuerte en las generaciones jóvenes, cada vez más habituadas a las llamadas a través de datos en lugar de llamadas de voz.

Son numerosas las aplicaciones de mensajería instantánea y en este apéndice hemos recogido las que consideramos más implantadas en las diferentes regiones geográficas y cuya relación coste/eficacia son más elevadas.

WhatsApp (www.whatsapp.com)

Es la aplicación más popular y de mayor penetración en casi todo el mundo. A lo largo de diciembre se hizo público que WhatsApp hace circular más de 1.000 millones de mensajes diarios. Según la consultora comScore, ya en abril de 2011 llegaba en Europa a los 2,1 millones de usuarios.

Es una aplicación que funciona en cualquier teléfono inteligente y prácticamente con cualquier sistema operativo. WhatsApp permite enviar y recibir mensajes de texto, sonido, fotografías y video de un modo muy sencillo. El usuario se baja la aplicación (es gratuita el primer año y con un precio reducido a partir del segundo, normalmente 2-3 dólares) y a continuación se puede ejecutar directamente. Tiene numerosas funcionalidades prácticas; por ejemplo, localiza cuáles amigos de su agenda telefónica están ya registrados y automáticamente los introduce en su nueva agenda y ya no necesita rescribir dichos nombres; también permite la multiconversación entre varios usuarios.

Viber (www.viber.com)

Es una aplicación que comienza a ser muy popular y competitiva directa de WhatsApp. Es un programa de voz sobre IP que también tiene mensajería. Está disponible para teléfonos iPhone y teléfonos Android; al igual que WhatsApp, Viber reconoce automáticamente la libreta de direcciones del teléfono y no requiere, en esos casos, hacer registros. Es una aplicación gratuita.

Tango (www.tango.me)

Esta aplicación admite llamadas de voz y videollamadas al estilo de Skype. Está disponible para sistemas operativos iOS, Android, Windows Phone e incluso la PC; también permite comunicar desde un teléfono inteligente con un PC donde esté descargada la aplicación. Tango es totalmente gratuita.

Blackberry Messenger

(<http://es.blackberry.com/services/blackberrymessenger>)

La aplicación de Blackberry viene de serie en los teléfonos de la marca y es una de las más populares del mercado de mensajería. Permite la conversación con varios usuarios a la vez y permite enviar fotos y grabaciones de sonido; incorpora la función de geolocalización de modo que puede localizar a otros usuarios y los sitúa en un mapa para que el resto conozcan su posición.

iMessage y FaceTime

(www.apple.com/es/ios/features.html; www.apple.com/es/mac/facetime)

Desde la versión 5 del sistema operativo iOS se incluye la aplicación iMessage, que viene en la herramienta de mensajería del popular teléfono o del iPad, y que permite mandar textos, fotos, videos o ubicaciones a otros usuarios con un aparato actualizado. Permite también mensajería en grupo y emite confirmaciones de entrega y lectura de los mensajes.

La aplicación FaceTime es un servicio de videollamada además de la mensajería. Ambas aplicaciones requieren que los usuarios tengan dispositivos iPad 2, iPhone, iPod Touch o un Mac.

Samsung ChatON (www.chaton.com)

La aplicación es un servicio de mensajería instantáneo gratuito que permite el envío de mensajes entre usuarios de distintas plataformas, así como imágenes y videos, y organizar conversaciones en grupo.

Huddle (<http://plus.google.com>)

Huddle es el servicio de mensajería de la aplicación móvil de la red social Google+. Esta aplicación permite establecer conversaciones en grupo (hasta 50 usuarios) o enviar mensajes a cualquier contacto de los círculos de amigos y conocidos de la red Google+. Esta aplicación se puede descargar para dispositivos Android y iPhone. Huddle es competidora directora de la aplicación clásica de mensajería/chat Google Talk.

IM+.

Es una aplicación muy sencilla para hablar con contactos de mensajería instantánea y en paralelo contactar con usuarios de redes sociales. Soporta Windows Live, Facebook, Yahoo!, Google Talk, AOL, ICQ, VKontakte, Yandex, MySpace, Jabber y Twitter. Otra funcionalidad importante es la posibilidad de geolocalización para todos los contactos que tengan activada esta opción.

Facebook Messenger (www.facebook.com/mobile/messenger)

Es la aplicación de mensajería de Facebook y se puede descargar de la tienda AppStore para teléfonos iPhone, Blackberry y Android. El usuario puede enviar mensajes tanto a sus amigos en la red social como a cualquier contacto de la agenda telefónica de su móvil.

GroupMe

Es una aplicación multiservicios. Proporciona envío de mensajes, pero también permite enviarlo en formato de SMS, si el contacto destino no dispone de mensajería instantánea. Una funcionalidad magnífica es la posibilidad de permitir realizar videoconferencias en grupo.

Skype (www.skype.com)

El servicio de telefonía IP más popular y utilizado en el mundo ha incorporado a sus servicios clásicos de telefonía aplicaciones de mensajería instantánea. Adquirió a finales del verano la

empresa GroupMe, un servicio de mensajería especializado en comunicaciones en grupo. La aplicación permite tanto el envío de mensajes de textos a contactos de la agenda telefónica, así como el establecimiento de chat en grupo.

Nimbuzz

Es un servicio creado en 2006 que combina servicios de llamada telefónica por VoIP, mensajería instantánea y geopresencia. Tiene la ventaja de presentar compatibilidad con los principales sitios web de mensajería instantánea, lo que supone una ventaja respecto a otras aplicaciones de comunicación. Tiene soporte para Windows Live, Yahoo! Messenger, Facebook, Google Talk, AIM, MySpace, Hyves e ICQ, y es gratuito para todas las plataformas disponibles.

eBuddy Messenger

Fundada también en 2006, es un gestor de redes sociales y comunidades en línea. Tiene soporte para Windows Live, Yahoo! Messenger, Facebook, Google Talk, AIM, MySpace, Hyves e ICQ, tiene la particularidad de que engloba todas las cuentas dentro de una ID de eBuddy, con lo cual se puede interactuar con los contactos de la misma manera, independientemente de la red desde la que hablemos (al estilo de servicios de mensajería como WhatsApp).

LuclD

Es una aplicación similar a Blackberry Messenger, aunque centrada en el mercado de usuarios de Android e iOS. Es muy similar a WhatsApp ya que permite el intercambio de archivo y la notificación cuando se envían los mensajes. Su precio es un poco más caro que WhatsApp y tal vez esa sea la principal diferencia, además de la gran base de clientes de WhatsApp.

Apéndice B

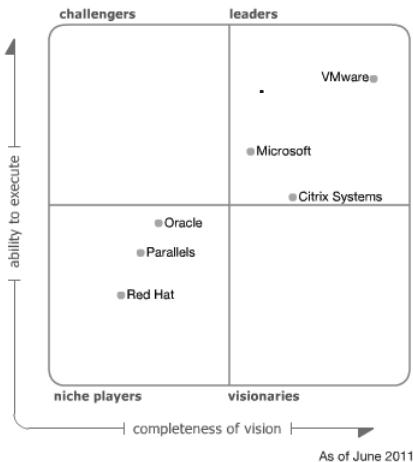
PROVEEDORES DE VIRTUALIZACIÓN

La virtualización como ya hemos comentado a lo largo del libro aunque es una tecnología muy antigua y data de la época de los grandes computadores (*mainframes*) ha sido en los últimos años cuando ha crecido espectacularmente y ha alcanzado visión global desde el momento que han comenzado a utilizarse de modo masivo los servidores de los centros de datos de la nube y fundamentalmente se han ido virtualizando.

Los proveedores de virtualización son numerosos. En este apéndice hemos optado por describir aquellos proveedores que la consultora Gartner selecciona cada año como los más populares y reputados en su campo.

El cuadrante mágico de Gartner es una herramienta muy reconocida que publica Gartner todos los años con los proveedores más prestigiosos en su campo.

En nuestro caso particular, Gartner publicó el 30 de junio de 2011 su último **Cuadrante Mágico de la Virtualización**



El estudio de Gartner considera que los tres proveedores de mayor impacto y que considera han evolucionado muy positivamente a un estado de madurez en el campo de la virtualización son; **VMware**, **Microsoft** y **Citrix**. Sin lugar a dudas esta clasificación la consideramos acertada; VMware es el líder indiscutible en virtualización (algunas de cuyas ofertas son gratuitas) y los siguientes líderes Microsoft y Citrix son también reconocidos por el mercado. A estos tres líderes del mercado, Gartner sitúa, a continuación, a tres proveedores en un escalón inferior: Oracle (que compró en su día Sun Microsystems, líder y pionero en virtualización), Parallels y Red Hat, uno de los grandes proveedores de software libre o de código abierto.

Así mismo Gartner considera que la virtualización constituye una de las tecnologías clave para 2011, un año en el que, según la consultora, se habrán desplegado más máquinas virtuales que desde 2001 a 2009. La virtualización es la tecnología clave para la utilización, consolidación y evolución de la nube.

Apéndice C

EL ECOSISTEMA MÓVIL DE LA NUBE

(TELÉFONOS INTELIGENTES, SISTEMAS OPERATIVOS
PARA MÓVILES, APlicaciones WEB, TIENDAS DE
APlicaciones)

SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

La tableta (*tablet*), los teléfonos inteligentes (*smartphones*), los lectores de libros electrónicos (*eReaders*), los computadores ultraportátiles (*ultrabooks*) y las videoconsolas de última generación junto con los computadores para la nube (como Chrome de Google) son los nuevos dispositivos de conexión a Internet y, en consecuencia, a la Nube, además de los dispositivos tradicionales como PC's de escritorio, *laptops* y *netbooks* (*laptops* de alrededor de 10 a 12 pulgadas).

El mercado se ha ido consolidando y aunque existen numerosos sistemas operativos móviles como se vio en los capítulos específicos de la nube móvil, sólo cuatro aparecen entre los más utilizados en el año 2011 y con más perspectiva de utilización en el año 2012: Android de Google (presente en numerosos fabricantes), iOS 5 de Apple, Windows Phone 8¹

¹ Aunque a finales de 2011 el sistema operativo móvil comercializado por Microsoft es Windows Phone 7, el mercado espera que Microsoft lance en el otoño de 2012, Windows 8 y su versión móvil. Por esta razón hemos optado por describir las características de esta nueva versión que por otra parte están publicadas en numerosas

(de Microsoft) y BBX de RIM el fabricante de Blackberry. En cuanto al sistema operativo WebOS de Hewlett-Packard (antigua Palm), si bien HP no ha desvelado sus planes, al menos la iniciativa lanzada en el último trimestre de desprenderse del sistema no se ha confirmado y el mercado espera una decisión de la compañía, queremos mencionarlo expresamente, dado que WebOS está considerado el primer sistema operativo móvil realmente de la nube.

Android (Google)

Con algo más de escasos tres años de vida (en octubre de 2008 se comenzó a comercializar el primer teléfono inteligente del mundo) se ha convertido en el de mayor cuota de penetración del mercado; la razón esencial es la gran cantidad de marcas de teléfonos que lo integran en sus dispositivos. Es propiedad de Google aunque construido con la filosofía de código abierto (*open source*).

En noviembre de 2007 Google² lanzó la primera versión del sistema operativo con algunas innovaciones no vistas hasta la fecha. El primer teléfono lanzado fue el T-Mobile G1, que era un dispositivo muy básico, sin auriculares y con teclado deslizante. Las sucesivas versiones fueron Android 1.1, Android 1.5 Cupcake, Android 1.6 Donut, Android 2.1 Eclair, Android 2.2 Froyo. Estas versiones siguen existiendo pero las versiones que vienen incorporadas en los diferentes teléfonos inteligentes que se comercializan actualmente son: Android 2.3/2.4 Gingerbread para teléfonos inteligentes y Android 3.0 Honeycomb para tabletas y Android 4.0 Ice Cream Sandwich, pensada para la unificación de las versiones de tabletas y teléfonos inteligentes.

Android 2.3/2.4 Gingerbread

Esta versión fue pensada para dispositivos de alto rendimiento; por ello se añadieron altas resoluciones de pantalla; nuevos interfaces de usuario, nuevos colores y otras funcionalidades. Incorporaron teclados virtuales y posibilidades de videollamadas, así como cámaras frontales, una auténtica novedad en los dispositivos telefónicos.

Android 3.0 Honeycomb

Este sistema operativo está pensado para tabletas y por ello para trabajar con mayores resoluciones y pantallas de 6 a 10 pulgadas. A nivel de hardware incorporan procesadores de doble núcleo, lo que aumenta notablemente la potencia de los dispositivos. Al ser pensado para tabletas permite gestionar pantallas con varias ventanas. Incorpora la posibilidad de *chat de video* y multiconferencia; no requiere teclas físicas y soporta multitarea.

fuentes documentales y de Internet, a sabiendas que su versión final pudiera tener algunas modificaciones y prestaciones sobre las que consideramos en este apéndice.

2 En 2005 Google compró una pequeña compañía desarrolladora de software llamada Android Inc, base del futuro sistema operativo Android.

Android 4.0 Ice Cream Sandwich

Esta versión ha sido diseñada para unificar las versiones de tabletas y teléfonos inteligentes. Se presentó en noviembre de 2011 con el terminal Galaxy Nexus de Samsung. Esta versión será una magnífica herramienta para desarrolladores profesionales, dado que actualmente pueden utilizar la plataforma Android 2.x para teléfonos celulares inteligentes y la plataforma 3.c para tabletas. Esta característica facilitará la compartición de la misma interfaz de usuario. El objetivo de Google es que el sistema operativo funcione en todas partes, con independencia del dispositivo.

Uno de los cambios importantes ha sido la desaparición de todo tipo de botones físicos; una interfaz permite a los usuarios arrastrar aplicaciones o iconos fuera de la pantalla para apagarlos o eliminarlos. Desde el punto de vista de innovaciones tecnológicas, tal vez la más destacada sea la incorporación de tecnologías NFC que facilitará el comercio electrónico móvil y otras funcionalidades de todo tipo como vimos en el capítulo 15.

iOS 5 / iOS 6 (Apple)

El primer teléfono inteligente iPhone nació en junio de 2007. El sistema operativo se llamaba igual que el teléfono y cambió su nombre a iOS en el año 2010 y pasó a incorporarse al iPad, iPod Touch y Apple TV. El lanzamiento de la versión iOS 5 se hizo coincidir con la última versión del teléfono iPhone, el modelo iPhone 4S; también fue la preparación de la nube de Apple conocida como iCloud. Sin lugar a dudas la mejor innovación y funcionalidad introducida por Apple en la versión iOS 5 es la integración y la sincronización con la nube de Apple gracias a la plataforma iCloud. Las características más notables las vamos agrupar siguiendo las sugerencias de Apple en su presentación que incluye más de 200 nuevas funcionalidades.

- Notificaciones y alarmas
- iMessage
- Quiosco (una nueva aplicación para lectura de periódicos y revistas)
- Recordatorios para gestionar listas de tareas
- Sincronización con iCloud
- Compatibilidad con Twitter integrada
- Mejoras en cámara en los dispositivos con cámara
- Mejoras en fotos en los dispositivos con cámara
- Mejoras en correo electrónico
- Mejoras en calendario
- Mejoras en Game Center
- Duplicación de AirPlay para iPad 2 y iPhone 4S
- Gestor multitarea para el iPad
- Activación y configuración desde el mismo dispositivo con el asistente de configuración

- Actualizaciones de software disponibles en forma remota sin necesidad de conectar el dispositivo al ordenador
- Compatibilidad con iCloud
- Nuevo diseño de la aplicación Música para el iPad
- Previsión del tiempo hora a hora
- Valores bursátiles en tiempo real
- Sincronización inalámbrica con iTunes
- Mejoras en el teclado y mayor facilidad de escritura con teclado virtual
- Mejoras de accesibilidad
- Mejoras en Exchange ActiveSync
- Navegación con la nueva versión del navegador Safari

El día 11 de junio de 2012, Tim Cook (Presidente de Apple), presentó iOS 6, la nueva versión del sistema operativo de iPhone, iPad y iPod Touch, en la Conferencia de Desarrolladores de Apple celebrada en San Francisco, California. iOS 6 se comenzaría a comercializar en el otoño de 2012. Entre otras novedades respecto al actual iOS 6, incorpora Siri, el asistente de voz inteligente Siri en español, un nuevo servicio de mapas, pantalla retina e integración con Facebook.

Windows Phone 8

Windows 8.0 (así bautizado en su presentación en California, el 13 de septiembre de 2011) y su versión para desarrolladores Developer Preview representan una gran revolución con todas las versiones precedentes ya que fundamentalmente está orientado a las tabletas y equipos táctiles.

La nueva interfaz (de nombre Metro) del sistema operativo Windows 8 permitirá a los usuarios interactuar con aplicaciones mediante el uso de los dedos (táctil). La interfaz se basará en teselas (baldosas), una interfaz que se ha creado para Windows Phone 7. Las baldosas han venido a sustituir a los iconos. Los iconos son la forma actual para representar las aplicaciones, y a decir de Microsoft el día de su presentación, las baldosas vivas se pueden actualizar con nueva información. Una aplicación de tiempo puede mostrar el clima actual o un cliente de correo electrónico puede mostrar cuántos nuevos mensajes han llegado.

La nube jugará un papel fundamental en Windows 8 que podrá combinar los servicios SkyDrive y Microsoft Live. Windows 8 será capaz de unificar los datos en la nube de diferentes fuentes. Por ejemplo, el cliente de correo electrónico puede gestionar los mensajes de varios clientes y la aplicación calendario puede colocar varios calendarios en una única vista. En la lista de contactos se pueden combinar los contactos de múltiples servicios. El cliente de mensajería instantánea podrá combinar múltiples servicios.

El servicio gratuito de almacenamiento en la nube de Microsoft, SkyDrive ofrecerá una forma de sincronizar la información entre varios dispositivos; así por ejemplo, las fotos o los videos se pueden cargar automáticamente desde un teléfono o desde una cámara digital y ser compartidos con otros usuarios. De igual forma se podrá acceder a datos en una computadora remota.

A finales de 2011 se comercializaban en eBay, el sitio de comercio electrónico de los Estados Unidos, algunas tabletas de Samsung tales como tabletas 700T Serie 7. Los directivos de Dell y HP han anunciado que en 2012 comercializarán diferentes modelos de tabletas con Windows 8.

BBX (RIM-Blackberry)

Blackberry ha estado durante el año 2011 probando y experimentando diferentes sistemas operativos tanto propios como adquiridos (este es el caso del sistema operativo QNX adquirido en la primavera de 2010). Sacó PlayBook OS pensando en la tableta Blackberry PlayBook y pensaba sacarlo en octubre de 2011, pero no fue así; sin embargo, sí presentó en su convención de San Francisco del 18 de octubre el nuevo sistema operativo móvil que ahora denominó BBX y que está diseñado para equipar a teléfonos celulares y tabletas y basado en Blackberry OS y QNX. BBX tendrá soporte para aplicaciones creadas en formato Adobe Air, BlackBerry WebWorks y HTML 5, y está previsto soporte también aplicaciones de Android. Por problemas de propiedad intelectual con otra marca ya existente, RIM no podrá utilizar el nombre de BBX, por lo que en diciembre de 2011 anunció que su nuevo sistema operativo previsto para 2012 se denominará **Blackberry OS 10**.

Penetración de los sistemas operativos móviles

ComScore una de las mayores empresas de medición de audiencias en Internet con gran presencia en los Estados Unidos y cada día con mayor impacto en el resto de países del mundo, publica estadísticas de todo tipo relacionadas con Internet. Las cifras publicadas de la penetración de teléfonos inteligentes en el mes de noviembre 2011 en los Estados Unidos han sido las siguientes:

Android	47%
Apple	28,7%
RIM (Blackberry)	27,3%
Microsoft	53 %
Symbian (Nokia)	6,5%

Estas cifras, comparadas con el mes anterior, muestran una consolidación de las ventas de los diferentes dispositivos con Android incorporado y una pequeña baja (acusada en los sucesivos meses de 2011) de los dispositivos de Apple en torno a su sistema operativo iOS 5.

LOS MEJORES TELÉFONOS INTELIGENTES (SMARTPHONES) DEL MERCADO

La proliferación de teléfonos inteligentes (*smartphones*) es tan inmensa que las estadísticas fiables escasean y es preciso recurrir a varias estadísticas de los propios fabricantes y de consultoras y analistas independientes para tener una visión global, y lo más aproximadamente posible a la realidad. ComScore es una empresa de consultoría y medición de audiencias en Internet muy prestigiosa y cuyos datos suelen ser referencia mundial en medios de comunicación, empresas, etc. Las estadísticas de noviembre de 2011 reflejan las siguientes cifras de ventas de teléfonos inteligentes a nivel de los Estados Unidos para el año 2011.

1.	Samsung	25.6%
2.	LG	20.5%
3.	Motorola	13.5%
4.	iPhone 4S	11.2%
5.	Blackberry	6.5%

Evidentemente, estas cifras no son extrapolables a Europa y resto de América y el Caribe, pero sí son significativas. Evidentemente los dispositivos con Android incorporado pertenecen a diferentes fabricantes y cada día éstos aumentan, mientras que los teléfonos inteligentes con iOS 5 incorporado pertenecen todos a Apple. Esta es, sin lugar a dudas, una de las razones para confirmar estos datos.

Hacer una lista de teléfonos inteligentes sería una tarea ímpresa y posiblemente nunca encontraríamos el ranking adecuado, sin embargo sí podemos señalar aquellos modelos y fabricantes que la mayoría de los medios de comunicación consideran más destacados y con mayor penetración en sus zonas de influencia. Por citar un caso, hemos elegido una selección realizada a finales de diciembre por *El Economista* (eleconomista.es), un periódico económico publicado en España pero cuya página Web es reconocida por Nielsen y otras consultoras como una de las más visitadas entre los periódicos del ámbito económico en lengua española. En dicha selección destacan los siguientes modelos de teléfonos más innovadores y comercializados a final del año 2011 en España (lista, por otra parte, con la que prácticamente estamos de acuerdo salvo honrosas excepciones, claro):

- iPhone 4S (Apple)
- Galaxy Nexus (Samsung). Destaca la incorporación de una pantalla de 4.65" SuperAmoled HD, incorporación de tecnología NFC, sistema operativo Android 4.0 (el último presentado por Google) y reconocimiento facial para desbloquear el teléfono.
- Nokia Lumia 800 (el nuevo dispositivo fruto de la alianza Nokia, Microsoft, con un procesador de 1,4 GHz, una memoria interna de 16 GB, integrada en la nube SkyDrive de Microsoft).
- Galaxy SII (Samsung). 20 millones de terminales vendidos en seis meses; destaca su gran pantalla y delgadez.

- Blackberry Bold 990. Incorpora el nuevo sistema operativo OS 7, tecnología NFC, teclado, procesador de 1,2 GHz y 8 GB de almacenamiento ampliable a 32 GB.

LAS MEJORES TABLETAS DEL MERCADO

Las tabletas han proliferado a lo largo y ancho del mundo y son numerosos los fabricantes que han presentado modelos en 2011 y seguirán presentando al mercado en el 2012. Hemos recogido algunos medios de comunicación que muestran tablas comparativas seleccionadas por sus correspondientes equipos técnicos.

PC World España (Especiales PC World, número 8, diciembre 2011)

En este número especial dedicado a tabletas, la prestigiosa revista de computación *PC World*, en su edición española y en la serie de especiales que suele publicar, realiza un análisis sobre lo que considera las mejores tabletas. La lista de las 20 mejores tabletas de 2011 para *PC World* es:

1. Sony Tablet S
2. Samsung Galaxy Tab 10.1 3G
3. Fujitsu Stylistic Q550
4. Wolder miTab City Pro (de 7")
5. Woxter Tablet PC 70 B
6. Samsung Galaxy Tab GT-P6800
7. iPad 2
8. Asus Eee Pad Slider
9. Packard Bell Liberty Tab
10. Nvbsl P4Dv3
11. Asus Eee Pad Transformer TF 101
12. Lenovo ThinkPad Tablet
13. Motorola Xoom
14. LG Optimus Pad
15. Blackberry PlayBook
16. Creative Zen Touch 2
17. ZTE Light Pro
18. Archos 43 Internet Tablet
19. Viewsonic ViewPad 7

20. Fujitsu Lifebook T680

En esta lista se observa la ausencia de algunas tabletas que se han lanzado a finales de 2011 y han tenido una gran aceptación: Acer Iconia A500, Toshiba AT 1000 y HP Touch Pad. Sin embargo la tableta que también se ha presentado en diciembre de 2011 y ha tenido una gran aceptación por su relación calidad/precio es Kindle Fire de Amazon.

Revista Personal Computer & Internet (diciembre 2011, número 108, Madrid, España)

Esta revista de gran difusión en España y Latinoamérica ha publicado también su listado de tabletas seleccionadas de 2011. En este caso esta revista española divide las tabletas en dos categorías según la pantalla: hasta 7 pulgadas y más de 7 pulgadas.

Hasta 7 pulgadas

- Acer Iconia Tab 100
- Archos 7 Home Tablet
- HTC Flyer
- RIM Blackberry Playbook
- Samsung Galaxy Note
- Wolder MiTab City Pro

Más de 7 pulgadas

- Acer Iconia Tab
- Apple iPad 2
- Archos 10.1 G9
- Archos 80 GO
- Asus eee Pad Transformer
- Energy System i828
- Memup Slidepad 101
- Motorola Xoom
- Packard Bell Liberty Tab
- Samsung Galaxy Tab 10.1
- Sony Tablet S
- Wolder MiTab Sunset

Lectores digitales (eReaders)

El País (23 diciembre de 2011)

El periódico español de mayor tirada, *El País*, con edición en varios países de Latinoamérica, en particular México, publicó en su sección *Ciberpaís*, un listado de los libros electrónicos (lectores) seleccionados:

- Papyre 622 (empresa española Grammata)
- Bq Cervantes2 (Mundo Reader)
- Mibuk Essential (Wolder)
- Reader (Sony)
- Energy 1161 (Energy System)
- Tagus (empresa española Casa del Libro, la mayor red de librerías de España)
- Kindle (Amazon)
- Inves Wibook 650 T (El Corte Inglés, la mayor cadena española de grandes almacenes)
- FNAC (cadena francesa de grandes librerías con presencia en numerosos países)

Revista Personal Computer & Internet (diciembre 2011, número 108, Madrid, España)

- Amazon Kindle
- BQ FNAC
- Energy System Book 1160
- Grammata Papyre 613
- Inves Wibook 650 T
- Sony Reader PRS-T1

Al igual que hemos hecho con los teléfonos, también queremos destacar las tabletas seleccionadas por el periódico español *El Economista* (www.eleconomista.es) como las más innovadoras y de mayor impacto en el año 2011. El periódico seleccionó las cinco tabletas siguientes:

- **iPad 2** de Apple
- **Kindle Fire** de Amazon
- **Galaxy Tab 10.1** de Samsung
- **PlayBook** de RIM (Blackberry)
- **Asus Eee Pad Transformer** (tableta convertible en un laptop)

TIENDAS DE APlicACIONES WEB (Apps)

Las tiendas de aplicaciones Web han crecido también de un modo considerable, y las aplicaciones que soportan “casi de modo exponencial”. La mayoría de los fabricantes de teléfonos celulares inteligentes disponen de su propia tienda o almacén de aplicaciones desde donde ofrecen para su descarga o “subida” en caso de desarrolladores, las mil y una aplicaciones que se producen periódicamente. Además de las tiendas pertenecientes a los fabricantes de los teléfonos o plataformas, las operadoras de telefonía como Telefónica con su tienda de aplicaciones Aplicateca, Vodafone, Verizon, Orange, etc., han desarrollado sus propias tiendas de aplicaciones, que si bien no llegan en número ni en popularidad a sus homónimas de los fabricantes de teléfonos, cada día tienen mayor presencia en el ecosistema móvil o celular.

Los dos almacenes o tienda más populares, por el número de aplicaciones web que contienen en sus catálogos y también por el número de descargas que se hacen de las mismas son: App Store de Apple y Market de Android.

Apple consiguió rebasar los 400.00 aplicaciones activas en junio de 2011, debiendo estar a principios de 2012 en el medio millón de aplicaciones. Por el contrario, Android Market consiguió llegar a 400.000 aplicaciones según la compañía Didimo especializada en el mercado de aplicaciones.

El crecimiento de aplicaciones para Android está creciendo con grandes cifras y se prevé que podría superar en número a la App Stores a lo largo del primer trimestre de 2012. Como muestra baste señalar las siguientes cifras. A principios de diciembre de 2011 el número de aplicaciones descargadas del *Android Market* para teléfonos móviles con Android ha superado los 10.000 millones, cuando en julio de 2010 el número de descargas era de 1.000 millones y en julio de 2011 se alcanzó la cifra de 6.000 millones.

Las cifras siempre son controvertidas y dependerá de la fuente que las produzca. No obstante, sí es preciso constatar que las buenas referencias siempre se deben hacer para aplicaciones activas. Por otra parte, Google suele dar más facilidades a los desarrolladores y según analistas independientes ejerce menos control sobre las aplicaciones, mientras que Apple impone más restricciones y control sobre todo lo que se publica en su tienda. Por esta razón Google ha recibido muchas críticas por su falta de rigor y seguridad a la hora de aprobar las aplicaciones.

APLICACIONES WEB

Las mejores aplicaciones de iPhone 2011 (*The New York Times*)³

- **Flipboard** (revista social, agregador de noticias)
- **Band of the day** (música)
- **Tiger woods: my swing** (aplicación social, costumbres, negocios, vida diaria...)
- **Skyview** (astronomía)
- **Google translate** (traductor)
- **Vidrhythm** (ocio, música, video)
- **Dragon go** (sistema de recomendación y de productividad)
- **Wunderlist** (tareas, organización de actividades...)
- **Garageband** (grabación de música, podcast,...)
- **Photosynth** (aplicación de Microsoft para secuencias panorámicas)

Aplicaciones de Android (top 10 android apps) de *New York Times* (1 diciembre, 2010).

<http://www.nytimes.com/2010/12/02/technology/personaltech/02smart.html?ref=mobileapplications>; <http://nyti.ms/fkliam>.

- **Google shopper** (sistema de recomendación de precios)
- **Google sky map** (astronomía)
- **Remotedroid** (aplicación ofimática y de movilidad)
- **Cardiotrainer** (salud)
- **Soundhound** (identificación de canciones y videos)
- **Evernote** (organización calendarios, notas)
- **Urbanspoon** (sugerencias de restaurantes, comercios)
- **Quickoffice** (paquete ofimático)
- **Slacker** (catálogo de canciones)
- **Fxcamera** (cámara de fotografías)

3 Tedeschi, Bob, Publicado el 21 de diciembre de 2011 .

www.nytimes.com/2011/12/22/technology/personaltech/some-new-little-treasures-for-the-iphone.html?_r=1&ref=technology

Honorable Mention

- **Glympse** (posicionamiento geográfico)
- **Angry Birds** (juegos)
- **Weather Channel** (tiempo climatológico)
- **Epicurious** (comercio, tiendas, shopping)
- **FlightTrack** (viajes y vuelos)
- **Yelp** (sistemas de recomendación)
- **Qik** (videos en vivo)
- **DroidLight** (comunicaciones personales)

The 10 Best Blackberry Apps: The New York Times (Diciembre 2011).**Bob Tedeschi-**

<http://gadgetwise.blogs.nytimes.com/2010/12/03/the-10-best-blackberry-apps/?ref=mobileapplications>

- Google Mobile (reconocimiento de voz)
- Google Maps (mapas y planos digitales)
- Evernote (organización y planificación de tareas, notas)
- Poynt (búsqueda de restaurantes, cines)
- Shazam (identificación de canciones)
- Weather Channel (tiempo climatológico)
- ScoreMobile (calendarios de deportes, actividades lúdicas)
- Bloomberg Mobile (noticias financieras)
- Viigo (noticia)
- UberTwitter (aplicación popular de Twitter)

MEJORES APLICACIONES DE ANDROID (TOP 10) de New York Times**(28 diciembre de 2011)**

- Google Music (Música)
- Webroot Security and Antivirus (seguridad informática)
- Swiftkey X (ofimática, escritura)

- Any.do (agenda)
- Stracks (reproducción de música)
- Paper Camera (fotografía)
- Textonly-Browser (navegador de medios de comunicación)
- Beweather (asistente de tiempo climatológico, competidor de MyWeather)
- Google Currents (agregador de noticias, similar a Flipboard)
- Speaktoit Assistabt (asistente personal, similar a Sirid de iPhone, iOS 5)

50 Best iPhone Apps 2011 de Time

- www.time.com/time/specials/packages/0,28757,2044480,00.html
- www.time.com/time/specials/packages/completelist/0,29569,204480,00.html
- www.time.com/time/specials/packages/0,28757,1823107,00.html

Games

- Angry Birds
- Scrabble
- Plants v. Zombies
- Doodle Jump
- Fruit Ninja
- Cut the Rope
- Pictureka
- Wurdle
- GeoDefense Swarm

On the Go

- Kayak
- Yelp
- Word Lens
- Weather Channel
- OpenTable

- Wikipedia
- Hopstop
- AroundMe
- Google Earth
- Zipcar

Lifestyle

- Amazon
- Epicurious
- Mixology
- Paypal
- Shop Savvy
- Mint
- WebMD
- Lose It!
- Springpad

Music & Photography

- Mog
- Pandora
- SoundHound
- Bloom
- Camera+
- Photoshop Express
- Hipstamatic
- Instagram
- ColorSplash

Entertainment

- Netflix
- IMDb

- ESPN Scorecenter
- Instapaper
- Kindle
- PulseNews

Social

- Facebook
- Twitter
- Google
- AIM
- Skype
- Foursquare
- Bump

THE 15 BEST NEW ANDROID APPS OF 2011

(revista ***Business Insider***: www.businessinsider.com)

1. Netflix (música)
2. Current (revista social, agregador de noticias. Competidor de Flipboard)
3. Konami´s classic X-Men (juegos)
4. Hulu Plus (aplicación para la red de televisión por Internet de Hulu Plus)
5. Chu Chu Rocket (puzzle de Sega)
6. Google Wallet (sistema de medios de pago por telefonía celular inteligente)
7. Google+ (red social de Google)
8. Amazon MP3 (aplicación de música)
9. Amazon Appstore (aplicaciones gratuitas de Amazon)
10. World of Goog (juego)
11. Spotify (música)
12. Mincecraft (juegos)
13. Google Musica (música)
14. Glympse (geolocalización; obtención de posición geográfica del usuario)
15. Paper Camera (fotografía)

THE 20 BEST NEW iPhone and iPad APPS OF 2011

(revista **Business Insider**: www.businessinsider.com)

1. Tweetbot (aplicación para Twitter)
2. Flipboard (agregador de noticias, revista social)
3. Oink (sistema de recomendaciones)
4. Verbs (mensajería)
5. Talkatone (llamadas telefonía a través de redes WiFi)
6. Square (sistema de pago por teléfonos celulares similares a Google Wallet)
7. Infinity Blade II (juego del año)
8. Hipmunk (buscador de viajes)
9. Path 20 (red social)
10. Snapseed (editora de fotografías)
11. Slice (aplicación social)
12. Photosynt (de Microsoft, aplicación de fotos panorámicas)
13. Tiny Wings (juego del año)
14. CardMuch (negocios y empresas)
15. Spotify
16. Superbrother (juego)
17. Facebook
18. Mint For iPad (gestión de finanzas personales)
19. Scribblenauts Remix (juego del año)
20. iKaosilator (grupos musicales)

RANKING DE APLICACIONES DE TECHCRUNCH

(uno de los portales tecnológicos más prestigiosos de los Estados Unidos:

www.techcrunch.com; 17 de diciembre de 2011)

1. Flipboard (revista social, agregador de noticias)
2. Photosynth (aplicación de captura panorámica de imágenes y fotografías)
3. SoundTracking (música)
4. Google Translate (traductor)
5. Skyview (astronomía)

6. Garageband (aplicaciones de música, grabación, podcast)
7. Tiger Woods: My Swing (costumbres)
8. iMuscle (salud y deportes)
9. Snapseed (herramienta de edición y fotografías)
10. Super 8 (cámaras fotográficas)
11. Spotify (música)
12. Pinterest (boletines de noticias, texto, imágenes)
13. Quora (buscador de preguntas y respuestas frecuentes, FAQ)
14. Weather+ (tiempo climatológico)
15. IntoNow (gestión de canales de TV)
16. Bill James Baseball IQ (deportes)
17. Google Currents (revista social, agregador de noticias, competidor de Flipboard)
18. HBO GO (gestión de servicio de suscripciones al servicio HBO)
19. Procreate (dibujo y pintura)
20. Farming Street Pilot on Demand (juego)

RANKING DE APLICACIONES DESCARGADAS DE LAS TIENDAS DE APLICACIONES

(distimo.com)

Distimo es una consultora holandesa especializada en mediciones de mercado de aplicaciones Web en teléfonos inteligentes. El ranking ha sido realizado con base en sus datos relativos a aplicaciones descargadas de las diferentes tiendas de aplicaciones durante el año 2011 (las tiendas utilizadas para la elaboración del ranking han sido: Apple App Store, Android Market, Blackberry App World, Ovi Store (Nokia) y Windows Phone Market (Windows Phone)). La conclusión más destacada es que las aplicaciones relativas a juegos y redes sociales son las más descargadas desde teléfonos inteligentes y tabletas.

1. Angry Birds (juegos)
2. Facebook (redes sociales)
3. Skype (telefonía IP)
4. Angry Birds Rio (juegos, aventuras en Río)
5. Google Maps (mapas digitales)
6. iBooks (librería virtual de Apple)
7. Angry Birds Seasons (juegos, otra versión de éxito de Angry Birds)
8. Fruit Ninja (juegos, 70 millones de usuarios)

9. Talking Tom Cat (juego)
10. Twitter (redes sociales)

REFERENCIAS

- *Android Magazine*. Núm. 1. Noviembre 2011. Madrid: Axel Springer España. www.axwlspeinger.es
- *Android Magazine*. Las mejores Apps y hacks. Núm. 2. Diciembre 2011. Madrid: Axel Springer España. www.axwlspeinger.es
- *Apps magazine*. Núms. 1, 2. Madrid: Axel Springer España. www.axwlspeinger.es
- Guía 2012 Android . Las mejores Apps. Grupo Zeta. www.zetagestion.com
- *iCreate. La revista creada para usuarios de Mac, iPod, iPhone&iPad*, Madrid: Axel Springer España. www.axwlspeinger.es
- *PC actual*. Guía práctica. La Nube. Madrid: RBA Revistas.(www.rba.es/pc-actual)
- *PC World*. Informe “Guerra de sistemas operativos móviles”. Madrid: *PC World*, noviembre 2011, núm. 291, pp. 16-26. www.pcworld.es
- *Especiales PC World*. Reportajes “Sistemas operativos para tablets”. Madrid: *Especial PC World*, diciembre 2011, núm. 8, pp. 6-45. www.pcworld.es
- *Especiales PC World*. Reportajes “Todo sobre Android”. Madrid: *Especial PC World*, octubre 2011, núm. 6, www.pcworld.es
- *iMagazine*. iPhone 4S, diciembre 2011, núm. 7. Grupo Zeta. www.grupozeta.es
- *Techcrunch*. www.techcrunch.com
- *New York Times*. Sección Technology. www.nytimes.com
- *Mashable*. www.mashable.com
- *Distimo*. www.distimo.com
- *Time*. www.time.com

Bibliografía

-
- ANDERSON**, Chris (2010). "The Web is dead. Long live the internet" en *Wired* (ediciones de USA, Gran Bretaña e Italia), Octubre 2010, Gran Bretaña, pp. 125-131.
- CELAYA**, Javier (2011): *La empresa en la Web 2.0*. 2ª edición, Barcelona: Gestión 2000
- CHEE, Brian J. S, y FRANKLIN**, Curtis Jr. (2010). *Cloud Computing. Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center*. Boca Raton: CRC Press
- CHORAFAS**, Dimitris N. (2011). *Cloud Computing Strategies*. Boca Raton: CRC Press
- CONNER**, Nancy (2008). *Google Apps. The Missing Manual*. Sebastopol, CA: O'Reilly.
- CREMADES**, Javier. *Micropoder: La fuerza del ciudadano en la era digital*. Madrid: Espasa Calpe, 2007.
- DEITEL**, Paul J. y **DEITEL**, Harvey H. (2008). *AJAX, Rich Internet Applications y desarrollo Web para programadores*. Madrid: Anaya Multimedia.
- FUMERO**, A. y **ROCA** G. (2007) *Web 2.0* . Madrid: Fundación Orange

GOMEZ, Lee y **BULEY**, Taylor (2009). “The PC is Dead” en *Forbes*, 28 de diciembre de 2009

GOVERNOR, J., **HINCHCLIFFE**, D. y **NICKULL**, D. (2009). *Web 2.0 Architectures*. Sebastopol: O'Reilly

HOLZNER, Steven (2009). *Facebook Marketing. Leverage Social Media to Grow Your Business*. Indianapolis: Que

HOLZER, Steven (2006). *Los secretos de RSS*. Madrid: Anaya Multimedia.

HURWITZ, H., **BLOOR**, R., **KAUFMAN** Y., **HAPER** F. (2010). *Cloud Computing for Dummies*. Indianapolis, Indiana: Wiley

JOYANES, Luis (2009a) “La Computación en Nube(*Cloud Computing*) :El nuevo paradigma tecnológico para empresas y organizaciones en la Sociedad del Conocimiento” en *ICADE*, nº 76, enero-marzo 2009, Madrid: Universidad Pontificia Comillas. pp.95-111.

JOYANES, Luis. (2009c). *Seminario Empresa 2.0: Integración de la Web 2.0 y Cloud Computing en la empresa*. Madrid: Corenetworks [en línea: www.corenetworks.es].

JOYANES, Luis (2009b). “EMPRESA 2.0: La integración de la Web 2.0 y la Web Social en las empresas ”, *ICADE*, nº 77, abril-junio 2009, Madrid: Universidad Pontificia Comillas.

JOYANES, Luis (2008a). *Innovaciones tecnológicas en TIC y Web 2.0: Tendencias emergentes en los negocios y en la industria*. Conferencia en Querétaro (México). CIATEQ/Universidad Autónoma de Querétaro. 21 de Agosto, 2008.

JOYANES, Luis (2008b). “Éticas e Políticas Digitais (Web 2.0, la era del Petabyte y ¿el final de la Privacidad?)” en *Proyecto Ciudadanía Digital*. Campinas: Universidade de Campinas (Brasil), 9 septiembre de 2008.

JOYANES, Luis (2008c). “Paradigmas éticos na sociedade informacional (el enfoque tecnológico)”. *Seminario de Ciudadanía Digital. Sao Paulo (Brasil) : Faculdade Cásper Líbero*. 11 septiembre de 2008.

JOYANES, Luis (2008d). “CIENCIA 2.0: Hacia la Ciencia Web con la Web 2.0 y Web Semántica (nuevo paradigma en la I+D+i)” en *Semana de la Ciencia de Castilla y León*. Salamanca: Universidad Pontificia de Salamanca: 13 de noviembre, 2008.

JOYANES, Luis (1997). *Cibersociedad*. Madrid: McGraw-Hill, 1997.

KELLY, Eamonn (2007). *La década decisiva. Tres escenarios para el futuro del mundo*. Barcelona: Granica,

KING, Rachael (2008). “How Cloud Computing is Changing the World?” en *BusinessWeek*, New York, 4 august, 2008.

KRUTZ, Ronald L. y **DEAN VINES**, Ruseell (2010). *Cloud Security. A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing*. Indianapolis: Wiley.

- LE CROSNIER**, Hervé (2008). "A l'ère de l'informatique en nuages" en *Le Monde Diplomatique*. París (Francia): Agosto 2009, nº 653, p. 19
- LINTHICUM**, David S. (2010). *Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise. A Step-by-Step-Guide*. Upper Saddle River: Addison-Wesley.
- LEINWAND**, Allan (2008). "It's 2018: Who Owns the Cloud?" en *BusinessWeek*, New York, 4 august, 2008
- MARKS**, Eric A. y **LOZANO**, Bob (2010). *Executive's Guide to Cloud Computing*. New Jersey: Wiley
- MATHER**, Tim, **KUMARSWAMI**, Subre y **LATIF**, Shahed (2009). *Cloud Security and Privacy. An Enterprise Perspective on Risk and Compliance*. Sebastopol (USA) . O'Reilly
- NAHARI**, Hadi y **KRUTZ**, Ronald L. (2011). *Web Commerce Security. Design and Development*. Indianapolis: Wiley.
- NEWMAN**, Aaron C. y **THOMAS**, Jeremy G. (2008). *Enterprise 2.0. Implementation*: New York; McGraw-Hill
- O'REILLY**, Tim (2005). *What is Web 2.0?* (disponible en línea)
www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html?page=1
(inglés); sociedaddelainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=2146
(español).
- PISANI**, Francis y **PIOTET**, Dominique. (2009). *La alquimia de las multitudes*. Barcelona: Paidós.
- REESE**, George (2009). *Cloud Application Architectures. Building Applications and Infrastructure in the Cloud*. Sebastopol (USA): O'Reilly
- RITTINGHOUSE**, John W. y **RANSOME**, James F. (2010). *Cloud Computing. Implementation, Management and Security*. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- SOSINSKY**, Barrie (2011). *Cloud Computing Bible*. New York: Wiley
- THE ECONOMIST** (2008). "Let it rise. A Special report on IT Corporate" en *The Economist*, London, October 25th 2008.
- TORRES** i Viñals, Jordi (2011). *Empresas en la nube. Ventajas y retos del Cloud Computing*. Barcelona: Libros de Cabecera.
- VELTE**, Anthony, VELTE, Toby y **ELSENPETER**, Robert (2010). *Cloud Computing A Practical Approach*. New York: McGraw-Hill.

Índice Analítico

A

- Aardvark, 143
Accenture, 20, 61-62, 111-113, 289, 433
Acens, 59, 75, 260, 273, 310-311, 428, 441, 462, 464
Acrossair, 101
África, 182, 268, 325-326
Agenda digital, 62, 426, 434
Ajax, 121, 124, 145, 282, 368, 386,
Akamai Technologies, 62
Alemania, 4-5, 61, 107, 182, 262, 266, 326, 330, 354, 365, 421, 426-427, 463
Alerta, César, 112
Allianz, 72, 85

- Amazon, 8-10, 18, 21-25, 37, 39, 59, 72, 74-75, 77, 79-81, 120, 123-125, 129, 165, 170, 173, 176-177, 182-183, 186-189, 202, 208, 210, 213, 221, 235, 255, 257, 260, 273-280, 289, 298, 310, 317, 321, 330, 348, 367-368, 375, 382, 399, 403, 406-410, 421, 444, 450-451, 461-462, 464, 466, 468-471, 473, 486-487, 492-493
- América, 1, 4, 6-8, 10, 195, 268, 311, 315, 323, 325, 328, 332, 334, 340, 351, 410, 425, 430-431, 434, 468, 471-472, 484
- AMI-Partner, 20
- Anderson, Chris, 9, 29, 311-312, 399, 404-405
- Android, 32-34, 55-56, 58, 60, 71, 89, 92, 95-96, 98-102, 123, 165, 179, 181-183, 286, 289, 298-300, 303, 307, 322, 346-347, 350-351, 353-354, 356, 358-363, 365-367, 369-374, 379-380, 382-383, 385-393, 401, 407-412, 414, 416-417, 420, 423, 425, 432-433, 440, 444, 449-450, 463-464, 466, 468-469, 471, 474-476, 479-481, 483-484, 488-490, 493, 495-496
- Aplicaciones Web (*Web Apps*), 4, 10, 21, 29, 31, 33, 35, 44, 58, 60, 74, 83, 85, 91-92, 100, 121-123, 138, 175-176, 248, 251, 270, 282, 284, 296, 298, 305, 345, 348, 362-363, 366-367, 377-398, 402, 404-405, 409, 416, 423, 432-433, 440, 451, 473, 479, 488-489, 495
- Application Service Provider (ASP), 72
- Apnoti, 107
- Apyderm, 73
- Apple, 5, 9, 12, 25, 32-33, 55-56, 58, 71, 89, 114, 132, 161-162, 165, 176-177, 183-184, 186, 188, 216, 255, 258, 260-262, 298, 302, 306, 319, 322, 344, 346-347, 350, 356, 361-360, 365-370, 372-375, 379-380, 382, 385-392, 394-395, 399, 403, 406-410, 414, 416-418, 420, 422, 425, 432, 444, 449, 462-463, 466-471, 473-474, 479, 481, 483-484, 486-488, 495
- Appistry, 59
- Argentina, 2, 25, 264, 430,
- Arsys, 25, 59, 75, 170, 202, 260, 273, 288-289, 462, 464
- Asia, 1, 10, 52, 265, 268, 325-326, 334, 336, 425, 468
- Asociación Internacional de Auditoría y Control de Sistemas de Información (ISACA), 7, 204, 239
- Atom, 134-135
- ATT, 8
- Audiostreaming, 5, 9, 368
- Augmented Reality (AR), 95
- Azuma, Ronal, 95-96

Azure, 18, 31, 39, 74-75, 77, 83, 273, 283-284, 288-289, 298, 367, 370, 404, 451, 462, 464

B

Backtype, 143

Bada, 102, 385, 392

Badoo, 140, 143

Ballmer, Steve, 18, 83, 283

Barnes, J. A., 139

BazaarVoice, 143

BBC, 24, 471

bbPress, 143

Bebo, 126, 140

Berners Lee, Tim, 126, 144-145, 323, 399, 405

Bidi, código, 90, 97, 115-116, 351, 359, 385

Bionic Eye, 101

bit.ly, 108

BitTorrent, 125

Blackberry, 32-33, 55-56, 58, 60, 92, 96, 123, 130, 144, 165, 179, 181, 216, 281, 286, 289, 299, 303-304, 307, 346-347, 353, 358, 360-361, 363, 365, 369-371, 373-374, 379-380, 382-383, 385, 387-389, 392-393, 396, 433, 440, 450-451, 464, 466, 468, 474-476, 480, 483-487, 490, 495

Blinklist, 141

Blippy, 143

Blogger, 21, 109, 128-129, 141, 143, 247, 303, 387, 391

Blogja, 129

Bloomberg BusinessWeek, 102

Bluetooth, 17, 90, 92, 117, 341-344, 351, 363, 372, 374, 381, 400, 402, 422

Bogotá, 128

Boosket, 1443

Booyath, 92

Brasil, 5, 7, 25, 61, 140, 262, 264, 364, 430

Brightkite, 92
BT Group, 62
Buenos Aires, 128
Buley, Taylor, 9, 26
BusinessWeek, 6, 10, 19, 24-25, 30, 34, 102, 269, 363
Buzz, 108, 140
Buzzwords, 1, 10, 34, 122, 270

C

CA Technologies, 2, 62, 89, 211, 289, 442-443
Caja de Ahorros del Mediterráneo (CAM), 100-101
Casa Blanca, 86, 435
Canadá, 205, 222, 262, 325-326, 332, 467, 470-471
Cannotea, 137
Cavazza, Frederic, 142-144, 384, 388
Cearly, David, 15
Collecta, 107
Centro de Investigación Económica y Empresarial (CEBR), 5, 8, 60-61
Centros de datos (*Data Centers*), 3, 9-10, 16-17, 22-33, 35-39, 43, 48, 50, 53, 55, 59, 65, 75, 77, 79-80, 84, 86-87, 91, 149, 152-155, 160-161, 164-165, 174-175, 181-182, 194-195, 207-210, 214, 216, 234, 238, 240, 255-271, 276, 279, 283-284, 287, 292, 297, 309-311, 329-331, 404, 413, 417, 426, 428, 430-431, 436, 440-441, 477
Centros de procesos de datos (CPD), 37, 47, 69, 311
Ciberespacio, 29, 34, 270, 419
Cibersociedad, 33-34, 270
Cisco, 2, 5, 8, 89, 166, 192-193, 235, 238, 241, 252, 255, 260, 267-268, 271, 275, 287-289, 296, 344, 402, 444-445, 448
CiteUlrike, 137
Citrix, 47
Ciudad de México, 99, 319
Clarín, 128
Club Penguin, 143

- CNN, 24
Cocomment, 143
Colombia, 2, 7, 185, 430, 440
Comet, 106
Computerworld, 2, 6, 429
CopainsDavant, 143
coRank, 141
CriwdEye, 105
CRM, 2, 4, 6-7, 9, 16, 21, 44, 60, 71-74, 80, 84, 161, 198, 210, 213, 238, 268, 286, 288-289, 291-296, 299-300, 304, 306-308, 383, 396, 420, 439
CSS 3, 90, 381-382, 386-387
Cuadrante mágico, 158-160, 162, 477
Curry, Adam, 132

C

- Chile, 106, 264
China, 25, 259, 353, 364, 402
China Mobile, 115

D

- Dale al play, 141
Dashworks, 58
Dailymotion, 143
Deck, 105
Deezer, 143, 467
Del.icio.us, 105, 124, 137-138, 141, 143
Dell, 9-10, 25, 27, 37, 72, 75, 85, 129, 239, 252, 298, 346, 361, 483
Deutch Telecom, 8
Diccionario de la Real Academia Española, 126-127, 443
Digg, 106, 124, 137-138, 141, 143
Disqus, 143

DMTF, 44, 243, 253

Dougerth, Dale, 119

Dropbox, 6, 58, 164-165, 176-179, 186-187, 321, 348, 382, 389, 393, 397, 416, 421, 432, 440, 450-451, 463-464, 467-468

E

Ebook, 31, 411-412

EC2, 43

Ecademy, 140

El Comercio, 128,

El Mundo, 27-28, 128, 144, 230-231, 266, 323, 363

El Navegante, 27

El País, 5, 84, 128, 138, 144, 258, 269, 363, 419, 487

El Tiempo, 128

El Universal, 128, 363

Elon University, 63, 437

EMC, 5, 8, 18, 37, 59, 166, 187, 202, 238, 255, 260, 273, 288, 309, 311-314, 316-318, 320, 330-331, 367-368, 428

Era pos-PC, 2, 9, 26, 375, 399, 403-404

España, 1-6, 8, 27-28, 30, 61, 72-73, 75, 80, 83-85, 98, 100, 107, 110-112, 115, 128, 144, 184-186, 195, 216, 220-221, 231, 248, 266, 269, 280-281, 283, 296, 306, 323-327, 329, 335-336, 338-340, 353-354, 362-363, 365, 373, 391, 401, 409, 413, 421, 423, 426-429, 432, 438-440, 467, 470-473, 484-487, 496

Estados Unidos, 4-6, 10-11, 27, 29, 34, 39, 52, 62, 64-65, 77, 85-86, 99, 101, 107, 121-122, 186, 195, 205, 222, 224, 229, 235, 240, 248, 253, 260, 263-267, 276-277, 281, 287, 310-312, 315, 317, 323, 325-329, 332, 334, 336, 340, 353, 358, 360, 363, 365, 369, 386, 407-408, 421, 432, 434-436, 443, 463, 466-471, 473, 483-484, 494

eReaders, 115, 274, 410, 479, 487

Eucalytus, 59

Europa, 1, 4-6, 8, 10, 20, 30, 52, 62-63, 75, 85, 165, 182, 216, 225, 232, 260, 263, 265-266, 268-270, 276, 311, 317, 323, 325, 332, 335-336, 338, 340, 351, 353, 355-356, 425-426, 435, 438, 466-468, 470, 473-474, 484

Evernote, 70

Eventful, 143

EyeOS, 27-28, 154, 185-186, 451, 464

Excel, 31, 305

Excélsior, 128, 363

F

Facebook, 8-9, 14, 21-22, 31-32, 55-56, 92-95, 102, 105-108, 114, 117, 120, 123, 127, 129-130, 139-141, 143, 180, 221, 229, 245-252, 254, 256, 258, 260-262, 271, 305, 308, 310, 312, 315, 317, 319, 363, 369, 372, 401, 405, 422, 444, 451, 466, 468, 475-476, 493-495

Ferrovial, 8, 73, 80, 83-84, 283

Financial Times, 24, 259-260, 363

Firefox, 34, 92, 170, 183, 227, 292, 304, 385

Firewall, 3, 77-79, 197

Flickr, 9, 28, 100, 109, 120, 123, 137-138, 141, 143, 247, 264, 305, 350, 396, 421

Forbes, 9-10, 24, 26-29, 363, 388

Force, 21, 44, 59, 74-75, 80, 238, 243, 253, 286, 289, 298, 306-307, 441, 451, 462

Forrester, 2, 5-6, 28, 48, 54, 89, 127, 273, 281, 364, 378, 399, 403-404

Fortune, 24, 363

Foursquare, 6, 32, 91-94, 102, 108, 140, 143, 216, 348-349, 382, 397, 420, 432, 493

France Telecom, 8

Fresqui, 141

FriendFeed, 105, 107, 143

Friendster, 140

Frost & Sullivan, 7

Fundación del Español Urgente (Fundéu BBVA), 130, 141

G

García, Fran, 6,

Gartner, 2-6, 8, 15-16, 27-28, 32, 48, 54, 85, 89, 127, 158-162, 166, 205, 273, 356, 364-365, 371, 373, 377, 399, 438, 445-446, 477-478

Gestión de la cadena de suministros (SCM), 60, 294

GetSatisfaction, 143

GlideOs, 6, 176, 464

Global Positioning System (GPS), 31, 91-92, 98, 101-102, 108, 311, 321, 346-347, 349, 366, 373

Globosfera, 34, 270

Gomes, Lee, 26

Google, 6, 8-11, 16-27, 30-33, 37, 39, 55-56, 59-60, 62-63, 71-75, 77, 80, 83, 92-93, 95-96, 102-105, 107-109, 114, 120, 123, 126, 129, 131, 135, 137, 140-141, 143-144, 164-165, 173, 176-177, 183, 187-189, 196, 216, 221, 227-229, 245-249, 251-252, 255-257, 260-261, 263-265, 269, 271, 273, 275, 280-282, 289, 292, 295-296, 298-300, 303-305, 308, 310, 312, 316-317, 322, 327, 330, 347, 349, 351, 353-356, 360-361, 365-367, 369, 372, 379, 382, 385, 387-393, 396, 399, 403, 406-408, 410, 412, 414-416, 419-425, 435-437, 444, 449, 451, 461, 463-464, 468-471, 473, 475-476, 479-481, 484, 488-495

Gowalla, 32, 384

Granada, 62, 99, 426, 434-435

Gravity, 143

Groupon, 143, 348

H

Habbo, 143

Haití, 106

Hardware como servicio (HaaS), 26

Hewlett-Packard (HP), 8, 10, 18, 25, 27, 32, 37, 55, 83-84, 129, 166, 187, 255, 264, 289, 296, 298, 347, 371-373, 379-380, 382, 399, 413-417, 445, 450, 462, 467, 480, 483, 486

Hipervisor, 148, 152, 213, 252, 276

Hi5, 140-141, 143, 251

Hotmail, 6, 9, 17, 84, 216, 285, 292, 305, 369, 463

HSDPA, 57, 336-337

HSUPA, 57, 336-337

HTC, 55-56, 58, 71, 96, 299, 346, 361, 365-366, 369, 373, 486

HTML, 112

HTTP, 121, 363

Hunch, 143

Hurwitz, 79, 194, 198, 293-294, 300

I

Infraestructura como servicio (*Infrastructure as a service, IaaS*), 41, 64-65, 70-71, 75-76, 82, 86-87, 170-171, 177, 191, 194, 201, 213-214, 235, 242-243, 274, 287-289, 317, 367, 378, 407, 440, 451, 461-462

IBM, 3, 8-10, 18, 24-25, 27-28, 30, 37, 59, 70, 72-73, 75, 77, 80, 84, 129, 149, 157, 166, 186-187, 190, 202, 221, 235, 238, 247-248, 255, 260, 269, 271, 274, 279-280, 289, 296, 298, 302, 306, 367, 369, 377-378, 385, 396, 399, 427, 462, 464

iCloud, 5, 9, 58, 165, 177, 183-184, 186-188, 366, 368, 394-395, 397, 403, 406-407, 410, 417-418, 422, 444, 449, 463, 467, 470, 481-482

IDC, 2-3, 5-8, 20, 28, 48, 54, 73, 80, 85, 170, 275, 309, 312-315, 317-318, 320, 330-331, 364, 377, 399, 428-430

Ideas, Fundación española, 42, 51

iLike, 143

INDC, 89

InformationWeek, 17

Insight Express, 5

Instagram, 55, 143, 492

Intel, 17, 111, 122-123, 148-149, 192, 252, 259, 262, 288, 343-344, 355, 371, 423, 427-428, 433, 445, 448

Inteligencia colectiva, 31, 122-125

IntenseDebate, 143

Internet de las cosas (*the internet of things, IoT*), 10, 17, 32, 36, 89-91, 110-115, 117, 310, 329, 358, 362, 380, 382, 401-402, 404, 424, 432, 446, 448-449, 451

Internet Explorer, 34, 183, 292

iOS, 32, 55-56, 60, 89, 165, 179, 183-184, 289, 307, 347, 366-368, 373, 379-380, 382, 385-387, 389, 393-395, 401, 409, 414, 416-418, 433, 463, 474-476, 479, 481, 483-484, 491

iPad, 9, 12, 16, 31, 33, 58, 114, 161, 181-183, 286, 292, 307, 343, 358, 362, 366-368, 372-375, 380, 383, 385, 393-394, 397, 403-405, 409, 411-412, 416-417, 422, 425, 433, 440, 444, 462, 467, 471, 475, 481-482, 485-487, 494, 496

iPhone, 14

iPod, 58, 123, 132, 183, 307, 313, 358, 366-368, 385, 409, 444, 467, 471, 475, 481

Isilon Systems, 5

ISO, 44, 53, 115, 155, 182, 193, 233-234, 253, 352

J

Jaiku, 105, 130, 141

Jammer, 14

Japón, 85, 140, 263, 311, 336, 353, 360

JavaScript, 121, 124, 251, 282, 291, 382, 385-387, 389

Jobs, Steve, 9, 29, 372, 399, 403, 406, 417, 449

Joyn, 57

JS-Kit, 143

K

Kalipedia, 130, 141

Kaspersky, 2, 89, 298

Kelly, Kevin, 120

KickApps, 143

King, Rachael, 20-21, 25-26

Kongregate, 143

KPN, 72

Kroes, Neelie, 62, 434

Kundra, Vivek, 62, 86, 435-436

L

LaCoctelera, 129

LAN, 2

Laptops, 2, 12, 33, 60, 89, 160, 208, 347, 349, 362, 378-379, 381, 396, 420, 422, 470, 479

Larnier, Jaron, 95

Last, 143

Latinoamérica, 1, 6, 23, 30, 52, 108, 257, 268, 326, 369, 430-431, 439-440, 466, 470, 486-487

Layar, 32, 95, 98-101, 348

- Le Crosnier, 28, 30, 269
Leinwand, Allan, 34
Lewis, Harry, 19
LG, 55, 344-345, 355-356, 361, 365-366, 369, 373, 472, 484-485
Library Thing, 136
Lima (Perú), 56, 128, 354, 452
Linkara, 140
LinkedIn, 6, 14, 139-141, 143, 221, 305, 363, 369, 372, 387
Linthicum, 82
Linux, 135, 149, 151-152, 155-156, 163, 182, 275-276, 302, 306, 365, 379, 385, 389, 393, 415, 465-466
Livemocha, 140
LivingSocial, 143
Look ´n ´Be, 143
Loopt, 92, 143
Los Angeles, 26, 99
Lotus Live, 3, 73, 464
LTE, 10, 17, 57, 92, 338, 340-341, 345, 374, 409, 448
Lugares, 32, 94-95,

M

- Ma.gnolia.com*, 137
Mac, 58, 135, 163, 180-183, 216, 306, 342, 366, 368, 379, 385, 387, 389, 393-395, 403, 406, 410, 414-418, 465-467, 469-471, 475, 496
McAfee, 2, 89, 239, 298, 302
Madrid, 5-6, 34, 84, 96-97, 101, 107, 112, 185, 231, 270, 280, 323, 328, 354, 356-357, 420, 441-442, 444, 486-487, 496
Madripedia, 130
Mahalo, 143
Maktoob, 140
Management Insight, 2
Manos, Michael, 23, 257

- Mapa Spontex, 73
Marie Claire, 73
Match, 140, 467-468
McKinsey, 2, 89, 110, 273, 329
McNeally, Scott, 24
MediaLive International, 121
MediaWiki, 132, 244
Meetic, 140
Menéame, 124, 137, 141
Mensajes multimedia (MMS), 56, 336, 348, 350, 451, 473
Merkel, Angela, 4
Metacafé, 126
México, 2, 5, 7, 25, 128, 185, 192-193, 319, 363, 430, 440, 467, 470-472, 487
Microblogs, 14, 31, 44, 55, 91, 102, 105-106, 120, 123, 129-130, 139, 140-141, 143, 146, 248, 310, 350, 358, 396, 399
Microsoft, 4, 8-10, 18, 23-27, 29-31, 33, 37, 39, 55, 59, 62, 71-75, 77, 80, 83-85, 103, 105, 107, 144, 151-152, 155, 159-160, 162-166, 176-177, 180, 187, 193, 196, 227, 239, 247-249, 251, 256-257, 260-261, 263-264, 269, 273, 281, 283-285, 287-289, 294-298, 302, 305-307, 330, 343, 347-348, 360-361, 367, 369-373, 379, 392-393, 396, 399, 404, 414, 422, 428, 436, 439-440, 444-445, 449, 451, 462-465, 478, 479-480, 482-484, 489, 494
Mig33, 143
Milgram, Stanley, 139
Mister Wong, 141
Mixi, 140
MocoSpace, 143
Moikrug, 140
Morgan Stanley, 54, 377
MTV, 132
Multitenancy, 13, 38, 293
Musser, John, 120
MySpace, 14, 55, 105, 126, 140-141, 143, 246-247, 251, 305, 369
MyTown, 143

MyWeb 2.0, 137

MyYearBook, 143

N

Nafria, Ismael, 134

National Institute of Standards and Technology (NIST), 11-12, 38-42, 44, 64-71, 74-78, 82, 86, 150, 167, 208, 233, 235, 240, 253, 330, 438

Netbooks, 2, 16, 29, 31, 33-34, 49, 60, 72, 89, 160, 165, 185, 299-300, 342, 346-349, 363, 371, 381, 403, 420-421, 424, 448, 470, 479

Network Access Storage (NAS), 153

New York Times, 22, 24, 363, 436, 489-490, 496

Near Field Communication (NFC), 10, 32, 90, 110, 113-114, 117, 346, 351-358, 375, 381, 385, 400, 402, 419-420, 422, 481, 484-485

Ngmoco, 143

Ning, 143

Nokia, 32, 55, 96, 255, 260, 343, 353, 355-356, 360-361, 365, 369-371, 373, 379, 385, 387, 392, 444-445, 468, 483-484, 495

NTT Docomo, 115, 353, 355

Nueva York, 99, 122, 258, 264, 354, 414, 419

O

Obama, Barak, 86, 325, 369

OneNote, 31

OpenId, 44, 53, 245-251, 254

OpenSocial, 44, 53, 245-246, 252

Oneiot, 105

OpenFeint, 143

O'Reilly, Tim, 121, 145

Oracle, 4, 8-10, 18, 24-25, 27, 37, 59, 70, 72, 75, 84, 129, 151-153, 155, 157, 159, 161, 163, 166, 187, 235, 247, 255, 260, 273, 276, 278, 287, 289, 294-295, 299, 302, 306, 330-331, 445, 462, 478

Orange, 37, 57, 115, 247, 255, 289, 353, 409, 473, 488

Orkut, 55, 140, 143, 251

Outlook, 71, 281, 297, 303, 372
Outsourcing, 8, 70, 83-84
Overblog, 143
Ozzie, Ray, 9, 26, 29, 83, 399, 404

P

Page, Larry, 140, 244
PageRank, 137
Panda Security, 2, 298
Pandora, 141, 405-406, 492
Panoramio, 141
PC Actual, 96, 496
PC Magazine, 17
PC World, 17, 216, 442, 496
Personal Digital Assistant (PDA), 68
Pew Research Center, 61, 63, 419, 437
Phanfare, 21
Phorum, 143
PhpBB, 143
Picasa, 141, 143, 303, 350, 396, 449
Piwik, 109
Places, 9, 32, 92-95, 143, 397
Plancast, 143
Planificación de recursos empresariales (SCM), 60, 294-295
Plataforma como servicio (Platform as a service, PaaS), 40, 64-66, 70-71, 74-75, 82, 86-87, 102, 171-172, 191, 194, 214, 235, 274, 280, 282, 287-289, 298, 307, 378, 440, 451, 461-462
Plaxo, 140, 143
Playdom, 143
PlayFirst, 143
Playfish, 143
Podcast, 31, 106, 117, 120, 123, 132-133, 141, 146, 399, 405, 489, 495

podcastellano.org, 141

Pogo, 143

Polyvore, 143

PopCap, 143

Poptropica, 143

Posterous, 143

PowerReviews, 143

Propeller, 141

Q

Querétaro, 93

Quick Response Barcode (QR), 10, 27, 90, 97, 102, 113, 115-116, 342, 351, 359-362, 381, 385, 400, 402

Quora, 143, 495

Qype, 100

R

Radioblog, 126

Radio Frequency Identification (RFID), 17, 90, 92, 110, 112-114, 117, 351-352, 355, 363, 381, 400, 402, 422

Radio Televisión Española (RTVE), 132

ReadWriteWeb, 86, 355, 400, 402

Real Time Web (RTW), 103-104, 106

Reddit, 141

Redes privadas virtuales (*Virtual Private Network, VPN*), 80, 197, 274, 280, 448

Reed Specialist Recruitment, 27

Reese, 11, 45, 47, 277-278, 292

Retorno de la inversión (ROI), 54

Rheingold, Howard, 125

RIM, 55-56, 299, 347, 355-356, 361, 369, 373, 379-380, 382, 392, 445, 480, 483, 486-487

Really Simple Syndication (RSS), 55, 91, 104-106, 117, 121, 123, 129, 132-135, 137, 144-146, 326, 362, 405

Rusia, 140

S

S3, 21-23

Salesforce, 2, 6, 9, 16, 21, 25, 34

San Francisco, 99, 102, 120-122, 354, 360, 419

Santiago de Compostela, 98, 413

Samsung, 12, 33, 55-56, 114, 255, 292, 344-346, 349, 353, 355-356, 361-362, 365-366, 373, 375, 385, 412, 421, 475, 481, 483-487

Saumina-SCI, 25

Science 2.0, 144

Scientific American, 144-145, 405

Scribb, 143

Seesmic, 108

Services Level Agreement (SLA), 18, 24, 43, 50, 52-53, 78, 81, 171, 193, 196, 198, 202, 207-208, 223, 257, 273, 277, 428, 439-440

SGN, 143

Silicon Valley, 126

SimpleDB, 75, 275, 278-279

Simply, 141

Skype, 33, 103, 144, 296, 346, 348, 389, 405, 451, 465, 474-475, 493, 495

SlideShare, 141, 143

Smartphones, 2, 32, 55, 63, 97, 311, 345, 356, 362, 377, 431, 437, 445, 449, 479, 484

Socializr, 143

Software como servicio (SaaS), 3, 5-6, 10, 16, 25-26, 39-40, 64-66, 70-74, 76, 82, 86-87, 170-172, 175, 191, 194, 196, 198, 210, 213-214, 216, 235, 274, 280-281, 286-289, 291-308, 378, 381, 387, 413, 420, 440, 445, 451, 462

Software de CRM, 2, 4, 6-7, 9, 16, 21, 44, 60, 71-74, 80, 84, 161, 198, 210, 213, 238, 268, 286, 288-289, 291-296, 299-300, 304, 306-308, 383, 396, 420, 439

Sonico, 140

- Spotify, 9, 58, 141, 143, 183, 299, 350, 368, 406, 410-411, 466-467, 493-494
Sprint, 111, 355
SpyGlass, 98
States, Lauren, 84
Storage Area Network (SAN), 9, 45, 153, 276, 278
Strato, 59, 75, 165, 177, 182, 187, 202, 273, 288-289, 462-464
Streaming, 9, 58, 91, 113, 146, 184, 267-268, 337-338, 350, 368, 405-407, 410-412, 424, 432, 465-473
StyleHyve, 143
Sun Microsystems, 18, 27, 72, 152, 155, 238, 287, 478
Swipely, 143
Sybase, 4
Symantec, 89, 298, 302, 344
Symbian, 55, 99-100, 102, 181, 360-361, 371, 379, 382, 389, 392-393, 466, 483

I

- Tagged, 143
Techcrunch, 17, 92, 494, 496
Technorati, 124, 128, 137-138
Tecnologías verdes, 35, 260, 270
Telefonía móvil LTE de cuarta generación (4G), 10
Telefónica, 8, 25, 28, 33, 37-38, 56-57, 59, 97, 103, 111-112, 115-116, 119, 177, 184, 186, 236, 238, 255, 288-289, 296, 322, 348, 351-354, 356-357, 365, 373, 397, 409, 421, 423, 428, 439-441, 450, 472-476, 488
Telmex, 37, 111, 255, 430
Time, 125-126, 304, 491
Topsy, 105
Tuenti, 8, 55, 105, 123, 140-141, 221, 296, 363, 472
Tumblr, 129-130, 141, 143, 391
Tweet Deck, 105
Tweetie, 108

Twitter, 6, 8, 14, 31, 55, 92-93, 99, 102-103, 105-108, 117, 120, 123, 127, 129-130, 140-141, 143, 180, 221, 229, 248-249, 251, 296, 310, 314, 350, 358, 363, 369, 401, 405, 417, 463, 473, 475, 481, 490, 493-494, 496

Twitterfeed, 105

Twittervision, 108

Typepad, 129, 143

U

Ultrabooks, 2, 12, 29, 72, 479

Unión Europea (UE), 5, 8, 30, 34, 52, 61-63, 195, 205, 207, 219-221, 225-226, 263, 269, 277, 310, 323, 327-329, 426, 434, 439

Unix, 149, 302, 366, 379

Upcoming, 143

URL, 134, 248, 285, 360, 462

USB, 10, 163, 167, 179, 215, 259, 321, 346, 372, 409, 422, 450

UserVoice, 143

V

Vander Wal, Thomas, 138

Viadeo, 140, 143, 251

Vimeo, 141, 143

Virtual Machine (VM), 148, 150-151, 252, 275, 365

Virtual Machine Monitor (VMM), 148, 150

VMware, 27, 59, 150-152, 154-156, 159-161, 163, 166, 205, 236, 238, 252, 273, 288-289, 297, 451, 462, 478

W

WAN, 2, 201

Weardrobe, 143

Web 2.0, 31-32, 35, 55, 89-90, 119-146, 270, 294, 296, 365, 400

Web 3.0, 32, 35, 90, 144-146, 270, 400

Web en tiempo real (WRT), 9, 31, 90, 102-109, 117, 400-401, 424

- Web semántica, 31-32, 35, 89-90, 144-146, 270, 326, 400
WetPaint, 143
WhatsApp, 56, 58, 130, 370, 380, 432
Wher, 92
Whestone, Sean, 27
Whrrl, 143
Wifi, 10, 17, 58, 90, 92, 114, 163, 338-341, 345, 347, 349-351, 363, 366, 369, 372-373, 381, 400, 412, 418, 421-423, 450-451, 494
Wiki, 130-131, 244, 249, 326
Wikia, 132, 141, 143
Wikilengua, 130, 141
Wikio, 141
Wikipedia, 22, 55, 95, 100-101, 124, 126, 130, 132, 138, 141, 143, 249, 256, 323, 344, 492
Wikispaces, 132
Wikitude, 100-102, 107
WiMax, 10, 17, 58, 90, 338, 340-341, 347, 363, 400, 423, 450
Windows phone, 32, 55-56, 182, 289, 347, 361, 370-371, 373-374, 379, 385, 388, 392, 440, 463, 466, 468, 471, 474, 479, 482, 495
Winer, Dave, 135
Wired, 9, 17, 29, 120, 311-312, 316, 331, 363, 399, 404
WordPress, 105, 109, 128-129, 141, 143, 249, 297, 361, 391
World Economic Forum (WEF), 61-62, 433-434
WorldLogger, 109
Wuala, 6, 165, 176, 179, 187, 321, 348, 450-451, 463,

X

- Xing, 140, 143
XML, 124, 134-135, 137, 145, 228, 283-284, 392

Y

Yahoo, 8-9, 37, 72, 92, 106, 114, 135, 140, 173, 177, 180, 241, 247-249, 260-261, 264, 292, 297, 369, 372, 465, 475-476

Yammer, 130, 141

Yelp, 92, 99, 101

You, 125

YouTube, 9, 28, 105, 126, 141, 143, 170, 305, 312, 329, 350, 366, 397, 408, 444, 449, 467, 470

Z

Zoho, 16, 26, 59, 73, 83, 165, 196, 210, 273, 289, 295-296, 298, 304-305, 308, 420, 449, 465

Zuckerberg, 127, 229

Zvents, 143

Zynga, 143

1&1, 59, 75, 260, 266, 289, 462, 464

3G, 31, 58, 89, 91-92, 101-102, 115, 336, 339-340, 342, 345-347, 350, 363, 366, 369, 371-374, 381, 400, 412, 421, 423, 449-451, 485

4Chan, 143

4G, 10, 28, 31-32, 58, 89, 91-92, 102, 115, 336, 338-340, 342, 347, 350, 363, 369, 372, 381, 400, 412, 421, 423, 448-451

Computación en la nube

ESTRATEGIAS DE CLOUD COMPUTING EN LAS EMPRESAS

En la presente obra, se expone el modelo de computación en la nube (*Cloud Computing*) mediante la descripción de sus arquitecturas y modelos más sobresalientes. Es la plataforma tecnológica por excelencia de la década actual y, posiblemente, del futuro de la computación, lo que la ha convertido en el término de moda (*buzzword*) más impactante en ambientes tecnológicos y de negocios.

Destaca por

- La cantidad de datos prácticos y de actualidad, así como la exposición de los proveedores y soluciones más populares tales como Google, Amazon, Salesforce, IBM, Dell o Microsoft.

Aprenda

- Qué debe hacer su organización en la nube, cómo migrar a ella y cómo afrontar este nuevo paradigma.
- Un nuevo estilo que se asienta en varios pilares: Web 2.0, SaaS, HaaS, PaaS, Virtualización y Almacenamiento.

Conozca

- Las ventajas del modelo para organizaciones y empresas: el ahorro de costos y aumento de la productividad a la vez que potenciará el rendimiento y desempeño de las herramientas y las personas.

Desarrolle sus habilidades para

- La óptima utilización de las directrices y estrategias de la nube, que propiciará una revolución industrial soportada en las nuevas fábricas de "datos" y de "aplicaciones Web".

el autor

Luis Joyanes Aguilar es Doctor Ingeniero en Informática, Catedrático de Lenguajes y Sistemas Informáticos y profesor invitado en diferentes universidades del mundo. Conferenciante en congresos, seminarios, jornadas y talleres a nivel mundial. Ha escrito libros y artículos relativos a Tecnologías de la Información. Patrono de la Fundación de I+D de Software Libre y Presidente de SISOFT.

www.alfaomega.com.mx

ÁREA

SUBÁREA

Informática

Nuevas Tecnologías y Temas de Actualidad

ISBN 978-607-707-468-7



9 786077 074687

"Te acerca al conocimiento"

 **Alfaomega Grupo Editor**