

Barcelona Treball

Telecomunicaciones y TIC

Informe sectorial 2013

Con la colaboración de:
Bdigital

Cofinancian:



Las 10 claves para conocer el sector

Además de ser un sector productivo en sí mismo, el sector de las telecomunicaciones y las TIC es transversal y tractor de otros sectores económicos. La mejora de la competitividad del tejido empresarial de Cataluña y España depende en buena medida del desarrollo del sector de las Telecomunicaciones y las TIC.

El sector

El sector de las telecomunicaciones y las TIC comprende las tecnologías, herramientas y servicios necesarios para la gestión, la transformación y la transmisión de la información a través de cualquier canal de comunicación, ya sea físico o por el aire. Abarca dos grandes subsectores, el de las telecomunicaciones, que comprende las infraestructuras de comunicaciones; y las TIC, que engloban los productos y servicios que tienen como función procesar y comunicar información, y dar apoyo a procesos de información y comunicación por medios electrónicos.

Principales ámbitos de actividad

El subsector de las telecomunicaciones incluye los ámbitos de actividad de las comunicaciones por satélite y posicionamiento, las comunicaciones por cable y las comunicaciones móviles y radioenlaces.

El subsector TIC incluye los ámbitos de actividad del tratamiento digital y procesamiento de datos; de la administración, consultoría e integración de sistemas; de la seguridad, el diseño y desarrollo de software y hardware; y de los servicios comerciales, soporte técnico y mantenimiento.

Tendencias

El sector de las telecomunicaciones y las TIC siempre se ha asociado a la emergencia y al desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones. Actualmente, estas tecnologías y aplicaciones están relacionadas con el desarrollo de sistemas que permitan acceder a la información almacenada a través de la red desde cualquier lugar y dispositivo (*cloud computing*), lo que proporciona mayor flexibilidad y facilita la movilidad de las personas. También al uso inteligente de la información de una empresa (*business intelligence*) para facilitar la toma de decisiones.

Igualmente, el sector ha visto nacer en los últimos años el boom de las aplicaciones móviles o *apps*, o la tecnología NFC (*Near Field Communication*) que permite la transmisión de datos a distancias cortas y sin intermediarios. Se trata de un nuevo mercado que da respuesta a la creciente demanda de usuarios de teléfonos móviles inteligentes o *smartphones*. Las *apps* son una gran oportunidad para el sector ya que cada vez son más las empresas que quieren desarrollar su propia aplicación.

Peso económico

El sector de las telecomunicaciones y de las TIC, con un volumen de negocio de 104.374 millones de euros (2010), contribuye en un 6% en el conjunto del PIB español. El sector está formado por unas 25.000 empresas (1,6% del total de empresas de España), de las que el 96% son microempresas o pymes (tienen entre 1 y 49 trabajadores). Cataluña es, por detrás Madrid, la segunda Comunidad Autónoma con más empresas del sector de las Telecomunicaciones y las TIC (5.203 empresas, que representan el 21,3% de las casi 25.000 empresas del sector que hay en España y un 1,9% del total de empresas que hay en Cataluña).

La ocupación

En el año 2011, en España había 386.009 trabajadores en el sector, de los que casi 200.000 (50,5%) se dedicaban a las tecnologías de la información (Software, Hardware y servicios TIC). En segundo lugar destacan los 77.741 empleados en empresas de creación de contenidos digitales (20,1%), y los 68.397 puesto de trabajo de operadores/proveedores de servicios de telecomunicaciones (17,7%). Cataluña, sólo superada por Madrid, es la segunda Comunidad Autónoma con más puestos de trabajo en el sector de las telecomunicaciones y las TIC. Concretamente, en el año 2011 había 80.000 puestos de trabajo que representaban el 20,7% del total del empleo español en este sector.

La tendencia del empleo en el sector de 2008 a 2010 es negativa. Así, entre el año 2008 y 2009 el número de trabajadores disminuyó en un 3,6%, y entre 2009 y 2010 un 1,5%. En términos absolutos se ha registrado una pérdida de 24.506 puestos de trabajo entre el 2008 y el 2010. Esta tendencia se explica, en buena parte, por el impacto de la crisis económica. No obstante, hay que matizar que los trabajadores que perdieron su empleo eran principalmente personas con menor cualificación, los puestos de trabajo de mayor cualificación se mantuvieron, e incluso se han incrementado. Conviene destacar que, en relación con otros sectores económicos, el sector de las telecomunicaciones y las TIC requiere de más personal cualificado.

Perfiles profesionales más demandados

El sector demanda perfiles profesionales cualificados con titulaciones medias y superiores, sobre todo en los ámbitos de la consultoría tecnológica. A estos perfiles se les requiere una formación de base tecnológica pero complementada con una formación de gestión empresarial.

Ocupaciones más demandadas

Las ocupaciones más demandadas son las relacionadas con la consultoría de servicios y el desarrollo de aplicaciones informáticas, por ejemplo, consultor TIC o profesionales IT (*information technologies*); las asociadas al desarrollo y la comercialización de sistemas de comunicaciones móviles, por ejemplo, comercial de punto de venta; y las vinculadas al mantenimiento y a la reparación de dispositivos, por ejemplo, técnico de mantenimiento de sistemas.

Proyección futura

El desarrollo de soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades de las empresas (*e-business*) que mejoren su eficiencia y eficacia, y la creación de nuevos sistemas de acceso universal a la información marcarán en gran parte el desarrollo de las nuevas tecnologías. En este sentido, hace falta seguir alimentando e impulsando la investigación y la innovación: motores del desarrollo.

Debilidades

Uno de los grandes retos del sector es conseguir que las grandes empresas ubiquen sus centros de decisión (sedes principales de grandes empresas) en Cataluña. Este sector presenta una fuerte competencia internacional y europea, y los costes laborales y de producción se pueden convertir en un motivo para deslocalizar empresas.

Igualmente, cabe destacar que uno de los principales problemas del sector es la dimensión del mercado (no suficiente para un pleno desarrollo del sector) que indica que las estrategias de internacionalización son uno de los principales retos para las empresas tecnológicas de España y de Cataluña. En este sentido, las alianzas y la colaboración público-privada son un elemento determinante.

La falta de profesionales cualificados (con conocimientos y especializaciones concretas) es otra de las principales debilidades del sector.

Oportunidades

El incremento de las inversiones públicas y privadas para el desarrollo de soluciones tecnológicas se puede aprovechar para crear productos de valor añadido y disminuir la dependencia que tienen España y Cataluña con el mercado exterior. Conviene destacar que Cataluña dispone de recursos humanos especializados y suficientes con un alto grado de formación y cualificación en el sector.

En el futuro será necesario apostar por ámbitos de especialización con buenas perspectivas de negocio en Cataluña como son el de la telefonía móvil, las *apps*, las *smart cities*, o la salud y la biotecnología.

01 Presentación del sector

El sector de las Telecomunicaciones y las TIC engloba las actividades destinadas a la gestión, el tratamiento y la transmisión de información a través de un canal de comunicación. En concreto, agrupa todas las tecnologías que permiten la detección, adquisición, producción, almacenaje, tratamiento, comunicación, registro y presentación de la información, ya sea audio, vídeo, imágenes o datos.

El sector está formado por el subsector de las telecomunicaciones y por el subsector de las TIC. Con respecto a las telecomunicaciones, conforma las tecnologías, herramientas y sistemas de comunicación por cable, móvil y por satélite, lo que significa que incluye las actividades de telefonía fija y móvil, las de acceso a la red (Internet), y las de comunicación a través de ondas electromagnéticas. Con respecto a las TIC, engloba las actividades relacionadas con la producción de bienes de consumo como son la fabricación de hardware, el desarrollo de software y de aplicaciones informáticas o multimedia, la prestación y la comercialización de servicios informáticos así como la electrónica de consumo.

Por otra parte, las telecomunicaciones y las TIC, además de ser un sector productivo en sí mismo, es transversal y tractor de otros sectores económicos. En este sentido, las tecnologías, herramientas y sistemas que se desarrollan en el sector son un medio de apoyo competitivo para otros sectores, ya que les aporta las herramientas para mejorar su eficacia y eficiencia productiva.

Conviene destacar que Barcelona, a través del proyecto 22@Barcelona, ha puesto en marcha un espacio donde empresas e instituciones del sector pueden interactuar con centros de conocimiento, universidades y centros de I+D (investigación y desarrollo) con el objetivo de impulsar el sector de las telecomunicaciones y las TIC, convertirlo en un motor económico y situar a la ciudad como centro de referencia en este sector en España y en Europa.

02 Principales ámbitos de actividad

Telecomunicaciones

El subsector de las telecomunicaciones incluye los ámbitos de actividad de las comunicaciones por satélite y posicionamiento, las comunicaciones por cable y las comunicaciones móviles y radioenlaces.

Comunicaciones por satélite y posicionamiento

Este ámbito de actividad incluye las tecnologías y las herramientas que se basan en los sistemas GPS y GLONASS. Estas tecnologías permiten identificar la posición y la velocidad de un móvil (vehículo, persona, objeto, etc.), y su aplicación práctica es principalmente en la fabricación de GPS y radares, y la coordinación entre flotas de vehículos (flota de camiones, de bomberos, de los cuerpos de seguridad), entre otras aplicaciones en empresas privadas. Asimismo, entre las actividades de comunicaciones por satélite y posicionamiento se encuentra el desarrollo de tecnologías destinadas a la predicción, que puede ser meteorológica, de tráfico, de movimientos terrestres, etc.

Comunicaciones por cable

Las actividades relacionadas con las comunicaciones por cable son las de la creación de infraestructuras y el desarrollo tecnológico para los servicios de telefonía y transmisión de datos a través del cable, que puede ser fibra óptica o cable coaxial. En concreto, abarca la prestación de servicios y el desarrollo de aplicaciones de telecomunicaciones como el vídeo bajo demanda, el *pay per view* (pago por visualización), el acceso a Internet por la línea telefónica, la telefonía fija, etc.

Comunicaciones móviles y radioenlaces

Las comunicaciones móviles y los radioenlaces constituyen el ámbito de actividad que engloba la infraestructura de comunicación entre terminales móviles (teléfonos) y el resto de datos que se transmiten a través del aire, o lo que se denomina comunicación sin hilos. Por lo tanto, incluye las actividades relacionadas con el desarrollo de tecnologías WiFi, la fabricación de antenas, el diseño del espacio radioeléctrico, la producción de terminales móviles (teléfonos, PDA, etc.) o la transmisión y recepción de datos a través de la red sin hilos (Internet y módems WiFi).

TIC

El subsector de las TIC incluye los ámbitos de actividad del tratamiento digital y procesamiento de datos; de la administración, consultoría e integración de sistemas; de la seguridad, el diseño y desarrollo de software y hardware; y de los servicios comerciales, soporte técnico y mantenimiento.

Tratamiento digital y procesamiento de datos

Este ámbito incluye las actividades relacionadas con la producción contenidos digitales y multimedia, entre las que se encuentran el tratamiento de datos audiovisuales, las publicaciones digitales, el tratamiento de la imagen y el sonido de las producciones multimedia, el desarrollo de contenidos para móviles, etc.

Administración, consultoría e integración de sistemas

La administración, consultoría e integración de sistemas es un ámbito de actividad en que se desarrollan sistemas que integran y conectan el hardware, el software y los dispositivos de comunicaciones, como por ejemplo, la interconexión de servidores con dispositivos móviles. Asimismo, en este ámbito se incluyen los servicios de diseño e implementación de soluciones técnicas de gran calidad para empresas y administraciones.

Seguridad, diseño y desarrollo de software y hardware

El ámbito de actividad de la seguridad, el diseño y el desarrollo de software y hardware incluye las actividades asociadas al desarrollo de sistemas informáticos, a la fabricación de dispositivos electrónicos, al desarrollo de programas, aplicaciones estándar y equipos ofimáticos, y a la prestación de servicios telemáticos y de seguridad informática.

Servicios comerciales, soporte técnico y mantenimiento

En el ámbito de los servicios comerciales, apoyo técnico y mantenimiento se desarrollan actividades relacionadas con el comercio electrónico, el mantenimiento de sistemas y dispositivos, y el comercio de equipos electrónicos, entre otros componentes consumibles (cámaras, impresoras y otros periféricos). Asimismo, en esta actividad también se incluyen el asesoramiento tecnológico y la prestación de servicios de preventa y posventa vinculados a la gestión y al mantenimiento de aplicaciones y sistemas.

03 Tendencias del sector

El sector tiende hacia la ubicuidad tecnológica: el acceso a la información con independencia del lugar y del dispositivo utilizado.

Cloud computing

El *cloud computing* es un conjunto de servicios disponibles en la nube (*cloud*) de Internet (catálogo de productos estándar y compatibles con un elevado volumen de dispositivos). Este tipo de servicios permiten a los/as usuarios/as almacenar, consultar y acceder a la información en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo y, además, sin necesidad de tener conocimientos avanzados en la utilización de herramientas informáticas. La necesidad que tienen las empresas de acceder a la información de manera continuada y desde cualquier lugar incrementará la demanda de estos servicios (catálogo de productos estándar y compatibles con un elevado volumen de dispositivos), puesto que responden perfectamente a las necesidades de negocio e incrementan la flexibilidad laboral. De hecho, según International Data Corporation (IDC), el negocio del *cloud computing* crecerá un 26% anual en los próximos tres años.

Tecnologías verdes o green IT

El compromiso medioambiental del sector dejará de ser una etiqueta de valor comercial para convertirse en un aspecto fundamental en el establecimiento de especificaciones, estándares y requerimientos en cuanto a la fabricación de productos, sobre todo en dos ámbitos: en el ahorro energético, a través de la mejora de la eficiencia de los elementos que incorporen los diferentes diseños; y en la búsqueda de nuevos materiales que conformen los diferentes dispositivos, que deberán ser de fácil reciclaje. De hecho, un equipo de científicos de la Universidad de California ha publicado una investigación de la que se desprende que el futuro de los ordenadores está ligado a microprocesadores magnéticos, capaces de consumir la menor cantidad de energía permitida por las leyes de la física.

Por otra parte, se prevé que haya fuertes inversiones en energías renovables destinadas a alimentar infraestructuras de comunicaciones. De hecho, algunos informes prevén que un 4,5% de las estaciones de comunicaciones se alimentarán con energías renovables en 2014 ante del 0,11% actual. Asimismo, este porcentaje se estima que llegará al 8% en economías emergentes y países en vías de desarrollo.

Acceso a Internet móvil

La producción de dispositivos móviles multimedia con conexión a Internet y la necesidad que tienen las personas de acceder a la red de manera continuada, ya sea por cuestiones laborales o personales, han sido dos factores que han conducido al sector a replantearse el modelo de negocio en las comunicaciones móviles en dos sentidos: deberá disponer de más aplicaciones compatibles con dispositivos móviles, y será necesario incrementar la calidad del servicio en el acceso a Internet de banda ancha para un número creciente de usuarios/as de móvil. De hecho, estadísticas de consultoras como *Frost & Sullivan* y *hosting* sugieren que la banda ancha móvil ya representaba el 30% de las conexiones en América Latina a finales de 2009 con alrededor de 15 millones de conexiones de banda ancha móvil y 34 conexiones de banda ancha fija. Así, este replanteamiento ha repercutido y lo seguirá haciendo en el modelo de negocio del mismo modo que sucedió con la telefonía fija cuando salieron los primeros móviles al mercado.

Aún así, los proveedores de servicios de Internet deberán realizar fuertes inversiones para garantizar la velocidad y la calidad de servicio adecuada para todas las personas que soliciten el acceso a Internet, ya sea móvil o fijo y, por otra, las empresas deberán plantearse la posibilidad de adaptar sus aplicaciones (webs, portales, acceso a datos de los servidores, etc.) para que sean completamente compatibles y accesibles vía dispositivos móviles. De hecho, las compañías prestadoras de servicios de telefonía y red ya han lanzado campañas comerciales destinadas a concentrar todos los servicios en un solo paquete de servicios y factura unificada, en este sentido, la convergencia de redes y servicios de telecomunicación ya disponibles pueden dar lugar a nuevas utilidades.

TIC y pymes

El sistema productivo español y catalán, formado mayoritariamente por pymes y micropymes, deberá adaptarse a las nuevas tecnologías que vayan surgiendo. Del mismo modo, siguen siendo el nicho de mercado al que fabricantes y distribuidores miran para recuperar actualmente el camino del crecimiento económico y, ante este reto, sólo un trabajo

conjunto basado en la definición de una oferta diseñada por el fabricante de acuerdo a las necesidades de este colectivo (pymes y micropymes), que a su vez es variado, heterogéneo y requiere de trato de proximidad, ocasionará un reajuste de la inversión y desarrollo del sector en términos económicos y de empleo.

Por otra parte, según un estudio del *ICD Analyze the Future*, los trabajadores y trabajadoras de las empresas utilizan en promedio 4 tipologías de dispositivos tecnológicos para desarrollar su trabajo (móvil, PC, portátil, tablet, etc.) O de manera personal y, en su ámbito privado, investigan sobre nuevas tecnologías y dispositivos que pueden facilitar el trabajo. En este sentido, se está viviendo una situación inversa a lo que había pasado hasta ahora ya que la utilización de nuevas tecnologías está siendo impulsada en gran parte de abajo a arriba, es decir, no por parte de los departamentos corporativos de las empresas sino por los propios trabajadores y trabajadoras con más habilidades tecnológicas

Software y networking social

Incluye un amplio abanico de tecnologías relacionadas con el *networking* social o el trabajo en red. Las empresas y organizaciones deberán tener en cuenta esta vertiente social tecnológica a la hora de desarrollar sus páginas web, portales o aplicaciones, y adoptar una o varias plataformas web 2.0 para darse a conocer e interactuar con la sociedad. De otra manera, muchas quedarán fuera del mercado o simplemente desaprovecharán un canal de difusión cada vez más masivo y efectivo.

Desarrollo del Business intelligence

El *business intelligence* (BI) es un conjunto de soluciones y aplicaciones tecnológicas que permiten generar y analizar información y datos de una empresa, y que facilitan la toma de decisiones. En un entorno económico muy dinámico, cambiante e, incluso, incierto, el uso de tecnologías y aplicaciones específicas de gestión empresarial y de BI ayudan a tomar decisiones más realistas y rápidas, y permiten almacenar y organizar los datos y los productos que generan las empresas para utilizarlos de forma más eficiente. Los sistemas BI hacen posible el análisis de toda la información de una empresa y su transformación en conocimiento, por lo que se convierten en una herramienta clave para definir nuevos procesos o introducir cambios organizativos.

Actualmente, los principales proveedores de tecnologías (Microsoft, IBM, Oracle, SAP, etc.) diseñan, crean y fabrican plataformas tecnológicas específicas para implementar sistemas de *Business Intelligence* para empresas y organizaciones.

Acceso a la red ferroviaria y movilidad

Adif anunció que invertirá 2,6 millones de euros en los próximos años en la modernización de su red de fibra óptica con el objetivo de mejorar su servicio de comunicaciones y hacer frente a las demandas de nuevos proyectos que quieren poner en marcha los operadores de comunicaciones. La extensión de la red de fibra óptica se instalará en las estaciones de Bellvitge y el aeropuerto, concretamente, a lo largo de los trayectos de Barcelona Sants-Estació de França, Vacarisses-Manresa y Mollet Santa Rosa-Montcada Bifurcación. Este incremento en las prestaciones mejorará la calidad de la red de telecomunicaciones ferroviarias, y se obtendrá la tecnología suficiente para prestar servicios multimedia, de datos y de voz. En este sentido, la industria ferroviaria se encuentra en línea con la extensión y optimización de las comunicaciones que necesita España y Cataluña. De hecho, se espera que para 2012 Renfe incorpore como nuevo servicio el Wifi en el AVE.

La Tecnología Near Field Communication (NFC): ¿cómo puede cambiar nuestro día a día?

NFC es una tecnología inalámbrica de corto alcance que permite la interconexión entre dispositivos electrónicos de una manera fácil e intuitiva, y disponible en varios lugares del mundo. Sirve para intercambiar datos entre dos dispositivos móviles (por ejemplo, para realizar pagos a través de móviles). Recientemente, el sistema de pago móvil NFC, que permite pagar bienes y servicios utilizando una señal del teléfono móvil, en lugar de la tarjeta de crédito o el dinero en efectivo, ha comenzado a expandirse por muchas ciudades de los Estados Unidos. De hecho, las compañías de fabricación de teléfonos móviles ya integran esta tecnología: Nokia en todos los nuevos modelos desde 2011 y Google ya la ha integrado en el Nexus S y ha prestado apoyo para hacerlo en el Android 2.3.

En España hay empresas del sector de la banca y las finanzas que empiezan a apostar por esta tecnología. Así, la Caixa, conjuntamente con Visa, están impulsando el proyecto *Contactless Barcelona* con el objetivo de facilitar el pago a través de un lector NFC en algunos comercios de la ciudad.

El boom de les apps

La aparición de los *smartphones* y de Internet móvil han hecho surgir un nuevo mercado en el sector de las TIC: las aplicaciones para móviles. Se trata de programas específicos que permiten acceder a contenidos directamente desde dispositivos móviles. Se trata de un uso similar al de una página web pero adaptada a los requerimientos y características de un móvil.

Sin duda se puede hablar de un verdadero boom de las apps (tal como se conocen las aplicaciones móviles) que está generando un gran abanico de necesidades: de los consumidores, para acceder a una mayor oferta; de las empresas, para poder tener las sus propias aplicaciones; y los desarrolladores tecnológicos, para tener profesionales capaces de dar respuesta a las demandas del mercado. Según el estudio realizado por The App Date¹ (entidad que organiza uno de los eventos más importantes para poner en contacto a los profesionales de las apps) 1 de cada 4 españoles utiliza aplicaciones móviles, y se descargan 2,7 millones de apps al día. Además, España ya ocupa la segunda posición en cuanto a penetración de *smartphones* en Europa, con 18 millones de dispositivos.

Estos datos no hacen más que demostrar la creciente importancia que las *apps* pueden tener en el sector de las telecomunicaciones y de las TIC, tanto en términos de creación de negocio, como de puestos de trabajo. Concretamente, las empresas de *apps* (muchas de ellas de reciente creación o *start-ups*) facturan de media 780.000 euros/año y un 88% de éstas ha experimentado un crecimiento de las ventas durante el 2012.

¹ <http://madrid.theappdate.com/>

04 El sector en cifras

Datos económicos

- Según la Asociación de Empresas de electrónica, tecnologías de la información, telecomunicaciones y contenidos digitales (AMETIC)², el sector de las telecomunicaciones y las TIC representa un 6% del PIB español (2011).
- Igualmente, según datos de la AMETIC el sector está formado por 24.371 empresas (1,6% del total de empresas de España). El 96% de ellas empresas son microempresas o pymes (entre 1 y 49 trabajadores).
- El 59,4% de las empresas del sector se dedican a las TIC (hardware, software y servicios TIC), el 25,3% al desarrollo de contenidos digitales, el 7,9% son operadores/proveedores de servicios de telecomunicaciones, el 3,8% se dedican a la electrónica de consumo, el 1,8% a componentes electrónicos, el 0,8% son industrias de telecomunicación, el 0,5% de electrónica profesional y el 0,5% a otras actividades TIC.
- Cataluña es la segunda Comunidad Autónoma con más empresas en el sector de las Telecomunicaciones y las TIC (5.203 empresas, que representan el 21,3% de las casi 25.000 empresas del sector que hay en España y un 1,9% del total de empresas catalanas). La primera Comunidad es Madrid con 6.972 empresas (28,6%). Madrid, Cataluña, Andalucía, Valencia y País Vasco aglutinan el 75% de las empresas del sector.
- En cuanto a las casi 15.000 empresas españolas de TIC (hardware, software y servicios), la gran mayoría se dedican a la prestación de servicios de consultoría y el desarrollo de aplicaciones (94,6% de). Sólo este tipo de empresas representan el 38% del total del sector. De estas empresas, tal y como ocurre en el conjunto del sector, la mayoría se ubican en Madrid (4.322 empresas, que representan el 29,9% de este tipo de empresas) y Cataluña (3.193 empresas, que representan el 22,1%).
- Según datos publicados por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo relativos a 2010, el sector de las telecomunicaciones y de las TIC tenía un volumen de negocio de 104.374 millones de euros (61,9% de empresas de TIC y de contenidos, y 38,1% de empresas de telecomunicaciones), valor que representa una reducción del 7,3% en relación al 2009. El mayor volumen de negocio se produjo en el año 2008 (115.000 millones de euros).
- El Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI), entidad dependiente del Ministerio de Industria Energía y Turismo, indica que las empresas del sector han invertido 16.681 millones de euros durante el año 2010, valor que representa un 0,55% más que en 2009. La mayoría de esta inversión se produce en empresas de TIC y contenidos (73,1%).
- En cuanto a los ingresos del sector, según datos de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT), han sido de 39.787 millones de euros (2010), lo que significa una reducción del 3,5% respecto a 2009. Esta tendencia a la baja es una constante desde 2008 (año en que se alcanzó el máximo nivel de ingresos, 44.130 millones de euros). El servicio de telefonía móvil es el que generó más ingresos (42%), seguido de la telefonía móvil (18%). Los servicios de Internet representaron el 12%.
- Según datos del Barómetro del sector tecnológico en Cataluña³, este sector tuvo una facturación de 11.934 millones de euros durante el año 2010. Se trata de un valor ligeramente inferior al de 2009 (11.972 millones de euros) y bastante más bajo que el del 2008 (13.941 millones de euros). Por tanto, a pesar de la fuerte caída entre el año 2008 y el 2009, parece que la situación actual es estable. Si tenemos en cuenta los subsectores de actividad, destaca la facturación de las telecomunicaciones (51%), mientras que la de las empresas de servicios TIC representa un 32%. El resto se corresponde a fabricación de componentes electrónicos, ordenadores y electrónica de consumo (16%), y el 1% a edición de programas informáticos.
- El subsector de componentes electrónicos, ordenadores y electrónica de consumo es el que ha notado más la crisis y su facturación se ha visto reducida casi a la mitad en dos años: ha pasado de 3.200 millones de facturación en 2008 a 1.944 en 2010.
- En cuanto a inversión, según datos del Barómetro del sector tecnológico en Cataluña, el gasto en investigación y desarrollo fue de 15.000 millones de euros en 2010 (0,1% más que en 2009), valor que representa un 1,39% del PIB de España.
- Durante el año 2011, según el Informe Económico Sectorial de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT), las líneas de banda ancha fija aumentaron un 4,8% respecto al 2010, superando los 11 millones de accesos activos, y una penetración de más de 24 líneas de este tipo de conexión a Internet por cada 100 habitantes. En cuanto a la banda ancha móvil, el crecimiento entre el año 2010 y el 2011 fue del

² Mapa hipersectorial de las TIC. Edición de enero de 2012.

³ Barómetro del sector tecnológico en Cataluña 2012. Círculo Tecnológico de Cataluña

- 65% en número de usuarios, consolidando un total de 19,3 millones de usuarios y una penetración de 42 líneas por cada 100 habitantes.
- En cuanto a la velocidad de acceso, destaca el aumento de capacidad de las redes de líneas fijas de acceso a banda ancha hasta llegar al hecho que un 54% de éstas tenían una velocidad igual o superior a 10 Mbps (megabytes por segundo). Se trata de un valor superior a la media de la Unión Europea.
 - Según el mismo informe sectorial de la CMT, durante el año 2011 se experimentó una bajada general de los precios de los servicios de comunicación: un 16% en las comunicaciones móviles y un 7,5% en los paquetes combinados de telefonía y banda ancha fija.
 - Asimismo, el 2011 es el año en que la cobertura de las redes 3G se convierte casi universal porque ya llega a un 95% de la población, y en que se empiezan a hacer las primeras pruebas piloto en redes 4G en Barcelona y Madrid.
 - Las cuotas de mercado (2011) de las líneas asociadas a *datacards* (líneas de datos en comunicaciones móviles) se distribuyen de la siguiente manera: Movistar con un 39% (42,6% en 2010); Vodafone con un 28,2% (29,9% en 2011); Orange con un 20,5% (19% en 2010); Operadores Móviles Virtuales con un 6,8% (5,6% en 2010); y Yoigo con un 5,3% (2,9% en 2010). Por tanto, se constata un incremento generalizado en la cuota del mercado de las telecomunicaciones móviles de los pequeños operadores en detrimento de los grandes.
 - Según un informe de la CMT de 2012 la telefonía móvil ha perdido 1,31 millones de líneas en los ocho primeros meses de año. En términos absolutos hay 54,45 millones de líneas de telefonía móviles, lo que representa un 2,1% menos que en el 2011. Tanto Movistar como Vodafone son las que pierden más líneas contratadas.
 - En relación con las comunicaciones fijas, según el informe de la CMT han vuelto a bajar, y durante el año 2011 se han cancelado un total de 343.055 líneas. Esta situación también ha afectado al nivel de ingresos, que bajaron entre el 2010 y el 2011 un 9,2% (casi 5.300 millones menos). Además, cabe destacar que este descenso se concentra mayoritariamente en empresas.
 - El 97,1% de empresas de Cataluña tienen acceso a Internet (2012)⁴, de las cuales un 99,7% tienen conexión con banda ancha fija. Igualmente, cabe destacar que un 76,2% de las empresas que tienen conexión a Internet ya disponen de una página web propia.

Datos de ocupación

- Según datos del Mapa hipersectorial de las TIC elaborado por la Asociación de Empresas de electrónica, tecnologías de la información, telecomunicaciones y contenidos digitales (AMETIC), el año 2011 había en España un total de 386.009 trabajadores en el sector, de los cuales casi 200.000 (50,5%) se dedicaban a las Tecnologías de la Información (software, hardware y servicios TIC). En segundo lugar destacan los 77.741 puestos de trabajo en empresas de creación de contenidos digitales (20,1%) y los 68.397 puestos en empresas que operadoras/proveedoras de servicios de telecomunicaciones (17,7%).
- Cataluña, sólo superada por Madrid, es la segunda Comunidad Autónoma con más puestos de trabajo en el sector de las Telecomunicaciones y las TIC. Concretamente, en el año 2011 había 80.013 puestos de trabajo, que representaban un 20,7% del total del empleo español en este sector.
- Según el mismo estudio de AMETIC, las empresas del sector tienen, de media, 15,8 empleados (2011), valor que representa 3,6 trabajadores más que la media de las empresas españolas (12,2 trabajadores/empresa). En Cataluña este valor es de 15,4 trabajadores/empresa.
- Según datos del Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTIS), la tendencia del empleo en el sector de las Telecomunicaciones y TIC es negativa. Así, entre el año 2008 y 2009 el número de trabajadores bajó un 3,6%, y entre 2009 y 2010, un 1,5%. En términos absolutos se ha registrado una pérdida de 24.506 puestos de trabajo entre el año 2008 y el 2010.
- La destrucción de puestos de trabajo ocasionada por la crisis económica ha afectado a las personas con baja cualificación profesional. El número de personas cualificadas que han perdido su empleo suponía un 1,1% en 2009, frente al 12,4% de personas sin titulación que han perdido su puesto de trabajo el mismo año en este sector.
- El desarrollo de aplicaciones para móviles (smartphones) es un ámbito de actividad que genera empleo. Según datos del Tercer Informe sobre las aplicaciones en España realizado por The App Date⁵, el 84% de las empresas españolas dedicadas a crear y diseñar aplicaciones han generado puestos de trabajo durante el año 2012.
- El proceso de reestructuración de las plantillas que se ha llevado a cabo en el sector se ha centrado principalmente en las áreas de desarrollo de software, dirección, finanzas, y comercial y marketing.

⁴ Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTIS).

⁵ <http://madrid.theappdate.com/>

- Las mujeres siguen incrementando su presencia y participación en el sector sobre todo en los cargos de mayor cualificación.
- Las ocupaciones más demandadas se sitúan en las áreas de servicios, consultoría y mantenimiento de dispositivos.

Fuentes: Últimos datos disponibles. INE; Estudio del mercado de las tecnologías de la información y la comunicación en Cataluña: 2007-2010; Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España; Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la información, telecomunicaciones y contenidos digitales (AMETIC); Ministerio de Industria, Energía y Turismo; Mapa hipersectorial de las TIC. Edición de enero de 2012; Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI); Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT); Barómetro del sector tecnológico en Cataluña, y <http://madrid.theappdate.com/>

05 Perfiles profesionales más demandados

Perfiles profesionales de mayor cualificación

Perfil formativo

El sector de las telecomunicaciones y las TIC es un sector muy especializado, que requiere de perfiles muy específicos y principalmente de personas cualificadas. De hecho, tal como se describe en el informe *Las Tecnologías de la Información en España*, elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de España a través del AETIC, en el sector, el 60,1% de las personas trabajadoras tienen titulación y una alta cualificación.

En concreto, los perfiles profesionales más requeridos son personas con formación de ingeniería técnica o superior en telecomunicaciones e informática que, por otra parte, son los profesionales que históricamente han ocupado el sector. No obstante, también se demandan perfiles con titulaciones relacionadas con la gestión de empresas, como administración y dirección de empresas, o bien personas con formación tecnológica y de gestión a la vez.

Los profesionales con mayor cualificación llevan a cabo tareas de desarrollo y de gestión de proyectos de telecomunicaciones y TIC. Para ello, se necesita un conocimiento global de este sector, lo que significa tener nociones informáticas, de telecomunicaciones, de redes y de gestión en su conjunto. Por lo tanto, los profesionales gestores de proyectos deben cursar estudios especializados, como másteres o posgrados, que complementen la vertiente que no se ha potenciado en la formación principal o de base. Además, a estos perfiles se les requerirán certificaciones en tecnologías de fabricantes como Microsoft, Cisco, Oracle o SAP.

Asimismo, estos perfiles profesionales requieren de un buen nivel de inglés, ya que gran parte de la documentación que se elabora (estándares tecnológicos, aplicaciones, etc.) se genera en esta lengua. Además, las empresas que basan su negocio en el desarrollo de software y hardware o fabricación de equipos mantienen contacto directo con empresas que desarrollan su actividad fuera del estado español y, en este sentido, la lengua vehicular más utilizada es el inglés.

Finalmente, conviene destacar que, según el informe *Las tecnologías de la información en España*, las áreas funcionales del sector que requieren de más personal cualificado son las de dirección, desarrollo de software, formación, consultoría, I+D y el área de marketing.

Perfil competencial

Para trabajar en el sector de las telecomunicaciones y las TIC es necesario tener conocimientos tecnológicos y de gestión de proyectos; no obstante, cada puesto de trabajo requiere de competencias específicas. Por ejemplo, el programador de software necesita sobre todo capacidad de abstracción, y el diseñador de hardware debe poseer competencias más relacionadas con la rigurosidad y la precisión. Con todo, las competencias más valoradas en el sector son la habilidad para adaptarse a los cambios, la flexibilidad y la capacidad de autoaprendizaje y la capacidad de trabajo en equipo.

Conviene destacar que este sector está en constante evolución y transformación (cada año surgen nuevas tecnologías, nuevos usos y nuevos productos). Por lo tanto, a las personas que quieran trabajar en este sector se les requerirá, sobre todo, iniciativa y capacidad para gestionar los cambios que se produzcan.

Ejemplos de perfiles profesionales del Catálogo de ocupaciones de la web Barcelona Treball

- ✓ [Consultor/a TIC](#)
 - ✓ [Ingeniero/a de aplicaciones multimedia](#)
 - ✓ [Ingeniero/a de infraestructuras comunes](#)
 - ✓ [Especialista en seguridad telemática](#)
-

Perfiles profesionales de menor cualificación

Perfil formativo

Dentro del sector también tienen cabida perfiles profesionales con titulaciones como los ciclos formativos de grado superior o grado medio, que ofrecen unos estudios y una preparación suficiente para incorporarse al sector con garantías. No obstante, conviene que estas personas no dejen de formarse a lo largo de su vida y complementen su formación con otra complementaria, relacionada con las tareas que desarrollan en su puesto de trabajo.

El perfil formativo de los profesionales con menor cualificación del sector se corresponde con personas con titulaciones de ciclos formativos de grado medio o superior en las familias profesionales de Informática y comunicaciones, Electricidad y electrónica, así como de Imagen y sonido. Estos profesionales desarrollan tareas relacionadas con la instalación, el mantenimiento y la operativa de infraestructuras y servicios. Asimismo, se pueden encontrar profesionales con esta titulación en el ámbito del desarrollo de software (programadores), pero las tareas que realizan son de menor valor añadido.

Así mismo, es conveniente que los y las profesionales del sector con menor cualificación tengan nociones básicas de inglés técnico aplicado al sector, y obtengan algún tipo de certificación en tecnologías de fabricantes como Microsoft, Cisco, Oracle o SAP, sobre todo para los y las profesionales con categoría de técnico/a.

Conviene destacar que según el informe *Las tecnologías de la información en España*, a diferencia de otros sectores menos especializados, solo el 39,9% de las personas que trabajan en el sector no disponen de titulación. De manera más concreta, los ámbitos del sector que requieren personal menos cualificado son los de multimedia, mantenimiento y reparación, instalación de redes, fabricación de hardware y el comercial.

Perfil competencial

Los requerimientos competenciales que se demandan a estos perfiles profesionales son variados y dependen del ámbito de actividad en el que desarrollan sus funciones. No obstante, en general, las competencias más valoradas son la preocupación por la calidad del producto final, la orientación al cliente, la flexibilidad, la adaptación al cambio, el trabajo en equipo, el autoaprendizaje y la aplicación práctica de los conocimientos que se van adquiriendo a lo largo de la vida laboral.

Asimismo, es imprescindible que estos profesionales estén digitalmente capacitados y que dominen, como mínimo, la ofimática a nivel de usuario avanzado.

Ejemplos de perfiles profesionales del Catálogo de ocupaciones de la web Barcelona Treball

- ✓ [Operador/a de helpdesk](#)
 - ✓ [Técnico/a de imagen y sonido](#)
 - ✓ [Técnico/a de mantenimiento de hardware](#)
 - ✓ [Técnico/a de mantenimiento de sistemas](#)
-

06 Escenarios de futuro

Debilidades

- Escasa oferta de infraestructuras físicas de comunicaciones en ámbitos territoriales que, por su situación y orografía, requieren de fuertes inversiones, así como en polígonos industriales, que no disponen de los servicios TIC necesarios para una gestión eficiente.
- Alta dependencia tecnológica de España del mercado TIC internacional; la balanza comercial del sector en el 2009 ha sido deficitaria (-3.563,7 millones de euros). Aunque se ha experimentado un crecimiento notable de las exportaciones en los últimos años, las importaciones (4.903,85 millones de euros) fueron muy superiores a las exportaciones (1.340,28 millones de euros) durante el 2009.
- Escasa tradición de colaboración entre empresas para generar clústeres empresariales que facilitarían el acceso y la implantación de nuevas tecnologías.
- Bajo nivel de inglés del personal cualificado. Para ejercer como profesional en el sector de las telecomunicaciones y las TIC es imprescindible tener un nivel avanzado de lectura y escritura en inglés, dado que la mayoría de la documentación que se genera se publica en esta lengua. Asimismo, muchas de las empresas punteras en tecnología son multinacionales con sedes en países de todo el mundo en que la lengua vehicular más utilizada es el inglés. En este sentido, el desconocimiento de la lengua inglesa puede dificultar la entrada en el mercado internacional de empresas españolas y catalanas.
- Falta de profesionales cualificados con los conocimientos técnicos específicos que demandan muchas empresas, y con habilidades de gestión y dirección de equipos.
- Bajo nivel de internacionalización de las empresas del sector, según pone de manifiesto el Barómetro del sector tecnológico en Cataluña de 2011 realizado por el Círculo Tecnológico de Cataluña.
- Insuficiente inversión pública en I+D en el sector. Las cifras de inversión pública en investigación en la Unión Europea son muy inferiores a las que presentan los Estados Unidos. Además, si estas cifras se comparan internamente entre los países integrantes de la Unión, España se sitúa en la cola en inversión en investigación y desarrollo. En este sentido, la insuficiente inversión pública en el sector de las telecomunicaciones y las TIC puede provocar una falta de competitividad de las empresas españolas y, además, puede inducir a profesionales altamente cualificados (investigadores) del país a buscar trabajo en otros países en los que es más atractivo dedicarse a la investigación y al desarrollo, no solo por las retribuciones económicas más altas, sino también por el reconocimiento social que reciben.
- Inadecuada escala o dimensión del mercado de negocio actual, estructura del tejido empresarial formado básicamente por pequeñas y medianas empresas (fragmentación del sector) y falta de financiación privada (Barómetro del sector tecnológico en Cataluña).

Amenazas

- Competencia internacional en un mercado globalizado, y competencia europea de países como Irlanda, Hungría, Chequia, Eslovenia, que disponen de mano de obra intensiva y con menos costes productivos y laborales, lo que provoca la deslocalización de empresas de Cataluña hacia estos países.
- La falta de inversión privada a corto y medio plazo puede hacer perder competitividad a las empresas catalanas si se comparan con otras empresas de polvo cercanos.
- No presencia de sedes de las principales grandes empresas en Cataluña, aunque cuenta con el 20% de las empresas del sector en España.
- Existencia de barreras en la demanda de servicios TIC por parte de sectores tradicionales debido, en cierta medida, a un alto índice de insatisfacción en relación con los servicios de telecomunicaciones o de la bajada generalizada de la demanda y el consumo.

- Las empresas tecnológicas requieren de personal cualificado o recursos humanos especializados. Las ofertas de empleo en TIC no se ven cubiertas por la oferta de titulados y tituladas en el sector. Así, el crecimiento del sector no se ha visto acompañado de un crecimiento del interés de las personas en formarse en él.
- Falta de coordinación y ordenación de la oferta formativa universitaria en el ámbito de las TIC.
- Reducción de ayudas públicas dirigidas a fomentar la innovación en las pymes.

Fortalezas

- Estabilidad del sector con respecto a ocupación y crecimiento económico. Aunque durante el 2009 el sector de las telecomunicaciones y las TIC experimentó un ligero retroceso económico y laboral, este ha sido ocasionado, en gran parte, por la crisis global vivida.
- Alta competitividad en costes laborales y productivos en comparación con otros países de la Unión Europea: Francia, Alemania, Holanda, etc.
- Existencia de una base sólida de clientes sectoriales de referencia. En concreto, el sector cuenta con clientes potentes de sectores como la banca, las finanzas, los seguros y el sector industrial.
- Apuesta estratégica de las entidades públicas locales por el sector de las telecomunicaciones y las TIC. De hecho, una de las apuestas de la Generalitat de Cataluña es el sector del móvil, prueba de ello se encuentra en la consolidación de Barcelona como capital para acoger el *Mobile World Congress 2012* después de los éxitos de los pasados años.
- La alta capacitación de los y las profesional del sector. Cataluña dispone de capital humano cualificado para trabajar en el sector y un abanico de centros de formación superior (universidades y centros de investigación) suficientes para dar cobertura a los requerimientos de personal necesarios.
- La consolidación de Cataluña como centro de referencia del sector incrementa la capacidad para atraer profesionales cualificados/as de fuera.
- Las empresas del sector se caracterizan por ser empresas con un fuerte carácter emprendedor, innovador y creativo, y con capacidad para la internacionalización.
- La facilidad que tienen las empresas del sector para implantar nuevas tecnologías en sus procesos de producción, las hace más competitivas y flexibles a la vez que les confiere más posibilidades de resistir en un contexto de crisis económica como la actual.
- Precedentes en Cataluña de experiencias de éxito en el sector tecnológico, con empresas que han logrado internacionalizar sus productos partiendo de pequeñas *start-ups* locales. Estas empresas pueden resultar clave a la hora de motivar y dar apoyo a la internacionalización de nuevos proyectos empresariales.
- Tradición de internacionalización de las pymes catalanas.

Oportunidades

- Aprovechar la inversión en I+D por parte de la Administración y por parte de las empresas privadas para contribuir al crecimiento del sector. Los modelos colaborativos basados en conceptos como el *Open Innovation* (modelo de gestión de la innovación de las empresas que, en lugar de basarse en el desarrollo de nuevas ideas a nivel únicamente interno, lo hacen a través de la cooperación con otras empresas, instituciones o expertos externos) pueden ser útiles para unificar los esfuerzos del sector público y privado.
- Potenciar la implantación de las TIC en las pymes, mediante los planes y ayudas existentes.
- Aprovechar la base de conocimiento de los centros de investigación y universidades de la región para promover los lazos entre el sector, la industria y los agentes I+D, para facilitar la transferencia de tecnología siguiendo el modelo de triple hélice, que consiste en la interacción entre las universidades, el estado y las empresas.
- Fomentar la coordinación de empresas, personas emprendedoras, centros de investigación, trampolines empresariales y parques tecnológicos del sector, para favorecer la competitividad y la internacionalización de los proveedores locales.

- Aprovechar la fuerte inversión pública en la implantación de aplicaciones telemáticas (Administración electrónica, la e-salud, formación reglada basada en *e-learning*) para desarrollar tecnologías y sistemas nuevos.
- Mejorar el acceso a la financiación a través de un contexto que promueva las interacciones entre emprendedores, empresas consolidadas, capital riesgo y *business angels*.
- Aprovechar el atractivo de Barcelona y el 22@Barcelona para localizar empresas sólidas y con fuerte presencia internacional, y para promover y consolidar la imagen internacional de Barcelona como ciudad puntera en el desarrollo de la sociedad del conocimiento.
- Impulsar las *Smart Cities* para que incorporen masivamente las TIC para ofrecer prestaciones y servicios a partir de la explotación inteligente de la información y los datos disponibles en beneficio de la ciudadanía y las empresas. A tal efecto, habría que adaptar las condiciones de contratación de las AAPP para contemplar la posibilidad de horizontes temporales más largos en algunos contratos, así como potenciar el poder hacer acuerdos supramunicipales que posibiliten las economías de escala y garanticen la interoperabilidad de las soluciones entre las diferentes compañías de servicios (electricidad, gas, agua, etc.) y los fabricantes.
- Incrementar la especialización de los centros de investigación existentes y aprovechar la política de priorización de los clústeres del sector en Cataluña.
- Adaptar e integrar la tecnología de los sectores tecnológicos punteros en el resto de sectores más tradicionales de Cataluña. La progresiva incorporación de las nuevas tecnologías en empresas de otros sectores económicos, puede ser una oportunidad de crecimiento para empresas de consultoría o programación, o de otros proveedores de servicios.
- Aumentar la formación a lo largo de la vida de los y las profesionales es esencial para mantener al personal actualizado y capaz de adaptarse a nuevos contextos; aspecto muy habitual en el sector de las Telecomunicaciones y las TIC.
- Identificar proyectos e iniciativas con potencial de expansión que se estén desarrollando a pequeña escala y darles apoyo.
- Aprovechar la demanda creciente de tecnología y de dispositivos tecnológicos por parte de los usuarios y usuarias, ya que las personas, en término medios, disponen de más de un dispositivo electrónico (*tablet*, PC, móvil, reproductor de música, etc.).
- Fomentar la internacionalización de las empresas tecnológicas con estrategias que permitan establecer alianzas y superar, de esta manera, la excesiva fragmentación del sector.

07 Enlaces de interés

Organismos internacionales

International Telecommunications Union (ITU)

<http://www.itu.int/net/home/index.aspx>

The Internet Society (ISOC)

<http://www.isoc.org/>

World Information Technology and Services Alliance (WITSA)

<http://www.witsa.org/>

European Information Technology Observatory (EITO)

<http://www.eito.com/>

GSMA World

<http://www.gsmworld.com/>

Organismos nacionales

Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales de España (AMETIC)

<http://www.ametic.es/>

Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT)

<http://www.cmt.es/>

Confederación Española de Empresas de Tecnologías de la Información, Comunicaciones y Electrónica (CONETIC)

<http://www.conetic.info/>

Consorcio Local para el Desarrollo de las Redes de Telecomunicaciones y las Nuevas Tecnologías (LOCALRET)

<http://www.localret.cat/>

Asociación Española de Usuarios de Internet (AUI)

<http://aui.es/>

Eventos internacionales (ferias, congresos, etc.)

Mobile World Congress 2011

<http://www.mobileworldcongress.com/>

BDigital Global Congress 2010
<http://www.bdigitalglobalcongress.net/>

Eventos nacionales (ferias, congresos, etc.)

Feria Internacional de Informática Multimedia y Comunicaciones (SIMO) 2012.
http://www.ifema.es/simonetwork_01

Sonimagfoto
<http://www.sonimagfoto.com/>

Mundo Internet
<http://redtt.apte.org/info/Eventos/mundointernet/>

Portales temáticos internacionales

Digital Agenda for Europe. A Europe 2020 initiative. European Commission.
<https://ec.europa.eu/digital-agenda/>

DigitalEurope
<http://www.digitaleurope.org/>

The World Wide Web Consortium (W3C)
<http://www.w3.org>

Portales temáticos nacionales

Entidad pública empresarial Red.es
<http://www.red.es>

Fundación Barcelona Digital
<http://www2.bcndigital.org/esp/index.asp>

Mapa de recursos tecnológicos (MAPATIC)
<http://www.mapatic.net>

Telecos.cat – Colegio de Ingenieros de Telecomunicación de Cataluña
<http://www.telecos.cat>

Cofinancian:

