



Estudio de Necesidades de FORMACIÓN Y EMPLEO TIC en Aragón



Contenido

1.	Análisis Inicial	11
1.1.	Contexto de estrategias y actuaciones TIC en que se sitúa Aragón	11
1.1.1.	OCDE	11
1.1.2.	Unión Europea	13
1.1.3.	Estados Unidos.....	16
1.1.4.	Alemania	18
1.1.5.	Francia.....	20
1.1.6.	Gran Bretaña	21
1.1.7.	España	22
1.1.8.	Cataluña	24
1.1.9.	País Vasco.....	25
1.2.	Principales tendencias tecnológicas identificadas.....	29
1.3.	Análisis de las Estrategias TIC en Aragón	55
1.3.1.	Gobierno de Aragón.....	55
1.3.2.	Ayuntamiento de Zaragoza	58
1.3.3.	Universidad de Zaragoza.....	59
1.3.4.	Cluster IDiA	60
1.3.5.	Tecnara.....	62
1.4.	Nivel de integración de las TIC en organizaciones aragonesas.....	65
1.4.1.	Nivel de Digitalización de las empresas aragonesas.....	65
1.4.2.	Autoevaluación de Capacidades Digitales	66
1.4.3.	Habilitadores Digitales en la empresa Aragonesa	70
1.5.	Análisis PEST y DAFO	78
2.	La Empresa Digital.....	90
2.1.	Definición del concepto “Empresa Digital”	91
2.1.1.	Cambios en la naturaleza de la empresa	91
2.1.2.	Por qué es necesaria una Transformación	92
2.1.3.	Transformación Digital.....	94
2.1.4.	Estado de la empresa aragonesa ante la Transformación Digital	102
2.1.5.	Industria 4.0	118
2.1.6.	Casos de referencia para la Empresa Digital	121

2.2.	Programas de referencia	137
2.3.	Benchmarking para la “Empresa Digital”	140
3.	Formación y Empleo para el Desarrollo Digital	142
3.1.	Empleo TIC en la Economía Digital.....	143
3.2.	Perfiles profesionales para la Digitalización de la Empresa.....	156
3.3.	Demanda y Oferta de empleo TIC en Aragón	168
3.3.1.	Demanda de empleo TIC en Aragón	168
3.3.2.	Oferta de empleo TIC en Aragón	171
3.4.	Nichos de oportunidad para el Empleo TIC de valor añadido	180
3.4.1.	Transformación Digital e Industrias Creativas y Culturales.....	181
3.4.2.	Pronóstico de la evolución de oferta y demanda de profesionales	183
3.5.	Inventario de necesidades para la Formación TIC	189
3.6.	Estudios TIC en Aragón.....	206
3.6.1.	Recursos formativos TIC en Aragón.....	206
3.6.2.	Guía de Centros Formativos y Estudios TIC	225
3.6.3.	Vademécum de las profesiones TIC más solicitadas	226
3.7.	Estrategias para la Transformación de la Educación en la Era Digital	228
4.	Estrategias e Instrumentos	231
4.1.	Propuesta de Estrategia Aragonesa de las TIC.....	231
4.1.1.	Una Estrategia TIC para Aragón	231
4.1.2.	Instrumentos para el desarrollo de la Estrategia TIC Aragonesa	239
4.2.	Propuesta de creación de un Consejo Asesor de la Economía Digital.....	241
5.	Comunicación y Divulgación	244
6.	Diccionario para la Empresa Digital	247
7.	Metodología.....	252
7.1.	Agentes clave TIC en Aragón.....	252
7.2.	Consejo Asesor	253
8.	Agradecimientos	258



Aragón Es TIC

Introducción

Introducción

La Economía Digital, basada en el uso intensivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), está generando muy importantes cambios en los mercados. Numerosos expertos califican esos cambios de *disruptivos*, término que la Real Academia de la Lengua define como “que produce ruptura brusca”.

En un mercado global, las empresas capacitadas para aprovechar los avances exponenciales en innovación que potencian las TIC pueden llegar a crear productos o servicios que son simultáneamente mejores, más baratos y más atractivos que los de sus competidores. Como resultado de ello, líneas de productos completas y mercados enteros pueden cambiar radicalmente en cuestión de semanas.

Las empresas aragonesas deben afrontar esta situación. En muchos casos su competencia internacional llega ya ágilmente a la puerta de sus clientes, empleando para ello toda la potencia tecnológica que su tamaño corporativo les facilita.

Las PYMEs son especialmente sensibles a esta amenaza competitiva dada su, en muchas ocasiones, limitada capacidad de inversión en innovación.

A la vez que sufrimos la amenaza de la competencia internacional, disfrutamos de grandes oportunidades. Un Aragón Digital puede crecer proveyendo productos y servicios avanzados a un mercado global.

Las naciones y empresas más importantes del mundo están abordando estos desafíos mediante planes estratégicos de máximo nivel de prioridad y ámbito global sobre sus economías. Como señala la OCDE¹, la Economía Digital va más allá de la industria TIC. Las necesidades y objetivos de las empresas usuarias de las TIC ocupan un lugar destacado en las estrategias digitales de las naciones socias. Los gobiernos deben trabajar y trabajan en políticas que cubren múltiples áreas, definiendo estrategias generales e intersectoriales.

Así, la visión general de este estudio entiende el concepto de “Economía Digital” como una realidad global, percibiendo las TIC como tecnologías habilitadoras de prácticamente todos los sectores económicos y las organizaciones de cualquier tipo, incluidas las administraciones públicas.

Las estrategias de digitalización de gobiernos, organizaciones y empresas se estructuran en procesos que comúnmente llamamos de *Transformación Digital*.

El Talento TIC es el recurso necesario, fundamental, para la Transformación Digital. Este talento no sólo se refiere a los expertos formados en TIC, ingenieros informáticos por poner un ejemplo. Se extiende también a la existencia en el mercado de directivos con conocimiento estratégico de las implicaciones y oportunidades de la economía digital, así como mandos intermedios capacitados para las nuevas estructuras organizativas, y técnicos de múltiples áreas funcionales plenamente capacitados para explotar, con el máximo beneficio posible, las herramientas TIC que el mercado pone a su disposición.

¹ <http://www.oecd.org/internet/oecd-digital-economy-outlook-2015-9789264232440-en.htm>

El mundo sufre escasez de talento TIC. Países y regiones experimentan serias dificultades para dotarse del gran número de profesionales capacitados que saben necesitan para su desarrollo. Todos los análisis avanzan que esta situación de carencia, al menos en Europa, se sostendrá a lo largo de los próximos años, como mínimo hasta el 2020.

Como consecuencia observamos una intensa competencia por la atracción de talento TIC, así como el desarrollo por parte de muchos gobiernos de planes para la formación, capacitación y retención de los profesionales requeridos. Es ejemplo de ello la iniciativa de la Unión Europea eSkills for Jobs².

El INAEM, responsable de las políticas de formación profesional y empleo en Aragón, aborda estos desafíos y oportunidades a través del presente Estudio de Necesidades de Formación y Empleo TIC en Aragón, cuyo objetivo es realizar un análisis del nivel de integración de las TIC en Aragón, así como de las principales necesidades, desafíos y oportunidades a abordar en una estrategia para el desarrollo del talento y el empleo TIC en un Aragón Digital, concretando esa estrategia en una serie de iniciativas y actuaciones propuestas.

Este estudio se ha realizado con la colaboración activa y comprometida de numerosas empresas y entidades aragonesas, lo que supone una garantía de sus resultados, que están directa y completamente relacionados con las necesidades reales del tejido económico aragonés y las de sus instituciones.

El desarrollo del estudio ha estado supervisado y guiado por un Consejo Asesor presidido por la Consejera de Economía, Industria y Empleo, Marta Gastón Menal. Han participado en el consejo representantes de máximo nivel experto de las administraciones públicas aragonesas (Departamento de Economía, Industria y Empleo; Departamento de Innovación, Investigación y Universidad; Departamento de Educación, Cultura y Deporte; Corporación Aragonesa de Radio y Televisión), de la Universidad de Zaragoza, de los clusters IDiA y Tecnara, así como de las empresas BSH Electrodomésticos, Hiberus, Ibercaja, Inycom, Mutua MAZ y Supermercados Sabeco.

La realización de este estudio se ha basado en diversas fuentes de información:

- La recogida de datos y conocimiento experto realizada durante las reuniones del Comité Asesor, varios focus group de expertos en Recursos Humanos y TIC así como las reuniones temáticas centradas en Formación y Transformación Digital en los Medios de Comunicación.
- Más de cincuenta entrevistas individuales a representantes de empresas e instituciones aragonesas.
- La encuesta “Aragón Es TIC”.
- Las estadísticas e informes del INE, Instituto Nacional de Estadística; IAE, Instituto Aragonés de Estadística; así como OASI, Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información.
- Y muchos otros informes referenciados a lo largo de este trabajo.

² <http://eskills4jobs.ec.europa.eu/>

Las opiniones volcadas en este texto son el resultado de las aportaciones de todos estos participantes, resultando prescriptivas por representar a los agentes implicados.

El desarrollo del proyecto se podría describir a través de las siguientes etapas:

1. Análisis inicial:
 - Estudio del contexto de estrategias TIC a niveles internacional, regional y autonómico.
 - Estrategias TIC de instituciones y entidades aragonesas.
 - Estudios TIC disponibles en Aragón.
 - Principales tendencias tecnológicas de interés para Aragón.
 - Definición y descripción de los conceptos de Transformación Digital y Empresa Digital.
 - Análisis PEST / DAFO.
2. Recogida de información
 - Casos de Referencia en Transformación Digital.
 - Nivel de integración de las TIC en Aragón.
 - Evaluación de los desajustes en
 - capacidades y habilidades: inventario de necesidades para la formación TIC.
 - empleo: demanda y oferta de empleo TIC en Aragón.
3. Prospectiva
 - Nuevos perfiles profesionales para la Economía Digital.
 - Nichos de oportunidad para el empleo TIC de valor añadido.
 - Pronóstico de evolución de oferta y demanda de profesionales TIC.
4. Resultados
 - Benchmarking para la Empresa Digital.
 - Vademécum de las profesiones TIC más solicitadas.
 - Guía de la Formación TIC en Aragón.
 - Estrategias para la Transformación de la Educación en la Era Digital.
 - Propuesta de Estrategia TIC para Aragón, detallando iniciativas y actuaciones.
 - Instrumentos para el desarrollo de la Estrategia TIC Aragonesa.

“Aragón Es TIC” es el nombre abreviado de este estudio. Cuenta con una posible doble interpretación: en primer lugar, afirma el nivel de capacidad tecnológica de Aragón como región. En segundo lugar, apela a la identificación e implicación personal, en una lectura alternativa: “Aragonés TIC”.

Este estudio ha sido realizado por la Asociación IDiA por encargo del INAEM, Instituto Aragonés de Empleo, Departamento de Economía, Industria y Empleo del Gobierno de Aragón.

Resumen ejecutivo de conclusiones y recomendaciones

La revolución en los modelos de negocio de todos los sectores impulsada por la Economía Digital es rápida y arrolladora. No estamos ante un cambio progresivo sino, en muchos aspectos críticos, disruptivo. Tecnologías como la inteligencia de negocio a través de los análisis Big Data, la Innovación Digital e Internet de las Cosas (IoT) están cambiando radicalmente nuestra economía.

Empresas y organizaciones de todo el mundo están abordando los desafíos y oportunidades creadas por esa disrupción desarrollando planes de Transformación Digital.

La Transformación Digital es un proceso de gestión que orienta la estrategia, los procesos y las capacidades de una organización para explotar la disrupción creada por la economía digital, desarrollando canales y bienes basados en la digitalización, y capitalizando la experiencia digital de sus clientes.

Los procesos de Transformación Digital suelen centrar su foco en la mejora de la experiencia de cliente, utilizando las TIC para desarrollar sus procesos internos y externos, mejorar sus productos o servicios y, especialmente, crear nuevas experiencias para sus clientes. Asistimos a un cambio de paradigma económico en el que convergen a menudo productos y servicios, creándose los *smart services*, o servicios inteligentes.

Desde una perspectiva regional, Aragón carece actualmente de los recursos y capacidades necesarios para aprovechar adecuadamente las oportunidades creadas por la Economía Digital.

Las empresas aragonesas deben plantearse, desde una perspectiva estratégica, cómo adaptar sus negocios a esta nueva realidad económica, abordando procesos de evolución hacia una verdadera organización digital.

Una parte importante de las empresas aragonesas son en algún grado conscientes de la necesidad. Sin embargo, la mayoría no han iniciado sus proyectos de Transformación Digital. Las causas principales para ello son la falta de conocimiento en la materia, la escasez de recursos expertos TIC y la dificultad en concretar casos de negocio suficientemente atractivos.

Numerosas empresas, y especialmente muchas PYMEs, adolecen de visión sobre las últimas tecnologías que más les convienen, o sobre cómo abordar la transformación digital que necesitan para competir mejor.

Incluso aquellas que tienen claro su curso de acción pueden encontrar serias dificultades para adquirir, desarrollar y retener los profesionales TIC, el talento necesario para implementar sus planes.

En relación al Talento TIC, nos encontramos con un recurso necesario, imprescindible, que se está mostrando particularmente escaso, especialmente durante estos últimos años. Experimentamos, como el resto de nuestro entorno económico, un cierto grado de carencia de profesionales de un amplio rango de áreas funcionales suficientemente cualificados en materia TIC.

La provisión de formación y capacitación profesional TIC es pues clave para nuestro desarrollo económico, ya en el corto plazo.

Un Plan Estratégico para un Aragón Digital, convenientemente ejecutado, puede aportar extraordinarios beneficios sociales y económicos a Aragón, impulsando la calidad de servicio de las instituciones a los ciudadanos, la productividad y la competitividad empresarial y por ende, la creación de empleo de calidad.

Este estudio propone una estrategia definida en torno cuatro ejes estratégicos principales y uno de gestión: Transformación Digital, Empleo y Desarrollo del Talento TIC, Formación para la Era Digital, Cultura Digital y Gestión e instrumentos para la estrategia.

La estrategia define un cuadro de mando para facilitar su seguimiento, así como una serie de iniciativas y actuaciones, que se pueden resumir en:

- Transformación Digital
 - Apoyo a la Transformación Digital de empresas y organizaciones aragonesas.
 - Desarrollo de un plan de Industria 4.0.
 - Impulso a la Administración electrónica.
 - Refuerzo de las infraestructuras y capacidades TIC en Aragón.
- Empleo y Desarrollo del Talento TIC
 - Conocimiento y seguimiento regular de la oferta y demanda de profesionales TIC en Aragón.
 - Adaptación del sistema de intermediación del INAEM a las necesidades reales de las empresas.
 - Colaboración público-privada para el desarrollo de planes que permitan atraer y retener talento TIC.
- Formación para la Era Digital
 - Impulso a la formación y motivación de los formadores.
 - Adaptación y mejora dinámica de los contenidos formativos.
 - Promoción de alianzas estrechas entre las empresas y los agentes formadores.
 - Impulso a las vocaciones TIC.
- Cultura Digital
 - Promoción de la Inclusión Digital
 - Campaña “Soy TIC”, mostrando la fortaleza y el atractivo de Aragón Digital.
 - Captación de intangibles sociales.
- Gestión e instrumentos para la estrategia
 - Creación de un Consejo Asesor TIC para Aragón.
 - Observación regular de los niveles de digitalización de empresas y organizaciones aragonesas y de las tecnologías clave para su impulso.

Finalmente proponemos una secuenciación de estas actuaciones, para facilitar su desarrollo.



Aragón Es TIC

1. Análisis Inicial

1. Análisis Inicial

La primera fase de este estudio, el Análisis Inicial, se dedicó a examinar la situación actual de la Economía Digital a diversos niveles: internacional, nacional y regional, focalizándose finalmente en Aragón.

En un primer bloque revisamos las estrategias de desarrollo digital abordadas por diversas organizaciones externas, con especial atención a aquellas iniciativas y proyectos que más y mejor inciden en el crecimiento del talento y el empleo TIC.

Un segundo bloque describe las principales tendencias tecnológicas identificadas a nivel global, y que pueden tener especial relevancia para el establecimiento de planes y actuaciones en Aragón.

A continuación revisamos las estrategias TIC de diversas organizaciones aragonesas, tanto administraciones públicas como entidades privadas.

El cuarto bloque describe el nivel de digitalización de organizaciones y empresas aragonesas, identificando y cuantificando diversos indicadores que pueden ayudar a su seguimiento.

Toda la información recogida sirvió de base para el quinto y último bloque, el análisis PEST y DAFO, base fundamental del Plan Estratégico propuesto al final de este estudio.

1.1. Contexto de estrategias y actuaciones TIC en que se sitúa Aragón

La Economía Digital es, por definición, de ámbito global. Su estudio debe arrancar obligatoriamente con una atenta mirada a las actuaciones que realizan sus líderes a nivel mundial. Así, en este estudio hemos analizado las estrategias TIC de la Unión Europea, Estados Unidos, Alemania, Francia y Gran Bretaña. Pero también debemos contemplar con especial atención lo que hacen otras comunidades autónomas, razón por la que hemos analizado igualmente las estrategias y/o actuaciones destacadas promovidas por otras autonomías, como Cataluña o País Vasco.

A la hora de abordar esta temática general, las organizaciones y países del mundo utilizan varias aproximaciones, que pueden o no aparecer en un determinado país.

1.1.1. OCDE

La OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, declara como una de sus temáticas principales “Internet”³.

Bajo ella agrupa cuatro áreas de estudio: Banda Ancha y Telecomunicaciones, la Economía de Internet, Políticas de Consumo y Gobierno Digital.



³ <http://www.oecd.org/internet/>

La Gobernanza de Internet se propone como una prioridad pública para los próximos años.

En su publicación “Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015”⁴ la OCDE señala que veintisiete de sus treinta y cuatro socios han definido ya estrategias digitales de nivel nacional.

Estas estrategias se caracterizan generalmente como globales a su economía e intersectoriales.

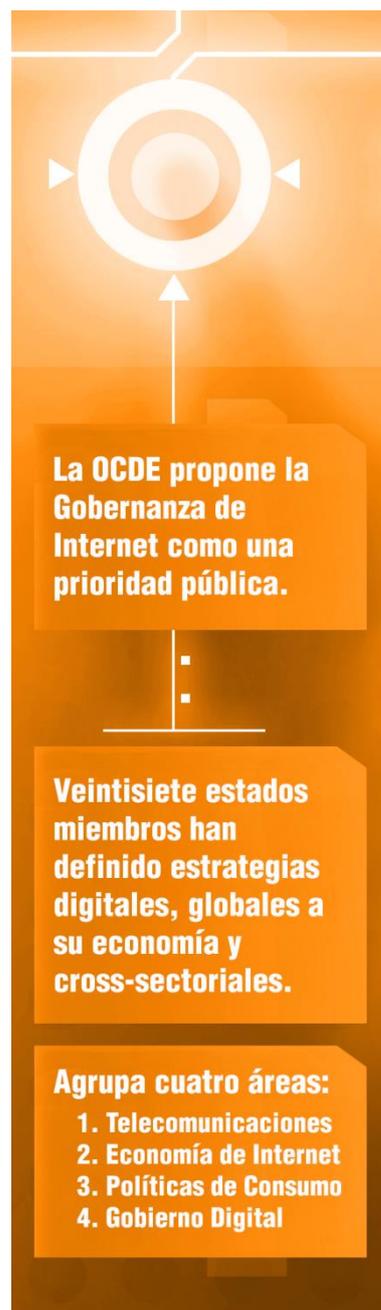
Resume sus perspectivas con afirmaciones como “aún debe materializarse todo el potencial de la economía digital”, para lo que es necesario “impulsar el crecimiento económico y social a través de los programas digitales nacionales”.

Estos programas nacionales deben desarrollar políticas en las siguientes áreas:

- Infraestructuras de alta calidad, asequibles para todos a precios competitivos.
- Regulación de la competencia digital.
- Fomento de la aceptación de las TIC, sobre todo por parte de gobierno y empresas, en especial entre las PYMEs.
- Aseguramiento de la confianza en fiabilidad y seguridad de las redes, los servicios y las aplicaciones en línea.
- Fomento del espíritu empresarial, el empleo y la inclusión digital a través de la educación, la capacitación y la actualización de las competencias en el ámbito de las TIC.
- Facilitación de la transición de los trabajadores a los nuevos tipos de empleos digitales.

En junio de 2016 se celebrará una reunión de ministros de la OCDE enfocada a la Economía Digital, con las siguientes temáticas a tratar:

- Beneficios sociales y económicos de una internet abierta
- Estimulación de la innovación digital a través de la economía
- Mejora de las redes y servicios a través de la convergencia
- Internet de Todo
- Confianza del Consumidor y Crecimiento del Mercado
- Cooperación en la gestión de la seguridad y la privacidad digital



⁴ <http://www.oecd.org/internet/oecd-digital-economy-outlook-2015-9789264232440-en.htm>

- Nuevos mercados y nuevos trabajos en la economía digital
- Habilidades para un mundo digital

Las dos últimas temáticas recién citadas tienen especial relevancia para este estudio.

1.1.2. Unión Europea

La Agenda Digital para Europa⁵ es la Estrategia de la Unión Europea.

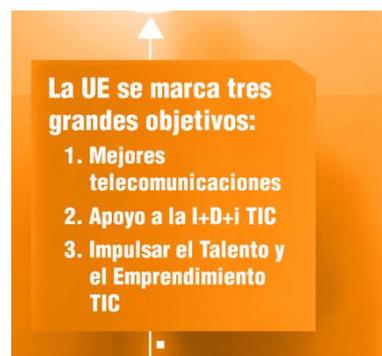


Objetivos

La Agenda Digital Europea se orienta a asegurar que las tecnologías digitales, incluyendo internet, son usadas para estimular la economía de Europa y ayudar a los ciudadanos y empresas europeas a obtener los mejores resultados de esas tecnologías.

Para ello se marca tres objetivos principales:

- Crear unas comunicaciones mejores, más rápidas y más asequibles.
- Apoyar la investigación sobre tecnologías de la información y las comunicaciones para potenciar la industria europea.
- Impulsar las cualificaciones, el empleo y el emprendimiento digitales.



Estos tres grandes objetivos se concretan en 13 objetivos de segundo nivel:

1. Banda ancha para toda la UE en 2013 (ya conseguido).
2. Banda ancha de más de 30 megabits por segundo para toda la UE en 2020.
3. Banda ancha de más de 100 megabits por segundo para el 50 % de los hogares de la UE en 2020.
4. Compras en línea para el 50 % de la población en 2015.
5. Compras transfronterizas para el 20 % de la población en 2015.
6. Ventas en línea por el 33 % de las pequeñas y medianas empresas en 2015.
7. Diferencia entre tarifas de itinerancia y tarifas nacionales, próxima a cero en 2015.
8. Aumento del uso habitual de internet del 60 % al 75 % en 2015 y del 41 % al 60 % en los colectivos desfavorecidos.
9. Reducción a la mitad del número de personas que nunca ha usado internet en 2015 (del 30 % al 15 %).
10. Acceso a la administración electrónica por el 15 % de los ciudadanos en 2015: más de la mitad enviarán sus formularios cumplimentados.
11. Todos los servicios públicos transfronterizos fundamentales —acordados por los Estados miembros en 2011— disponibles en línea en 2015.

⁵ http://europa.eu/pol/info/index_es.htm

12. Duplicar la inversión pública en investigación y desarrollo sobre tecnologías de la información y las comunicaciones: hasta 11.000 millones de euros en 2020.
13. Reducir el consumo energético en alumbrado un 20 % para 2020.

Áreas de interés

La Agenda Digital Europea contempla 132 acciones agrupadas en 7 pilares:

1. Mercado único digital
2. Interoperabilidad y estandarización
3. Confianza y seguridad
4. Acceso rápido y ultrarrápido a Internet
5. Investigación e innovación
6. Fomento de la alfabetización, la capacitación y la inclusión digitales
7. Beneficios de las TIC para la sociedad de la UE

Medidas

Según afirma la Agenda Digital, el gran potencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones puede mobilizarse gracias al círculo virtuoso de la economía digital. Hay que ofrecer unos contenidos y servicios atractivos en un entorno de internet interoperable y sin fronteras. Con ello se estimula la demanda de velocidades y capacidades más elevadas, lo que a su vez justifica la inversión en redes más rápidas. Y al desplegarse y utilizarse redes más rápidas, se abre el camino a servicios innovadores capaces de aprovechar esas velocidades más altas.



Ilustración 1 - Círculo virtuoso de la Economía Digital

Para desarrollar el **mercado único digital** la UE aborda diversas iniciativas:

- Un nuevo diseño del sector europeo de las telecomunicaciones
- Internet abierta (neutralidad en la red)
- Fortalecer los derechos de los consumidores en toda la UE
- Eliminación de las tarifas de itinerancia (roaming)
- Asignación coordinada del espectro radioeléctrico
- Productos europeos armonizados de acceso virtual de banda ancha
- Normas simplificadas para los operadores de telecomunicaciones
- Seguridad jurídica para los inversores
- Despliegue más fácil y barato de redes de alta velocidad
- Abrir el acceso a contenidos en línea
- Un mercado único digital amistoso con los consumidores

Uno de los programas destacados es “Digitising European Industry⁶”, que centra su interés en apoyar la Transformación Digital en la industria europea, basándose en cuatro líneas de actuación principales:

1. Asegurando el acceso fácil a tecnologías digitales claves para la industria.
2. Promoviendo el liderazgo europeo en plataformas de Industria Digital para sectores como automoción, aeronáutica o energía.
3. Preparando a los trabajadores para beneficiarse de la Transformación Digital.
4. Identificando soluciones regulatorias inteligentes que apoyen estos objetivos.



Ilustración 2 - Infografía Digitising European Industry

La UE presta especial atención al crecimiento del empleo y la capacitación profesional en Europa, para lo que ha lanzado diversas iniciativas destacadas:

- La Gran Coalición para el Empleo Digital⁷
- El Club de Líderes⁸
- TICs para una educación mejor⁹
- Programación, la habilidad del siglo XXI¹⁰

Principales tecnologías en desarrollo

La Agenda Digital referencia diversas tecnologías y aplicaciones de las mismas como claves en su desarrollo:

- Seguridad en carretera, sistema eCall
- Ciudades Inteligentes, Smart Cities
- Cambio climático
- Seguridad en línea
- Salud

Principales proyectos

La UE apoya el desarrollo de proyectos de I+D+i en esta área a través de dos líneas de financiación principales:

⁶ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/digitising-european-industry>

⁷ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/node/21022>

⁸ <https://ec.europa.eu/digital-agenda/node/50853>

⁹ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/node/30120>

¹⁰ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/node/68199>

- Horizon 2020¹¹
- Connecting Europe Facility¹²

Las áreas de referencia son

- Computación en la Nube (Cloud Computing).
- Datos Grandes, Datos Abiertos (Big Data, Open Data).
- Componentes y sistemas, incluyendo el apoyo a la electrónica, los sistemas ciberfísicos, la computación avanzada, la fabricación inteligente, la fotónica, etc.
- Robótica.
- Electrónica.
- Tecnologías emergentes.
- Tecnologías del lenguaje.
- Futuros digitales.

Un ejemplo de este tipo de proyectos es eCall¹³, sistema que combinando tecnologías de geoposicionamiento y telecomunicaciones, salva vidas al hacer que en caso de accidente grave el coche marque automáticamente el 112, número único de emergencia europeo.

1.1.3. Estados Unidos

En su publicación “The journey to government’s digital transformation¹⁴” Deloitte sitúa a varias agencias del gobierno de los Estados Unidos como ejemplo mundial en Transformación Digital.

La Casa Blanca define una estrategia de Gobierno Digital¹⁵ que extiende a todas las agencias gubernamentales.

Su propósito es asegurar que las agencias públicas usen las tecnologías emergentes para dar el servicio público más efectivo posible. Se centra en tres objetivos principales:

- Habilitar a los ciudadanos de su país para acceder a información y servicios digitales gubernamentales de alta calidad, desde cualquier lugar, en cualquier momento y desde cualquier dispositivo.
- Asegurar que el gobierno se ajuste al nuevo mundo digital, aprovechando las oportunidades para adquirir y gestionar dispositivos, aplicaciones y datos de una forma inteligente, segura y asequible.



¹¹ <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>

¹² <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/connecting-europe-facility>

¹³ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/ecall-time-saved-lives-saved>

¹⁴ http://d27n205l7rookf.cloudfront.net/wp-content/uploads/2015/10/DUP_1081_Journey-to-govt-digital-future_MASTER.pdf

¹⁵ <https://www.whitehouse.gov/digitalgov/about>

- Desbloquear el poder de los datos públicos para estimular la innovación en el país y mejore la calidad de los servicios gubernamentales.

En el área web dedicada a Tecnología¹⁶, la Casa Blanca cita al presidente Obama, que reconoce a la tecnología como un ingrediente esencial del crecimiento económico y la creación de empleo. Establece como un aspecto crítico para los americanos el aseguramiento de una red de infraestructuras digitales del siglo XXI, con banda ancha de alta velocidad, redes inalámbricas de cuarta generación (4G), un sistema global electrónico de información sanitaria y una red eléctrica modernizada.

Este espacio lista una serie de “ejemplos de progreso”, entre los que podemos destacar:

- Ciberseguridad y Regulación de Internet
- Transferencia tecnológica: del Laboratorio al Mercado
- Infraestructura Digital del siglo XXI
- Creando un gobierno transparente y abierto
- Tecnologías del Aprendizaje
- Fabricación Avanzada
- Robótica
- Directores TIC Federales
- Iniciativas en Datos Abiertos
- Club de Innovadores Presidencial
- TechHire Initiative: formación TIC para la calidad del empleo

Entre las iniciativas señaladas resulta especialmente relevante para este estudio la última citada, “TechHire Initiative¹⁷”.

Citando al presidente Obama, “Cuando esos puestos de trabajo tecnológicos no se cubren, es una oportunidad perdida para trabajadores de salario bajo que podrían transformar su salario potencial con solamente un poco de formación. Y eso penaliza a nuestra economía global en términos de salarios bajos y productividad”.

TechHire es una audaz iniciativa multisector y una llamada a la acción para dotar a los trabajadores con las habilidades que necesitan, a través de universidades y centros de formación comunitarios, pero también con aproximaciones no tradicionales como “coding boot camps” y cursos en línea de alta calidad.

Es de destacar también el proyecto “Blue Button¹⁸”, que persigue facilitar a los ciudadanos información completa sobre sus registros médicos en cualquier lugar donde sea conveniente y necesaria.

Destreza digital en los Estados Unidos

Según informa “The e-Skills Manifiesto 2015”¹⁹ el futuro de los Estados Unidos como avanzada economía y líder en muchos campos de la tecnología, depende de un

¹⁶ <https://www.whitehouse.gov/issues/technology>

¹⁷ <https://www.whitehouse.gov/issues/technology/techhire>

¹⁸ <https://www.healthit.gov/patients-families/your-health-data>

personal de trabajo con competencia digital y destreza científica, tecnológica, de ingeniería y matemática (STEM), a la vez que individuos altamente preparados con grados avanzados en campos tales como la Ciencia de la Computación e Ingeniería. Con muchas de las mejores universidades, industrias y laboratorios de investigación que atraen a los mejores de todo el planeta, la capa superior del personal digital de empleo de los Estados Unidos es de calidad. Aún así la cantidad de trabajadores con destreza digital no es suficiente para llenar la demanda del mercado.

La destreza digital está comenzando a ser cada vez más importante en todos los sectores de la economía, habiendo revolucionado industrias desde el marketing hasta la fabricación.

Durante la última década, la economía de los Estados Unidos ha creado más de 1,1 millones de nuevos empleos de servicios informáticos (Bureau of Labor Statistics) una subida del 36% comparado con la subida de sólo un 3% de empleo en el mercado global de trabajo de los Estados Unidos. La amplia mayoría de estos trabajos IT no se encuentran en la industria misma de IT, sino que se hallan en industrias que usan las IT.

Hoy, los nuevos licenciados con grados avanzados en Ingeniería y Ciencia de la Computación (CS) son velozmente arrebatados por el mercado.

El 81% de los graduados en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) tienen trabajos muy relacionados con sus grados, comparado con el 72,5% de todos los graduados. La media de los salarios de comienzo para los graduados en CS e ingenierías es de 67.300 y 64.400 dólares, respectivamente, un 80% más alto que los salarios de comienzo de los graduados en humanidades o artes liberales (National Association of Colleges and Employers, 2014).

Los Estados Unidos se encuentran en una encrucijada en sus intentos de dotar a su personal de destreza digital. Pese a que sus mundialmente famosas universidades producen excelentes graduados en los campos de la computación, el sistema educativo de los Estados Unidos ha fracasado en el intento de producir la cantidad suficiente de trabajadores con destreza digital para satisfacer la demanda doméstica.

1.1.4. Alemania

El gobierno alemán ha definido una Agenda Digital²⁰ que busca promover y dar forma de manera activa a la transición de su país a la Era Digital. Delega esa tarea principalmente en tres ministerios: el de Asuntos Económicos y Energía, el de Interior y el de Transportes e Infraestructuras Digitales.

La implementación de la agenda digital alemana se realiza conjuntamente con la comunidad empresarial, los agentes sociales, la sociedad civil y los agentes formativos.

¹⁹ http://eskills4jobs.ec.europa.eu/c/document_library/get_file?uuid=b69ba1d7-6db4-415d-82e4-ac4d700a38b8&groupId=2293353

²⁰ <http://www.bmwi.de/EN/Topics/Technology/digital-agenda.html>

Colocando a la sociedad en el corazón de todo su desarrollo, la agenda digital alemana define los siguientes objetivos estratégicos:

- Crecimiento y empleo: la creación en red de valor digital estimula el crecimiento eficiente en un mundo digital.
- Acceso y participación: una red potente y abierta facilita un acceso extendido al mundo digital.
- Confianza y seguridad: las TIC son fáciles, transparentes y seguras.

La agenda digital alemana define siete líneas de actuación:

1. Infraestructura digital
2. Economía digital y puesto de trabajo digital
3. Administración pública innovadora
4. Entornos digitales en la sociedad
5. Educación, investigación, ciencia, cultura y medios de comunicación
6. Seguridad, protección y confianza para la sociedad y los negocios
7. Dimensión europea e internacional de la Agenda Digital

Alemania define dos instrumentos fundamentales para el desarrollo de su Agenda Digital:

- El alineamiento de la Cumbre Nacional TIC con la agenda. Esta cumbre anual facilita el diálogo cercano del gobierno alemán con todos los agentes fundamentales para su desarrollo antes citados.
- El Comité de Dirección de la Agenda Digital, un órgano interdepartamental dedicado a la detección temprana y la reflexión sobre los nuevos desarrollos. Son miembros plenos de este comité, representantes de los Ministerios de Asuntos Económicos y Energía, de Interior y de Transportes e Infraestructuras Digitales, si bien el Comité involucra también a otros ministerios relevantes en la implementación y desarrollo de la agenda.

Entre las principales áreas de interés identificadas por Alemania destacan:

- Nuevos servicios en movilidad
- Aplicaciones para la salud
- Digitalización de la industria
- Las TIC verdes y la transición a las energías renovables
- Administración electrónica
- Ciberseguridad
- Transformación Digital en Ciencia

Alemania tiene lanzados importantes proyectos en muy diversas materias, promoviendo soluciones inteligentes para negocios aún más inteligentes. Entre ellos destaca la promoción de la Industria 4.0²¹, que ahora está evolucionando hacia el concepto más general Work 4.0²².

²¹ <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Invest/Industries/Smarter-business/smart-products-industrie-4.0,t=industrie-40,did=589872.html>

²² <http://www.world-business-dialogue.com/work-4-0-rethinking-roles-and-values/>

En el marco de la iniciativa Industria 4.0 debemos referenciar el programa “Smart Service World”²³. Su objetivo es determinar cómo los modelos de negocio de los proveedores, fabricantes y distribuidores cambiarán radicalmente a causa de los nuevos tipos de productos y servicios, en muchas ocasiones híbridos, los *smart services* o servicios inteligentes. Se aborda a través de un partenariado público-privado.

1.1.5. Francia

Francia lanzó en junio del 2015 su “stratégie numérique”²⁴, con el objetivo principal de hacer de Francia una “República digital”.

Su plan de acción define cuatro ejes principales de actuación:

- Liberté d’innover
Enfocado a la digitalización como motor de crecimiento de la empresa.
- Egalité des droits
Evoca la confianza como base de la sociedad digital.
- Fraternité d’un numérique accessible à tous
Se ocupa de la inclusión digital, trabajando para asegurar la posibilidad de acceso de todos los ciudadanos a las capacidades digitales.
- Exemplarité d’un état qui se modernise
Describe la Transformación Digital del estado, con el objetivo de ser uno de los líderes mundiales en Administración Electrónica.

Entre otras medidas este plan concreta actuaciones como:

- El apoyo a las startups a través de iniciativas como French Tech²⁵
- El impulso a la innovación abierta, haciendo colaborar a las grandes empresas y las PYMEs.
- El plan Industrie du Futur²⁶ (Industria del Futuro)
- La actualización de la legislación francesa con nuevos derechos digitales: neutralidad de la red, portabilidad y acceso a datos, etc.
- Desarrollo de una infraestructura digital para todo el territorio.
- Programa de apoyo al uso y extensión de las TIC, con actuaciones como por ejemplo de “Mediación Digital”, facilitando a la personas de mayor edad “compañeros digitales” que les apoyen en su aprendizaje, o el refuerzo de la accesibilidad digital para los discapacitados.
- Administración Electrónica, focalizada en áreas como Sanidad Pública o Justicia, y con programas como “Dínoslo una vez”.

Destacan proyectos como État Plateforme²⁷, un espacio web que centraliza recursos para los desarrolladores que proveen al estado, o como aquellos relativos a la Industry of the Future²⁸.

²³ <http://industrie4.0.gtai.de/INDUSTRIE40/Navigation/EN/Topics/smart-service-world.html>

²⁴ <http://www.gouvernement.fr/partage/4492-strategie-numerique-du-gouvernement>

²⁵ <http://www.lafrenchtech.com/>

²⁶ <http://www.economie.gouv.fr/lancement-seconde-phase-nouvelle-france-industrielle>

A semejanza de iniciativas tomadas en los Estados Unidos o Alemania, Francia ha constituido un Consejo Nacional Digital²⁹, un comité asesor independiente compuesto de 30 miembros provenientes del ámbito digital. El Consejo emite dictámenes y recomendaciones independientes sobre cualquier cuestión relacionada con el impacto de las tecnologías digitales en la economía y la sociedad. El gobierno puede consultar al Consejo sobre las novedades legislativas o proyectos de reglamentos.

1.1.6. Gran Bretaña

Gran Bretaña publicó en febrero del 2015 su Estrategia de Economía Digital 2015-2018³⁰. Esta estrategia es gestionada por Innovate UK, su Agencia de Innovación³¹ nacional.

Esta estrategia se marca cinco objetivos:

1. Alentar a los innovadores digitales
2. Focalizarse en los usuarios
3. Equipar a los innovadores digitales
4. Hacer crecer infraestructuras, plataformas y ecosistemas
5. Asegurar la sostenibilidad

UK identifica varios desafíos a afrontar en el desarrollo de esta estrategia:

1. Establecimiento de negocios digitales
 - a. Bajo capital laboral
 - b. Escasez de empleados capacitados
 - c. Escucha de nuevas ideas
 - d. Propiedad intelectual
 - e. Fronteras tribales
 - f. Soporte financiero
2. Crecimiento
 - a. Hacerse grande o desaparecer
 - b. Confianza del inversor
3. Estrategia a largo plazo y la necesidad de cooperar
 - a. Confianza para adaptarse
 - b. Redes conectadas
 - c. Inversión en infraestructuras
 - d. Inclusión Digital

Esta estrategia incide especialmente en el soporte a la PYME, así como la colaboración entre industrias y sectores.

Entre las áreas de interés y oportunidades listadas por la estrategia contamos con

²⁷ <http://etatplateforme.modernisation.gouv.fr/>

²⁸ http://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/pk_industry-of-future.pdf

²⁹ <http://www.cnumérique.fr/en/>

³⁰ <https://www.gov.uk/government/publications/digital-economy-strategy-2015-2018>

³¹ <https://www.gov.uk/government/organisations/innovate-uk>

- Movilidad
- Internet de las Cosas
- Servicios a la empresa
- Datos

Se cita como caso de referencia Cheshire Bespoke, una empresa que está desarrollando formas más sencillas que facilitan a sus clientes y distribuidores la ejecución de transacciones online en la industria de la moda.

Destaca también el papel de las Industrias Creativas como inspiradoras de las estrategias digitales a seguir.

Gran Bretaña definió en 2012 una Estrategia Digital Gubernativa³², actualizada en diciembre de 2013.

En base a ella puso en marcha todo un programa de Transformación Digital para su gobierno, liderado por el Government Digital Service³³.

1.1.7. España

La Agenda Digital para España³⁴ es la estrategia del gobierno para desarrollar la economía y la sociedad digital en España durante el periodo 2013-2015.

Marca la hoja de ruta en materia TIC y de Administración Electrónica para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda Digital para Europa en 2015 y en 2020, e incorpora objetivos específicos para el desarrollo de la economía y la sociedad digital en España.

Sus objetivos son:

- Trasladar los beneficios de las nuevas tecnologías a la ciudadanía, empresas y Administración a través de:
 - Desarrollar la economía digital
 - Reducir costes de gestión en la administración y mejorar el servicio al ciudadano
 - Fortalecer el sector de TIC español como fuente de generación de riqueza y empleo
 - Impulsar I+D+i en las industrias de futuro
- Adoptar todos los objetivos de la Agenda Digital para Europa de 2015 y dar soporte a los de 2020
- Incorporar objetivos específicos de gran importancia para España (TIC en PYME, seguridad, contenidos digitales, internacionalización)

³² <https://www.gov.uk/government/publications/government-digital-strategy/government-digital-strategy>

³³ <https://gds.blog.gov.uk/>

³⁴ <http://www.agendadigital.gob.es/agenda-digital/Paginas/agenda-digital.aspx>

Contiene 106 líneas de actuación estructuradas en torno a 6 grandes objetivos:

1. Fomentar el despliegue de redes y servicios para garantizar la **conectividad digital**
2. Desarrollar la **economía digital** para el crecimiento, la competitividad y la internacionalización de la empresa española
3. Mejorar la **administración electrónica** y los servicios públicos digitales
4. Reforzar la **confianza** en el ámbito digital
5. Impulsar la **I+D+i** en las **industrias de futuro**
6. Promover la inclusión y **alfabetización digital** y la formación de nuevos profesionales TIC

Relaciona además 10 planes específicos:

- Plan de telecomunicaciones y redes ultrarrápidas
- Plan de TIC en PYME y comercio electrónico
- Plan de impulso de la economía digital y los contenidos digitales
- Plan de internacionalización de empresas tecnológicas
- Plan de confianza en el ámbito digital
- Plan de desarrollo e innovación del sector TIC
- Plan de inclusión digital y empleabilidad
- Plan de servicios públicos digitales
- Plan Nacional de Ciudades Inteligentes
- Plan de Impulso de las Tecnologías del Lenguaje

En el marco de esta Agenda Digital se ha desarrollado la iniciativa “Formación para la Excelencia” de la que forma parte el “Libro Blanco de Titulaciones del sector de la Economía Digital³⁵”, tema que desarrollaremos más adelante, en este mismo documento.

Entre las actuaciones destacadas también debemos citar la Iniciativa Industria Conectada 4.0³⁶.

En cuanto a Transformación Digital en el área pública, en octubre del 2015 se publicó el Plan de Transformación Digital de la AGE y sus OOPP, Estrategia TIC³⁷.

³⁵ <http://www.agendadigital.gob.es/planes-actuaciones/Bibliotecacontenidos/3.%20Formaci%C3%B3n%20de%20excelencia/Libro-Blanco.pdf>

³⁶ <http://www.industriaconectada40.gob.es/Paginas/Index.aspx#industria-4>

³⁷ http://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/Estrategia-TIC-AGE.html#.Vm51FUrhC00

1.1.8. Cataluña

Cataluña publicó a finales del 2014 su estrategia SmartCAT³⁸.

El objetivo de smartCAT es trascender el concepto 'smart city' y desplegar un programa que:

- integre y coordine las iniciativas locales y supralocales
- apoye a las empresas
- impulse iniciativas 'smart' en clave de país

La estrategia smartCAT se orienta a convertir a Cataluña en una *smart region* o territorio inteligente de referencia y alcance internacionales, que saque provecho del uso de la tecnología y la información digital con el fin de innovar en los servicios públicos, impulsar el crecimiento económico y promover una sociedad más inteligente, sostenible e integradora.

Para ello se marca los siguientes ámbitos de actuación:

- Smart city
Fomenta la colaboración entre la Administración y el sector privado para potenciar el desarrollo de proyectos de smart city en Cataluña.
Dentro de este ámbito, establece hojas de ruta para los ayuntamientos más pequeños, promoviendo el intercambio de experiencias de iniciativas locales e impulsando la compartición de datos y servicios.
- Smart land
Promueve la colaboración de los agentes para que en Cataluña haya un entorno tecnológico que favorezca el desarrollo del smart region: redes de telecomunicaciones, centros de proceso de datos y servicios de supercomputación, entre otros.
- Smart economy
Para fortalecer la competitividad de los sectores en los que Cataluña quiere centrar su crecimiento industrial, se desarrollan acciones sectoriales y se impulsan oportunidades empresariales en los ámbitos del turismo, el comercio, la educación, la salud y los servicios sociales.
Por otro lado, se apuesta por el sector tecnológico emergente del Big Data para impulsar una nueva industria de los datos.
- Smart government
Potencia la estrategia de Gobierno Abierto con canales de comunicación bidireccionales entre administración y ciudadanía, portales de transparencia y participación y también facilitando el acceso a la información pública con datos abiertos.
- Smart citizen
Para desarrollar un territorio inteligente, es necesaria una ciudadanía "inteligente" que pueda decidir qué ciudad, territorio y país quiere. Para ello, el plan desarrolla iniciativas de capacitación digital, implicación y participación que motivan a la ciudadanía a participar en la toma de decisiones y en la me-

³⁸ <http://www.idigital.cat/web/smartcat>

jora de los servicios públicos, así como a colaborar en la captación de información con proyectos de "ciudadano como sensor".

En el marco de esta estrategia se ha lanzado el Observatorio SmartCAT³⁹.

Su objetivo principal es ofrecer una visión integral y actualizada de los proyectos e iniciativas Smart que se estén llevando a cabo en Cataluña para:

- Potenciar el aprendizaje y el intercambio de experiencias así como la creación de sinergias entre administraciones.
- Actuar como la ventanilla de entrada centralizada para empresas y emprendedores para que puedan conocer la situación actual de las poblaciones así como sus prioridades en el ámbito Smart.
- Atraer inversión en el ámbito de las ciudades inteligentes y las TIC.

1.1.9. País Vasco

La Agenda Digital de Euskadi 2015, denominada AD@15⁴⁰, se basa en la siguiente Visión:

- Sociedad competente, altamente participativa y corresponsable, usuaria de servicios digitales avanzados y de alto impacto.
- Sociedad que utiliza las capacidades de las TIC para la mejora de la calidad de vida de las personas y el bienestar colectivo.
- Sociedad que apuesta por la innovación y la sostenibilidad apoyada en las TIC como motores de crecimiento de la competitividad.
- Sociedad plenamente conectada, modelo de referencia en el ámbito de las infraestructuras y usos de la Sociedad de la Información.

Para su logro, el plan busca asegurar que el sistema se asiente en tres soportes, garantía de buen funcionamiento:

- Impulsar la capacitación tecnológica, integración y accesibilidad social para todas las personas y organizaciones.
- Asegurar la disponibilidad e interoperatividad de unas infraestructuras de última generación, seguras, capaces, accesibles, asequibles y ultrarrápidas.
- Fomentar la confianza y seguridad digital.

Para su despliegue se definen cuatro ejes estratégicos de actuación:

- Comunidad Digital: competente, altamente participativa y responsable, usuaria habitual de servicios avanzados y de alto impacto.
Meta: Lograr una ciudadanía integrada en una auténtica comunidad digital, compuesta por personas que interactúan en la red con responsabilidad, en igualdad de oportunidades, que dispone de una elevada capacitación tecnológica, y que es altamente competente tanto para utilizar de manera habi-

³⁹ <http://observatorismart.cat/>

⁴⁰ http://www.innova.euskadi.eus/v62-2002/es/contenidos/informacion/agenda_digital/es_agenda/agenda_ad.html

tual contenidos y servicios digitales avanzados como, especialmente, para colaborar activamente en su creación y desarrollo.

- e-Empresa: competitiva e innovadora.
Meta: Garantizar un entorno en el que las empresas vascas, independientemente de su tamaño y sector, incrementen su competitividad y productividad, y desarrollen nuevos modelos de negocio, alineados con las TIC de última generación, como base para ofrecer productos y servicios avanzados, basando su estrategia en la innovación y la sostenibilidad.
- Servicios Digitales Avanzados y Accesibles
Meta: hacer realidad un escenario en el que la Administración Pública Vasca provea a la ciudadanía y a las empresas de servicios públicos digitales avanzados de alto impacto, basados en TICs de última generación, que respondan a sus necesidades y expectativas reales y que redunden en una significativa mejora del bienestar y de la calidad de vida de la sociedad y de la competitividad del tejido empresarial.
- Infraestructuras
Meta: Garantizar que la ciudadanía, empresas y administraciones vascas accedan a los servicios digitales avanzados de la Sociedad de la Información a velocidades ultrarrápidas, con elevados niveles de seguridad, a precios asequibles y desde cualquier lugar, a través de múltiples canales y dispositivos disponibles.

Principales líneas de actuación definidas:

Comunidad Digital

- 1.- Competencias digitales
- 2.- Educación y formación digital innovadora
- 3.- E-Participación
- 4.- Hogar digital
- 5.- Confianza Digital

e-Empresa

- 6.- TIC-Lan
- 7.- Modelos innovadores de negocio en red
- 8.- Desarrollo de la competitividad del sector TIC
- 9.- TICs y sostenibilidad
- 10.- Internacionalización

Servicios Digitales Avanzados

- 11.- Administración facilitadora, cercana y eficiente
- 12.- Sistemas socio-sanitarios basados en TICs
- 13.- Euskadi en la red
- 14.- Agendas Digitales Locales

Infraestructuras

- 15.- Infraestructuras y redes ultrarrápidas
- 16.- Seguridad y confianza en la red

17.- Movilidad y acceso ubicuo a los servicios

Gestión y Promoción de la AD@15

18.- Gestión y promoción de la Agenda Digital de Euskadi 2015

Reflejamos a continuación el esquema de relaciones definido:

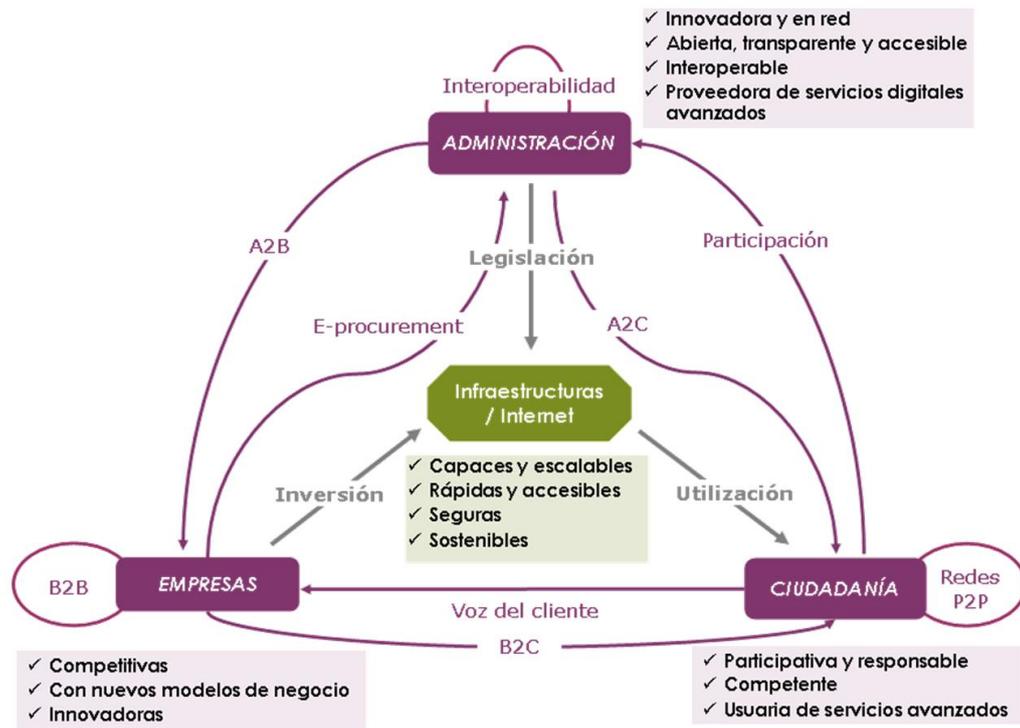


Ilustración 3 - Esquema de relaciones en AD@15

Entre las iniciativas destacadas podemos identificar:

- Internet vuela
Navegación a más de 30 Mbps con tarifas accesibles
- Medicina online
Servicios digitales avanzados que mejoran bienestar y calidad de vida
- Navega sin miedo
Confianza en la red gracias al Centro Vasco de Seguridad
- Tu caja fuerte en internet
Recepción y almacenamiento online de documentos personales con total seguridad, privacidad y validez legal
- Agendas locales
Programas municipales que alimentan la agenda global de Euskadi

Resumiendo 1.1. Contexto de estrategias y actuaciones TIC en que se sitúa Aragón

La mayoría de las principales economías del mundo han definido y están desarrollando estrategias digitales, globales a su economía e intersectoriales.

Las áreas de interés más comunes en estas estrategias son:

1. Infraestructuras de telecomunicaciones de alta calidad, seguras y asequibles.
2. Regulación de internet, interoperabilidad y estandarización.
3. Apoyo a la I+D+i en TIC.
4. Seguridad y Confianza Digital.
5. Fomento de los procesos de Transformación Digital entre empresas y organizaciones.
6. Administración Electrónica, datos abiertos.
7. Impulso a las cualificaciones, el empleo y el emprendimiento TIC.
8. Fomento de la alfabetización, la capacitación y la inclusión digital.

Muchas de estas estrategias se han dotado de un Consejo Asesor público-privado que apoya el desarrollo de iniciativas en esta materia.

Prácticamente todas las economías experimentan una mayor demanda de profesionales de la que pueden cubrir, por lo que necesitan atraer, desarrollar y retener Talento TIC.

1.2. Principales tendencias tecnológicas identificadas

La perspectiva del Banco Mundial

El Informe sobre el Desarrollo Mundial 2016⁴¹ del Banco Mundial analiza el modo en que Internet permite incrementar la productividad de las empresas, ampliar las oportunidades de las personas y mejorar la eficacia de los Gobiernos.

Según el Banco Mundial, en estos ámbitos es imprescindible la presencia de cuatro factores que posibilitan el desarrollo digital:

- Finanzas digitales

Los bancos adoptaron muy pronto y con entusiasmo las tecnologías digitales; no obstante, muchas de las principales innovaciones, como los pagos en línea, el dinero móvil o las monedas digitales, se originaron en instituciones no bancarias, como las empresas de telecomunicaciones e Internet. Sus beneficios se distribuyen ampliamente. Los pagos seguros por Internet impulsan el comercio electrónico. Las transferencias electrónicas reducen el costo de enviar remesas. Los préstamos entre particulares pueden ampliar muy significativamente el acceso al financiamiento de las empresas que recién se inician. Los Gobiernos pueden efectuar pagos y transferencias sociales a un costo más bajo y con menos fraudes y filtraciones. Sin embargo, si la regulación financiera no acompaña el rápido avance tecnológico, se corre el riesgo de que estas innovaciones afecten la estabilidad del sistema en general.

- Redes sociales

Las redes sociales son fundamentales para la sociedad humana, y las tecnologías digitales han acelerado su formación. Se estima que, en la actualidad, más de una quinta parte de la población mundial es miembro de una o más redes sociales. Se considera que estas plataformas han facilitado las interacciones económicamente beneficiosas, han canalizado el comportamiento de sus usuarios de formas que se corresponden con el desarrollo, han proporcionado un vehículo para la difusión de información durante desastres naturales y situaciones de emergencia, y han alentado la movilización política y el cambio social.

- Identidad digital

Poder demostrar quién uno es quizá parezca algo trivial, pero para los que están excluidos de los empleos y los servicios puede tener efectos transformadores. Los sistemas simples de identificación electrónica, que a menudo utilizan características biométricas, se han convertido en una plataforma eficaz para realizar transacciones bancarias seguras, votar, acceder a los servicios sociales, pagar las cuentas de los servicios públicos y muchas otras cosas.

⁴¹ <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016?CID=ECR TT worldbank EN EXT>

- La revolución de los datos

Para utilizar los datos en favor del desarrollo, es necesario centrar la atención en dos innovaciones superpuestas: los datos masivos (“big data”) y los datos de libre acceso (open data).

El mismo informe del Banco Mundial resume en el siguiente cuadro las prioridades en materia de políticas para los países en fase emergente, en transición y en etapa de transformación digital:

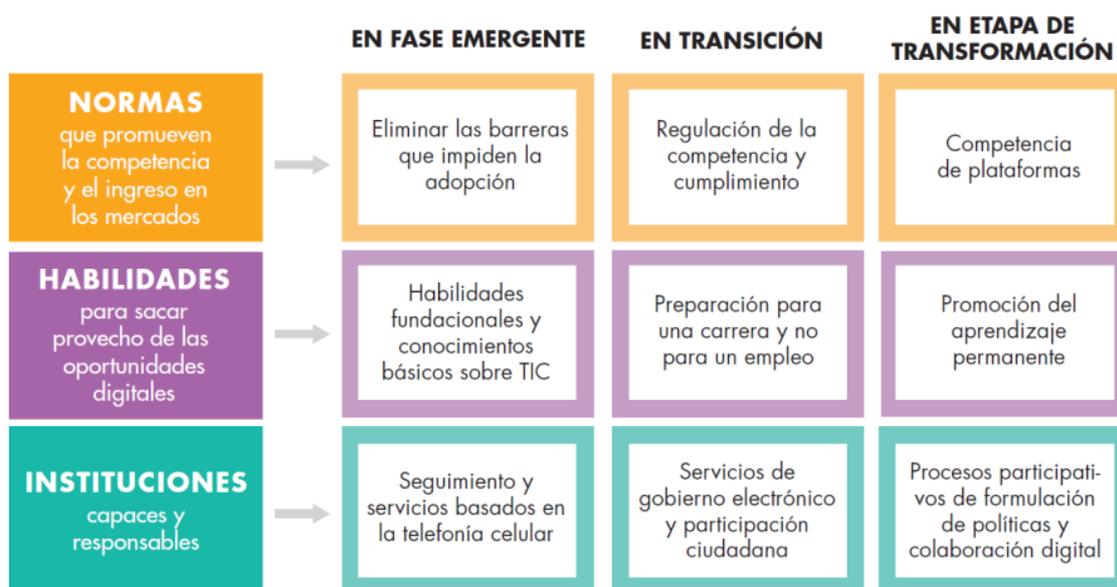


Ilustración 4 - Prioridades en materia de políticas nacionales. Fuente: Banco Mundial

El siguiente cuadro recoge las políticas prioritarias para una mejor prestación de servicios, según ese mismo informe:

Países en fase emergente: Sentar las bases para lograr instituciones más eficaces	Países en transición: Desarrollar instituciones capaces y responsables	Países en proceso de transformación: Consolidar instituciones que trabajen en colaboración
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los servicios de información para los ciudadanos • Mejorar el pago a los proveedores y su monitoreo • Crear registros de población • Ampliar la prestación de servicios no estatales • Incrementar la rendición de cuentas en el ámbito electoral 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer los sistemas gubernamentales de servicio a los ciudadanos • Mejorar la gestión de los prestadores de servicios • Recabar regularmente la opinión de los usuarios sobre la calidad de los servicios • Incrementar la transparencia en áreas prioritarias 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la colaboración dentro del Gobierno y con otros actores • Fortalecer los procesos participativos de formulación de políticas

Ilustración 5 - Políticas prioritarias para una mejor prestación de servicios. Fuente: Banco Mundial

Programas de Captación de Inversión y Talento TIC

Una de las constantes que encontramos en la revisión de las estrategias seguidas por otros países y regiones es la existencia de programas e iniciativas de captación de inversión y talento TIC.

Numerosas regiones europeas están desarrollando auténticas campañas de promoción económica “vendiendo” sus capacidades y virtudes como potenciales sedes para la creación en su territorio de unidades de negocio relacionadas con las TIC. Se trata de estrategias proactivas. La Administración de esas regiones ha profesionalizado una actividad comercial de la propia región para captar esos centros de trabajo, acudiendo representantes gubernamentales, en colaboración con el sector privado, a las sedes centrales de las multinacionales a presentar sus ofertas de apoyo y colaboración en caso de inversión en la región.

Tendencias tecnológicas de interés común

La Era Digital está cambiando radicalmente la forma en que vivimos, tanto en nuestro tiempo de ocio como en el dedicado a nuestro trabajo.

Como señala el informe “Work 4.0: Megatrends Digital Work of the Future”⁴², las máquinas, cada vez más omnipresentes, están aprendiendo a pensar, ofreciendo día a día respuestas más inteligentes. Los ciudadanos deseamos cada vez productos y servicios más personalizados, a precios atractivos y entregados rápidamente. Las organizaciones están cambiando, adaptándose a estos nuevos requisitos. El cliente es el eje absoluto de las estrategias. La flexibilidad organizativa es esencial. Las estructuras jerárquicas se disuelven, favoreciéndose las organizaciones en forma de red, con múltiples relaciones entre individuos y áreas de responsabilidad.

El perfil de empleo también cambia, observándose una tendencia a la adquisición de recursos expertos, en muchas ocasiones escasos, a través de la “contratación bajo demanda”, no tanto como contrato fijo sino más como subcontratado o contratado por proyecto.

El rol de los humanos en las cadenas de producción tiende a cambiar, girando cada vez más a la monitorización e intervención en caso de necesidad, en lugar de a la ejecución de tareas físicas.

Big Data, grandes datos, no equivale a Gran Conocimiento. Los datos son el nuevo petróleo. Debemos aprender a explotarlos. La tendencia a abrir datos de las administraciones públicas, unida a la cada vez mayor información almacenada por cada una de las empresas, habilita grandes oportunidades de desarrollo de negocio.

Dicho todo esto, la automatización de cálculos y tareas tiene todavía su límite. Cada vez resulta más necesaria, y todavía escasa, la combinación de ciertas habilidades humanas (creativas, de gestión, de relación, emprendimiento...) con las tecnologías emergentes. Buena muestra de ello es el auge que están tomando las Industrias Creativas y Culturales como motor de desarrollo de negocios en la economía digital.

⁴² <https://www.telekom.com/media/company/285972>

Las áreas de interés común detectadas en la revisión de estrategias internacionales son:

- Infraestructura digital
- Economía Digital
- Seguridad digital
- Industria Inteligente
- eSalud (*eHealth*)
- I+D+i Digital
- Regulación de internet
- Administración electrónica
- Desarrollo de la Sociedad de la Información
- Alfabetización e Inclusión Digital

En cuanto a tecnologías, se identifica una clara tendencia a avanzar en proyectos sobre

- Big Data
- Computación en la nube
- El internet de las cosas
- Sistemas inteligentes embebidos
- Open Data
- Ciberseguridad
- Sistemas Cognitivos
- Robótica
- Realidad Virtual
- Realidad Aumentada
- Impresión 3D

Como señala Antonio Gabarrús Gayán, vocal del Consejo Asesor de Aragón Es TIC, estas tecnologías cobran sentido económico en la medida en que se aplican y explotan en el tejido empresarial aragonés, lo que dependen en buena medida de su adecuado conocimiento y de la correcta identificación de oportunidades de mejora de procesos o creación de negocios. Describimos a continuación con su ayuda estas tecnologías clave.

Big Data

“Big Data” (Datos Masivos) se refiere al proceso de recolección, organización y análisis de grandes volúmenes de datos a partir de una variedad de fuentes diferentes, para descubrir y obtener información valiosa de los patrones y resultados obtenidos, todo ello con tiempos de procesamiento inalcanzables por los anteriores métodos de procesos de datos.

Los principales desafíos abordados por el Big Data incluyen el análisis, captura, limpieza, búsqueda, compartición, almacenamiento, transferencia, visualización, consulta y privacidad de la información.

Las empresas ya están utilizando Big Data para entender el perfil, las necesidades y el sentir de sus clientes respecto a los productos y/o servicios vendidos. Esto adquiere especial relevancia ya que permite adecuar la forma en la que interactúa la empresa con sus clientes y en cómo les prestan servicio. Se estima que las empresas que construyen sus procesos de toma de decisiones sobre los conocimientos obtenidos de los datos se convierten en un 56% más productivas (Comisión Europea, 2014). El potencial sin explorar es enorme y puede agregar valor social, así como el aumento de la participación democrática.

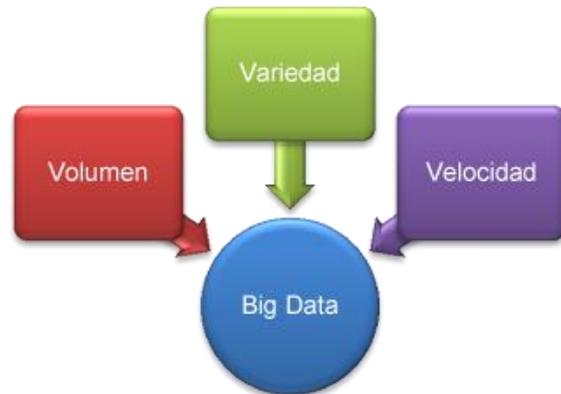


Ilustración 6 - Principales claves del Big Data

El análisis de estos almacenes de datos que nos llegan de las redes sociales, medios de comunicación, dispositivos habilitados para Internet como teléfonos inteligentes y tabletas, máquinas y sensores, video y grabaciones de voz, etc., y los ambientes hiperconectados, se combinan para potenciar la gestión basada en datos, reformar los procesos y producir beneficios.

Cada clic es una confesión, o lo que es lo mismo: lo que todas las empresas quieren saber de nosotros para vender más y mejor.

Cada vez que clicamos en Amazon, ese gesto queda consignado. Cuando pagamos con la tarjeta la compra del supermercado, dejamos rastro de qué hemos comprado y a qué precio. Cuando realizamos las lecturas de los contadores de electricidad o del gas constatamos digitalmente el consumo que hacemos. Cuando opinamos en la Red, colgamos imágenes, realizamos compras online o utilizamos una app, el Big Data sabe un poco más de nuestros gustos. Lo mismo sucede cuando subimos a un avión, mandamos un paquete por mensajería, accionamos el GPS del coche o el sistema domótico de casa. O cuando llamamos a una empresa y nos dicen que, por seguridad, la llamada quedará grabada. O cuando nos recetan medicinas, nos ingresan la nómina o pagamos la hipoteca.

Optimizar el análisis de todos esos datos servirá para reflejar un retrato ajustadísimo de cada uno de nosotros.

De todo eso trata el Big Data. Es el término que afronta la labor de almacenar, clasificar, analizar y compartir ese cúmulo masivo de información. De lidiar con las denominadas “tres uves” del Big Data: gestionar un Volumen de datos descomunal a la mayor Velocidad posible considerando su extraordinaria Variedad. Las empresas pioneras añaden dos conceptos más, Veracidad aludiendo a la confianza del dato y valor del dato para el negocio (es fundamental saber que datos se deben analizar). Se empieza a hablar del científico de datos, un profesional con perfil científico, tecnológico...y Visión de negocio (5 Vs).

En los años noventa, John Mashey publicó un artículo titulado *Big Data y la próxima ola de Infrastrés* y popularizó el término. Hacía referencia al estrés que iban a sufrir las infraestructuras físicas y humanas de la informática debido al imparable tsunami de datos que ya se oteaba en el horizonte, inmanejable con los instrumentos de gestión al uso.

Hoy se generan, según la Unión Europea, 1.700 nuevos billones de bytes por minuto. Equivale a unos 360.000 DVD, lo que de media vienen a ser seis megabytes por persona y día (más o menos la cantidad de datos que generaba en toda su vida una persona del siglo XVI). Algunas cifras: cada día se realizan, por ejemplo, más de un billón de consultas en Google, más de 250 millones de tuits en Twitter, 800 millones de actualizaciones en Facebook, 60 horas de vídeos subidos por minuto en YouTube, 10.000 transacciones mediante tarjeta de crédito por segundo... Se estima que en los próximos cinco años duplicaremos ese chorreo de dígitos binarios.

El Big Data supone un cambio cultural: las decisiones se basan en datos, no en opiniones. El análisis de grandes cantidades de información plantea oportunidades aún inimaginables para las empresas. Los Algoritmos predictivos mejoran con el tiempo, a medida que registran más información.

Como ejemplos de uso del Big Data podríamos citar a:

- Inditex (operaciones basadas en datos).
Emplea el Big Data para predecir picos y patrones de consumo, tanto en sus tiendas físicas como online, y ajustar su milimetrada cadena logística en consecuencia.
- Ferrovial (en busca de patrones de tráfico).
Usa el Big Data para identificar patrones de tráfico en autopistas y en las vías alternativas, y cruza esa información en tiempo real con los "inputs" de los usuarios a través de llamadas telefónicas, redes sociales, sistemas de navegación, etc., con el objetivo de realizar una gestión más eficiente de sus servicios.
- Santander (tecnología para prevenir el fraude).
El Big Data es el elemento central de la arquitectura y de su estrategia digital. Riesgos y CRM son las dos primeras áreas del grupo en empezar a utilizar el potencial de esta nueva tecnología. En Santander UK ya se han mejorado procesos de investigación de fraude, permitiendo un ahorro de costes operativos.
- Siemens (la fábrica más inteligente de Europa).
En Amberg (Baviera) posee una de las plantas más automatizadas del mundo. La planta combina el análisis de datos con la inteligencia artificial. En 1995, la fábrica gestionaba 5.000 procesos de datos al día, frente a los 50 millones de la actualidad, la mayoría procedente de comunicaciones M2M ("Machine to Machine").

"Los beneficios son tan grandes que muy pronto no habrá dispositivos sin sensores para la monitorización en tiempo real", vaticina Daniel Carreño, presidente de General Electric España y Portugal.

Cloud Computing (Computación en la Nube)

Computación en la Nube, del inglés cloud computing, es un término general para denominar un conjunto de tecnologías utilizadas para proveer servicios de computación a través de redes de telecomunicación, en muchos casos internet.

Estos servicios se dividen en tres categorías:

- Infraestructura como servicio (IaaS)
- Plataforma como servicio (PaaS)
- Software como servicio (SaaS)

Los usuarios pueden acceder a los servicios disponibles "en la nube de Internet" muchas veces sin grandes conocimientos (o al menos sin ser expertos) en la gestión de los recursos que usan.

El nombre de computación en la nube fue inspirado por el símbolo de nube que se utiliza a menudo para representar a Internet en imágenes y diagramas de flujos.

Los servicios en la nube tienen habitualmente tres características:

- La tarificación se realiza en función del uso, normalmente por minuto o por hora.
- El servicio es elástico, ya que el usuario puede usar tanto como quiera y en el momento que lo desee.
- El servicio es gestionado en su totalidad por el proveedor (el consumidor no necesita nada salvo un ordenador personal y acceso a Internet).

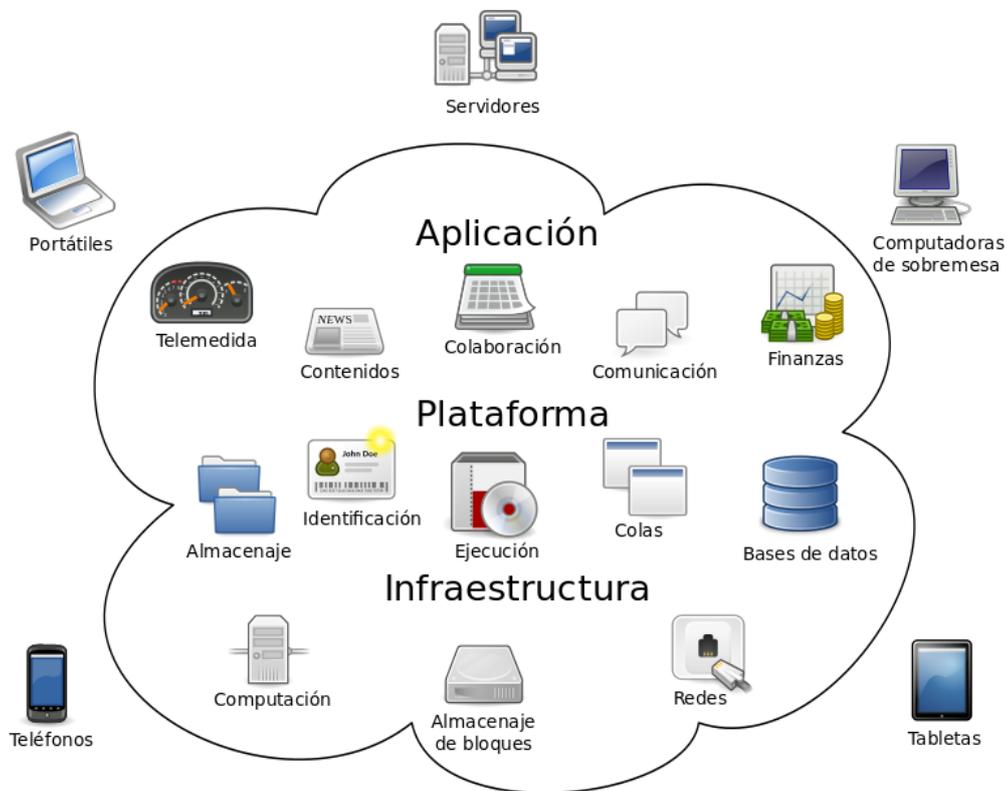


Ilustración 7 - Computación en la Nube

Las importantes innovaciones en virtualización y computación distribuida, los grandes avances en la velocidad de acceso a Internet y la situación económica han dado un gran impulso a la computación en nube.

Las nubes pueden ser privadas, públicas o mixtas.

- Nube pública es la que vende servicios en Internet a cualquier usuario. (Actualmente, Amazon Web Services es el principal proveedor en una nube pública).
- Las nubes privadas son una red o centro de datos que pertenece a una organización y que ofrece servicios de hosting a un número limitado de personas u organizaciones.
- Cuando el proveedor de servicios usa recursos de nubes públicas para crear su nube privada, el resultado se denomina nube privada virtual.

Sea privada o pública, el objetivo de la computación en la nube es ofrecer acceso a recursos de computación y servicios de TI de forma sencilla y escalable.

En septiembre de 2012 la Comisión Europea adoptó una estrategia para el crecimiento del Cloud Computing en Europa, que proponía acciones para ganar más de 2.5 millones de nuevos trabajos y un aumento anual de 160 billones de euros al PIB de la Unión Europea (alrededor del 1%), para el año 2020.

Esta estrategia está diseñada para acelerar y aumentar el uso del cloud computing en todos los sectores económicos.

Sistemas inteligentes embebidos

Un sistema embebido es un sistema de computación diseñado para realizar una o algunas pocas funciones dedicadas, frecuentemente insertado en un sistema eléctrico o mecánico mayor, y con restricciones de computación en tiempo real.

Los sistemas embebidos controlan muchos dispositivos de uso común actualmente. Se calcula que el 98% de todos los microprocesadores fabricados se usan en sistemas embebidos.

Al contrario de lo que ocurre con los ordenadores de propósito general, que están diseñados para cubrir un amplio rango de necesidades, los sistemas embebidos se diseñan para cubrir necesidades específicas. En un sistema embebido la mayoría de los componentes se encuentran incluidos en la placa base (tarjeta de vídeo, audio, módem, etc.) y muchas veces los dispositivos resultantes no tienen el aspecto de lo que se suele asociar a una computadora.

Algunos ejemplos de sistemas embebidos podrían ser dispositivos como los que controlan lavadoras, un taxímetro, un sistema de control de acceso, la electrónica que controla una máquina expendedora o el sistema de control de una fotocopiadora, entre otras múltiples aplicaciones.

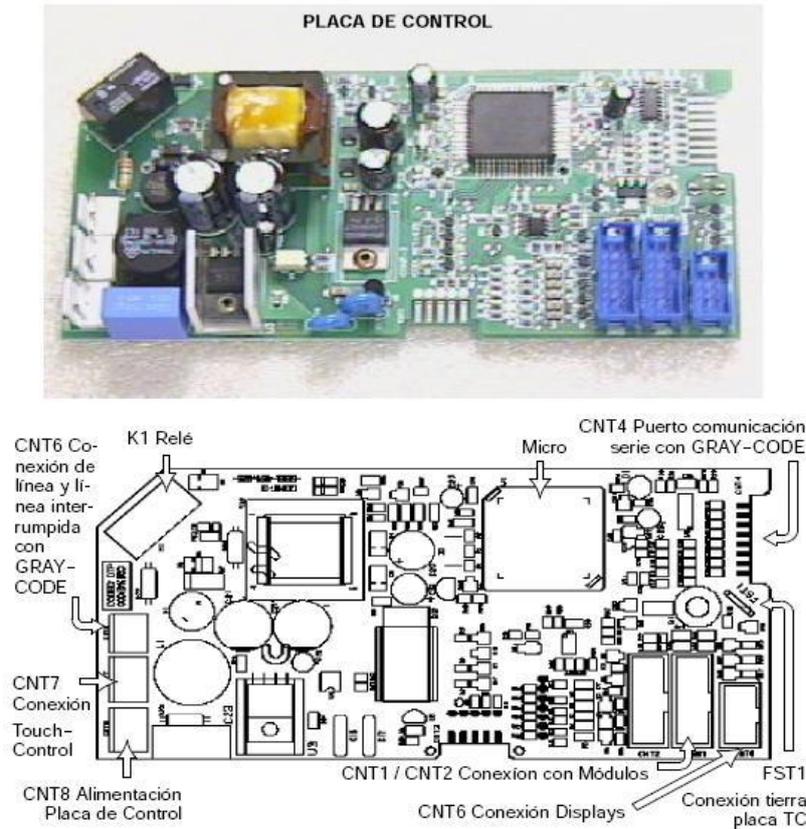


Ilustración 8 - Ejemplo de sistema embebido: placa de inducción Balay 3EM-900X

Por lo general los sistemas embebidos se pueden programar directamente en el lenguaje ensamblador del microcontrolador o microprocesador incorporado sobre el mismo, o también, utilizando los compiladores específicos, pueden utilizarse lenguajes como C o C++; en algunos casos, cuando el tiempo de respuesta de la aplicación no es un factor crítico, también pueden usarse lenguajes interpretados como JAVA.

Al utilizar Sistemas Embebidos en productos complejos se debe pensar en la seguridad de la información contenida en el dispositivo, pues esa información será transmitida por redes privadas e Internet. El diseño de un producto que incorpora sistemas embebidos generalmente está orientado a minimizar los costos y maximizar la confiabilidad.

Las principales características de un Sistema Embebido son el bajo costo y consumo de potencia. Dado que muchos sistemas embebidos son concebidos para ser producidos en miles o millones de unidades, el costo por unidad es un aspecto importante a tener en cuenta en la etapa de diseño.

Un Sistema Embebido está conformado por un microprocesador y un software que se ejecuta sobre él mismo. Sin embargo, este software necesita un lugar donde pueda guardarse para luego ser ejecutado por el procesador. Esto podría tomar la forma de memoria RAM o ROM, la cual cierta cantidad es utilizada por el Sistema Embebido.

Arduino⁴³ es una plataforma de electrónica abierta para la creación de prototipos basada en software y hardware flexibles y fáciles de usar. Puede tomar información del entorno a través de sus pines de entrada de toda una gama de sensores y puede afectar aquello que le rodea controlando luces y motores. Las placas pueden ser hechas a mano o compradas montadas de fábrica; el software puede ser descargado de forma gratuita. Los ficheros de diseño de referencia (CAD) están disponibles bajo una licencia abierta, lo que da libertad a cualquiera para adaptarlos a sus necesidades.

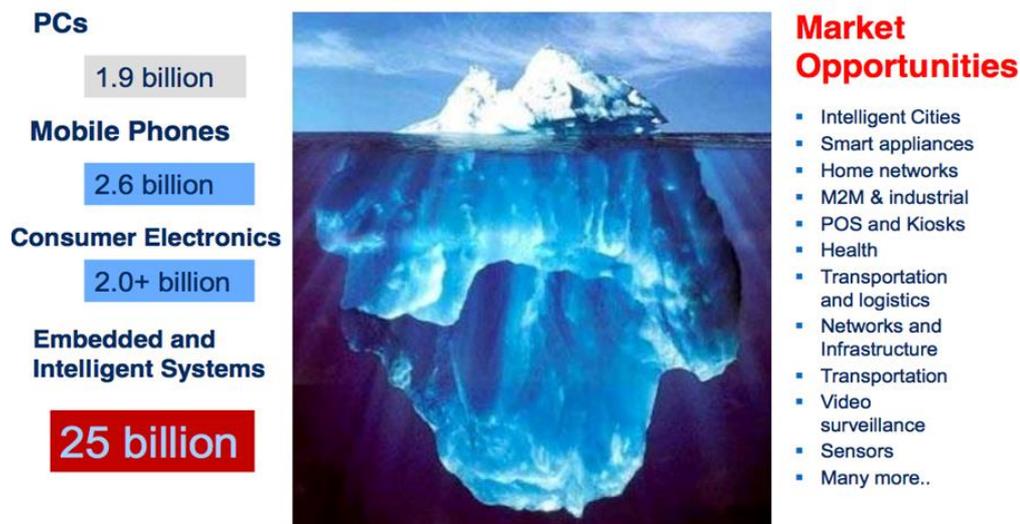


Ilustración 9 - Visión de los Sistemas Embebidos al 2020

Jim Robinson, gerente general del Grupo de Sistemas Inteligentes de Intel Corporation, explica que cada vez son más los clientes que buscan soluciones mejoradas en el segmento de embebidos que ofrezcan algo más que solo esquemas básicos de cómputo y control. “Los clientes están buscando sistemas con conectividad avanzada (que incluyan conexión empresarial y servicios de nube), altos niveles de seguridad y administración, así como rendimiento inteligente para actuar sobre complejos sensores de datos.”, menciona el documento. “Esas demandas emergentes están creciendo a una nueva categoría distintiva llamada ‘Sistemas Inteligentes’ y una oportunidad vital para los desarrolladores y Compañías de Equipo Original. Este nuevo segmento es esencial para los innovadores que desean ofrecer mayor funcionalidad, dispositivos más inteligentes y una visión transformadora sobre el futuro.”

Para entender qué papel juegan estos sistemas inteligentes, el documento de Intel pone como ejemplo los sistemas de info-entretenimiento para los automóviles. “Los coches se están convirtiendo en lo último de dispositivos móviles, sincronizándose con los aparatos de los conductores como smartphones, sistemas de cómputo tanto de casa como de oficina y servicios en nube.”, puntualiza el artículo. “Para permitir esos mayores niveles de seguridad y eficiencia, esta conectividad se extiende a los sistemas internos del coche, información sobre el camino o la ruta, los otros vehículos más cercanos y servicios de conectividad por Internet especializados para automóviles”.

⁴³ <https://www.arduino.cc/>

Internet de las Cosas

Internet de las cosas (IoT, Internet of Things, en inglés) es la red de objetos físicos, dispositivos, vehículos, edificios y otros elementos que disponen de electrónica, programación y sensores conectados entre sí, habilitándolos para recolectar e intercambiar datos.

IoT permite la sensorización y control remoto de múltiples tipos de dispositivos, creando oportunidades para la integración directa entre el mundo físico y los sistemas informáticos, lo que resulta en mejoras de eficiencia, precisión y beneficio económico.

Cuando se habla de cosas en el IoT éstas pueden ser implantes de monitoreo de salud, dispositivos de rastreo para animales, sensores en coches o chips que pueden instalarse en una enorme cantidad de objetos y seres vivos para conocer su ubicación, características, estado o historial. El Internet de las cosas podría describirse como la conexión del mundo físico a Internet, pues en un futuro próximo, una inmensa cantidad de los objetos en el planeta podrían formar parte de este sistema de interconexión y de transmisión de información.



Ilustración 10 - Una sencilla representación de IoT

El concepto de internet de las cosas lo propuso Kevin Ashton en el Auto-ID Center del MIT en 1999, donde se realizaban investigaciones en el campo de la identificación por radiofrecuencia en red (RFID) y tecnologías de sensores.

Por ejemplo, si los libros, termostatos, refrigeradores, la paquetería, lámparas, botiquines, partes automotrices, etc. estuvieran conectados a Internet y equipados con dispositivos de identificación, no existirían, en teoría, cosas fuera de stock o carencia de medicinas, o caducadas, sabríamos exactamente la ubicación, cómo se consumen y se compran productos en todo el mundo; el extravío sería cosa del pasado y sabríamos qué está encendido o apagado en todo momento.

El internet de las cosas debería codificar de 50 a 100.000 billones de objetos y seguir el movimiento de estos; se calcula que todo ser humano está rodeado de por lo menos 1.000 a 5.000 objetos. Según la empresa Gartner, en 2020 habrá en el mundo aproximadamente 26.000 millones de dispositivos con un sistema de adaptación al internet de las cosas.

Abi Research, por otro lado, asegura que para el mismo año existirán 30.000 millones de dispositivos inalámbricos conectados al Internet.

La empresa estadounidense Cisco, que está desarrollando en gran medida la iniciativa del internet de las cosas, ha creado un “contador de conexiones”⁴⁴ dinámico que le permite estimar el número de “cosas” conectadas desde julio de 2013 hasta el 2020.

El concepto de que los dispositivos se conectan a la red a través de señales de radio de baja potencia es el campo de estudio más activo del internet de las cosas. Este hecho se explica porque las señales de este tipo no necesitan ni Wi-Fi ni Bluetooth. Sin embargo, se están investigando distintas alternativas que necesitan menos energía y que resultan más baratas, bajo el nombre de “Chirp Networks”.

Actualmente, el término internet de las cosas se usa con una denotación de conexión avanzada de dispositivos, sistemas y servicios que va más allá del tradicional M2M (máquina a máquina) y cubre una amplia variedad de protocolos, dominios y aplicaciones. El servicio touchatag de Alcatel-Lucent y el gadget Violeta Mirror pueden proporcionar un enfoque de orientación pragmática a los consumidores del internet de las cosas, por la que cualquiera puede enlazar elementos del mundo real al mundo en línea utilizando las etiquetas RFID (y códigos QR en el caso de touchatag).

Las utilidades y aplicaciones que se pueden crear y desarrollar son infinitas y tocan todos los sectores de la vida humana, esto es, vivienda, ciudad, industria, trabajo, comercio y demás.

Todavía quedan ciertos problemas a resolver en el plano regulatorio para que la revolución del Internet de las cosas comience a presentarse a toda máquina en el mercado. El principal tema es la privacidad de los usuarios, ya que la misma se podría llegar a ver invadida y utilizada para lograr el funcionamiento inteligente de los objetos.

El flujo de información que comenzará a circular a través de las Nubes (Cloud) cuando el Internet de las cosas se instale en el mercado, multiplicará por un factor todavía indefinido pero grande el actual y se vincula fuertemente con el Big Data. El control del nuevo flujo de información requerirá poderosos procesadores.

La incorporación de sensores de todo tipo y desarrollo de transferencia de datos a corta distancia facilitarán el conocimiento de los hábitos de los usuarios con mayor exactitud. El campo del e-commerce también sentirá el ingreso de nuevas herramientas que llevarán a renovadas estrategias de marketing, al contar con una mayor cantidad y calidad de datos sobre los cuales trabajar.

Según Hans Vestberg , CEO de Ericsson, las repercusiones serán considerables: «Si una persona se conecta a la red, le cambia la vida. Pero si todas las cosas y objetos se conectan, es el mundo el que cambia».

⁴⁴ <http://newsroom.cisco.com/feature-content?type=webcontent&articleId=1208342>

Open Data - Datos Abiertos

El concepto datos abiertos (**open data** en inglés) es una filosofía y práctica que persigue que determinados tipos de datos estén disponibles de forma libre para todo el mundo, sin restricciones de derechos de autor, de patentes o de otros mecanismos de control.

Tiene una ética similar a otros movimientos y comunidades abiertos, como el software libre, el código abierto (**open source**, en inglés) y el acceso libre (**open access**, en inglés).⁴⁵

Basándonos en la guía “Open data handbook”⁴⁶:

Los datos abiertos son datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, y que se encuentran sujetos, cuando más, al requerimiento de atribución y de compartirse de la misma manera en que aparecen.

- Disponibilidad y acceso: la información debe estar disponible como un todo y a un costo razonable de reproducción, preferiblemente descargándola de internet. Además, la información debe estar disponible en una forma conveniente y modificable.
- Reutilización y redistribución: los datos deben ser provistos bajo términos que permitan reutilizarlos y redistribuirlos, e incluso integrarlos con otros conjuntos de datos.
- Participación universal: todos deben poder utilizar, reutilizar y redistribuir la información. No debe haber discriminación alguna en términos de esfuerzo, personas o grupos. Restricciones “no comerciales” que prevendrían el uso comercial de los datos; o restricciones de uso para ciertos propósitos (por ejemplo sólo para educación) no son permitidos.

Las políticas de Datos Abiertos se enlazan a menudo con las de Gobiernos Abiertos. Algunas áreas donde éstos están creando valor:

- Transparencia y control democrático
- Participación
- Autoempoderamiento
- Mejora o creación de nuevos productos y servicios
- Innovación
- Mejora en la eficiencia de los servicios ofrecidos por el gobierno
- Mejora en la eficacia de los servicios ofrecidos por el gobierno
- Medición del impacto de políticas
- Nuevos conocimientos a partir de fuentes de datos combinadas y patrones en grandes volúmenes de datos

Existen ejemplos en todas estas áreas.

⁴⁵ https://es.wikipedia.org/wiki/Datos_abiertos

⁴⁶ <http://opendatahandbook.org/guide/es/>

En Aragón tanto el gobierno regional como el Ayuntamiento de Zaragoza, entre otros, vienen aplicando políticas de datos abiertos estos últimos años. Los portales de referencia son Aragón Open Data (<http://opendata.aragon.es/>) y Datos Abiertos de Zaragoza (<https://www.zaragoza.es/ciudad/risp/>).

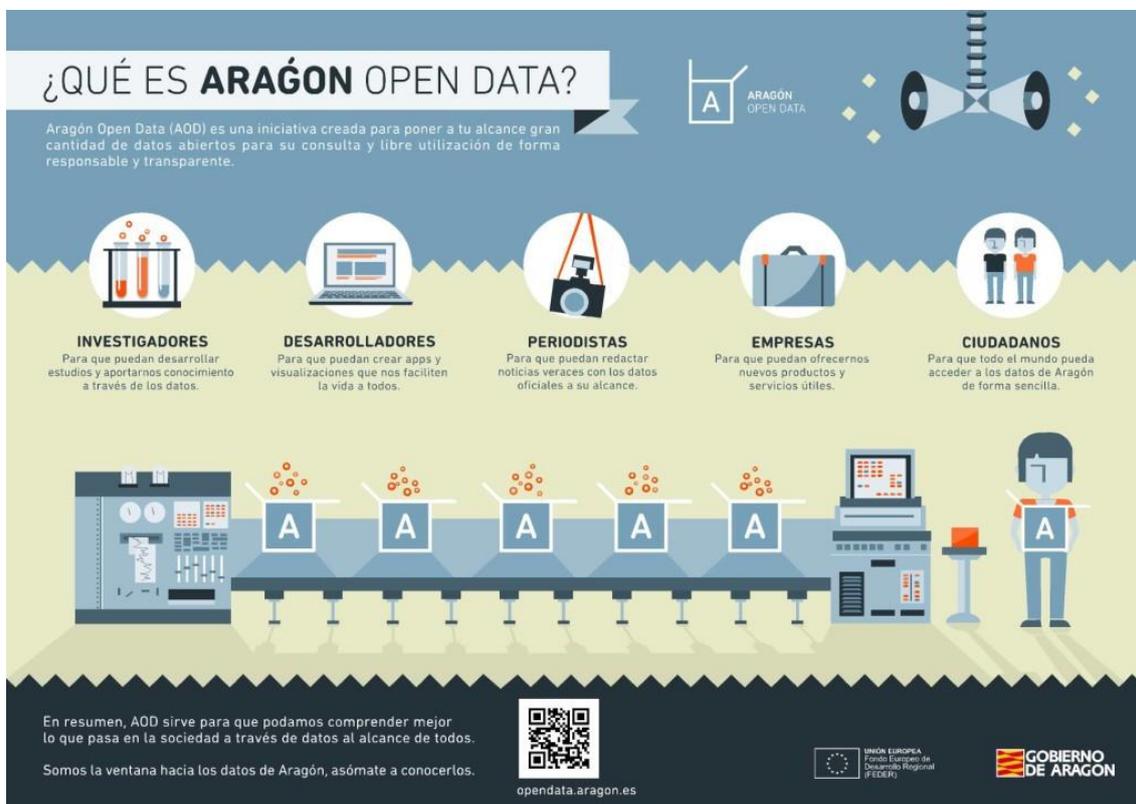


Ilustración 11 - Infografía ¿Qué es Aragón Open Data?

En términos de transparencia, proyectos como el finlandés “tax tree” y el británico “Where does my money goes?” muestran cómo el Gobierno está gastando el dinero de los impuestos. También está el ejemplo de cómo los Datos Abiertos hicieron que el Gobierno de Canadá ahorrara 3.2 millones de dólares que de manera fraudulenta se deducían de los impuestos como donaciones de caridad. Varios sitios web, como el danés folketsting.dk, siguen las actividades en el Parlamento y el proceso de formulación de leyes para que pueda verse exactamente qué está pasando y qué Miembros del Parlamento están involucrados.

Los datos abiertos también pueden ayudar a tomar mejores decisiones en la vida, o a tener un rol más activo en la sociedad. Una mujer en Dinamarca desarrolló findtoiilet.dk que muestra todos los baños públicos daneses, para que personas que ella sabía tenían problemas de vejiga pudieran encontrarlos con facilidad. En los Países Bajos está disponible un servicio, vervuilingsalarm.nl, que avisa con un mensaje si la calidad del aire en tus inmediaciones alcanzará, al día siguiente, el umbral que previamente definiste. En Nueva York puedes saber fácilmente dónde puedes pasear a tu perro, así como también encontrar otras personas que usan los mismos parques. Servicios como “Mapumental” en el Reino Unido y “Mapnificent” en Alemania te permiten encon-

trar lugares donde vivir tomando en cuenta la duración del viaje hasta tu trabajo, precios de viviendas y cuán bella es el área. Todos estos ejemplos usan Datos Abiertos.

En términos económicos, los datos abiertos son también de gran importancia. Numerosos estudios estimaron el valor económico de los datos abiertos en varias decenas de billones de euros al año, sólo en la Unión Europea. Nuevos productos y compañías están reutilizando datos públicos. El sitio danés husetsweb.dk te ayuda a encontrar maneras de mejorar la eficiencia energética en tu casa, incluyendo planificación financiera e información sobre constructores que puedan hacer el trabajo. Está basado en información catastral y sobre subsidios gubernamentales, así como el registro de comercio local. El Traductor de Google usa el enorme volumen de documentos de la Unión Europea que aparecen en todos los idiomas europeos para entrenar sus algoritmos de traducción y así mejorar la calidad de su servicio.

Los datos abiertos son de valor también para el mismo Gobierno. Puede mejorar, por ejemplo, la eficiencia gubernamental. El Ministro de Educación holandés publicó en internet todos los datos relacionados con educación, para su reutilización. Desde entonces, el número de preguntas que reciben bajó, reduciendo el volumen de trabajo y los costos, y las preguntas restantes resultan más fáciles de responder porque es claro dónde puede encontrarse la información importante. Abrir datos es también hacer al Gobierno más efectivo lo que, en última instancia, reduce costos. El Departamento Holandés de Patrimonio Cultural está liberando información y colaborando con sociedades y grupos históricos amateurs, como la Fundación Wikimedia, con el objeto de ejecutar sus propias tareas de manera más eficiente. Esto no solamente deviene en mejoras en la calidad de sus datos, sino que también terminará haciendo a los departamentos más eficientes.

Mientras que existen diversas instancias que demuestran cómo los datos abiertos están creando valor tanto social como económico, todavía no sabemos qué cosas se volverán posibles en el futuro. Nuevas combinaciones de datos pueden crear nuevos conocimientos e ideas, que pueden llevar a nuevos campos de aplicación. Hemos visto esto en el pasado, por ejemplo cuando el Dr. Snow descubrió la relación entre tomar contaminación de agua y contraer cólera en Londres en el siglo XIX combinando información de muertes por cólera y la ubicación de los pozos de agua. Esto llevó a la construcción del sistema de alcantarillado de Londres y mejoró enormemente la salud de la población. Es probable que veamos desarrollos como tal sucediendo de nuevo mientras ideas inesperadas surgen de la combinación de diferentes conjuntos de datos abiertos.

La apertura de los datos almacenados por las administraciones y su puesta a disposición de ciudadanos y empresas está permitiendo el nacimiento de un nuevo modelo de negocio basado en la creación de productos y servicios de valor añadido a partir de esa información pública; un negocio que genera ya en España entre 550 y 650 millones de euros anuales y emplea directamente a cerca de 5.500 trabajadores, según datos del ONTSI.

Ciberseguridad

Según define ISACA (Information Systems Audit and Control Association) **la Ciberseguridad es la protección de activos de información, a través del tratamiento de amenazas que ponen en riesgo la información que es procesada, almacenada y transportada por los sistemas de información que se encuentran interconectados**⁴⁷.

La norma ISO 27001 define activo de información como los conocimientos o datos que tienen valor para una organización, mientras que los sistemas de información comprenden a las aplicaciones, servicios, activos de tecnologías de información u otros componentes que permiten el manejo de la misma.

La ciberseguridad busca proteger la información digital en los sistemas interconectados. Está comprendida dentro de la seguridad de la información.

Su propósito es reducir riesgos hasta un nivel aceptable para los interesados en mitigar amenazas latentes.

La profunda y creciente dependencia de la sociedad de las nuevas tecnologías, sumada al aumento y constante evolución de las amenazas cibernéticas ha posicionado a la ciberseguridad en el foco de las prioridades estratégicas de organizaciones internacionales, gobiernos y empresas. Gracias a ello la industria de la ciberseguridad, y por tanto la demanda de profesionales especializados, está experimentando un crecimiento exponencial que no hará sino afianzarse en los próximos años.

A finales de noviembre del 2014 el periódico Cinco días publicó un artículo titulado "El negocio de la ciberseguridad se dispara ante las nuevas amenazas"⁴⁸; y daba cifras que merecen una gran reflexión. Según este artículo, la digitalización de todos los sectores ha elevado drásticamente la exposición de las empresas a nuevas ciberamenazas, y ello ha disparado también el negocio que mueve la industria de la ciberseguridad. En 2014, facturó más de 72.000 millones de euros en todo el mundo, y distintas fuentes estiman que alcanzará los 170.000 millones de dólares en 2020, con una tasa anual de crecimiento de entre el 9% y el 12%. En España, y según el Instituto Nacional de Ciberseguridad (Incibe)⁴⁹, este mercado mueve unos 500 millones de euros anuales, y se prevé que crezca a un ritmo anual del 12%. Otros números muestran las pérdidas que los ciberdelitos causan a las empresas. La aseguradora Allianz fija la cuantía en 445.000 millones de dólares (unos 420.000 millones de euros), de los cuales la mitad recae en las 10 principales economías mundiales. Y HP y el Instituto Ponemon apuntan, por su parte, que el coste medio del ciberdelito asciende a 15 millones por organización, lo que supone un incremento del 20% anual y del 82% comparado con 2010.

En su web, el Icx apunta que las compañías españolas pueden estar perdiendo más de 13.000 millones de euros anuales por los ciberataques.

⁴⁷ <http://www.welivesecurity.com/la-es/2015/06/16/ciberseguridad-seguridad-informacion-diferencia/>

⁴⁸ http://cincodias.com/cincodias/2015/11/29/tecnologia/1448814144_530160.html

⁴⁹ <https://www.incibe.es/>

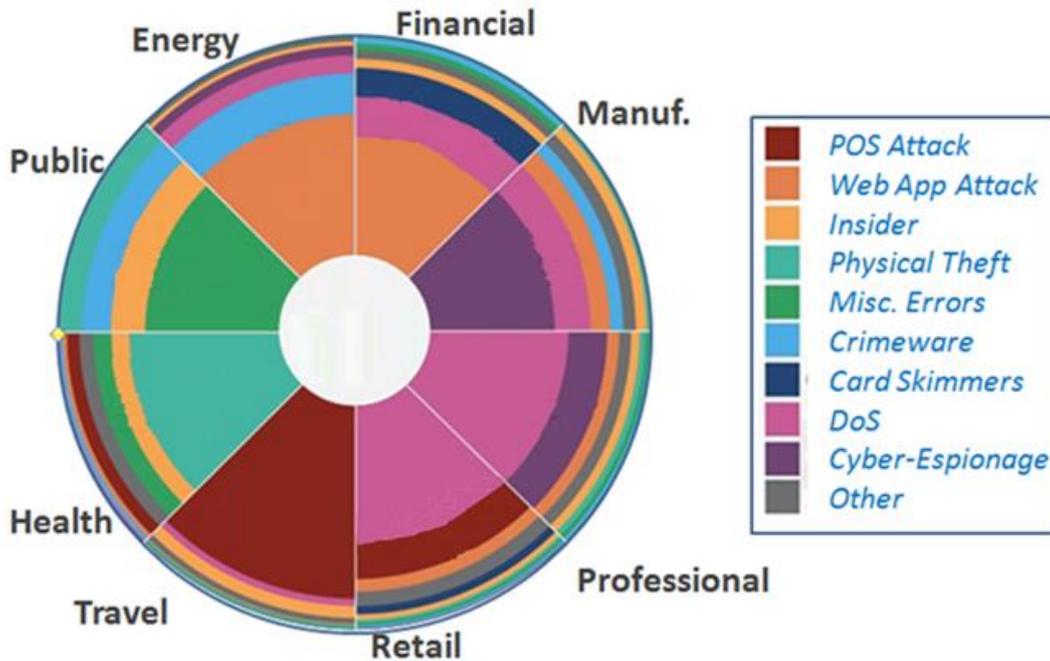


Ilustración 12 - Perfiles de ciberataques en 2014. Fuente: Verizon

“Las reglas de juego han cambiado. Ahora la dependencia de las empresas de la tecnología es enorme y con internet los ataques tienen un origen global, varias organizaciones pueden ser atacadas a la vez desde un mismo sitio, a una velocidad extraordinaria y con amenazas cambiantes”, afirma Alfonso Bilbao, presidente de la Comisión Técnica de la fundación ESYS.

Las empresas de hoy en día se ven afectadas por Internet de las Cosas (IoT), la tendencia creciente que vincula “cosas” (vehículos, dispositivos, sensores remotos...) con Internet. Esto ha generado un brote de democratización de los datos, que se pueden compartir de forma amplia, en tiempo real. Huawei estima que en 2025 se generarán un total de 100.000 millones de conexiones globalmente, con la siguiente activación de 2 millones de nuevos sensores cada hora. Y no nos olvidemos de la filosofía BYOD ((Bring Your Own Device, “Tráete Tu Propio Dispositivo” en español), que implica mayor control de la separación de los ámbitos privado y profesional, y por tanto, de los datos que pertenecen a cada perfil.

El director general de Incibe, Miguel Rego, destaca que en España el sector de la ciberseguridad emplea a 42.500 profesionales, pero ya se ha dado la voz de alarma ante la falta de profesionales especializados.

La seguridad gestionada, la protección de datos en movilidad, las amenazas persistentes avanzadas, el internet de las cosas o la seguridad en las redes eléctricas inteligentes o los coches conectados son algunos de los segmentos que experimentarán más crecimiento. Y estas tendencias hacen que se haya estimado un déficit de más de un millón de profesionales de ciberseguridad a escala global.

Robótica

La robótica es la rama de las ingenierías mecánica, eléctrica, electrónica y ciencias de la computación que se ocupa del diseño, construcción, operación, disposición estructural, manufactura y aplicación de los robots.

Cuando hay necesidad de una mayor producción, una mejor calidad del producto o una reducción de residuos, la solución es la automatización robotizada. El uso de la robótica puede generar grandes oportunidades en términos de eficiencia, productividad y ahorro de costos operativos en las organizaciones.

Los robots también están entrando con fuerza como apoyo al Business Process Services, ayudando a las empresas a digitalizar miles de documentos con un alto grado de precisión y baja tasa de errores. De hecho, existen ya robots que contribuyen al procesamiento financiero y que revolucionarán el *back office* en las organizaciones.



Ilustración 13 - Robots en la planta de General Motors situada en Figueruelas

Algunas estimaciones de TCS señalan que la robótica aplicada a procesos de las compañías de servicio y financieras puede aumentar la rentabilidad en hasta 5 puntos porcentuales.

Los robots llegarán a realizar un 45% de las tareas industriales en 2025, un 10% más que hoy, según el informe 'Robot Revolution' de Bank of America Merrill Lynch. China se presenta en este escenario como el mayor cliente de robots del mundo por segundo año, con un total de 57.000 unidades adquiridas en 2014, un 25% del total global. El informe indica que esta tendencia se mantendrá en el futuro. Se espera que para 2017, China duplique su actual número de robots, pasando de 200.000 a 400.000 y superando a la Unión Europea y Estados Unidos.

Bank of America Merrill Lynch estima que el mercado global de la robótica y la Inteligencia Artificial tendrá un valor de 153.000 millones de dólares (143 millones de eu-

ros) en 2020. Principalmente, dice el informe, su implantación producirá tres grandes cambios.

1. El primero, una reducción de los costes de la industria y la sanidad.
2. El segundo, una caída de entre un 18% y un 33% de los costes laborales a raíz de la automatización del trabajo gracias a la Inteligencia Artificial.
3. Y el tercero, un aumento de la eficacia gracias a los coches autónomos y los drones.

Todo ello implicará un incremento del 30% en la productividad de "muchas industrias". El estudio advierte que la pronta adopción de esta tecnología permitirá a las empresas marcar una ventaja competitiva frente al resto.

Actualmente la penetración de robots en la industria a nivel global es de 66 unidades por 10.000 trabajadores. Pero en Japón, la cifra sube hasta 1.520 autómatas. Sin embargo, sólo un 10% de los trabajos dentro de una fábrica están actualmente automatizados en todo el mundo, una cifra que según el informe aumentará hasta el 45% en la próxima década en sectores como la electrónica, el equipamiento eléctrico, la maquinaria y el transporte. Estas áreas aglutinarán el 75% de las instalaciones de robots avanzados en los próximos 10 años, mientras que otras como la alimentación o el metal irán más despacio por la "dificultad técnica de automatización".

El estudio subraya las ocho áreas que experimentarán mayor crecimiento en robótica:

- Inteligencia Artificial
- Aeroespacial y defensa
- Automoción y transporte
- Finanzas
- Sanidad
- Industria
- Servicios domésticos
- Minería.

Además anticipa el rápido desarrollo de los robots agrícolas y médicos, los drones, los coches autónomos y la 'telesalud'.

Una de las necesidades educativas de los próximos años será el aprendizaje de la programación. El carácter cada vez más omnipresente de la tecnología en nuestras vidas -de los ordenadores hemos pasado a llevarla en el bolsillo y pronto nuevos dispositivos se añadirán a los actuales, tanto en casa como en la calle- abre grandes posibilidades al campo del desarrollo de aplicaciones. Pero no serán sólo los titulados en informática quienes lleven a cabo esta tarea. De forma más modesta, los aficionados y los francamente interesados en el tema podrán programar los dispositivos para que se adapten a sus deseos. Es ejemplo de ello la iniciativa de la compañía española BQ, que ha lanzado un kit de robótica orientado a enseñar a programar a los más pequeños, construyendo desde cero un robot y programándolo de tal forma que atienda a las instrucciones requeridas.

“La entrada de la robótica en los hogares va a significar un cambio profundo en nuestras vidas y la educación en robótica es fundamental para que la sociedad pueda asumir el papel que estos dispositivos harán en nuestro día a día”. Así de claro lo tiene Txema Arnedo, CEO de Andor Robots. Calcula que su uso a nivel particular se va a incrementar un 10% en los próximos 3-5 años. Advierte que desde 2015 ha comenzado en nuestro país la comercialización de robots con usos prácticos para el hogar, como los androides mayordomos o los de compañía. Se presenta un gran futuro en este segmento de negocio, aunque cuenta con una barrera importante: el escaso conocimiento de la población.

Realidad Virtual

La realidad virtual es un entorno de escenas u objetos de apariencia real, generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él. Dicho entorno es contemplado por el usuario a través normalmente de un dispositivo conocido como gafas o casco de realidad virtual. Este puede ir acompañado de otros dispositivos, como guantes o trajes especiales, que permiten una mayor interacción con el entorno así como la percepción de diferentes estímulos que intensifican la sensación de realidad.

La aplicación de la realidad virtual, aunque centrada inicialmente en el terreno del entretenimiento y de los videojuegos, se ha extendido a otros muchos campos, como la herencia cultural, la arqueología, la creación artística, la simulación de multitudes, la sensación de presencia, la medicina, el entrenamiento militar o las simulaciones de vuelo.



Ilustración 14 - Ejemplo de Realidad Virtual en Automoción

La reconstrucción de la herencia cultural consiste en la recuperación a través de la simulación de piezas únicas de la antigüedad que han sido destruidas o se encuentran degradadas. En algunas, a partir de unos pocos restos se pueden simular piezas enteras. Además, la realidad virtual permite mostrar la pieza en perfecto estado en diversos lugares del mundo a la vez, e incluso permite crear museos enteros con piezas virtuales.

La simulación de multitudes consiste en la simulación del comportamiento de grandes cantidades de personas. Sin requerir la presencia de gente, se puede simular el comportamiento de éstas en cosas que serían complejas como la evacuación de un edificio o los comportamientos en situaciones complejas.

También, hay que destacar la aplicación de la realidad virtual en el campo de la presencia, simulando situaciones para inducir comportamientos en los individuos para aplicaciones como: tratar fobias, ansiedad social, estudios de violencia o resolución de conflictos...

La aplicación en la medicina la encontramos en la simulación virtual del cuerpo humano. A partir de imágenes de nuestro cuerpo, se puede hacer la recreación en 3D del paciente, cosa que facilita la elaboración de un diagnóstico, o la simulación de operaciones en caso que sea necesario. Un hito fue cuando un grupo de doctores de Miami salvaron la vida de un bebé de 4 meses que tenía el corazón desplazado demasiado hacia la izquierda, gracias a la ayuda de unas Google CardBoard. Debían operarlo pero dado el pequeño cuerpo y la posición del órgano vital hacía muy complicada la intervención. Aquí es donde jugó un papel esencial la Realidad Virtual. Uno de los miembros del equipo subió los escáneres del bebé a Sketchfab, un sitio web utilizado para visualizar y compartir contenido 3D online, y utilizó unas Google CardBoard para ver todos los ángulos posibles del escáner, localizar un punto de incisión válido y bueno, y ver cómo podrían empezar y continuar la operación. En ejemplos como este se puede ver cómo los cascos y gafas de realidad virtual como Gear VR, Vive de HTC, Google Glass u HoloLens, aparte de servir como entretenimiento pueden ser utilizadas como una herramienta para mejorar y salvar la vida de muchas personas.

Google ha anunciado la creación de su propia división especializada en realidad virtual. La asociación con GoPro para el desarrollo de vídeos en 360 grados, la implementación del soporte a vídeos de realidad virtual en YouTube o las CardBoard son algunos ejemplos.

Realidad Aumentada

La realidad aumentada (RA) es el término que se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime los datos informáticos al mundo real.

Con la ayuda de la tecnología (por ejemplo, añadiendo la visión por computador y reconocimiento de objetos) la información sobre el mundo real alrededor del usuario se convierte en interactiva y digital. La información artificial sobre el medio ambiente y los objetos puede ser almacenada y recuperada como una capa de información en la parte superior de la visión del mundo real.

La realidad aumentada de investigación explora la aplicación de imágenes generadas por ordenador en tiempo real a secuencias de vídeo como una forma de ampliar el mundo real. La investigación incluye el uso de pantallas colocadas en la cabeza, un display virtual colocado en la retina para mejorar la visualización, y la construcción de ambientes controlados a partir sensores y actuadores.



Ilustración 15 - Simulación de realidad aumentada aplicada a un espacio ciudadano

Sin querer entrar en detalle, ni plantearnos un análisis exhaustivo de la tecnología, podríamos decir que:

- a) Un dispositivo con capacidad de leer imágenes (webcam o similar).
- b) Con un software instalado.
- c) Lee una imagen en concreto. En algunos caso un **código QR** (Quick Response Barcode). Imagen creada mediante una matriz de puntos (código de barras bi-dimensional).
- d) La identifica a través de la utilización de dicho software.
- e) Presenta la información asociada.

En función del dispositivo que empleemos Smartphone, Tablet, PC, etc. podremos acceder a distintas aplicaciones y utilidades de realidad aumentada. También, y en función del software que empleemos la información que se agregue puede ser textual, icónica, sonora o multimedia.

Para que podamos hablar de Realidad Aumentada deben existir 5 elementos:

1. Pantalla: Muy importante para poder visualizar la información.
2. Cámara: Será la que capte la realidad y proporcione la información a la aplicación. Necesaria para activar cualquier sistema de RA.
3. Marcador: Será el elemento que ponga en funcionamiento la aplicación de Realidad Aumentada. Puede ser una imagen hecha con la cámara o un punto geográfico.
4. Información virtual: Es lo que recibe el usuario una vez que se activa el marcador ya sea mediante la cámara o el GPS.
5. Software: Es el mecanismo o programa informático que interpreta la aplicación y la muestra en el dispositivo móvil.

Todos estos elementos han de converger para que pueda existir una aplicación de Realidad Aumentada.

Firmas de consultoría como Gartner han opinado que la realidad aumentada se consolidará en la empresa y aportará su visión práctica para mejorar los negocios, simplificar sus procesos y brindar mayor información y datos en tiempo real, ofreciendo nuevas respuestas a los problemas diarios y mejorando la colaboración y participación entre los empleados.

Actualmente, algunos ejemplos los podemos encontrar en los deportes transmitidos por televisión: la realidad aumentada se utiliza cuando los especialistas, a partir de una imagen, dibujan trayectorias de balones e indican posiciones de jugadores. Otro uso más común es cuando vemos información sobre el tiempo climático.

No obstante, la RA empieza a penetrar en otros ámbitos, como en las cadenas comerciales, donde esta tecnología permite que las personas conozcan, de una manera más sencilla, las características de los productos, su precio, las tiendas en dónde comprarlos, y hasta realizar comparaciones.

Empresas como IKEA tienen una aplicación que ofrece a sus clientes la posibilidad de observar cómo se verían los muebles dentro de sus hogares antes de comprarlos.

Esta tecnología tendrá un gran impacto en contenidos como el turismo y la educación, ya que facilita el acceso a la información de sitios históricos y puntos de interés, e incluso al visualizar mapas conoceremos los rasgos de un país o zonas determinadas bajo una experiencia distinta. De igual manera, al posicionar un aparato electrónico sobre el dibujo de un animal, se despliegan de manera didáctica todos los datos relacionados con éste.

Las posibilidades educativas son innumerables.

En arquitectura es posible que un plano de dos dimensiones cobre vida y permite enseñar cómo una obra quedaría antes de empezar su construcción, con el ahorro de tiempo y dinero. Mientras que en medicina se menciona la posibilidad de operar con ayuda de este avance tecnológico. En cuanto al ámbito industrial esta tecnología puede reducir el error humano y disminuir los tiempos de capacitación hasta en cuatro veces.

La realidad aumentada aprovecha y mejora otras tecnologías, de movilidad, posicionamiento, gestión de contenidos 3D, sistemas basados en imagen o de reconocimiento facial.

De acuerdo con Gartner, es en el entorno móvil donde más posibilidades tiene, ya que realza los sentidos del usuario, con instrumentos digitales que permiten disponer de una capacidad de respuesta y toma de decisiones más rápidas.

El informe *Mobile Augmented Reality: Smartphones, Tablets and Smart Glasses 2013-2018* de Juniper Research, indica que el número de usuarios de aplicaciones de realidad aumentada se aproximará a los 200 millones para 2018. También destaca el hecho de que mientras los ingresos serán primariamente canalizados vía los teléfonos inteligentes, hay un considerable potencial para la monetización de las aplicaciones de realidad aumentada a través de dispositivos inteligentes llamados wearables.

No cabe la menor duda que la realidad aumentada se suma a la lista de nuevas tecnologías con un gran potencial de crecimiento y facilitadoras de procesos para la vida personal y los negocios. Por ello también se convertirá en un gran atractivo para la ciberdelincuencia, que no tardará en vulnerar los sistemas, pero ante esto las empresas deberán estar preparadas en términos de políticas, seguridad y gestión de redes.

Impresión 3D

La impresión 3D es un grupo de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de material.

Las impresoras 3D son por lo general más rápidas, más baratas y más fáciles de usar que otras tecnologías de fabricación por adición, aunque como cualquier proceso industrial, estarán sometidas a un compromiso entre su precio de adquisición y la tolerancia en las medidas de los objetos producidos.

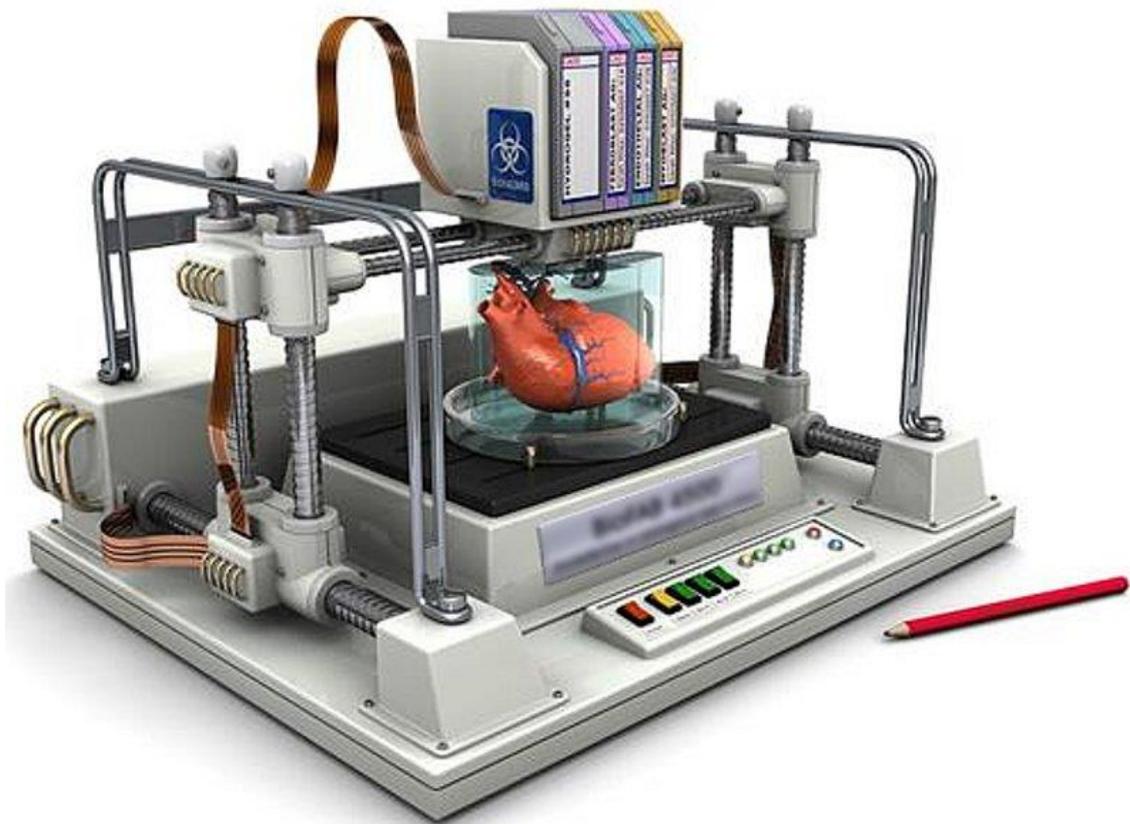


Ilustración 16 - Un ejemplo de impresora 3D

Las impresoras 3D ofrecen a los desarrolladores de producto, la capacidad para imprimir partes y montajes hechos de diferentes materiales con diferentes propiedades físicas y mecánicas, a menudo con un simple proceso de montaje. Las tecnologías avanzadas de impresión 3D, pueden incluso ofrecer modelos que pueden servir como prototipos de producto.

Desde 2003 ha habido un gran crecimiento en la venta de impresoras 3D. De manera inversa, el coste de las mismas se ha reducido.

Esta tecnología encuentra uso en los campos tales como joyería, calzado, diseño industrial, arquitectura, ingeniería y construcción, automoción y sector aeroespacial, industrias médicas, educación, sistemas de información geográfica, ingeniería civil y muchos otros.

Según OBS, la creación de nuevos nichos de mercado, que operan en base a la libertad y la creatividad que ofrece esta tecnología, son una posibilidad real, no necesariamente mediante la “venta de equipamiento”, sino mediante la presentación de servicios.

Frente a estas posibilidades se levantan algunas barreras derivadas tanto de la frialdad de los productores industriales para introducir los cambios organizativos y productivos derivados de la implantación de la tecnología, como de la poca adecuación de las regulaciones y estándares a las posibilidades que ofrece la tecnología. El desarrollo de I+D será una pieza clave para conseguir introducir esta nueva tecnología.

Se estima que el valor generado actualmente por las industrias inmensas en la fabricación digital o a partir de impresoras en 3D es de 188,15 millones de euros, con una tasa anual de crecimiento del 26% para el año 2016 y una previsión de crecimiento para el período 2016-2021 de casi un 30%.

La industria militar es la principal generadora de valor con un 30%, seguido de la arquitectura o industrias relacionadas con el hogar (22%), deporte (16%), transporte (14%), moda y entretenimiento (12%), y el sector médico y salud (6%).

El informe OBS pone de manifiesto que, más allá de las modas, el desarrollo del segmento de la impresión digital doméstica alcanzará su techo con relativa velocidad.

Por el contrario, las expectativas apuntan a un gran desarrollo de los servicios (personales o de empresa) de fabricación digital que pueden disponer de equipamientos de fabricación de mayor tamaño e introducir economías de escala que redundarán en el abaratamiento progresivo de dichos servicios.

“Todos los datos apuntan a que la Fabricación Digital se convertirá en uno de los elementos definitorios de los procesos industriales del s. XXI. Como apuntan algunos analistas, va a ocurrir sin desplazar a la fabricación tradicional sea por motivos de la escala de la producción, sea por razón de los procesos industriales implicados. El panorama que se dibuja en el ámbito de la Fabricación Digital o impresoras en 3D abarca un amplio espectro de posibilidades, que van desde los procesos “DiY” (Do it Yourself, hazlo tú mismo) fundamentados en el desarrollo de los equipamientos domésticos y la implantación industrial de estas tecnologías, pasando por el crecimiento de la red de FabLabs para fomentar la creatividad en distintos entornos y circunstancias, y finalizando en la implantación industrial de esta tecnología para abarcar todos los campos de desarrollo industrial, apalancada en la relación entre la Investigación y el Desarrollo. No es de extrañar la importancia estratégica que se ha concedido a la Fabricación Digital, tanto en los EE.UU como en Europa” comenta el Dr. Antoni Remesar, autor de la investigación y profesor de OBS Business School.

Resumiendo 1.2 Principales tendencias tecnológicas identificadas

La Era Digital cambia radicalmente la forma en que vivimos. Los ciudadanos deseamos cada vez productos y servicios más personalizados, a precios atractivos y entregados rápidamente. Las organizaciones deben adaptarse. El cliente es el eje central de las estrategias. La flexibilidad organizativa es esencial. Las estructuras jerárquicas se disuelven, favoreciéndose las organizaciones en forma de red.

En este contexto, numerosos países desarrollan proactivamente programas e iniciativas de captación de inversión y talento TIC.

El perfil de empleo también cambia, con tendencia a la adquisición de recursos expertos, en muchas ocasiones escasos, a través de la “contratación bajo demanda”. Debemos prepararnos más para una carrera que para un empleo.

El rol de los humanos en las cadenas de producción cambia, girando hacia la monitorización y mantenimiento, en lugar de a la ejecución de tareas físicas.

Los datos son el nuevo petróleo. La tendencia a abrir datos de las administraciones públicas, unida a la cada vez mayor información almacenada por cada una de las empresas, habilita grandes oportunidades de desarrollo de negocio.

Cada vez resulta más necesaria, y todavía escasa, la combinación de ciertas habilidades humanas (creativas, de gestión, de relación, emprendimiento...) con las tecnologías emergentes. De ahí el auge de las Industrias Creativas y Culturales.

Las áreas de interés común detectadas son:

- Infraestructura digital
- Economía Digital
- Seguridad digital
- Industria Inteligente
- eSalud (eHealth)
- I+D+i Digital
- Regulación de internet
- Administración electrónica
- Desarrollo de la Sociedad de la Información
- Alfabetización e Inclusión Digital

En tecnologías, se identifica una clara tendencia a trabajar sobre

- Big Data
- Computación en la nube
- Internet de las cosas
- Sistemas inteligentes embebidos
- Open Data
- Ciberseguridad
- Sistemas Cognitivos
- Robótica
- Realidad Virtual
- Realidad Aumentada
- Impresión 3D

1.3. Análisis de las Estrategias TIC en Aragón

1.3.1. Gobierno de Aragón

Como referencia más reciente, el [II Plan Director para el Desarrollo de la Sociedad de la Información](#) fue publicado por el Gobierno de Aragón en el año 2009.

Este plan marca los siguientes objetivos estratégicos:

1. Contribuir a la vertebración territorial a través del despliegue de infraestructuras y servicios de Telecomunicaciones en Aragón, garantizando el acceso universal a las mismas en condiciones similares de calidad.
2. Impulsar una Sociedad de la Información integradora, para todos los aragoneses independientemente de condicionantes sociales, culturales, económicos o territoriales.
3. Potenciar el desarrollo de contenidos digitales y servicios audiovisuales interactivos para difundir los recursos educativos, culturales, históricos, patrimoniales y naturales de Aragón.
4. Favorecer la incorporación de las TIC en la empresa aragonesa como elemento diferenciador y catalizador de la competitividad y productividad.
5. Fortalecer el tejido empresarial TIC aragonés a través del aprovechamiento de sus ventajas competitivas, la mejora de la competitividad y el potencial de transferencia de conocimiento de la red de centros de investigación de Aragón.
6. Impulsar la administración electrónica en la comunidad autónoma, garantizando la prestación de los servicios al ciudadano a través de medios electrónicos en todas las áreas fundamentales del Gobierno de Aragón y potenciando su desarrollo en el ámbito local.
7. Mejorar a través de la incorporación de las TIC, el acceso, la calidad y la eficacia de los servicios públicos en áreas estratégicas claves del Gobierno de Aragón. Entre ellas la educación, sanidad, justicia y servicios sociales.

Para su desarrollo se marca siete ejes de actuación

1. Eje de actuación: Infraestructuras
Pretende dotar a la sociedad aragonesa de las infraestructuras necesarias para acceder a la Sociedad de la Información desde cualquier punto de la geografía aragonesa y en parámetros óptimos de calidad y servicio.
2. Eje de actuación: Comunidad Digital
Propone la incorporación de las TIC en la vida diaria de toda la ciudadanía, propiciando el uso de las mismas por parte de la población general; impulsando la incorporación a la Sociedad de la Información en los colectivos con mayor riesgo de exclusión digital; y promoviendo la participación ciudadana a través de las TIC.



3. Eje de actuación: Servicios y Contenidos Digitales
Pretende, por un lado, impulsar la presencia de Aragón en Internet y en los nuevos entornos digitales, así como potenciar el desarrollo de contenidos digitales, y por otro, fortalecer el desarrollo del sector audiovisual local.
4. Eje de actuación: Las TIC en las PYMES
Da continuidad a las iniciativas desarrolladas en el I Plan Director para favorecer la incorporación de las nuevas tecnologías en el tejido empresarial aragonés.
5. Eje de actuación: Tejido Empresarial TIC
Pretende reforzar el sector TIC aragonés a través de la mejora de su competitividad y el impulso de proyectos colaborativos entre las empresas del sector y con los centros tecnológicos y de investigación de Aragón.
6. Eje de actuación: Administración Electrónica
Recoge la estrategia del Gobierno de Aragón para impulsar el desarrollo de servicios electrónicos de calidad en la región, tal y como exige la Ley 11/2007 de acceso electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos y la Directiva Europea de Servicios.
7. Eje de actuación: las TIC en Áreas Estratégicas Claves
Aborda, desde una perspectiva sectorial, la aplicación de las TIC como palanca de mejora de los servicios públicos en áreas que se consideran estratégicas por su contribución al desarrollo económico y social de la Región.

RIS3 Aragón

Más recientemente, la [RIS3 Aragón](#), Estrategia Aragonesa de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente, afirma realizar una apuesta estratégica en torno a tres pilares:

- el relativo a los **usuarios**, como destinatarios efectivos o potenciales de los servicios
- el de la **red**, como instrumento imprescindible de acceso
- el de los **contenidos y servicios**, como finalidad y motivación del acceso de los usuarios

todo ello complementado con las acciones que se incluyen en la Agenda Digital de Aragón, que establece las siguientes prioridades:

Acceso a Internet rápido y ultra-rápido

Las especiales características físicas y geográficas de la Comunidad Autónoma de Aragón, determinadas por la dispersión y baja densidad de población y por la diversidad de hábitats, convierten el acceso a Internet de manera rápida y ultra-rápida en un objetivo fundamental para conseguir la vertebración e integración territorial.

La posibilidad de obtener una ventaja competitiva y de promover la sostenibilidad y la inclusión a través del acceso a Internet se convierten en factores de primera importancia a la hora de plantear las necesidades de acceso a Internet que deben existir en la región.

Para ello, el Gobierno de Aragón se ha impuesto como objetivo estratégico el adelanto en el cumplimiento de los objetivos de la Unión Europea sobre acceso a Internet basados en ofrecer al menos 30 Mbps al 100% de la población y al menos 100 Mbps al 50% de la población.

Territorios Inteligentes

Los territorios inteligentes son aquellos territorios innovadores, capaces de dotarse de proyectos de interés para el ciudadano, de lograr el equilibrio justo, de descubrir su singularidad y de construir sus propias ventajas competitivas en un marco global. Asimismo, los territorios inteligentes persiguen un equilibrio entre los aspectos de competitividad económica, cohesión social y sensibilidad.

...

Desde el Gobierno de Aragón se pretende entrar en esta línea de trabajo incorporando una plataforma que permita recibir información, tratarla y ofrecerla para la creación de nuevos servicios ciudadanos. Toda esta línea de trabajo está además ligada a Big Data, entendido como la capacidad de procesar grandes cantidades de datos de manera rápida de forma que permita extraer información y conocimiento de los mismos.

Investigación e Innovación

Dentro de la importancia que la Agenda Digital Europea concede a la Investigación e Innovación, Aragón también se encuentra centrada en la consecución de mejoras en este campo. Así, de manera activa, se ha incentivado la clusterización, habiéndose formado clusters empresariales alrededor de las empresas del sector de las tecnologías de la información, electrónica y telecomunicaciones. Igualmente, dentro de este objetivo existe una política activa hacia el fomento del comercio electrónico, el software libre y otras actividades que sean innovadoras dentro del tejido social y empresarial de la región. Por tanto, continuar con estas acciones se configura como uno de los objetivos de la región.

Inclusión Digital

El nuevo mundo digital que se abre debe ser una realidad para todos los ciudadanos. Por ello, Aragón apuesta por la efectiva inclusión digital de todos sus ciudadanos. Para ello, el Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información (OASI) se encarga del seguimiento de todos los indicadores que tienen que ver con el desarrollo de la sociedad de la información dentro de la región, prestando especial atención a sus peculiaridades sociodemográficas. La toma de decisiones en favor de la inclusión digital, a través de los datos y diagnósticos suministrados por el OASI se encuentran dentro de los objetivos y los retos de la región de Aragón.

ICT como facilitadoras de beneficios sociales

Las TIC son herramientas que permiten mejorar los servicios que se prestan a la sociedad. Desde el punto de vista público, el e-Government y el o-Government son tópicos que el Gobierno de Aragón tiene entre sus objetivos prioritarios.

...

Las iniciativas son muchas y variadas, la mejora de los procedimientos públicos, la digitalización de los mismos, las dinámicas de participación digital, la apertura de datos de las administraciones públicas o el fomento de la transparencia de los asuntos públicos son algunos de los campos en los que se está trabajando y que están incorporados en los objetivos regionales.

Por otro lado, desde la parte privada, la mejora e innovación en servicios de e-health, medioambientales, energéticos, etc. es un objetivo de la región que está completamente entroncado con la consecución de una sociedad más sostenible, inteligente e integradora.

En último lugar cabe destacar que todas estas actividades son fruto de seguimiento y documentación por el Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información (OASI), que se configura como el instrumento para cerrar el círculo de la planificación, impulso, fomento y control de las TIC y la Sociedad de la Información dentro del Gobierno de Aragón.

Las TIC son herramientas que permiten modernizar e innovar en las PYMEs mediante la incorporación de las ICT: programas de aprovechamiento de las ICT en la cadena de valor de las PYMES, asesoramiento y ayudas a la informatización.

De igual forma, se facilitará la apertura de las empresas aragonesas a nuevos modelos de interacción y venta mediante las ICT.

1.3.2. Ayuntamiento de Zaragoza

El Ayuntamiento de Zaragoza ha venido desarrollando su Estrategia de Gobierno Abierto 2012-2015⁵⁰.



Zaragoza pretende con este plan generar oportunidades para la ciudad y sus ciudadanos:

- Oportunidades en forma de más y mejores empleos, que posibiliten un sano desarrollo económico.
- Oportunidades de autorrealización y crecimiento personal para sus habitantes, fundadas en la formación y el aprendizaje a lo largo de toda la vida. De esta manera, el desarrollo económico podría venir acompañado de menores desigualdades sociales.
- Oportunidades para sus empresas, facilitándoles la utilización de infraestructuras de Ciudad Digital de gran valor para el desarrollo y prueba de sus productos y servicios.
- Oportunidades para un mejor gobierno por parte de unas instituciones más eficientes y participativas.

La implementación de su modelo de Ciudad Digital tiene como hilo conductor las fuentes abiertas: Datos Abiertos, Software Libre, redes accesibles y administración transparente.

⁵⁰ <http://www.zaragoza.es/ciudad/sectores/tecnologia/tecno/ciudad-inteligente.htm>

Junto a ello, una arquitectura de código abierto que da lugar a edificios reconfigurables, las nuevas plazas públicas digitales que se comprenden, utilizan y reconfiguran por parte de la propia ciudadanía y en las que ésta ejerce su participación, crece en conocimiento y refuerza su vínculo digital con la ciudad.

A lo largo del periodo 2012-2015 los esfuerzos han estado orientados a:

- Apuntalar la posición de Zaragoza como referente en modelo de ciudad de código abierto.
- Mejorar en la accesibilidad de los servicios municipales.
- Incrementar la transparencia de la gestión.
- Conseguir el cero papel.
- Fomentar la cultura emprendedora en sectores relacionados con la creatividad y la innovación.
- Potenciar el uso de infraestructuras municipales como herramienta de promoción económica.
- Exportar el conocimiento municipal que pueda ayudar a la cultura emprendedora.

Con todo ello, Zaragoza aspira a ser un referente global en materia de Gobierno Abierto y políticas públicas de fuentes abiertas. Al asociar la innovación abierta a la marca Zaragoza se multiplican las posibilidades de generar oportunidades para sus ciudadanos, empresas e instituciones. A su vez, se genera una oportunidad adicional: la atracción de talento.

1.3.3. Universidad de Zaragoza

La Universidad de Zaragoza no publica una estrategia TIC como tal. Sí que tiene un Comité de Gobierno de las TI, GTI4Unizar⁵¹.



La Universidad de Zaragoza adopta un modelo de buen gobierno de los asuntos relacionados con las Tecnologías de la Información (TI), porque entiende que deben formar parte de la planificación global de la Universidad, dado su carácter estratégico y horizontal. Sólo de esta manera se podrá extraer de las TI el máximo valor posible para la Universidad.

El modelo de buen gobierno, denominado GTI4U (Gobierno de las TI para Universidades), está basado en estándares internacionales y se promueve desde la Sectorial TIC de la CRUE.

El Comité de Gobierno de las TI, formado por varios miembros del Consejo de Dirección, junto con otras autoridades universitarias, tiene como misión el gobierno estratégico de los asuntos relacionados con las TI.

⁵¹ <https://cgti.unizar.es/>

Este comité se ocupa de definir políticas y criterios para la toma de decisiones y de supervisar su cumplimiento. En definitiva, se trata de asegurar el alineamiento con la estrategia general de la Universidad de Zaragoza, más allá de la gestión y dirección cotidiana de los servicios.

Además, los miembros del CGTI tienen la responsabilidad de impulsar y comunicar el buen gobierno de las TI, llevando a cabo el seguimiento del plan de mejora y realizando autoevaluaciones periódicas de la madurez del gobierno de las TI, de las que se derivarán planes sucesivos.

1.3.4. Cluster IDiA

IDiA es una asociación sin ánimo de lucro que cuenta desde 2013 con la certificación Bronze Label de la European Secretariat for Cluster Analysis, ESCA, en Excelencia en su Gestión.



Como cluster, su misión principal es promover e impulsar el desarrollo de la innovación en colaboración, tanto entre sus socios como entre éstos y otras empresas y organizaciones del ecosistema innovador.

El cluster, a fecha de diciembre del 2015, aglutinaba a 47 socios, principalmente empresas usuarias intensivas en las TIC. Sus socios facturaron en 2013 el 37,5% del producto interior bruto de Aragón, ejecutando directamente más del 33% de la I+D+i realizada en la región.

El cluster IDiA desarrolla su Plan Estratégico 2013-2016, que se resume a continuación:

Misión

Proporcionar un espacio colaborativo en el que desarrollar iniciativas innovadoras que redunden en ventajas competitivas para las empresas garantizando simultáneamente un desarrollo social sostenible y cohesionado.

Aprovechar las sinergias existentes entre empresas, instituciones y sociedad, promoviendo proyectos e iniciativas comunes que impulsen el crecimiento empresarial a través de la innovación en general y las TIC en particular.

La cooperación permite potenciar y multiplicar las capacidades de nuestro capital humano así como abordar proyectos de amplio alcance.

Visión

IDiA se constituye como un motor del Ecosistema de Innovación impulsando el crecimiento en competitividad y resultados empresariales, tomando en especial consideración la colaboración entre sus asociados y su entorno social.

Líneas de actuación

Entorno de Comunicación y Colaboración

- Implementar y extender el uso de herramientas colaborativas.
- Facilitar líneas de colaboración con agentes externos de nivel regional, nacional e internacional.

Promoción de Proyectos Colaborativos

- Promover los procesos de reflexión estratégica conjunta, que se concreten en proyectos de alto interés y resultados valiosos para las empresas y entidades participantes.
- Recoger de forma sistematizada los principales intereses de los socios en relación al desarrollo de proyectos, generando un banco de ideas y proyectos.
- Promover la participación de los socios en proyectos de ámbito internacional, en especial con la Unión Europea y Latinoamérica.
- Difundir extensamente los casos de éxito ya existentes.
- Compartir Conocimiento, Experiencias y Metodologías
- Organizar un mayor número de eventos que faciliten el intercambio de experiencias entre los socios y expertos externos.
- Promover la transferencia de conocimiento, ideas y oportunidades desde el ámbito universitario a la empresa.

Formación

- Organizar eventos, seminarios y formaciones relevantes a las temáticas que ocupan a las empresas y especialmente aquellos relacionados con los proyectos en desarrollo.
- Colaborar con la Universidad para la organización de formaciones especializadas adaptadas en contenidos, formato y horario a la resolución de las necesidades empresariales.

Asesoramiento

- Proporcionar información y asesoramiento experto en materia de innovación tecnológica.
- Organizar metodologías y procesos de evaluación y homologación de productos y servicios, facilitando el acceso a aquellos que se consideren excelentes.

Intraemprendizaje y PYMEs

- Estructurar las actuaciones necesarias para facilitar los procesos de intraemprendimiento.
- Promover el acceso de las PYMEs a los proyectos innovadores.

1.3.5. Tecnara

El Clúster de Empresas TIC, Electrónica y Telecomunicaciones de Aragón, TECNARA, fue fundado en el año 2010. Actualmente está formado por 27 empresas (19 de ellas PYMES), la Universidad de Zaragoza y sus 10 grupos de investigación relevantes, el Instituto Tecnológico de Aragón y la agencia regional de exportación, Aragón Exterior.



Los socios de TECNARA (Universidad de Zaragoza excluida) suman 3.144 trabajadores y agregan una facturación de 268 millones de euros, el 45% de la facturación del sector TIC de Aragón en los epígrafes CNAE exclusivos de la actividad TIC y Electrónica.

TECNARA está inscrita en el Registro Especial de Agrupaciones Empresariales Innovadoras, AEI, desde 2011, habiendo renovado su inscripción en el mismo por un nuevo período de cuatro años en 2015.

Plan Estratégico

TECNARA se encuentra en la fase de ejecución de su Plan Estratégico 2015-2018, aprobado con evaluación de excelencia por el MINETUR en julio de 2015.



Ilustración 17 - Infografía del Plan Estratégico de Tecnara

Experiencia en Formación y Empleo

TECNARA tiene reconocido en el ámbito regional y nacional un grado de conocimiento en la planificación y ejecución de acciones formativas, reconocidas mediante la realización de estudios estratégicos sobre formación y empleo para entidades como Instituto Aragonés de Empleo (INAEM) o Confederación Española de PYMES TIC (CO-NETIC).

En el ámbito de las acciones formativas innovadoras, el clúster TECNARA puso en marcha en 2015 el proyecto TECNARA ACADEMY, destinado a cubrir la demanda de profesionales TIC de sus empresas asociadas mediante cursos de reciclaje de desempleados con capacidades del área científica para su cualificación como programadores informáticos. El formato combina teoría y práctica en proyectos reales de las empresas asociadas. En el último trimestre de 2015 se realizaron tres cursos con el resultado de 32 contratos laborales. TECNARA ACADEMY tiene prevista para 2016 la realización de siete cursos en este formato con una previsión de 105 contratos laborales.

TECNARA colabora con el Gobierno de Aragón en la realización de acciones de promoción de las capacidades digitales con alumnos de ESO, Formación Profesional y Bachillerato, así como de actualización del profesorado mediante acciones de inmersión en las empresas asociadas. Una colaboración similar se mantiene con la Universidad de Zaragoza (UNIZAR) a través de su Escuela de Ingeniería (EINA), mediante la realización de acciones de actualización técnica y motivación profesional entre los alumnos del Grado y del Máster de Informática.

Acciones recientes en procesos de digitalización

El modelo de gestión, evaluado en 2014 por el European Secretariat for Cluster Analysis, ESCA, con la calificación Bronze Label, y en trámite de evaluación para 2016 del siguiente escalón de calificación Silver Label, considera la evolución del modelo de gestión del clúster con el criterio de orientación al socio, basada en la utilización de las herramientas tecnológicas innovadoras como mejora de la experiencia de usuario. En cuanto a tecnificación digital de la gestión del clúster, esta se encuentra completamente digitalizada, estando integradas las aplicaciones de contabilidad y facturación y CRM de socios.

Las próximas mejoras previstas en aplicación de la sección 2 del Plan Estratégico 2015-2019, mejora de la gestión y comunicación con el socio, son:

- 2.1.4. Implantación de la factura digital, tanto en la emisión de las cuotas de socios como en la venta de servicios a socios o a terceros.
- 2.1.9. Implantación de votaciones telemáticas con valor legal. Hasta la fecha se utilizaban soluciones de videoconferencia para la realización de juntas y comités, pero recurriendo a métodos convencionales para la toma válida de decisiones.

En 2016 está prevista la modificación de estatutos para permitir la implantación del voto telemático con firma digital en juntas directivas, comités ejecutivos y asambleas.

Resumiendo 1.3 Análisis de las Estrategias TIC en Aragón.

El último Plan Director en materia de Sociedad de la Información publicado por el Gobierno de Aragón data de 2009.

La RIS3 Aragón, Estrategia Aragonesa de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente, afirma realizar una apuesta estratégica en torno a tres pilares: el relativo a los usuarios, como destinatarios efectivos o potenciales de los servicios, el de la red, como instrumento imprescindible de acceso, y el de los contenidos y servicios, como finalidad y motivación del acceso de los usuarios, complementado con las acciones que se incluyen en la Agenda Digital de Aragón.

El Ayuntamiento de Zaragoza ha venido desarrollando su Estrategia de Gobierno Abierto 2012-2015, con la que busca generar oportunidades de más y mejores empleos; oportunidades de autorrealización y crecimiento personal fundadas en la formación y el aprendizaje a lo largo de toda la vida; oportunidades para sus empresas, facilitándoles la utilización de infraestructuras de Ciudad Digital y oportunidades para un mejor gobierno por parte de unas instituciones más eficientes y participativas.

La Universidad de Zaragoza no publica una estrategia TIC como tal. Sí que tiene un Comité de Gobierno de las TI, GTI4Unizar.

El cluster IDiA desarrolla un plan estratégico con cinco líneas de actuación principales: impulso a su entorno de comunicación y colaboración, desarrollo de proyectos colaborativos, organización de formación altamente especializada, provisión de asesoramiento experto y promoción del intraemprendizaje y el acceso de las PYMEs a la innovación de máximo nivel.

El cluster Tecnara es una organización plenamente digital en su gestión y comunicación interna que trabaja para implantar en un futuro cercano la facturación digital y la votación telemática entre sus socios.

1.4. Nivel de integración de las TIC en organizaciones aragonesas

1.4.1. Nivel de Digitalización de las empresas aragonesas

Según “The e-Skills Manifiesto 2015”⁵² pese a los claros beneficios, las PYMEs europeas no están digitalizándose lo suficientemente rápido.

Este estudio, publicado en diciembre de 2015, cita como tecnologías avanzadas a los teléfonos móviles y sus aplicaciones, el Social Media, la Computación en la Nube, el Análisis Big Data e Internet de las Cosas. Informa de que a esa fecha, más del 41% de las compañías europeas no han adoptado ninguna de esas consideradas tecnologías avanzadas, mientras que solo el 1,7% de estas han adoptado todas ellas (IDC, 2013).

La encuesta Aragón es TIC ha recogido una autoevaluación del nivel de digitalización de las empresas aragonesas.

Mostramos a continuación los datos aportados en el estudio “IDC European vertical markets survey 2012”, seguidos de los datos recogidos en Aragón.

Ratios de adopción digital por tamaño de compañía

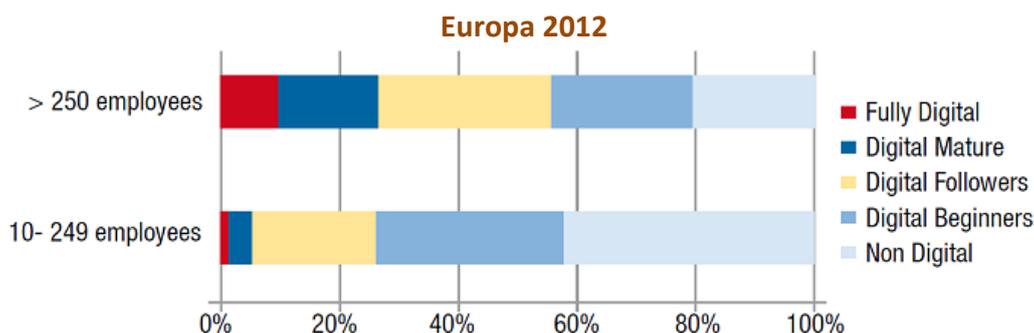


Ilustración 18 - Fuente: IDC European vertical markets survey 2012

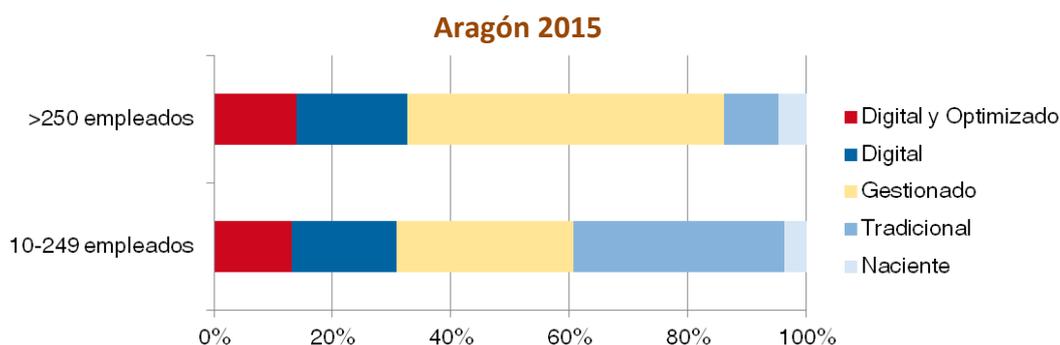


Ilustración 19 - Fuente: Estudio Aragón Es TIC 2015

La comparación entre ambas gráficas merece todas las precauciones, dada la diferente metodología de recogida de información y la diferencia en los años de realización.

⁵² http://eskills4jobs.ec.europa.eu/c/document_library/get_file?uuid=b69ba1d7-6db4-415d-82e4-ac4d700a38b8&groupId=2293353

La autoevaluación anterior se ha recogido en la encuesta Aragón Es TIC a través de la siguiente cuestión:

Pregunta: ¿Cómo evalúa el NIVEL TECNOLÓGICO de su empresa?

¿Cómo evalúa el NIVEL TECNOLÓGICO de su empresa?	PYMEs	Grandes
DIGITAL y OPTIMIZADO - Datos ubicuos, integración de estrategias online / offline, decisiones en tiempo real	13,1%	14,0%
DIGITAL - Multicanalidad, analíticas avanzadas y predictivas, redes sociales internas y externas	17,8%	18,6%
GESTIONADO - Sistemas ERP avanzados, CRM, movilidad, marketing web	29,9%	53,5%
TRADICIONAL - Programas de gestión integrados, algunos procesos automatizados, reporting flexible	35,5%	9,3%
NACIENTE - Programas de gestión básicos y aislados, algunas analíticas sencillas, cobertura de requisitos legales	3,7%	4,7%

Tabla 1 - Autoevaluación del nivel tecnológico de las empresas aragonesas

1.4.2. Autoevaluación de Capacidades Digitales

Varias de las preguntas realizadas en la Encuesta Aragón Es TIC fueron diseñadas en orden a construir un índice de autoevaluación de las capacidades digitales que sirva como referencia a la hora de evaluar cada entidad, bien frente a la media global en Aragón, bien frente a la de su ámbito provincial o en contraste con su condición de empresa inserta o no en el Sector TIC aragonés.

Con el objetivo de facilitar la evaluación y el seguimiento de las capacidades digitales de una organización, y siguiendo el Modelo de Madurez de las Capacidades Digitales propuesto por la organización CXO Transform⁵³, definimos un conjunto de seis capacidades digitales a evaluar:

- Capacidad de Innovación
- Capacidad de Transformación
- Excelencia en las TIC
- Talento Digital en la organización
- Foco en el cliente
- Excelencia operativa

Estos ejes de capacidades combinan habilitadores digitales y objetivos de negocio, facilitando así la alineación, colaboración y sinergia entre ambas áreas.

Es así como hemos abordado la evaluación de las capacidades digitales de las entidades aragonesas en nuestra encuesta, que ha arrojado como resultados globales los reflejados a continuación, sobre una escala de cinco puntos como valor máximo:

⁵³ <http://www.cxo-transform.com/10-steps-digitally-enabled-business-transformation/>

Evaluación de Capacidades Digitales	
Promedio	
Capacidad de Innovación	3,36
Capacidad de Transformación	3,39
Orientación al Cliente	3,82
Excelencia Operativa	3,20
Excelencia en las TIC	2,86
Talento Digital	2,89

Tabla 2 - Autoevaluación de Capacidades Digitales, valores promedio en Aragón

Estos resultados permiten apreciar que las puntuaciones más altas se obtienen en las capacidades más relacionadas con los objetivos de negocio, mientras las más bajas hacen referencia a las capacidades relativas a los habilitadores TIC. Específicamente, es la capacidad de Excelencia en TIC la que menos puntuación obtiene (2,86), presentando 0,95 puntos de diferencia con la mejor valorada, Orientación al Cliente (3,82).

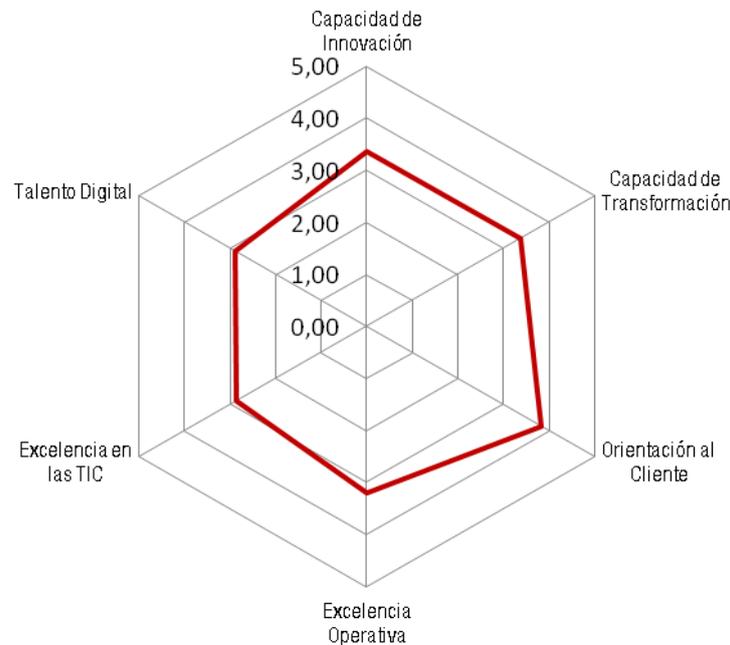


Ilustración 20 - Autoevaluación de Capacidades Digitales, valores promedio en Aragón

Ofrecemos a continuación la comparación de resultados por provincias:

Comparación de Capacidades Digitales por provincias				
	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza
Capacidad de Innovación	3,36	2,90	2,96	3,50
Capacidad de Transformación	3,39	2,85	2,93	3,54
Orientación al Cliente	3,82	3,70	3,44	3,89
Excelencia Operativa	3,20	2,68	2,38	3,40
Excelencia en las TIC	2,86	2,30	2,11	3,07
Talento Digital	2,89	2,07	1,88	3,17

Tabla 3 - Autoevaluación de Capacidades Digitales por provincias

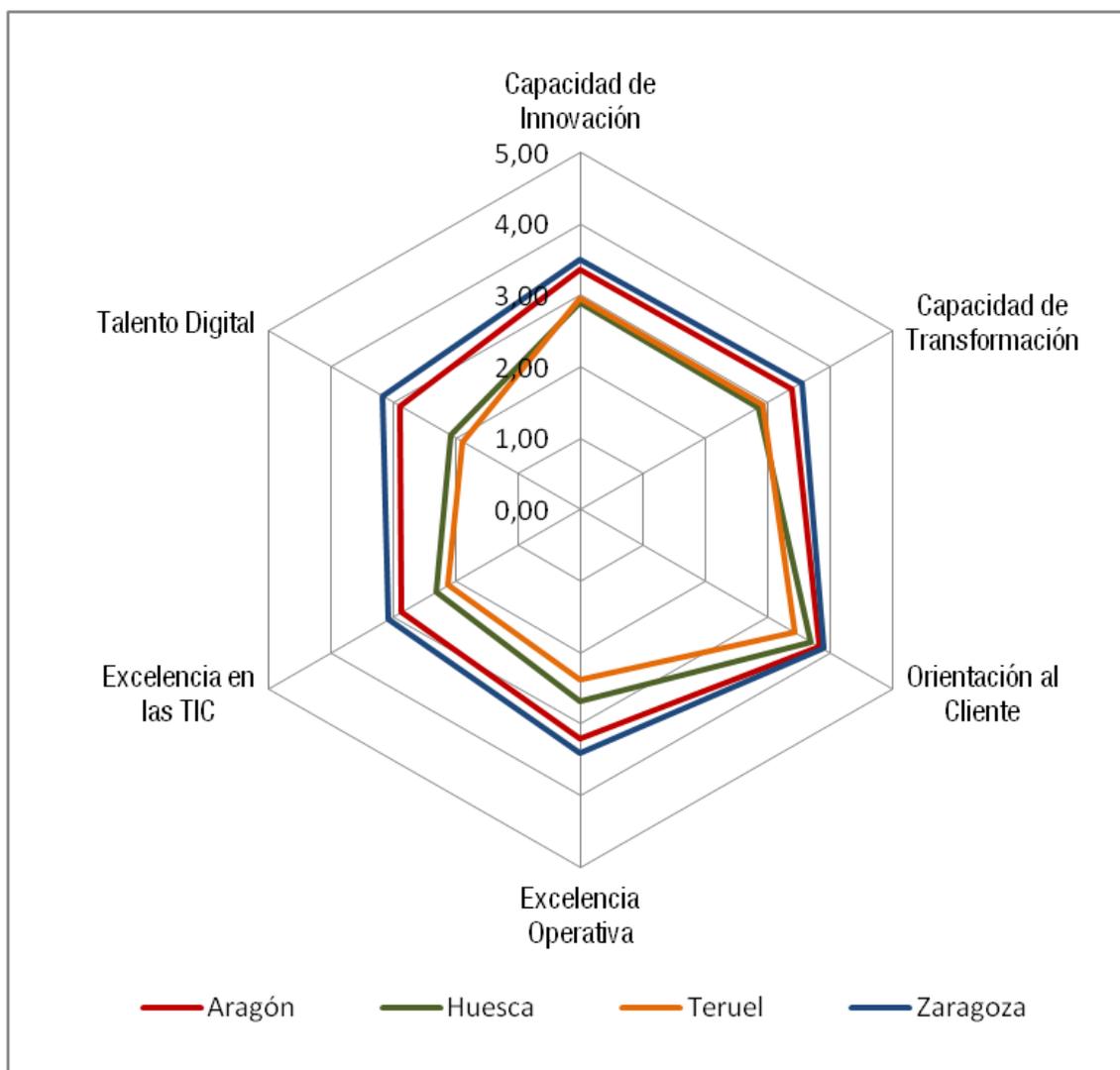


Ilustración 21 - Autoevaluación de Capacidades Digitales - valores por provincias

Es muy destacable la brecha que esta tabla muestra entre las provincias aragonesas, especialmente en algunas de las capacidades.

La evaluación proveniente de las empresas de Zaragoza se sitúa siempre por encima de la media, que a su vez es siempre más alta que las de Huesca y Teruel.

Por ejes, la menor brecha entre la máxima y la mínima puntuación se da en el eje más enfocado a la concepción clásica de negocio, el de Orientación a Cliente, donde sólo 0,45 puntos separan Zaragoza y Teruel.

La máxima brecha, que alcanza los 1,29 puntos, la ostenta el eje de Talento Digital, que las empresas de Zaragoza valoraron en 3,17 puntos, frente a los 1,88 del valor estimado en Teruel.

La comparación entre las respuestas proporcionadas por las empresas pertenecientes al sector TIC y las del resto de las empresas, entendidas como usuarias de las TIC, también marca diferencias, pero en un rango mucho menor.

Comparación de Capacidades Digitales Sector TIC / Resto			
	Promedio total	Sector TIC	Usuarios TIC
Capacidad de Innovación	3,36	3,85	3,19
Capacidad de Transformación	3,39	3,71	3,28
Orientación al Cliente	3,82	3,98	3,75
Excelencia Operativa	3,20	3,85	3,01
Excelencia en las TIC	2,86	3,38	2,71
Talento Digital	2,89	3,57	2,66

Tabla 4 - Autoevaluación de Capacidades Digitales según pertenencia o no al sector TIC

La máxima brecha, de 0,91 puntos, se aprecia nuevamente en el eje de Talento Digital.

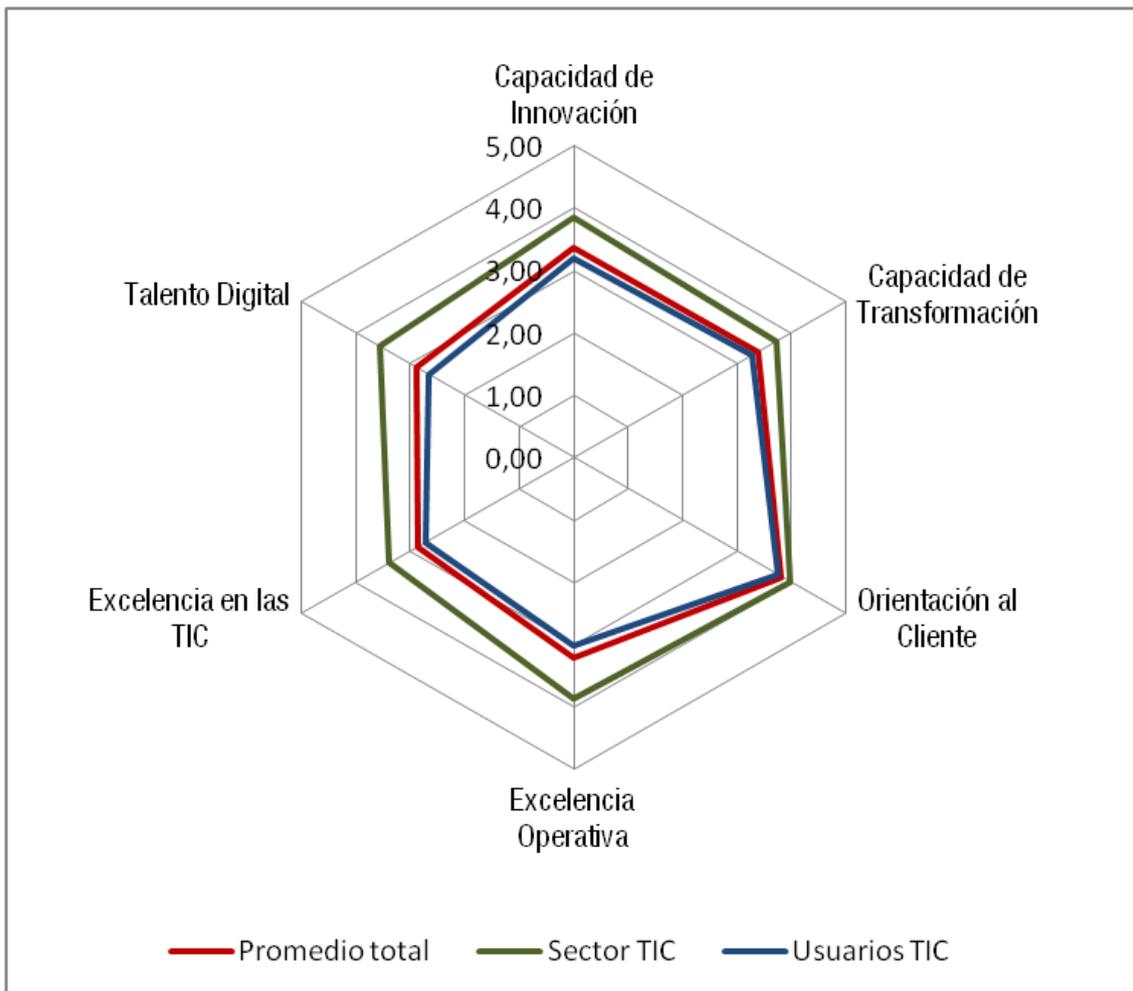


Ilustración 22 - Autoevaluación de Capacidades Digitales - según pertenencia o no al sector TIC

1.4.3. Habilitadores Digitales en la empresa Aragonesa

Es importante entender adecuadamente el nivel de uso de las TIC en la empresa aragonesa. Para ello vamos a partir de varias fuentes.

La principal fuente de datos base será la Encuesta sobre el uso de las TIC y el Comercio Electrónico en las Empresas⁵⁴, realizada por el INE anualmente, de la que los datos más recientes a nuestra disposición han sido los del primer trimestre del 2015.

Esta encuesta ha sido la base fundamental utilizada en la publicación del OASI, Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información, “Las brechas TIC en las empresas de Aragón – 2015”⁵⁵ a la que también haremos varias referencias a continuación.

Nuestra encuesta “Aragón Es TIC” se ha enfocado a completar la información proveniente del INE, conteniendo diversas preguntas que nos han permitido conocer, más que su disponibilidad o no, el grado estimado de uso de varias tecnologías que las empresas estudiadas han informado.

Sistemas de gestión ERP

Como ejemplo de este doble enfoque, disponibilidad y uso, mostramos a continuación los datos del INE sobre el porcentaje de empresas que disponen de herramientas informáticas ERP para compartir información sobre compras/ventas con otras áreas de la empresa:

	Disponen de ERP
Navarra	45,47%
País Vasco	45,17%
Cataluña	41,98%
Madrid	41,88%
Aragón	41,76%
La Rioja	41,27%
España	37,03%
Valencia	36,57%
Murcia	35,77%
Galicia	35,24%
Castilla y León	31,76%
Asturias	31,64%
Castilla-La Mancha	31,00%
Cantabria	29,51%
Andalucía	28,85%
Canarias	28,57%
Baleares	24,32%
Extremadura	21,72%
Melilla	21,41%
Ceuta	11,70%

Tabla 5 - Empresas que disponen de ERP. Fuente INE.

⁵⁴ <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t09/e02&file=inebase>

⁵⁵ [OASI - Las brechas TIC en las empresas de Aragón - 2015](#)

Un 41,76% de las empresas aragonesas con más de 10 empleados disponen de sistema ERP, frente a una media española del 37,03%.

Nuestra encuesta “Aragón Es TIC” planteaba la siguiente cuestión:

Pregunta: ¿Utiliza su Comité de Dirección herramientas e información avanzada TIC en su proceso de decisión?

¿Utiliza su Comité de Dirección herramientas e información avanzada TIC en su proceso de decisión?	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Sí. El Comité de Dirección basa sus decisiones en el análisis de datos estructurados y alimentados en tiempo real.	18,1%	31,7%	14,8%	5,4%	11,5%	21,4%
Sí, bastante. Los informes son a menudo útiles para la toma de decisiones.	27,8%	35,0%	25,1%	21,6%	15,4%	30,6%
Sí, en parte. En ocasiones pide informes que utiliza puntualmente.	22,0%	25,0%	20,2%	24,3%	7,7%	23,5%
No. El Comité de Dirección no recibe datos suficientemente significativos o recientes para basar sus decisiones en ellos. Decide por experiencia e	19,7%	3,3%	25,7%	32,4%	30,8%	15,8%
No, o no lo sé.	12,4%	5,0%	14,2%	16,2%	34,6%	8,7%

Tabla 6 - Uso de información TIC por la Dirección - Fuente Encuesta Aragón Es TIC

Un 45,9% de las empresas afirmaron que su Comité de Dirección utiliza de forma regular (“Sí” o “Sí, bastante”) herramientas e información avanzada TIC en sus procesos de decisión.

En contraste, un 32,1% no disponen o no utilizan prácticamente información TIC.

A lo largo de este estudio a menudo desglosaremos esta información según dos variables: pertenencia o no al sector TIC, tal como se define en el capítulo 6. Metodología, o bien la distribución por provincias.

En este caso, es apreciable el mayor uso de información TIC por parte de los Comités de Dirección entre las empresas del sector TIC, existiendo relativamente pocas que no la contemplan.

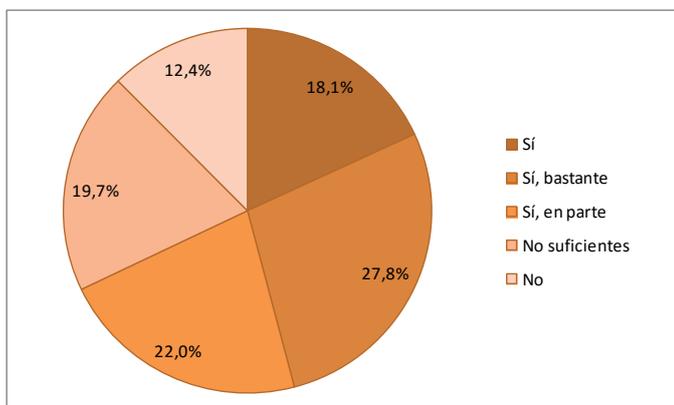


Ilustración 23 - Uso promedio de información TIC por la dirección

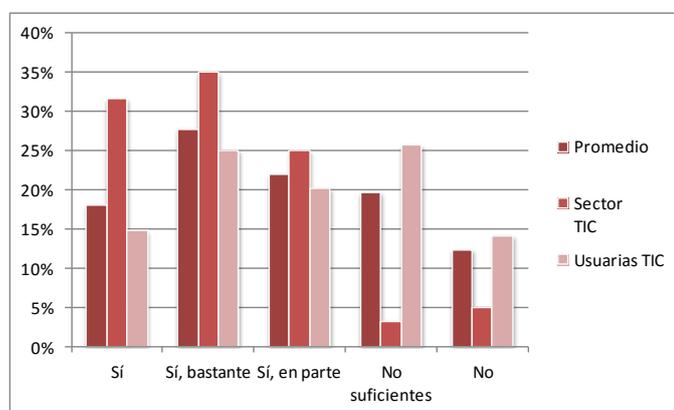


Ilustración 24 - Uso de información TIC por la dirección según pertenencia o no al sector TIC

La distribución de esta información por provincias arroja un patrón que va a ser común a lo largo del estudio, con importantes diferencias entre Zaragoza, Huesca y Teruel. En este caso, la mayor “brecha” se presenta entre Zaragoza y Teruel, que en las respuestas “Sí” o “Sí bastante” acumulan un 52% la primera, frente a un 26,9% la segunda, marcando una diferencia de 25,1 puntos.

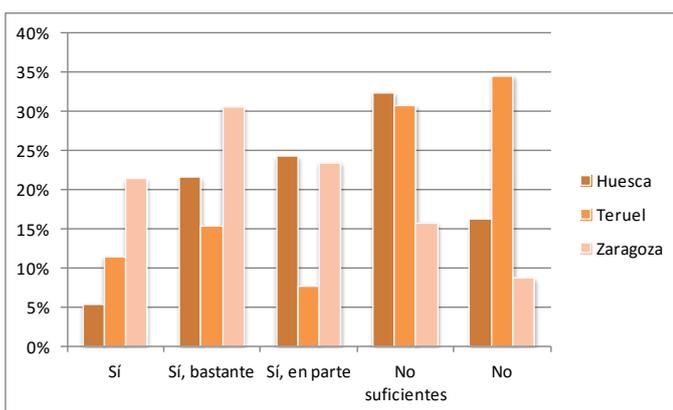


Ilustración 25 - Uso de información TIC por la dirección según provincias

CRM, Gestión de Información de Clientes

Según los datos del INE Aragón, con un 37,44%, se sitúa inmediatamente por encima de la media española en porcentaje de empresas que disponen de alguna aplicación informática para gestionar información de clientes (herramientas CRM).

	Disponen de CRM
Madrid	43,04%
Cataluña	40,09%
La Rioja	39,32%
Aragón	37,44%
España	36,54%
Valencia	36,24%
País Vasco	35,34%
Castilla y León	35,29%
Canarias	34,65%
Galicia	33,20%
Andalucía	33,11%
Navarra	32,57%
Castilla-La Mancha	31,87%
Murcia	30,62%
Baleares	29,86%
Asturias	29,71%
Extremadura	26,13%
Ceuta	25,07%
Melilla	24,62%
Cantabria	21,45%

Ilustración 26 - Porcentaje de empresas con CRM por autonomías

La encuesta Aragón Es TIC cuenta con una pregunta directamente relacionada con la gestión de clientes a través de herramientas CRM.

Pregunta: En relación a nuevos modelos de negocio, en qué medida su empresa podría beneficiarse de la integración de marketing, ventas y atención al cliente (CRM de última generación).

En relación a nuevos MODELOS DE NEGOCIO, en qué medida su empresa se podría beneficiar de...	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
La integración de marketing, ventas y atención al cliente (CRM de última generación)	3,71	3,91	3,62	3,51	3,38	3,78

Tabla 7 - interés en soluciones CRM

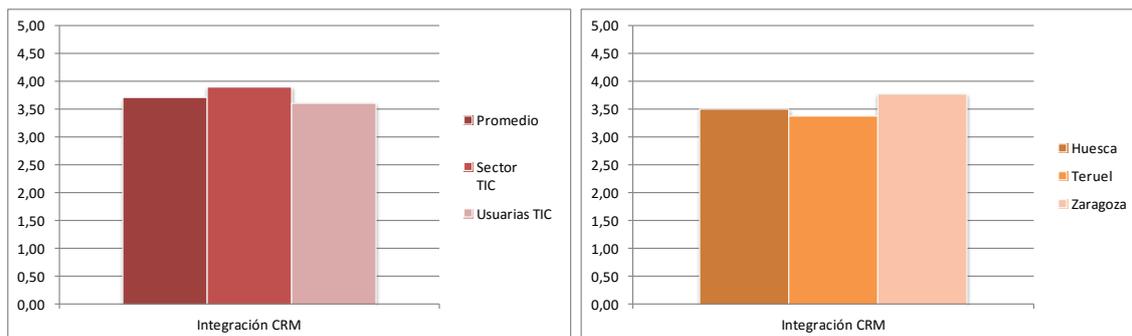


Ilustración 27 - Interés en soluciones CRM

Esta pregunta estaba inserta en un bloque de cuatro temáticas, donde obtuvo la máxima puntuación del bloque.

La alta importancia relativa otorgada por las empresas a estas herramientas cuadra con el hecho de que, de entre las 112 formaciones específicamente estudiadas en la encuesta Aragón Es TIC, la de “Experto en Marketing, Ventas y Gestión Informatizada” fue precisamente la más seleccionada.

Formación	Peso
Experto en Marketing, Ventas y Gestión Informatizada	6,0%
Gestión de proyectos	5,1%
Seguridad Informática	5,0%
Desarrollo de aplicaciones con tecnologías web	4,4%
Habilidades y Capacidades Transversales	4,2%
Confección y publicación de páginas web	4,1%
Administración de Bases de Datos	3,7%
Administración de Business Intelligence y Data Warehousing	3,5%
Administración de Servicios de Internet	3,3%
Gestión de Sistemas Informáticos	3,3%

Tabla 8 - Las 10 formaciones no específicas de fabricante más seleccionadas

El peso al que se refiere la tabla es el porcentaje relativo de selecciones de cada curso en relación al total de su grupo, habiéndose definido dos grupos: formaciones propias de fabricante y formaciones no específicas de fabricante.

El detalle de todas las formaciones se reproduce más adelante en el capítulo de formación.

Conexión a internet

Como hemos visto previamente, la puesta a disposición de infraestructura de conexión a internet de alta velocidad es una de las prioridades más compartidas a nivel estratégico internacional.

Según la encuesta del INE el 98,51% de las empresas aragonesas mayores de 10 empleados disponen de conexión a internet.

Con conexión a Internet	
Extremadura	100,00%
Melilla	100,00%
Murcia	99,88%
Madrid	99,42%
Cataluña	99,12%
Cantabria	98,97%
Navarra	98,91%
Baleares	98,79%
País Vasco	98,54%
Aragón	98,51%
España	98,44%
Galicia	98,40%
Canarias	97,98%
Castilla y León	97,67%
Valencia	97,51%
Andalucía	97,39%
La Rioja	96,67%
Asturias	96,65%
Castilla-La Mancha	96,18%
Ceuta	93,27%

Tabla 9 - Empresas con conexión a internet por autonomías

La siguiente tabla refleja la distribución de valores según rangos de velocidad de conexión a internet:

Rango de velocidad de acceso a internet	Aragón	España
Por debajo de 2 Mb/seg	3,69%	1,58%
Mayor o igual que 2 Mb/seg. e inferior a 10 Mb/seg	33,49%	36,49%
Mayor o igual que 10 Mb/seg. e inferior a 30 Mb/seg	31,52%	28,48%
Mayor o igual que 30 Mb/seg. e inferior a 100 Mb/seg	13,10%	14,75%
100 Mb/seg. o superior	11,73%	14,37%

Tabla 10 - rangos de velocidad de conexión a internet

A partir de los 30 Mb por segundo Aragón retrocede significativamente frente a la media nacional, situándose en doceava posición regional para el rango superior a los 100 Mb por segundo.

Web

El 76,88% de las empresas aragonesas disponen de página web, un valor que se sitúa ligeramente por encima de la media española.

Resulta interesante atender a la desagregación de servicios ofrecidos desde las páginas web. Mostramos a continuación los datos de la estadística del INE:

Servicios Web	Aragón	España
% de empresas con conexión a Internet y sitio/página web	76,88%	76,62%
Presentación de la empresa	87,00%	89,61%
Recepción de pedidos o reservas online	18,76%	18,09%
Acceso a catálogos de productos o a listas de precios	52,37%	51,59%
Posibilidad de personalizar o diseñar los productos por parte de los clientes	5,47%	8,02%
Seguimiento online de pedidos	11,00%	11,29%
Personalización de la página web para usuarios habituales	9,43%	7,81%
Vínculos o referencias a los perfiles de la empresa en medios sociales	35,02%	39,21%
Declaración de política de intimidad o certificación de la seguridad del sitio web	62,78%	68,38%
Anuncios de ofertas de trabajo o recepción de solicitudes de trabajo online	18,09%	22,26%
Posibilidad de envío electrónico de hojas de reclamaciones	22,05%	27,83%

Tabla 11 - Servicios Web ofrecidos por las empresas

Las mayores brechas, de más de cuatro puntos porcentuales, se observan en los cuatro últimos puntos, con la posibilidad de envío electrónico de hojas de reclamaciones como el valor más alejado de la media, un 5,78%.

Inversión prevista

La encuesta Aragón es TIC se preocupó también de obtener información sobre las más destacadas áreas de inversión TIC en las empresas aragonesas.

Pregunta: ¿En cuáles de las siguientes áreas está realizando o tiene previsto realizar su empresa inversiones importantes?

¿En cuáles de las siguientes áreas está realizando o tiene previsto realizar su empresa inversiones importantes?	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Aplicaciones comerciales	40,8%	48,3%	37,0%	53,1%	35,0%	39,2%
Plataformas de Gestión, ERP	36,6%	56,7%	30,9%	34,4%	45,0%	36,0%
Aplicaciones de inteligencia analítica, BI, Big Data	33,6%	51,7%	28,5%	9,4%	15,0%	39,8%
Computación y Cloud	32,8%	58,3%	23,6%	28,1%	5,0%	36,6%
Plataformas Colaborativas	31,1%	45,0%	27,9%	3,1%	30,0%	36,0%
Infraestructura de comunicaciones	28,2%	36,7%	26,1%	21,9%	25,0%	29,6%
Ciber Seguridad	23,5%	36,7%	19,4%	21,9%	25,0%	23,7%
Aplicaciones de producción	21,4%	33,3%	17,6%	12,5%	30,0%	22,0%
Aplicaciones financieras	21,0%	35,0%	16,4%	21,9%	35,0%	19,4%
Aplicaciones logísticas	18,1%	28,3%	15,8%	21,9%	30,0%	16,1%
Sensores wearables, e-tags	10,5%	10,0%	10,3%	0,0%	0,0%	13,4%
Impresión 3D	9,7%	10,0%	9,7%	3,1%	0,0%	11,8%
Realidad Virtual y Realidad Aumentada	9,2%	10,0%	9,1%	0,0%	0,0%	11,8%
Robótica y vehículos no tripulados	7,1%	6,7%	7,3%	3,1%	0,0%	8,6%
Sistemas inteligentes low-end y embebidos	4,2%	8,3%	2,4%	3,1%	0,0%	4,8%

Tabla 12 - Principales áreas de inversión TIC

Nuevamente nos encontramos en el primer puesto de la tabla la inversión en aplicaciones comerciales, de forma coherente con lo tratado en el punto relativo al uso de soluciones CRM en las empresas. Le siguen las aplicaciones de gestión integradas ERP, y prácticamente empatadas las tecnologías de Inteligencia de Negocio y Big Data junto a las soluciones de computación en la nube.

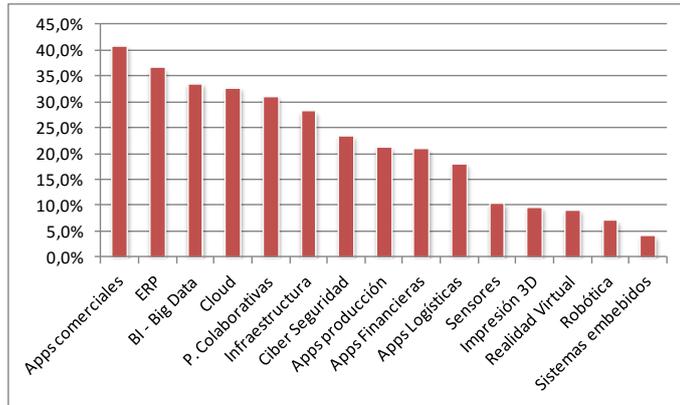


Ilustración 28 - Áreas de inversión por orden de evaluación

La comparación entre el sector TIC y el resto muestra importantes diferencias porcentuales, en varias ocasiones, como en Ciberseguridad, relativamente próximas al 100%. Aun así, el orden de prioridad de las inversiones se mantiene prácticamente inalterado. Es pues importante atender a esta distinción a la hora de evaluar este punto.

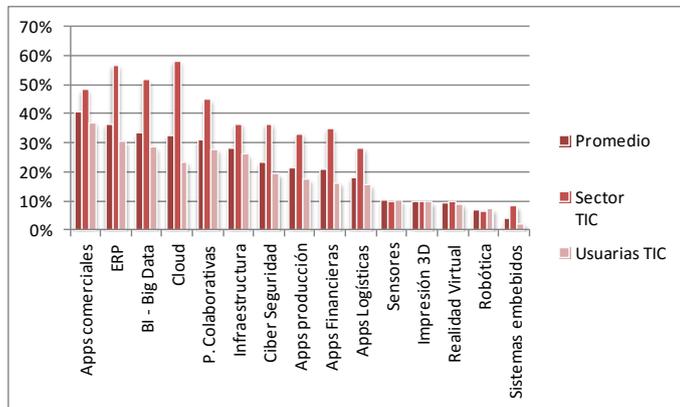


Ilustración 29 - Áreas de inversión comparadas sector TIC y resto

La comparación entre provincias arroja el patrón ya comentado previamente, si bien destaca la escasa inversión prevista en tecnologías Cloud en la provincia de Teruel, precisamente un área que debería poder aprovechar de forma especial esa tecnología, que le proporciona acceso a software y plataformas digitales avanzadas en forma remota y a costes muy económicos.

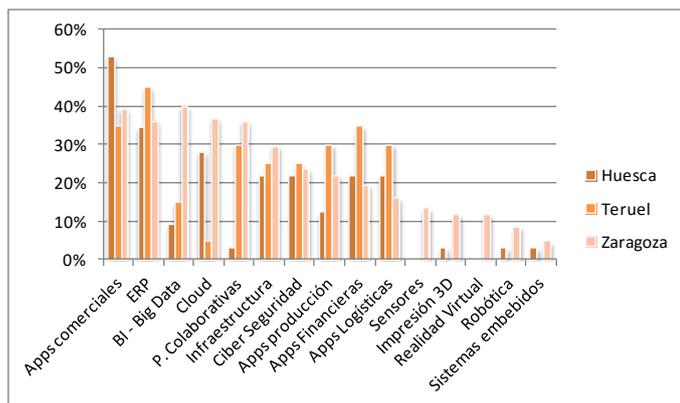


Ilustración 30 - Áreas de inversión por provincias

Las inversiones más importantes en Teruel se dedicarían a los ámbitos de los ERP y las aplicaciones financieras.

Resumiendo 1.4 Nivel de integración de las TIC en organizaciones aragonesas.

Con el objetivo de facilitar la evaluación y el seguimiento de las capacidades digitales de una organización, y siguiendo el Modelo de Madurez de las Capacidades Digitales propuesto por la organización CXO Transform, hemos definido un conjunto de seis capacidades digitales a evaluar:

- Capacidad de Innovación
- Capacidad de Transformación
- Excelencia en las TIC
- Talento Digital en la organización
- Foco en el cliente
- Excelencia operativa

Evaluación de Capacidades Digitales	
	Promedio
Capacidad de Innovación	3,36
Capacidad de Transformación	3,39
Orientación al Cliente	3,82
Excelencia Operativa	3,20
Excelencia en las TIC	2,86
Talento Digital	2,89

Estos ejes de capacidades combinan habilitadores digitales y objetivos de negocio, facilitando así la alineación, colaboración y sinergia entre ambas áreas.

Los resultados obtenidos en la encuesta Aragón Es TIC para estos ejes permiten apreciar que las puntuaciones más altas se obtienen en las capacidades más relacionadas con los objetivos de negocio, mientras las más bajas hacen referencia a las capacidades relativas a los habilitadores TIC.

Es muy destacable la brecha que el estudio refleja en los valores desagregados por provincias. De forma consistente, y en todos los ejes, la evaluación proveniente de las empresas de Zaragoza se sitúa por encima de la media, que a su vez es más alta que la de Huesca, siendo esta última en casi todos los casos superior a la de Teruel.

Por ejes, la menor brecha entre la máxima y la mínima puntuación se da en el eje más enfocado a la concepción clásica de negocio, el de Orientación a Cliente, donde sólo 0,45 puntos separan Zaragoza y Teruel.

La máxima brecha, que alcanza los 1,29 puntos, la ostenta el eje de Talento Digital, que las empresas de Zaragoza valoraron en 3,17 puntos, frente a los 1,88 de Teruel.

En relación al uso de habilitadores digitales en la empresa aragonesa, destaca el interés de las mismas en la extensión del uso de aplicaciones comerciales, seguido por el de las aplicaciones de gestión integradas ERP, y el uso de tecnologías de Inteligencia de Negocio/Big Data, junto a las soluciones de computación en la nube.

1.5. Análisis PEST y DAFO

Metodología

Para la elaboración de las matrices que mostraremos a continuación hemos mantenido numerosas reuniones individuales, incorporando a las mismas sugerencias provenientes de las decenas de entrevistas realizadas.

Creamos también un grupo de reflexión DAFO específico para este punto, en el que participaron, además de los miembros del grupo de trabajo de IDiA, representantes de Universidad de Zaragoza, el Centro de Tecnologías Avanzadas, Parque Tecnológico Walqa, el Instituto Tecnológico de Aragón, Tecnara, Inycom y Samca.

La primera versión de los análisis PEST, DAFO, así como los cruces posteriores generados por este grupo, se presentaron y mejoraron en las reuniones mantenidas con diversos grupos temáticos, entre ellos el de Transformación de la Educación y los focus group de RRHH y TIC, así como en la reunión celebrada por el Consejo Asesor en noviembre.

Todas las modificaciones recibidas fueron revisadas en una reunión final por el grupo DAFO.

El último Consejo Asesor, celebrado en diciembre del 2015, revisó las tareas realizadas tanto por el equipo de proyecto como por los grupos de trabajo organizados, enriqueciendo las propuestas realizadas. Realizó también una evaluación de las iniciativas derivadas, aprobando finalmente la versión a continuación presentada.

Análisis PEST

Como paso previo a la elaboración del DAFO en sí, abordamos un análisis PEST, buscando identificar los factores del entorno general relevantes a los objetivos de este estudio.

Siguiendo la metodología PEST⁵⁶, se recogieron cuatro categorías de factores: Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos.

- Factores Políticos
 - La problemática de empleo TIC es universal.
 - A nivel europeo: máxima intensidad de ayuda en formación para jóvenes menores de 30 años, menor para edades superiores.
 - Plan de Garantía Juvenil, orientada a la recolocación de jóvenes provenientes de sectores críticos.
 - Nueva regulación legal en España de la formación: Real Decreto-Ley 4/2015 y Ley 30/2015.
 - Modelos de contratación puestos en cuestión por las empresas.

⁵⁶ <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=544>

- Económicos
 - Estructura del tejido empresarial: alto porcentaje de PYME y en especial microPYME.
 - El tamaño de la empresa condiciona su capacidad de cambio, la mayoría de las PYMEs conservan un modelo más clásico.
 - Nuevos modelos de trabajo en la empresa: estructuras empresariales planas y colaborativas, herramientas e información más abierta y disponible.
 - Variaciones de la desigualdad salarial entre los empleados base y los mandos directivos, y entre jóvenes y seniors.
 - Puede resultar menos costoso contratar jóvenes a preparar que formar a los profesionales TIC veteranos.
 - Perfiles jóvenes mucho más baratos que perfiles seniors.

- Sociales
 - La entrada en especializaciones profesionales se ha retrasado considerablemente.
 - Falta de vocaciones en ingenierías y TICs.
 - Dificultades en la búsqueda de empleo para los profesionales que superan cierta edad.
 - Adiós al seguidismo de los modelos tradicionales.
 - Rotación enorme, la oferta requiere movilidad y capacidad de cambio.
 - Gran diferencia de percepción del valor de la formación continua y la autoformación proactiva entre profesionales TIC y profesionales no TIC.
 - Cambio en los modelos de contratación y de profesionalización, reducción de la contratación fija.
 - Barrera demográfica: la estructura demográfica no favorece la incorporación de profesionales.
 - Percepción social que liga la automatización a la destrucción de puestos, así como la digitalización a la generación de nuevos puestos de trabajo.

- Tecnológicos
 - Rápida evolución y cambio tecnológico constante. Disrupción tecnológica.
 - Muy amplio rango de tecnologías emergentes.
 - Muchos puestos directivos relativamente desconocedores de la realidad TIC.
 - En el sector TIC la materia prima son las personas, muy poco ligadas al espacio físico.
 - Perfiles profesionales en constante redefinición.
 - Hiperespecialización: necesidad de formación y capacitación altamente especializada.

Análisis PEST - Aragón Es TIC	
Políticos	Económicos
<p>La problemática de empleo TIC es universal.</p> <p>A nivel europeo: máxima intensidad de ayuda en formación para jóvenes menores de 30 años, menor para edades superiores.</p> <p>Plan de Garantía Juvenil, orientada a la recolocación de jóvenes provenientes de sectores críticos.</p> <p>Nueva regulación legal en España de la formación: Real Decreto-Ley 4/2015 y Ley 30/2015.</p> <p>Modelos de contratación puestos en cuestión por las empresas.</p>	<p>Estructura del tejido empresarial: alto porcentaje de PYME y en especial microPYME.</p> <p>El tamaño de la empresa condiciona su capacidad de cambio, la mayoría de las PYMEs conservan un modelo más clásico.</p> <p>Nuevos modelos de trabajo en la empresa: estructuras empresariales planas y colaborativas, herramientas e información más abierta y disponible.</p> <p>Variaciones de la desigualdad salarial entre los empleados base y los mandos directivos, y entre jóvenes y seniors.</p> <p>Puede resultar menos costoso contratar jóvenes a preparar que formar a los profesionales TIC veteranos.</p> <p>Perfiles jóvenes mucho más baratos que perfiles seniors.</p>
Sociales	Tecnológicos
<p>La entrada en especializaciones profesionales se ha retrasado considerablemente.</p> <p>Falta de vocaciones en ingenierías y TICs.</p> <p>Dificultades en la búsqueda de empleo para los profesionales que superaran cierta edad.</p> <p>Adios al seguidismo de los modelos tradicionales</p> <p>Rotación enorme, la oferta requiere movilidad y capacidad de cambio.</p> <p>Gran diferencia de percepción del valor de la formación continua y la autoformación proactiva entre profesionales TIC y profesionales no TIC.</p> <p>Cambio en los modelos de contratación y de profesionalización, reducción de la contratación fija.</p> <p>Barrera demográfica: la estructura demográfica no favorece la incorporación de profesionales.</p> <p>Percepción social que liga la automatización a la destrucción de puestos, así como la digitalización a la generación de nuevos y diferentes puestos de trabajo.</p>	<p>Rápida evolución y cambio tecnológico constante. Disrupción tecnológica.</p> <p>Muy amplio rango de tecnologías emergentes.</p> <p>Muchos puestos directivos relativamente desconocedores de la realidad TIC.</p> <p>En el sector TIC la materia prima son las personas, muy poco ligadas al espacio físico.</p> <p>Perfiles profesionales en constate redefinición.</p> <p>Hiperespecialización: necesidad de formación y capacitación altamente especializada.</p>

DAFO

Este análisis siguió la metodología de identificación de factores DAFO⁵⁷: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

El análisis aborda la situación de las TIC en Aragón, listando sus características de origen interno, a través de las Debilidades y Fortalezas, así como las de origen externo, recogiendo para ello Amenazas y Oportunidades.

Como ya se ha señalado, el análisis fue elaborado y mejorado con participación de numerosos expertos, y revisado al menos en siete reuniones distintas.



Ilustración 31 - Factores DAFO

- Debilidades
 - Falta de recursos humanos TIC.
 - Falta de valoración de las profesiones en el ámbito TIC.
 - Falta de vocaciones TIC.
 - Escasa presencia femenina en el ámbito TIC.
 - Falta de adecuación de contenidos formativos y reciclaje del profesorado ante el rápido cambio tecnológico. En el caso de la universidad, choque con los objetivos marcados en su carrera profesional y establecidos por ley.
 - Ha cambiado la forma de aprender de los jóvenes pero no han cambiado la educación formal.
 - Relación mejorable entre empresas y sistema educativo: FP y Universidad.
 - Escasez de profesionales con dominio de idiomas.
 - Deficiencias en las características de la infraestructura TIC de algunos polígonos industriales.
 - Insuficiente y mejorable coordinación entre empresas, organizaciones e instituciones.
 - Deficiente sistema de intermediación laboral del INAEM.
 - Carencia de un colegio profesional de Ingenieros Informáticos.

⁵⁷ <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=544>

- Amenazas
 - Salarios y proyectos que pueden percibirse como más atractivos fuera de España.
 - Mayor capacidad de provisión de recursos humanos TIC en otras regiones.
 - Proliferación de planes de atracción de Talento TIC ejecutados por otras regiones y países.
 - El mercado puede generar innovaciones tecnológicas que por diversas razones lleguen con retraso a las organizaciones aragonesas, aportando ventajas competitivas a las externas.
 - Resulta atractivo para los recién licenciados aprender idiomas y experimentar en el extranjero.

- Fortalezas
 - Confianza en el clima social y laboral de Aragón.
 - Calidad de vida superior y coste de vida inferior a otras regiones.
 - Buenas infraestructuras de transporte.
 - Calidad y número de instituciones formativas.
 - Estructuras organizativas ligeras basadas en modelos austeros.
 - Centro de Tecnologías Avanzadas, centro de referencia nacional.
 - Presencia de relevantes empresas tractoras tanto en el ámbito TIC como en las empresas usuarias.
 - Existencia de iniciativas de coordinación, procesos abiertos de búsqueda de estrategias y actuaciones conjuntas.
 - Zaragoza proyecta una buena imagen en innovación y emprendimiento, por ejemplo eTopia, incubadoras, gente creativa.

- Oportunidades
 - Numerosas oportunidades de negocio impulsados por la Transformación Digital.
 - Industria 4.0
 - Work 4.0 (Puesto de trabajo 4.0)
 - Desarrollo de negocios en torno a la Economía de Fundamentos, la optimización de recursos.
 - Ciberseguridad Industrial.
 - Desarrollo de las Industrias Creativas y Culturales en relación con las TIC.

Análisis DAFO - Aragón Es TIC	
Debilidades	Amenazas
<p>Falta de recursos humanos TIC.</p> <p>Falta de valoración de las profesiones en el ámbito TIC.</p> <p>Ha cambiado la forma de aprender de los jóvenes pero no han cambiado la educación formal.</p> <p>Falta de adecuación de contenidos formativos y reciclaje del profesorado ante el rápido cambio tecnológico. Para la universidad, choque con los objetivos marcados en su carrera profesional y establecidos por ley.</p> <p>Deficiencias en las características de la infraestructura TIC de algunos polígonos industriales.</p> <p>Escasa presencia femenina en el ámbito TIC.</p> <p>Relación mejorable entre empresas y sistema educativo: FP y Universidad.</p> <p>Escasez de profesionales con dominio de idiomas.</p> <p>Falta de vocaciones TIC.</p> <p>Insuficiente y mejorable coordinación entre empresas, organizaciones e Deficiente sistema de intermediación laboral del INAEM.</p> <p>Carencia de un colegio profesional de Ingenieros Informáticos.</p>	<p>Salarios y proyectos que pueden percibirse como más atractivos fuera de Aragón.</p> <p>Mayor capacidad de provisión de recursos humanos TIC en otras regiones.</p> <p>Proliferación de planes de atracción de Talento TIC ejecutados por otras regiones y países.</p> <p>El mercado puede generar innovaciones tecnológicas que por diversas razones lleguen con retraso a las organizaciones aragonesas, aportando ventajas competitivas a las externas.</p> <p>Resulta atractivo para los recién licenciados aprender idiomas y experimentar en el extranjero.</p>
Fortalezas	Oportunidades
<p>Confianza en el clima social y laboral de Aragón.</p> <p>Calidad de vida superior y coste de vida inferior a otras regiones.</p> <p>Buenas infraestructuras de transporte.</p> <p>Presencia de relevantes empresas tractoras tanto en el ámbito TIC como en las empresas usuarias.</p> <p>Estructuras organizativas ligeras basadas en modelos austeros.</p> <p>Centro de Tecnologías Avanzadas, centro de referencia nacional.</p> <p>Calidad y número de instituciones formativas.</p> <p>Existencia de iniciativas de coordinación, procesos abiertos de búsqueda de estrategias y actuaciones conjuntas.</p> <p>Zaragoza proyecta una buena imagen en innovación y emprendimiento, por ejemplo eTopia, incubadoras, gente creativa.</p>	<p>Numerosas oportunidades de negocio impulsadas por la Transformación Digital.</p> <p>Industria 4.0</p> <p>Work 4.0 (Puesto de trabajo 4.0)</p> <p>Desarrollo de negocios en torno a la Economía de Fundamentos, la optimización de recursos.</p> <p>Ciberseguridad Industrial.</p> <p>Desarrollo de las Industrias Creativas y Culturales en relación con las TIC.</p>

Combinaciones DAFO

A continuación abordamos el análisis y definición de posibles estrategias y actuaciones para afrontar las combinaciones resultantes del análisis DAFO:

- Limitaciones
Responden a la combinación de Amenazas y Debilidades, estrategias Mini-Mini, buscando minimizar ambas.
- Desafíos
Se orientan a minimizar las Debilidades maximizando al mismo tiempo las Oportunidades.
- Riesgos
Se trata de actuaciones que trabajan para maximizar las Fortalezas minimizando las Amenazas.
- Potencialidades
Maximizan el rendimiento de Fortalezas y Oportunidades.

El listado de las actuaciones propuestas recogidas es el siguiente:

- Limitaciones
 - Revisar los certificados de profesionalidad.
 - Promover la retención de los egresados TIC en Aragón.
 - Potenciar el atractivo de las empresas pequeñas.
 - Aportar a los currículos formativos contenidos con mayor ajuste a las necesidades empresariales.
- Desafíos
 - Promover la generación de nuevas empresas y negocios.
 - Mantener la capacidad de perfiles especializados inactivos.
 - Negociación de un nuevo convenio colectivo.
 - Formación de formadores. Mantener el nivel formativo constante requerido: prácticas de profesores en las empresas y viceversa, profesionales del sector TIC en la enseñanza.
 - Creación de un colegio profesional de ingenieros informáticos.
 - Estimular vocaciones TIC desde la infancia a través de las AMPAS.
 - Emular Iniciativas como la de PMI en formación, que introduce la gestión de proyectos PMP en niños de 10 años.
 - Involucrar a los alumnos en la resolución de retos, emulando iniciativas FP en el País Vasco.
- Riesgos
 - Definir y desarrollar estrategias para reducir las fugas de talento.
 - Promover la sostenibilidad de las iniciativas a desarrollar.
 - Trabajar por la continuidad y el consenso en las políticas de formación y la investigación.
 - Divulgar las buenas expectativas existentes para el empleo TIC y la generación de negocio digital.

Cruces del Análisis DAFO - Aragón Es TIC	
Limitaciones: Debilidades-Amenazas / Mini - Mini	Desafíos: Debilidades-Oportunidades / Mini - Maxi
<p>Revisar los certificados de profesionalidad.</p> <p>Promover la retención de los egresados TIC en Aragón.</p> <p>Potenciar el atractivo de las empresas pequeñas.</p> <p>Aportar a los currículos formativos contenidos con mayor ajuste a las necesidades empresariales.</p>	<p>Promover la generación de nuevas empresas y negocios.</p> <p>Mantener la capacidad de perfiles especializados inactivos.</p> <p>Negociación de un nuevo convenio colectivo.</p> <p>Formación de formadores. Mantener el nivel formativo constante requerido: prácticas de profesores en las empresas y viceversa, profesionales del sector TIC en la enseñanza.</p> <p>Creación de un colegio profesional de ingenieros informáticos.</p> <p>Estimular vocaciones TIC desde la infancia a través de las AMPAS.</p> <p>Emular Iniciativas como la de PMI en formación, que introduce la gestión de proyectos PMP en niños de 10 años.</p> <p>Involucrar a los alumnos en la resolución de retos, emulando iniciativas FP en el País Vasco.</p>
Riesgos: Fortalezas-Amenazas / Maxi - Mini	Potencialidades: Fortalezas-Oportunidades / Maxi - Maxi
<p>Definir y desarrollar estrategias para reducir las fugas de talento.</p> <p>Promover la sostenibilidad de las iniciativas a desarrollar.</p> <p>Trabajar por la continuidad y el consenso en las políticas de formación y la investigación.</p> <p>Divulgar las buenas expectativas existentes para el empleo TIC y la generación de negocio digital.</p>	<p>Explosionar los negocios impulsados por la Transformación Digital.</p> <p>Impulsar la mejora de la calidad de trabajo y salarios.</p> <p>Captación de talento: impulsar la visualización de Aragón como región atractiva para el profesional TIC.</p> <p>Iniciativas coordinadas entre instituciones y empresas para la formación, prácticas, inserción y adquisición de experiencia internacional.</p> <p>Desarrollar un plan de acompañamiento a los trabajadores TIC mayores de 40-50 años.</p> <p>Promover la existencia de planes de carrera atractivos en las empresas.</p> <p>Orientar el negocio hacia la retención del talento.</p> <p>Estructurar un sistema colaborativo que comparta los intereses, necesidades y problemas de cada subsistema.</p>

- Potencialidades
 - Explosionar los negocios impulsados por la Transformación Digital.
 - Impulsar la mejora de la calidad de trabajo y salarios.
 - Captación de talento: impulsar la visualización de Aragón como región atractiva para el profesional TIC.
 - Iniciativas coordinadas entre instituciones y empresas para la formación, prácticas, inserción y adquisición de experiencia internacional.
 - Desarrollar un plan de acompañamiento a los trabajadores TIC mayores de 40-50 años.
 - Promover la existencia de planes de carrera atractivos en las empresas.
 - Orientar el negocio hacia la retención del talento.
 - Estructurar un sistema colaborativo que comparta los intereses, necesidades y problemas de cada subsistema.

Actuaciones

Las actuaciones propuestas a lo largo del análisis, clasificadas por áreas, se sometieron a la valoración de los miembros del Consejo Asesor, que las situaron en un doble eje, evaluando para cada una de ellas su posible impacto estimado y su capacidad de éxito.

Área	Actuación	Media	
		Éxito	Impacto
1. Transformación Digital			
Industria 4.0	1 Promoción de Aragón como región líder en Industrialización 4.0	7,8	8,5
	2 Ciberseguridad aplicada a la Industria 4.0	7,6	8,4
	3 Atracción de empresas tractoras TIC	7,3	8,8
	4 Nuevas formas de automoción	7,3	8,1
	5 Búsqueda de oportunidades Industria 4.0 con empresas líderes como	6,9	8,3
Tecnologías	6 Promover las tecnologías aplicadas al deporte	7,5	8,5
	7 Proveer infraestructuras potentes y confiables. Reducir y simplificar la legislación, facilitando esa provisión, así como dotarla de estabilidad	7,4	8,9
	8 Refuerzo a programas de certificaciones de calidad y testing.	7,2	8,0
eAdministración	9 Extensión de la administración electrónica desde el punto de vista del cliente.	7,6	8,4
	10 Avance en la Autenticación Digital (pilotos con empresas tractoras de	7,4	7,8
Negocio	11 Puesta en marcha de nuevos yacimientos TIC en relación con el Estado de Bienestar.	7,5	7,4
	12 Programas Joint Ventures TIC: impulsar proyectos de empresas TIC aragonesas con empresas extranjeras.	7,4	8,6
	13 Apuesta por la diversidad en relación con la economía del bienestar (drones, internet de las cosas, Industria 4.0, industria creativa, otros pequeños nichos, etc.).	7,4	7,9
	14 Estímulo a la inversión externa dirigida al ámbito TIC, atracción de fondos de capital riesgo y fondos de inversiones.	7,2	8,4
	15 Visualización del atractivo de la diversidad, especialización en pequeños nichos de mercado.	7,2	7,4
	16 Desarrollo de espacios inteligentes, vivienda electrónica, domótica.	7,2	7,3
	17 Promoción de las Industrias Creativas y Culturales en su relación con la economía digital.	7,2	7,2
	18 Estímulo a la creación de multinacionales aragonesas TIC.	7,1	8,4
	19 Propuesta de planes de gobierno de atracción de inversión, por ejemplo en infraestructuras, aportando ventajas fiscales, etc.	7,1	8,6

Área	Actuación	Media	
		Éxito	Impacto
2. Formación para la Economía Digital			
Formadores	20 Refuerzo de los programas de formación de formadores y reciclado de los mismos.	7,8	8,7
	21 Revisión del modelo de carrera establecido para el profesorado, dotarlo con nuevos estímulos.	7,6	8,6
Contenidos	22 Promoción de una mayor aproximación a las necesidades e intereses reales del mercado laboral.	8,3	8,9
	23 Promoción de la formación sobre Transformación Digital a los cuadros directivos.	8,2	8,6
	24 Eliminación de barreras entre ciencia y arte, por ejemplo Máster Universitario en Ingeniería de Diseño de Producto de la UZ.	7,8	8,3
	25 Promoción de la capacitación en idiomas, especialmente inglés.	7,7	8,4
	26 Creación de buenos gestores de equipos con capacidad para retener talento	7,6	8,3
	27 Adaptación de las normativas y reglamentaciones de manera que faciliten la ágil actualización de los currículos formativos.	7,3	8,8
	28 Promoción de titulaciones dobles / Interrama de titulaciones (por ejemplo, ingenierías complementadas con ciencias sociales).	7,3	8,3
	29 Creación de contenidos para colectivos excluidos, por ejemplo NiNis.	6,0	5,9
Alianza empresa y sistema formativo	30 Promoción de la inserción de profesionales de empresa como formadores en el sistema educativo, FP y Universidad.	8,0	8,4
	31 Extensión de habilidades digitales en otros perfiles profesionales (Formación BI para economistas).	7,9	8,3
	32 Promoción de la formación dual en el ámbito de las TIC.	7,8	8,5
	33 Poner en marcha programas de Mentoring	7,6	9,0
	34 Mentoring Start Up: Tutelaje de grandes empresas a empresas más pequeñas (hermano mayor).	7,0	7,5
	35 Programa Peer to Peer Review.	6,8	7,2
Vocaciones	36 Promoción del valor de las titulaciones TIC, tanto a nivel de FP como de Universidad.	7,9	8,4
	37 Divulgar la vocación no sólo entre los alumnos sino también con las AMPAS.	7,4	8,1
	38 Promoción del incremento de la vocación femenina en titulaciones TIC.	6,7	8,4
	39 Jubilados como evangelizadores en colegios.	6,2	7,0
3. Empleo y desarrollo del talento TIC			
	40 Adaptar el sistema de intermediación del INAEM a las necesidades reales de las empresas.	7,7	8,9
	41 Planes de empresa para captar estudiantes.	7,6	7,9
	42 Desarrollar iniciativas para personal de edades superiores a 40 años relacionadas con emprendimiento social 'Programa de Reorientación TIC'.	7,1	7,5
	43 Desarrollo de proyectos de vida basados en modelos de bienestar que atraigan talento	7,1	7,9
	44 Actuaciones que pospongan la edad de jubilación.	6,0	6,0
4. Promoción de la Cultura Digital en Aragón			
	45 Elaboración de un Documento / Vídeo vendiendo Aragón, Zaragoza como espacio atractivo en tecnologías emergentes.	7,6	8,2
	46 Difusión de la Cultura Digital a través de iniciativas locales, programas tv y radio.	7,6	8,2
	47 Campaña "Soy TIC".	7,5	8,6
	48 Transferencia y convencimiento a la alta dirección de la importancia vital para el negocio de la 'Transformación Digital'.	7,3	8,7
	49 Captación de intangibles sociales (Cachirulo Valley).	7,3	7,4
	50 Trabajar la emoción, confianza, paz social en relación a la digitalización.	6,7	7,9
	51 Cultivo del conocimiento y la confianza social sobre la Seguridad de las TIC.	6,2	6,9
	52 Plan de traducción de Tecnoverborrea, Diccionario de la Tecnoverborrea.	5,8	5,6
	53 Creación de un nuevo modelo abierto de Colegio Profesional TIC en Aragón.	5,8	5,7

Área	Actuación	Media	
		Éxito	Impacto
5. Gestión e instrumentos			
	54 Continuidad del Consejo Asesor	8,1	8,8
	55 Vigilancia tecnológica: Impulso a iniciativas bajo los modelos de triple hélice y colaboración público-privada.	7,7	8,8
	56 Vigilancia tecnológica orientada también a las necesidades empresariales: identificación de tecnologías de interés crítico, descubrimiento de negocios, agenda de temáticas relevantes.	7,8	8,5
	57 Continuidad de la medición de los niveles de Capacidades Digitales y Transformación Digital en Aragón.	7,4	7,8

Tabla 13 - Propuestas de actuaciones Aragón Es TIC

Estas actuaciones han sido una de las fuentes fundamentales de entrada para la elaboración del Plan Estratégico presentado en el capítulo 4 de este estudio.

Resumiendo 1.5 Análisis PEST y DAFO

Este estudio ha implicado a numerosos profesionales TIC en la realización de un análisis de entorno general PEST (factores Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos) y un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades). Del cruce de estos factores se han derivado diversas propuestas de actuación, valoradas posteriormente según su potencial de éxito y capacidad de impacto.

Las propuestas se han agrupado en cinco categorías: Transformación Digital, Formación, Empleo y Desarrollo del Talento TIC, Promoción de la Cultura Digital y Gestión e Instrumentos.

En cuanto a Transformación Digital, las propuestas mejor valoradas sugieren desarrollar iniciativas en Industria 4.0, y especialmente la Ciberseguridad aplicada a la misma. Las aplicaciones orientadas al deporte y en general la economía del bienestar se muestran también como un nicho de desarrollo de alto potencial.

En relación a Formación, destaca el interés por una mayor aproximación entre los contenidos impartidos en el sistema educativo y las necesidades de la empresa, seguido por la necesidad de ofrecer formación en Transformación Digital a los cuadros directivos. Se propone incrementar la participación de los profesionales de empresa en la formación reglada, así como intensificar y adecuar la formación de formadores.

Las propuestas sobre Empleo sugieren una adaptación del sistema de intermediación del INAEM a las necesidades empresariales, proponiendo planes específicos para dos tramos de edad críticos: la captación de estudiantes, en colaboración con las empresas, y el apoyo a los profesionales TIC mayores de 40 años, que pueden tener fuertes necesidades de adaptación.

Se propone un plan “Soy TIC” que apoye a divulgar y extender una Cultura Digital a nivel social.

Recibe una muy alta valoración la iniciativa de dar continuidad a un Consejo Asesor TIC en Aragón, dotándolo de los instrumentos sugeridos.



Aragón Es TIC

2. La Empresa Digital

2. La Empresa Digital

La segunda fase del estudio vuelca su interés en recoger información que resulte útil a empresas y organizaciones que deseen abordar de forma estructurada iniciativas de adaptación a la nueva Economía Digital.

Describimos aquí los cambios fundamentales que la Economía Digital aporta a la naturaleza de la empresa, razonando en base a ellos la necesidad de abordar procesos de Transformación Digital.

Definimos Transformación Digital como un proceso de gestión que orienta la estrategia, los procesos y las capacidades de una organización para canalizar la disrupción creada por la economía digital, desarrollando canales y bienes basados en la digitalización y capitalizando la experiencia digital de sus clientes.

Realizamos unas recomendaciones metodológicas sobre cómo y con qué pasos abordar un proceso de este tipo y calado, siempre implicando un equipo multidisciplinar de máximo nivel y con el liderazgo y respaldo de la dirección general.

El primer paso es la evaluación de nuestras capacidades digitales, la situación de cada entidad en relación a la Transformación Digital, para lo que proponemos una metodología, proporcionando instrumentos para ejecutarla.

A continuación proponemos elaborar una serie de casos de uso, alineados con la estrategia global de la entidad. Estos casos de uso se priorizan según capacidad de proveer beneficios y potencial de éxito, seleccionándose los más interesantes. A partir de esta selección se desarrolla una hoja de ruta para su implementación, que debería ser orquestada por un líder suficientemente capacitado y habilitado.

El estudio hace una revisión del estado de la empresa aragonesa ante la Transformación Digital, mostrando los resultados recogidos de la encuesta Aragón Es TIC, que analizó diversos aspectos: percepción de estado, de oportunidad, de riesgo, de urgencia, desafíos y barreras identificados, así como áreas de inversión prevista.

Por el destacado interés y por el nivel de oportunidad que presenta, dedicamos un apartado a un área particular de aplicación de la Transformación Digital en la empresa, la Industria 4.0.

Cerramos este capítulo con una relación de casos de éxito en entidades de referencia españolas.

2.1. Definición del concepto “Empresa Digital”

2.1.1. Cambios en la naturaleza de la empresa

Como señala Geoffrey Moore en su artículo “La Naturaleza de la Empresa (75 años después)”⁵⁸, entre 1965 y 1990 la demanda, por lo general, superaba a la oferta, dejando así todo el poder económico en manos del que dispusiera del capital para invertir. El modelo de empresa de éxito en las economías occidentales desarrolladas consistía en una compañía integrada verticalmente, dirigida por una jerarquía de ejecutivos y directores que respondían a un paradigma de cadena de mando bien conocido por la mayoría de los implicados.

A partir de 1990 los avances informáticos comenzaron a erosionar la base de poder de este modelo. La industria informática se transformó rápidamente de un modelo vertical, en “torre”, donde empresas como IBM abordaban toda la cadena de valor (PCs, servidores, impresoras, periféricos, software, servicios...) a un nuevo modelo horizontal, con dominios estandarizados y grandes *players* especializados: Microsoft en sistemas operativos, Oracle en bases de datos, EMC en almacenamiento, SAP en aplicaciones de negocio...

La estandarización de las relaciones entre estos dominios permitió su desarrollo, habilitando un modelo disgregado que respondía mucho más rápidamente a cualquier nueva oportunidad que el antiguo modelo vertical.

Aparecen y se extienden entonces los ERP, las aplicaciones globales de negocio, que estuvieron en la base del fenómeno de globalización actual de la economía. Como señala Moore, la adopción universal de sistemas ERP redujo de forma significativa los costes de transacción de externalización de tareas accesorias en un entorno global. Con las nuevas tecnologías como medio de proporcionar visibilidad continua y puntualidad en la respuesta, la nueva infraestructura permitió extender la externalización de tareas de bajo riesgo y escaso valor a procesos críticos para el cometido general de la compañía y de alto valor. Estas capacidades impulsaron durante la década de los 90 el desplazamiento a gran escala de la producción económica desde los países desarrollados a Asia en general, con especial foco en China para la producción y en India para la provisión de servicios.

Durante la primera década del siglo XXI la tecnología informática fija un nuevo foco de oportunidades: el consumidor, que es también fuente continua de aprendizaje para las compañías. Nace la web 2.0, donde el consumidor ya no es pasivo, sino que es la interacción la base de la relación. Wikipedia es uno de los paradigmas, recopilando conocimiento aportado voluntariamente por millones de usuarios, y controlado por ellos mismos. Aparecen y se desarrollan empresas como Google, Amazon o Facebook, con modelos de negocio radicalmente distintos.

Aparece el fenómeno de la consumerización: las tecnologías y soluciones desarrolladas para los consumidores se integran rápidamente en las empresas y organizaciones. Éstas integran blogs, redes sociales, dispositivos en movilidad, etc.

⁵⁸ BBVA 2015, Reinventar la Empresa en la Era Digital

<https://www.bbvaopenmind.com/libro/reinventar-la-empresa-en-la-era-digital/>

Las tecnologías de la información permiten una reducción y optimización tal de los costes que se convierten en pieza absolutamente clave para la competitividad de las empresas. Las que mejor las aprovechan triunfan rápidamente sobre su competencia. La globalización del mercado facilita aún más este éxito.

Cada vez más, el valor se desplaza de los productos al servicio y personalizado. Aparece la “economía de la experiencia” (Joe Pine, 1998). Ya no se trata tanto de qué zapatilla de deportes es mejor, o más ajustada a mi presupuesto, sino de si se adapta a mis gustos y características, si la puedo acabar de diseñar on line, y de cuánto tiempo tardaré en recibirla.

Gigantes como Amazon amenazan los modelos de negocio de las tiendas de proximidad. Los operadores de televisión se enfrentan a la provisión a precios ultra económicos de contenidos bajo demanda en canales como Netflix.

El área a explotar ahora es el diseño de la experiencia de usuario, y en especial aquellas que tienen más relación con la cultura y el espacio cercano al usuario final.

Como resultado de todo esto, la estructura de la empresa requiere cambios significativos. En la economía digital la empresa requiere de una estructura de especialistas en tecnologías que o integra en su plantilla o, en muchas ocasiones, resulta más económico subcontratar. La externalización de servicios se extiende.

Pero no sólo basta con contratar buenos recursos técnicos. Los directivos de las compañías, en sus diversas áreas, deben entender las oportunidades de la nueva economía, identificar actuaciones relevantes, marcar objetivos, seguirlos, evaluar resultados. Para ello, y ante la velocidad de cambio, la *disrupción* que experimenta la economía, la adecuada formación y capacitación de los directivos y el apoyo experto a los mismos resulta fundamental.

2.1.2. Por qué es necesaria una Transformación

La economía digital enfrenta a las organizaciones a muy importantes desafíos que deben afrontar con profundos cambios, no sólo en sus productos o vías de comercialización, sino estructurales.

Las nuevas herramientas digitales resultan claves para todas las áreas del negocio, provocando cambios radicales en la forma en que trabajamos, nos comunicamos, diseñamos productos o servicios, los creamos y los vendemos.

El concepto de Transformación Digital aborda las vías en que las empresas y organizaciones afrontan estos desafíos, sacando el máximo partido de las oportunidades existentes o potenciales.

Uno de los problemas a los que nos enfrentamos es el de falta de una definición consensuada y global del concepto de Transformación Digital. Un estudio del MIT Center for Digital Business y Capgemini Consulting⁵⁹ la definió en 2011 como “el uso de la tecnología para mejorar radicalmente el rendimiento o el alcance de las empresas”. Sin embargo, esta definición puede pecar de simplista, requiriendo mayor concreción.

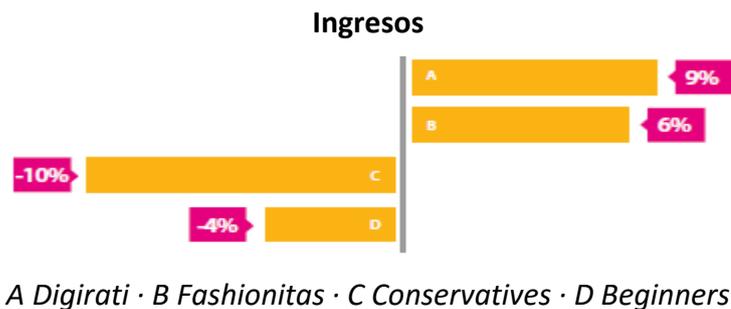
⁵⁹ <https://www.capgemini.com/resources/digital-transformation-a-roadmap-for-billion-dollar-organizations>

No basta con la aplicación masiva de tecnología. Un estudio del MIT y Cap Gemini⁶⁰ estudió el impacto de los procesos de Transformación Digital en los negocios, dividiéndolos en cuatro categorías, según dos criterios, su capacidad de integración de tecnologías digitales y su capacidad de transformación de la organización:

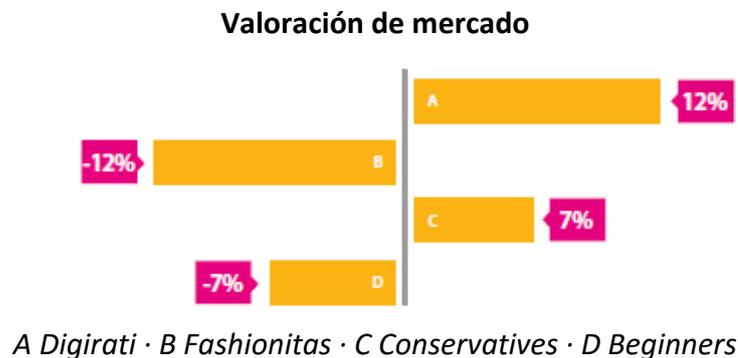
- Empresas “A”: “Digirati” elevada intensidad en los dos criterios, digital y gestión de la transformación.
- Empresas “B”: “Fashionitas” elevada intensidad digital y reducida en la gestión de la transformación.
- Empresas “C”: “Conservatives” reducida intensidad digital y elevada en la gestión de la transformación.
- Empresas “D”: “Beginners” intensidad reducida en los dos criterios.

Este estudio informaba, ya en 2012, de los siguientes hallazgos:

- Ingresos
Las empresas con mayor intensidad digital obtienen más ingresos de sus activos físicos. Basados en los indicadores de Ingresos / Empleado y de Rotación de Activos Fijos (Ingresos / propiedad, plantas y equipos).



- Valoración de mercado
Las empresas con mayor intensidad en la gestión de la transformación digital consiguen mayores valoraciones, si atendemos al ratio Tobin Q y el precio / valor nominal.



- Beneficio
Las empresas con mayor intensidad en la gestión de la transformación digital son más rentables, como lo indican su margen EBIT y el margen neto.

⁶⁰ [“The digital advantage: how digital leaders outperform their peers in every industry” \(2012\)](#)



A Digirati · B Fashionitas · C Conservatives · D Beginners

2.1.3. Transformación Digital

A lo largo de este estudio más de 50 directivos de alto nivel en Aragón han aportado su visión sobre el concepto de Transformación Digital. Fruto de esta recogida de información, y de forma consensuada con el Consejo Asesor del estudio, hemos llegado a la siguiente definición común.

La Transformación Digital es un proceso de gestión que orienta la estrategia, los procesos y las capacidades de una organización para canalizar la disrupción creada por la economía digital, desarrollando canales y bienes basados en la digitalización y capitalizando la experiencia digital de sus clientes.

La transformación digital es, principalmente, un proceso de transformación del negocio. Las personas, y no las tecnologías, son las piezas más importantes en cualquier proceso de transformación digital exitoso. Se requiere **Cultura Digital**, que es un concepto que abarca múltiples facetas: capacidad y estilo de liderazgo, orientación a procesos, nuevas formas de organización, desarrollo de capacidades especializadas y generales, valores renovados.



Ilustración 32 -- Cultura Digital. Fuente: Territorio Creativo, Transformación Digital Withepaper

Se entiende por educación y cultura digital⁶¹ aquel mundo de procesos, actividades, bienes o servicios que se generan en torno al uso de las TICs, y obviamente de su convergencia digital, la cual tiene como objeto apoyar el acceso a competencias cognitivas e innovadoras en procesos pedagógicos o culturales de aprender aprendiendo o hacer creando, y dentro de un círculo o proceso de formación y creación continua o permanente.

La transformación digital impacta no sólo a la estructura de negocio y al posicionamiento estratégico de la empresa, sino todos los niveles de la organización (procesos, actividades, tareas) y su cadena extendida de valor.

El estudio del MIT y Cap Gemini antes citado encontró que la mayoría de las empresas abordaban sus procesos de Transformación Digital sobre tres áreas clave:

- experiencia de cliente
- procesos operativos
- modelos de negocio

Los habilitadores digitales componen el elemento horizontal que da soporte a todas estas áreas.



Ilustración 33 - Áreas donde impacta la Transformación Digital

El gráfico sobre estas líneas no pretende ser exhaustivo, sino aportar ejemplos de temáticas posibles a aplicar en cada una de estas áreas, siendo una propuesta de herramienta para la reflexión.

⁶¹ <http://ares.cnice.mec.es/informes/09/documentos/51.htm>

Recomendaciones para abordar un proceso de Transformación Digital

Como hemos visto, muchas empresas perciben la Digitalización de su negocio al menos como una oportunidad a corto plazo, y posiblemente como una necesidad en el medio/largo plazo.

Sin embargo, pocas han implantado una nueva arquitectura empresarial, incluyendo las decisiones estratégicas y organizativas necesarias, así como las habilidades tecnológicas requeridas para transformar las oportunidades de la economía digital en ventajas competitivas.

Algunas empresas avanzan en esa línea, tomando pasos como la generación de casos de negocio específicos, pequeñas pruebas limitadas en alcance. Es una aproximación prudente, pero puede conducir a resultados demasiados lentos en comparación con los tomados por la competencia, escasos o insatisfactorios.

Resumimos a continuación nuestra recomendación a la hora de abordar un proceso de Transformación Digital:

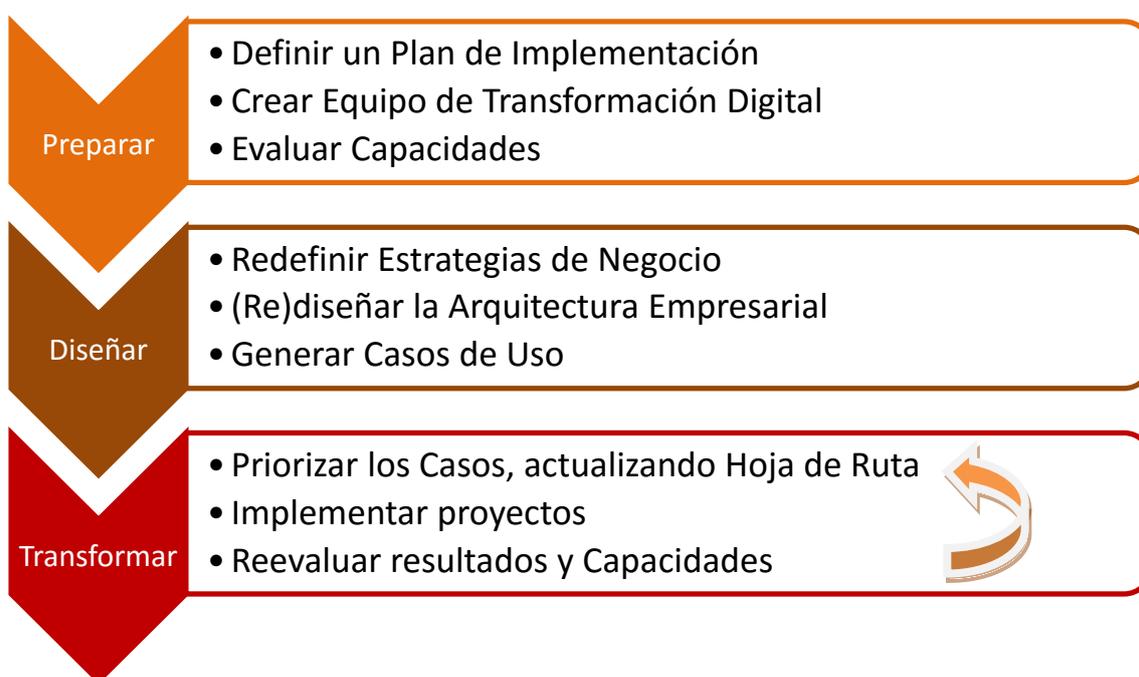


Ilustración 34 - Proceso de Transformación Digital

Un proceso de Transformación Digital debe promover un entendimiento claro sobre cómo éste va a dar soporte a la visión estratégica de la compañía, y a su desarrollo de negocio.

La dirección debe asegurar el alineamiento de la iniciativa de Transformación Digital con los objetivos estratégicos del negocio, más que delegarla a la visión e intereses de un área del negocio en particular.

Para ello la dirección debe manejar información relevante sobre las disrupciones que la economía digital trae a su negocio:

- qué cambios clave prevé tener que afrontar en su mercado
- cuáles son las nuevas capacidades tecnológicas que se están implantando tanto en su propio sector de actividad como en otros relacionados, con especial atención a las nuevas compañías especialmente innovadoras.
- cómo va a utilizar esas nuevas capacidades tecnológicas para enfrentar las disrupciones del mercado

En relación a los cambios clave del mercado, la disrupción en los patrones de demanda del cliente es uno de los más frecuentes motivadores del cambio estratégico.

En cuanto a nuevas capacidades tecnológicas, hoy el tamaño de la compañía no es un factor competitivo tan diferencial como lo fue antes. Pequeñas empresas pueden acceder a tecnología y capacidades que les faciliten competir rápidamente con las grandes.

La observación de la competencia principal es clave, pero la recomendación es poner el foco no sólo en ella, sino de forma especial en aquellas nuevas compañías, pequeñas en tamaño, pero que han podido identificar claramente nuevos modelos de negocio o aplicaciones disruptivas de las tecnologías ahora disponibles.

A partir de todo ello, la dirección debería definir un **plan de implantación**, liderado por un **equipo interdepartamental** creado al efecto, nominando un **líder** claro y capacitado para dirigirlo.

La **capacitación** de este equipo, y de la organización en general, es fundamental. Una parte muy importante de los proyectos de transformación digital fracasan. En sus estimaciones, las consultoras evalúan unánimemente que la mayoría de estos fracasos se deben a la falta de preparación en materia de Transformación Digital del equipo de gestión, o de las personas implicadas. Esta capacitación puede requerir formación complementaria, contratación de apoyo externo experto, o bien ambas medidas.

El equipo, y en especial su líder, necesitan enfocar el proyecto de forma estructurada, prestando especial atención a la forma en que se cuantificará el **valor** que el mismo aportará al negocio.

Una de las actuaciones clave consiste en la realineación de **incentivos**, incluyendo en los mismos métricas relativas a la transformación digital.

La **comunicación** es uno de los aspectos más críticos en el desarrollo de este plan. Al involucrar a una gran parte de la organización, sino toda, es necesario asegurar un adecuado entendimiento por parte del conjunto de la organización, sobre los objetivos, pasos, estado y consecuencias del plan. El flujo de información debe estar adecuadamente planificado y ejecutado.

Evaluación de Capacidades Digitales

Existen publicadas numerosas metodologías para la evaluación de Capacidades Digitales. Para el propósito de este estudio, y como ya hemos expuesto en el punto 1.6.1, hemos seguido el Modelo de Madurez de las Capacidades Digitales propuesto por la

organización CXO Transform⁶², que define un conjunto de seis capacidades digitales a evaluar:

- Capacidad de Innovación
- Capacidad de Transformación
- Excelencia en las TIC
- Talento Digital en la organización
- Foco en el cliente
- Excelencia operativa

Estos ejes de capacidades combinan habilitadores digitales y objetivos de negocio, facilitando así la alineación, colaboración y sinergia entre ambas áreas.

A manera de ejemplo mostramos a continuación la tabla de valores promedio obtenida para Aragón, así como su gráfico de radar:

Evaluación de Capacidades Digitales	
	Promedio
Capacidad de Innovación	3,36
Capacidad de Transformación	3,39
Orientación al Cliente	3,82
Excelencia Operativa	3,20
Excelencia en las TIC	2,86
Talento Digital	2,89

Tabla 14 - Autoevaluación de Capacidades Digitales, valores promedio en Aragón

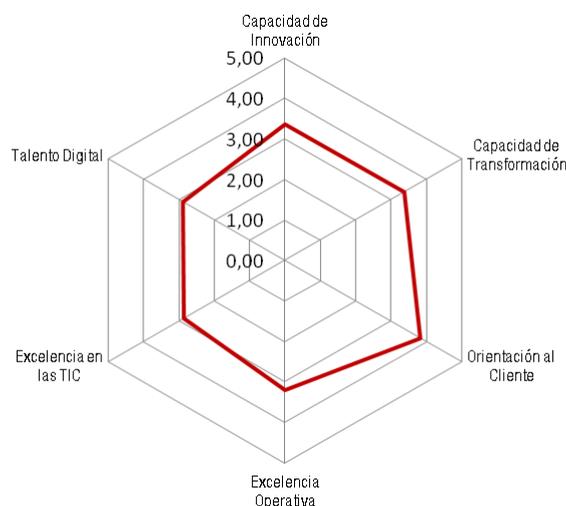


Ilustración 35 - Autoevaluación de Capacidades Digitales, valores promedio en Aragón

La representación de estas capacidades en cada organización en forma de gráfico de radar facilita el seguimiento de las mismas, así como la planificación y priorización de medidas para alcanzar mayores niveles de maduración.

⁶² <http://www.cxo-transform.com/10-steps-digitally-enabled-business-transformation/>

Casos de Uso en Digitalización

Los casos de uso en digitalización son escenarios prácticos que describen cómo alcanzar una meta determinada, normalmente orientada a madurar una de las capacidades digitales.

Basándose en los resultados del análisis de madurez digital de las capacidades digitales antes presentado, la organización debería crear casos de uso apropiados a sus prioridades, utilizando para la definición de cada uno de ellos un equipo formado por responsables tanto del área TIC como del área o las áreas funcionales que el caso de uso abarque. La colaboración entre informática y el área de negocio debería partir desde el inicio, en el proceso de creación del caso de uso, más que pedir al área TIC que elabore una propuesta a presentar al ámbito funcional.

Los casos de uso digital deberían considerar al menos los siguientes aspectos:

- Descripción
- Situación actual
- Propuesta de valor
- Beneficios esperados
- Riesgos

Una vez definidos los casos de uso, es conveniente analizar el impacto esperado de cada uno de ellos.



Ilustración 36 - Matriz para el análisis de impacto de Casos de Uso

Los casos de uso pueden ser primariamente estratégicos u operativos, o una combinación de las dos categorías.

Los casos de uso estratégicos requieren centrar la atención en innovación, para ganar ventajas competitivas.

La pregunta central a la que se enfrentan los equipos encargados de ellos es “¿Qué puede ser crucial para crear ventajas competitivas?”.

Los casos de uso operativos centran su atención en la resolución de problemáticas como las ineficiencias en producción o logística, para mantenerse competitivos.

La pregunta central es “¿Qué puede ayudarnos a ser más eficientes?”.

Priorización de los casos de uso

Cada caso de uso tendrá diferente impacto esperado sobre su organización. Es necesario que el equipo de Transformación Digital los evalúe y priorice adecuadamente.

La priorización debería tomar en cuenta un análisis coste/beneficio de cada caso de uso.

Aquellos casos que arrojen importantes beneficios con bajos costes deberían ser priorizados rápidamente.

Los casos de uso fáciles de implementar pero que no provean beneficios de negocio significativos deberían abordarse sólo si los recursos están disponibles y no son requeridos para otros casos de uso de mayor prioridad.

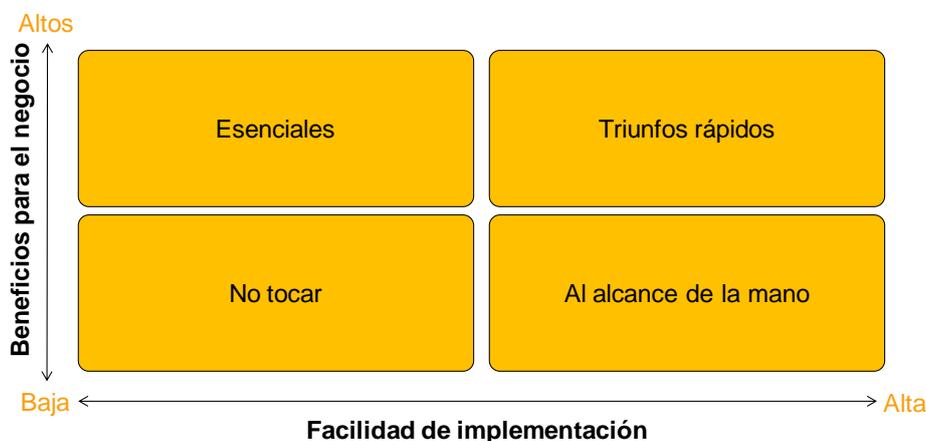


Ilustración 37 - Matriz para la priorización de Casos de Uso

Hoja de ruta de la Transformación Digital

Tras establecer sus casos de uso y priorizarlos, es el momento de crear una hoja de ruta para el proceso de Transformación Digital.

Esta hoja de ruta debe ser suficientemente ágil para enfrentar los rápidos cambios que el futuro pueda traer en el panorama digital.

Considere una ventana de tiempo de ámbito estratégico para establecer el marco temporal de la hoja de ruta. Ubique entonces los casos de usos priorizados como casos de negocio aprobados, concretándolos en proyectos o programas. Se trata de planificar el desarrollo de casos de negocio, y no tanto de ordenar proyectos tecnológicos.

Una buena definición y desarrollo de los casos de negocio es fundamental. Éstos deben hacer referencia a la necesidad de negocio que afrontan, su alineamiento con la estrategia global, marcar un calendario claro, evaluar su impacto y riesgos, estimar adecuadamente costes y riesgos, así como habilitar procedimientos para el correcto seguimiento y evaluación del caso.

Orquestando la Transformación Digital

Un proceso de transformación digital necesita de un líder capacitado y habilitado en cuanto a recursos que:

- Impulse el análisis inicial, la construcción de casos de uso, su priorización y la creación de la hoja de ruta.
- Gestione las actividades, reuniones, talleres, documentación y comunicación del proyecto.
- Coordine el proceso global de Transformación Digital, una vez aprobada la hoja de ruta seguir.

Si su organización no dispone de una persona con este perfil, o la persona no tiene suficiente capacitación o tiempo para el proyecto, le puede resultar muy conveniente apoyarse en una entidad externa que le apoye en su desarrollo.

Mitos y Realidades

Según el informe “La ventaja digital: como los líderes digitales superan a sus pares en cada industria” del MIT y Cap Gemini⁶³ hay una serie de mitos y realidades en torno a la Transformación Digital que consideramos de interés reproducir aquí:

Mito	Realidad
Lo digital se refiere principalmente a la experiencia de cliente	Existen enormes oportunidades también en eficiencia, productividad y apalancamiento del talento
Lo digital es importante principalmente para las empresas tecnológicas o que venden directamente a consumidor	Existen oportunidades en todas las industrias, sin excepción
Permite que surgan mil proyectos, las iniciativas desde abajo son el camino correcto al cambio	La Transformación Digital debe ser liderada desde la máxima dirección
Si realizamos suficientes proyectos digitales, llegaremos allí	La intensidad de la gestión de la transformación es más importante para obtener los resultados globales
La Transformación Digital llegará a pesar de nuestra área TIC	La relación entre las áreas de negocio y TIC es clave, y en muchas compañías debe ser mejorada
La aproximación a la Transformación Digital es diferente según cada sector y empresa	Las empresas Líderes en Digitalización exhiben un DNA común
En nuestro sector podemos esperar y ver cómo lo digital se desarrolla	Hoy hay líderes digitales que superan a sus pares en todos los sectores

Tabla 15 - Mitos y Realidades en Transformación Digital

Esta reflexión promueve una aproximación única y singular a cada proyecto, huyendo de generalidades, que pueden ser buenas como apoyo, pero no verdades inalterables en el ámbito de la innovación actual.

⁶³ MIT y CapGemini, “The digital advantage: how digital leaders outperform their peers in every industry” (2012)

Empresa Digital

Hemos realizado un ejercicio consensuado de definición del objetivo de este proceso iterativo, que reflejamos a continuación, en lo que es nuestra propuesta de definición del concepto de Empresa Digital.

Empresa Digital es aquella que se dota de una arquitectura organizativa que habilita la gestión de estrategias, procesos y capacidades orientadas a maximizar los beneficios derivados de la Economía Digital. Para ello utiliza tecnologías, canales y bienes basados en la digitalización, capitalizando así la Experiencia de sus Clientes.

2.1.4. Estado de la empresa aragonesa ante la Transformación Digital

Como punto de partida para este apartado, resumimos a continuación en una única tabla la autoevaluación de Capacidades Digitales que ya citada en el apartado 1.6.1.

Evaluación de Capacidades Digitales						
	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Capacidad de Innovación	3,36	3,85	3,19	2,90	2,96	3,50
Capacidad de Transformación	3,39	3,71	3,28	2,85	2,93	3,54
Orientación al Cliente	3,82	3,98	3,75	3,70	3,44	3,89
Excelencia Operativa	3,20	3,85	3,01	2,68	2,38	3,40
Excelencia en las TIC	2,86	3,38	2,71	2,30	2,11	3,07
Talento Digital	2,89	3,57	2,66	2,07	1,88	3,17

Tabla 16 - Resumen de la autoevaluación de capacidades digitales

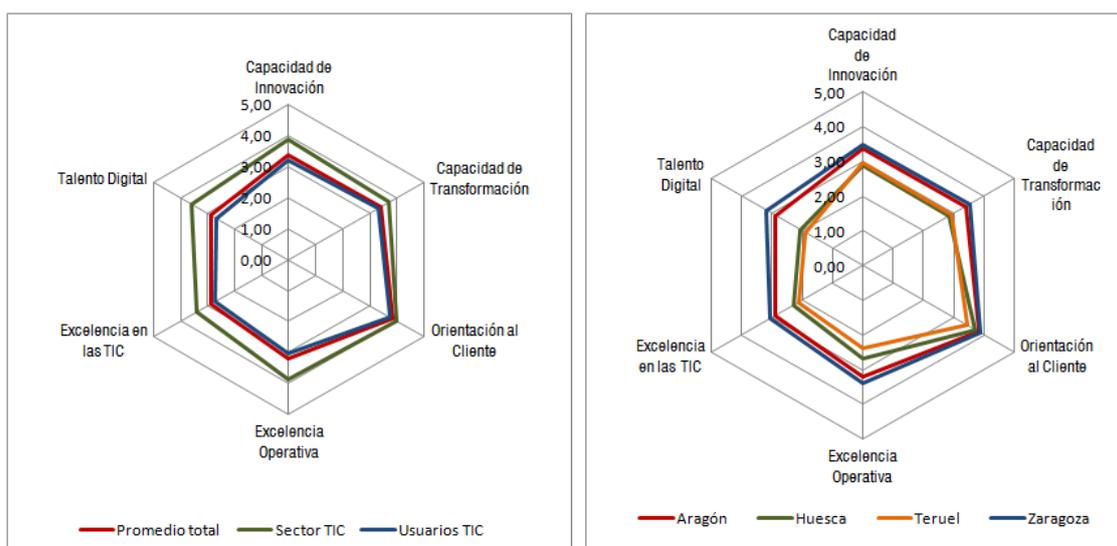


Ilustración 38 – Comparativas de Capacidades Digitales

Mostramos también los gráficos comparativos entre provincias, el primero, y entre sector TIC y el resto de empresas, el segundo.

Desglosamos a continuación los datos que conducen a esta información, ampliándola con diferentes perspectivas.

Percepción de Estado

La encuesta Aragón es TIC abordaba la percepción de estado con varias preguntas que analizamos a continuación.

Pregunta: ¿En qué medida está de acuerdo con la siguiente afirmación?

Mi empresa alinea la conceptualización, desarrollo y comercialización de sus productos y servicios con las necesidades y deseos de sus clientes más valiosos.

Mi empresa alinea la conceptualización, desarrollo y comercialización de sus productos y servicios con las necesidades y deseos de sus CLIENTES más valiosos.	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
En total desacuerdo	2,8%	4,4%	2,3%	0,0%	5,6%	2,9%
Un tanto en desacuerdo	1,1%	0,0%	1,6%	0,0%	5,6%	0,7%
Ligeramente de acuerdo	19,6%	6,7%	25,0%	20,8%	38,9%	16,8%
Bastante de acuerdo	53,6%	64,4%	49,2%	70,8%	33,3%	53,3%
Completamente de acuerdo	22,9%	24,4%	21,9%	8,3%	16,7%	26,3%

Tabla 17 - Perspectiva del Cliente

Como ya hemos comentado, uno de los ejes centrales de la Transformación Digital es el servicio al cliente.

La visión del cliente como eje sobre el que construir la oferta de productos, así como diseñar la cadena de suministro, debe estar íntimamente imbricada en la cultura de la empresa. De no ser así, la labor de Transformación Digital tendrá un desafío muy importante añadido. Es por eso que la encuesta, aún antes de plantear preguntas específicas sobre procesos de digitalización, abordó este punto con la pregunta referida.

Existen claras similitudes entre los datos aportados por el sector TIC y el resto de las empresas, si bien éstas últimas muestran un desplazamiento de sus respuestas a la opción “Ligeramente de acuerdo”.

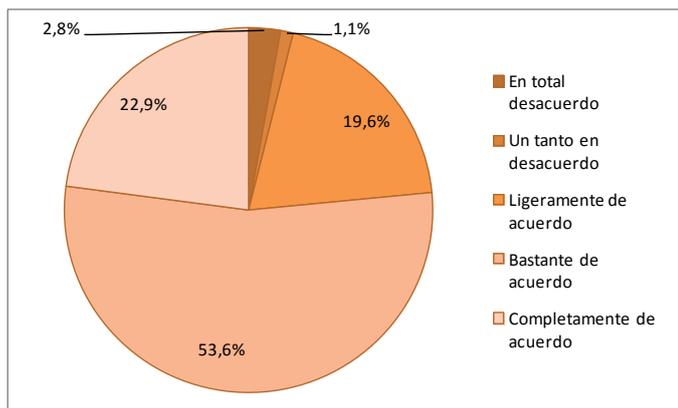


Ilustración 39 - Visión de Cliente, distribución promedio

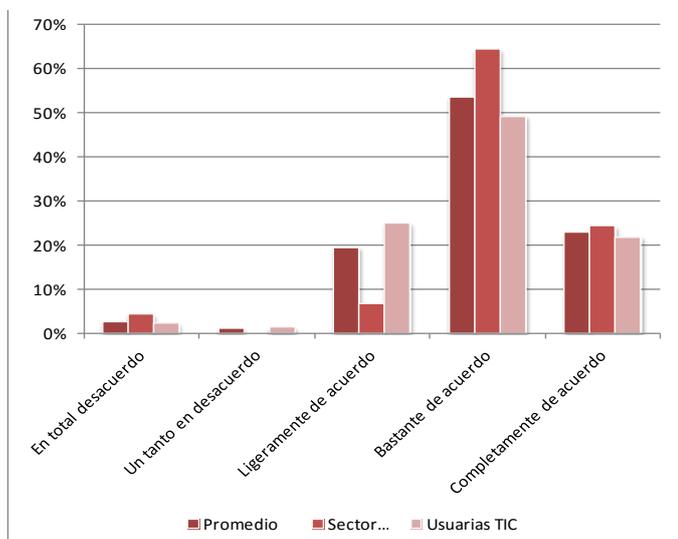


Ilustración 40 - Visión de Cliente, sector TIC frente a resto

La desagregación de datos por provincias muestra un patrón similar.

Las diferencias entre las provincias son menores que las observadas en muchas de las otras preguntas, haciendo pensar que mientras la cultura de servicio al cliente sí está globalmente extendida en la región, no lo es tanto así en relación a la digitalización.

La siguiente pregunta aborda la percepción de la profundidad de cambio que las TIC aportarán a los negocios.

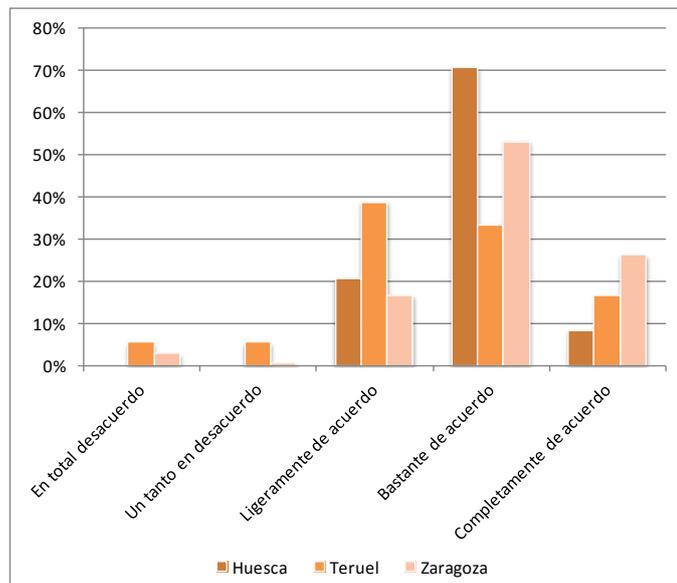


Ilustración 41 - Visión del Cliente, por provincias

Pregunta: ¿En qué medida está de acuerdo con la siguiente afirmación?

La Transformación Digital revolucionará el modo en que las empresas hacen negocio.

La Transformación Digital revolucionará el modo en que las empresas hacen negocio.	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
En total desacuerdo	2,2%	2,2%	2,3%	0,0%	5,3%	2,1%
Un tanto en desacuerdo	3,3%	2,2%	3,8%	0,0%	5,3%	3,5%
Ligeramente de acuerdo	23,4%	13,3%	28,0%	37,5%	31,6%	19,9%
Bastante de acuerdo	46,7%	57,8%	40,2%	50,0%	36,8%	47,5%
Completamente de acuerdo	24,5%	24,4%	25,8%	12,5%	21,1%	27,0%

Tabla 18 - Visión de la T.D. como revolución

Todo proceso de cambio es mucho más fácil si parte de una percepción clara de necesidad y/o oportunidad.

En este caso, la distribución es clara, y muy similar a la de la pregunta anterior. Más del 70% de las respuestas están en el rango del Bastante o Muy de acuerdo con la afirmación expuesta.

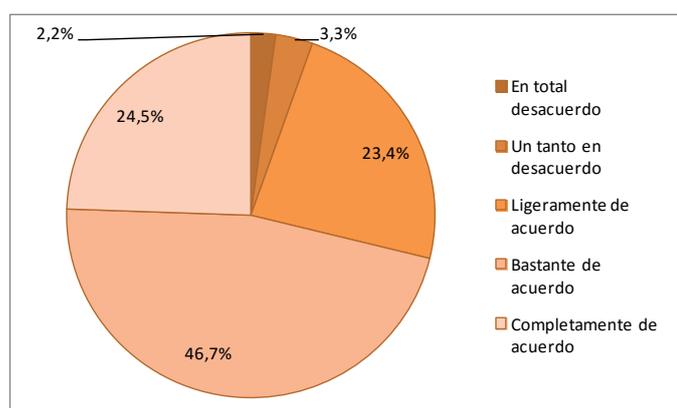


Ilustración 42 - Visión de la T.D. como revolución

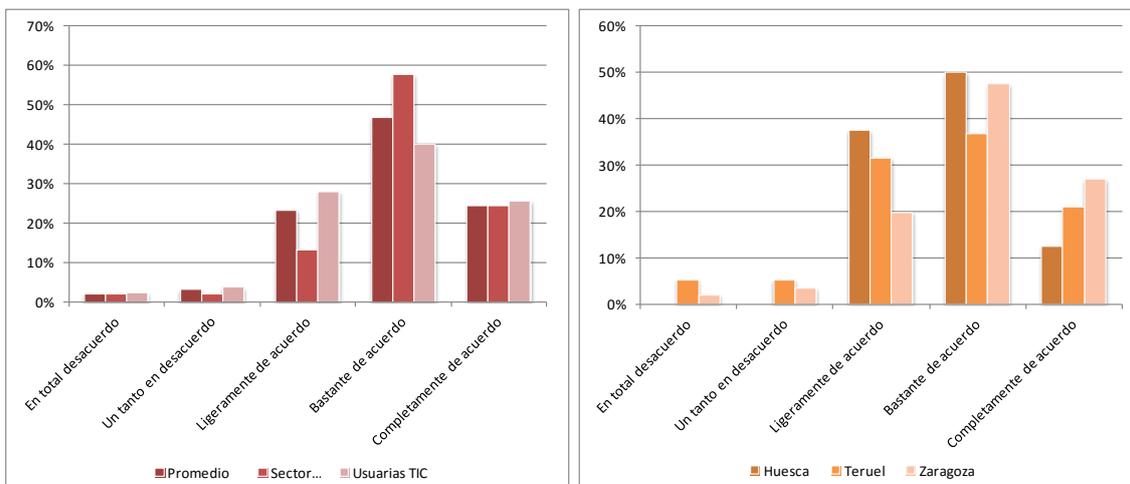


Ilustración 43 – Distribuciones de la visión de la T.D. como revolución

Las distribuciones mostradas sobre estas líneas resultan también muy similares a las anteriores.

Basándonos en este hecho, creemos poder afirmar que está generalmente extendida una visión global del cambio inminente y radical en los modelos de negocio que la Economía Digital acarrea.

La siguiente pregunta tiene que ver con la visión particular que cada empresa tiene de su punto de partida en relación a la aplicación de las TIC en su organización.

Pregunta: ¿Cómo evalúa el NIVEL TECNOLÓGICO de su empresa?

¿Cómo evalúa el NIVEL TECNOLÓGICO de su empresa?	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
DIGITAL y OPTIMIZADO - Datos ubicuos, integración de estrategias online / offline, decisiones en tiempo real	14,3%	20,0%	13,4%	2,7%	3,7%	17,8%
DIGITAL - Multicanalidad, analíticas avanzadas y predictivas, redes sociales internas y externas	13,2%	23,3%	8,6%	8,1%	0,0%	15,8%
GESTIONADO - Sistemas ERP avanzados, CRM, movilidad, marketing web	28,6%	35,0%	27,4%	24,3%	18,5%	30,7%
TRADICIONAL - Programas de gestión integrados, algunos procesos automatizados, reporting flexible	32,7%	18,3%	36,6%	45,9%	59,3%	26,7%
NACIENTE - Programas de gestión básicos y aislados, algunas analíticas sencillas, cobertura de requisitos legales	11,3%	3,3%	14,0%	18,9%	18,5%	8,9%

Tabla 19 - Evaluación del nivel tecnológico de la empresa

Esta pregunta ya fue comentada en el punto 1.6.1, si bien allí las respuestas se analizaron en función del tamaño de la empresa, para facilitar su comparación con las referencias europeas en esta materia.

La distribución de respuestas según la media muestra a cerca del 70% de las empresas en niveles que corresponderían a la aplicación de la informática, en mayor o menor grado, según los modelos de automatización y optimización de procesos existentes desde su extensión a finales del siglo pasado.

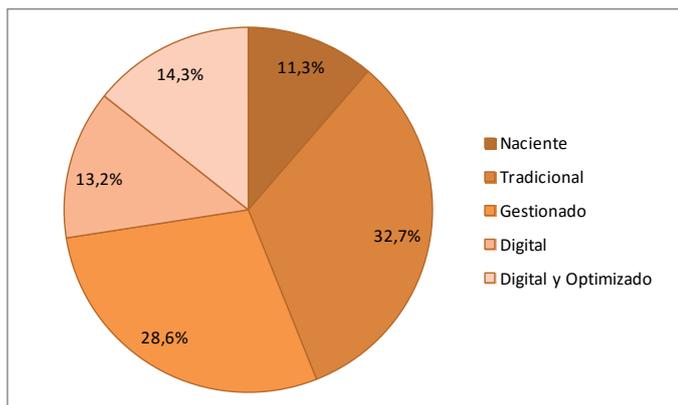


Ilustración 44 - Distribución de niveles de aplicación de las TIC

El gráfico sectorial ilustra claramente la mayor autoevaluación del nivel TIC por parte de las empresas pertenecientes al sector TIC, frente al de las usuarias.

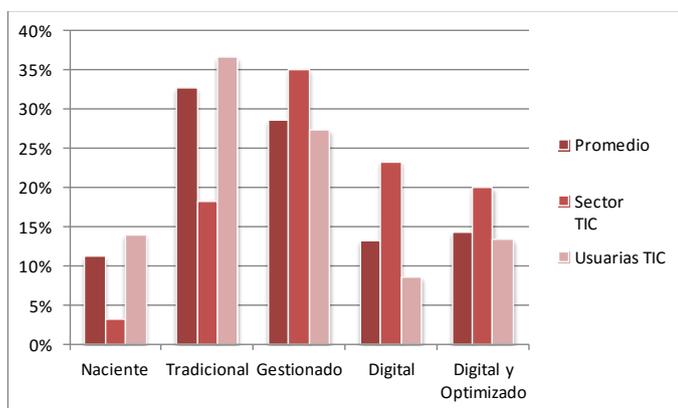


Ilustración 45 - Evaluación de nivel tecnológico TIC / Usuarías

El 64% de estas últimas afirman situarse en los niveles Tradicional o Gestionado, con el 22% ubicado en el rango superior, Digital o Digital y Optimizado.

Por provincias, Teruel sitúa el 96,7% de sus respuestas en los tres niveles inferiores, lo que es claro indicativo de una brecha digital significativa e importante.

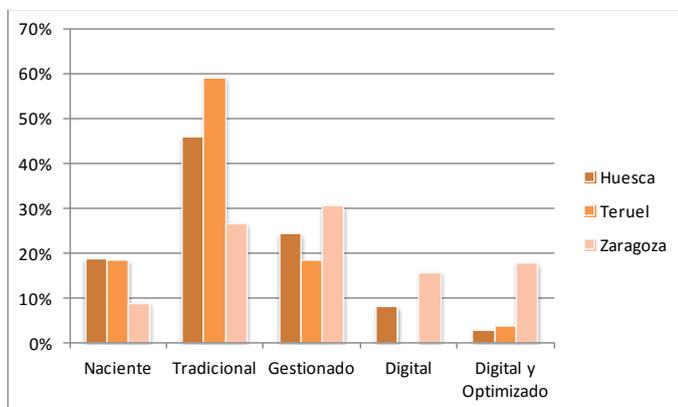


Ilustración 46 - Evaluación de nivel tecnológico por provincias

Huesca muestra sólo un 10,8% de sus empresas en los dos niveles más avanzados, Digital – Digital y Optimizado, frente a un 33,6% de las situadas en Zaragoza.

Como ya se ha afirmado, los procesos de Transformación Digital requieren de una profunda y extendida Cultura Digital.

En la economía digital, el principal recurso es el conocimiento, requiriéndose nuevas capacidades y habilidades a todos los niveles de la estructura de recursos humanos de una organización. Y eso es así empezando por el del equipo directivo, que debe liderar el cambio, y llegando hasta el operario que, para aprovechar plenamente los medios puestos a su disposición, debe recibir la oportuna formación y capacitación.

La siguiente cuestión aborda este aspecto clave, especialmente relevante para el estudio aquí realizado.

Pregunta: ¿Cómo evalúa las CAPACIDADES y HABILIDADES de sus empleados en el camino hacia la Empresa Digital?

¿Cómo evalúa las CAPACIDADES y HABILIDADES de sus empleados en el camino hacia la Empresa Digital?	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
OPTIMIZADO - Conocimiento y entendimiento profundo y compartido. Cultura tecnológica ágil e innovadora.	14,0%	22,2%	12,3%	3,6%	0,0%	17,8%
DIGITAL - Alto nivel de trabajo colaborativo, plena capacidad en el uso de las nuevas tecnologías, alto nivel de trabajo en equipos transversales.	18,6%	35,2%	11,0%	0,0%	4,2%	23,7%
GESTIONADO - Equipo técnico especialista, estructura fluida, entorno colaborativo.	20,8%	22,2%	21,3%	25,0%	12,5%	21,3%
TRADICIONAL - habilidades técnicas adecuadas, equipos aislados que colaboran puntualmente, formación periódica, cierta carencia de talento TIC.	35,3%	18,5%	41,3%	42,9%	50,0%	32,0%
NACIENTE - islas de conocimiento, escasa formación, poco trabajo en equipo.	11,3%	1,9%	14,2%	28,6%	33,3%	5,3%

Tabla 20 - Evaluación de Habilidades y Capacidades

La distribución de valores promedio ante esta pregunta es relativamente cercana a la anterior, si bien se observa una menor acumulación de respuestas en el valor central, desplazando hacia las dos opciones superiores un 5,1 puntos más del total de las respuestas.

Las similitudes desaparecen al llegar al nivel de desagregación según pertenencia o no al Sector TIC. Aquí las diferencias son significativas: el 57,4% de las respuestas TIC se sitúan en los dos rangos superiores, frente a sólo el 23,3% del resto.

Esto apunta claramente a una necesidad de mejora en la capacitación TIC de los profesionales pertenecientes a todos los sectores, y especialmente a los de las empresas usuarias TIC.

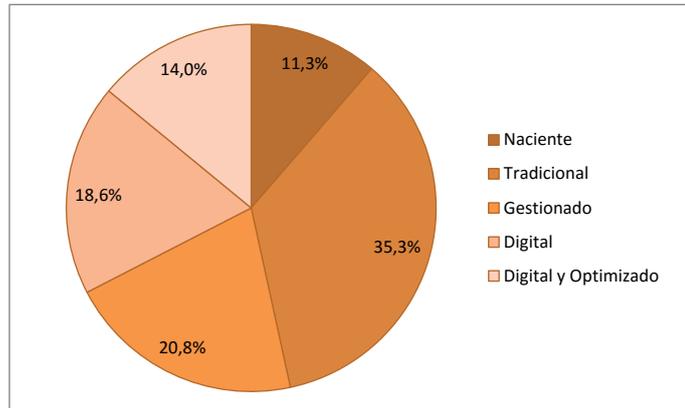


Ilustración 47 - Evaluación de Habilidades y Capacidades

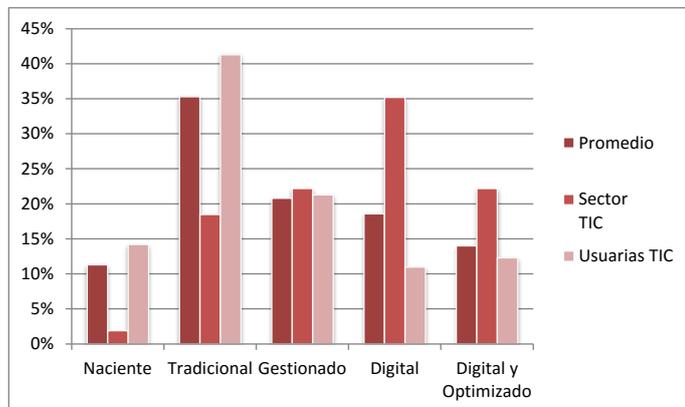


Ilustración 48 - Habilidades y Capacidades Sector TIC / Resto

Por provincias, volvemos a patrones de respuesta similares a los de la pregunta anterior, desapareciendo la diferenciación por sectores.

Partiendo del conocimiento del nivel de digitalización presente de la empresa, y del grado en que cuenta con recursos profesionales para abordar una estrategia de Transformación Digital, nos preocupamos a continuación por conocer si ésta se la ha planteado o no, y en qué nivel ha sido así.

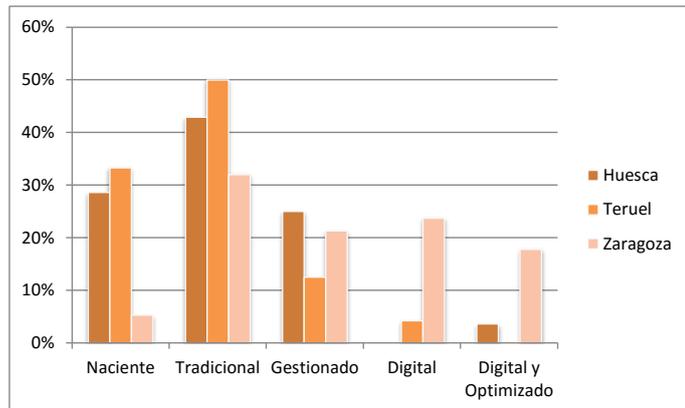


Ilustración 49 - Habilidades y Capacidades por provincias

Pregunta: En su entidad ¿Cuál es el nivel de desarrollo y adopción de una ESTRATEGIA DE TRANSFORMACIÓN hacia la Empresa Digital?

En su entidad ¿cuál es el nivel de desarrollo y adopción de una ESTRATEGIA DE TRANSFORMACIÓN hacia la Empresa Digital?	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
La Transformación Digital es un asunto crítico para la empresa integrado en la agenda del Comité de Dirección.	21,3%	29,8%	19,2%	8,0%	0,0%	26,2%
Disponemos de una estrategia de Transformación Digital y estamos en fase de implementación de la misma.	22,4%	27,7%	20,0%	12,0%	29,4%	23,4%
No disponemos de una estrategia de Transformación Digital global, pero estamos preparándola.	20,2%	14,9%	22,3%	12,0%	23,5%	21,3%
No creemos necesitar una estrategia global. Algunas áreas de negocio tienen su propia estrategia de Transformación Digital.	17,5%	19,1%	16,2%	40,0%	17,6%	13,5%
No creemos que nuestra compañía necesite una estrategia de Transformación Digital.	18,6%	8,5%	22,3%	28,0%	29,4%	15,6%

Tabla 21 – Nivel de adopción de una estrategia de Transformación Digital

Destaca el muy alto porcentaje de empresas que afirma al menos estar preparando una estrategia de Transformación Digital, o haber llegado incluso más allá. Como promedio, un 43,7% de las respuestas se sitúan en este grupo, con un 22,4% de ellas que ya disponen de una estrategia implementada al menos parcialmente.

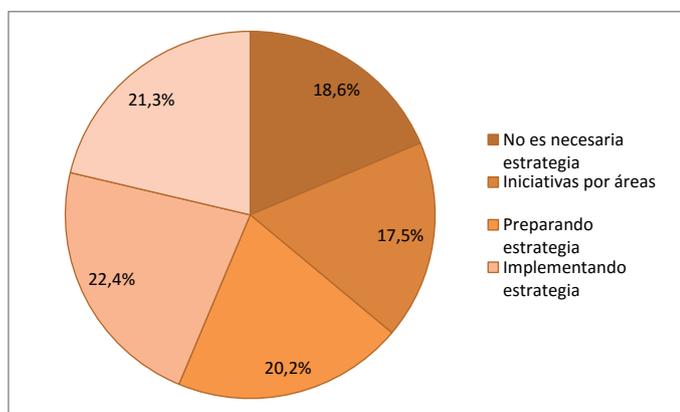


Ilustración 50 - Distribución promedio de niveles de T.D.

Las distribuciones vuelven a marcar importantes diferencias entre las empresas del sector TIC y las usuarias.

Aún siendo así, estas últimas aglutinan un 61,5% de respuestas en los tres niveles más altos, afirmando estando al menos preparando una estrategia sobre ello.

A nivel provincial difiere el patrón de reparto más frecuente a lo largo de este estudio.

Zaragoza marca la tendencia media, mientras Huesca y Teruel presentan un patrón inverso al habitual: las empresas de Teruel muestran un mayor nivel de preparación o actuación estratégica materia de Transformación Digital, con más del 50% de respuestas en niveles de preparación de la misma o superior.

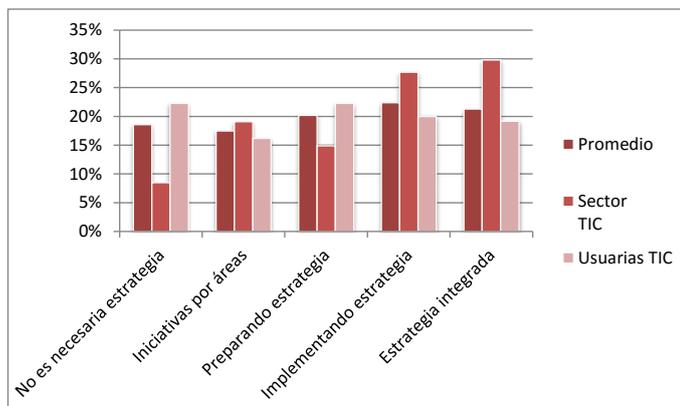


Ilustración 51 - Niveles de estrategia en T.D. sector TIC / Usuarías

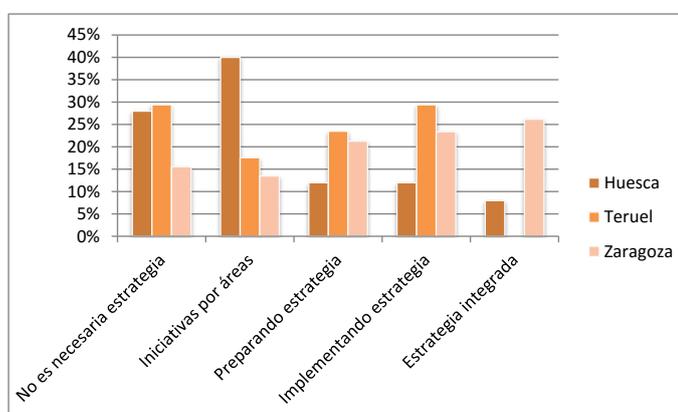


Ilustración 52 - Niveles de estrategia en T.D. por provincias

Percepción de Oportunidad

En base a los resultados recogidos en este informe, creemos poder afirmar el interés de una gran parte de las empresas en estos procesos de Transformación Digital, como concepto global.

La cuestión que abordamos ahora es ¿en qué medida las empresas y organizaciones consultadas son capaces de concretar ese concepto en oportunidades para su negocio?

Es con esa intención que diseñamos el siguiente conjunto de cuestiones.

Pregunta: ¿Tiene detectados NICHOS DE OPORTUNIDAD para el desarrollo de negocios como Empresa Digital?

¿Tiene detectados NICHOS DE OPORTUNIDAD para el desarrollo de negocios como Empresa Digital?	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Sí	51,9%	73,9%	44,3%	30,4%	16,7%	59,9%
No	48,1%	26,1%	55,7%	69,6%	83,3%	40,1%

Tabla 22 - Detección de nichos de oportunidad

Como promedio, una mayoría de las empresas consultadas afirman tener detectadas oportunidades de negocio.

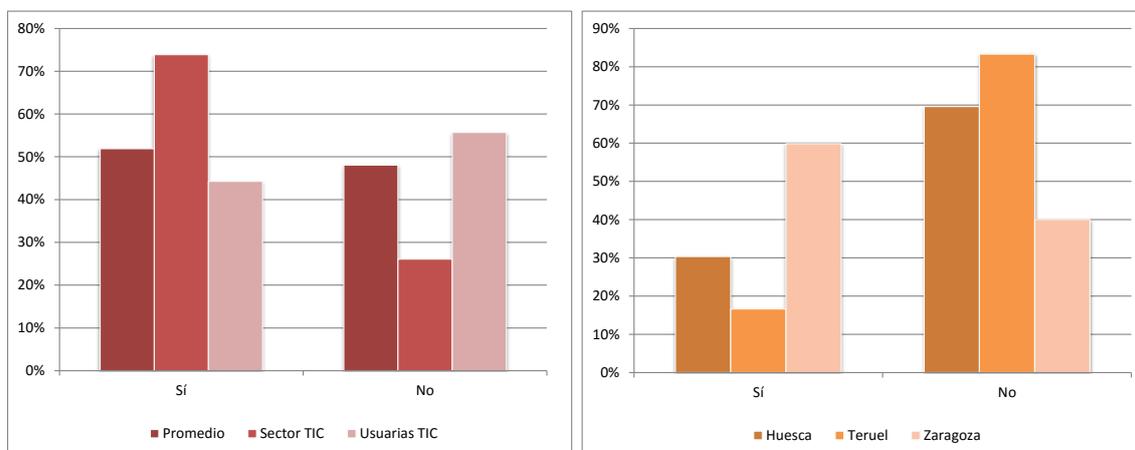


Ilustración 53 - Distribuciones en la detección de nichos de oportunidad

Las importantes diferencias de distribución entre el sector TIC y el resto parecen razonablemente explicables debido a la naturaleza fundamental del negocio propio del sector TIC.

Pregunta: En relación a nuevos MODELOS DE NEGOCIO, en qué medida su empresa se podría beneficiar de...

En relación a nuevos MODELOS DE NEGOCIO, en qué medida su empresa se podría beneficiar de...	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
La integración de marketing, ventas y atención al cliente (CRM de última generación)	3,71	3,91	3,62	3,51	3,38	3,78
Alinear ágilmente el modelo de negocio tradicional con los rápidos cambios del mercado	3,67	3,91	3,58	3,38	3,33	3,77
Desarrollar nuevos modelos de negocios basados en la digitalización	3,47	4,12	3,26	2,92	2,92	3,65
La apertura a nuevos mercados (internacionalización)	2,98	3,32	2,82	2,81	2,74	3,05

Tabla 23 – posibles actuaciones para apoyar nuevos modelos de negocio

Esta pregunta aceptaba varias respuestas, valoradas entre 1 y 5 puntos.

Propone varias actuaciones que se orientan a apoyar el desarrollo de nuevos modelos de negocio.

Como ya hemos destacado en un apartado anterior, la opción más elegida fue la enfocada al uso de herramientas CRM.

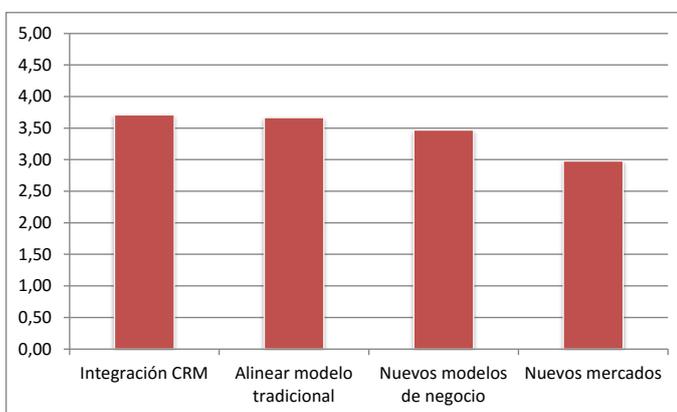


Ilustración 54 - posibilidades en modelos de negocio

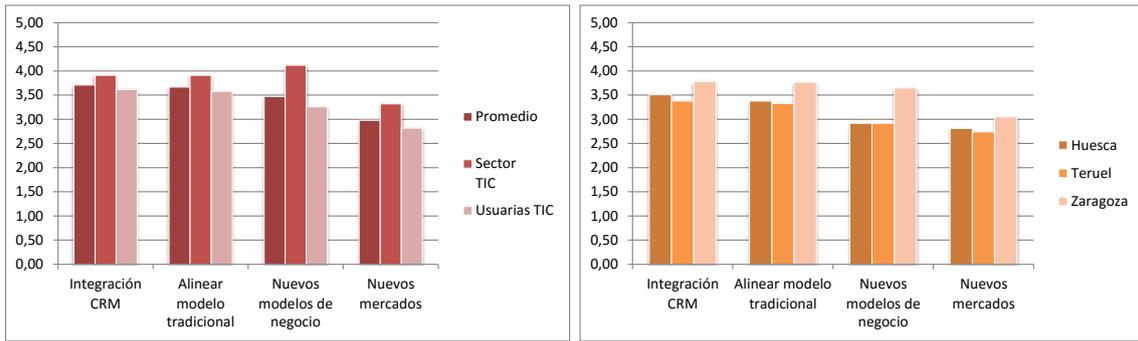


Ilustración 55 – desagregación de posibilidades en modelos de negocio

En este caso las desagregaciones no arrojan extraordinarias diferencias.

Pregunta: El Comité de Dirección de mi empresa percibe la Transformación Digital como un factor clave de éxito.

El Comité de Dirección de mi empresa percibe la Transformación Digital como un factor clave de éxito.	Promedio	Sector TIC	Usuarias TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
En total desacuerdo	7,7%	4,3%	9,4%	17,4%	11,1%	5,7%
Un tanto en desacuerdo	10,5%	6,4%	12,6%	4,3%	27,8%	9,3%
Ligeramente de acuerdo	24,3%	14,9%	28,3%	39,1%	33,3%	20,7%
Bastante de acuerdo	31,5%	40,4%	26,8%	21,7%	27,8%	33,6%
Completamente de acuerdo	26,0%	34,0%	22,8%	17,4%	0,0%	30,7%

Tabla 24 - Actitud del Comité de Dirección hacia la T.D.

Los proyectos de Transformación Digital que no cuentan con el respaldo convencido y decidido del Comité de Dirección tienen un muy alto índice de fracaso.

La estrategia de Transformación Digital tiene mucha mayor probabilidad de éxito cuando se integra en el Plan Estratégico de

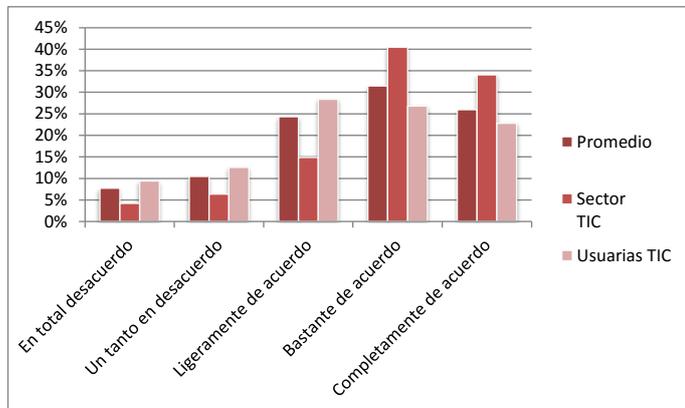


Ilustración 56 - Desagregación de la actitud del Comité de Dirección

la compañía, como ya se ha señalado más arriba.

Nuevamente las respuestas a esta pregunta presentan diferencias significativas entre las ofrecidas desde el sector TIC y las valoraciones de las empresas usuarias de las TIC, observándose entre estas últimas un menor convencimiento entre los niveles de dirección.

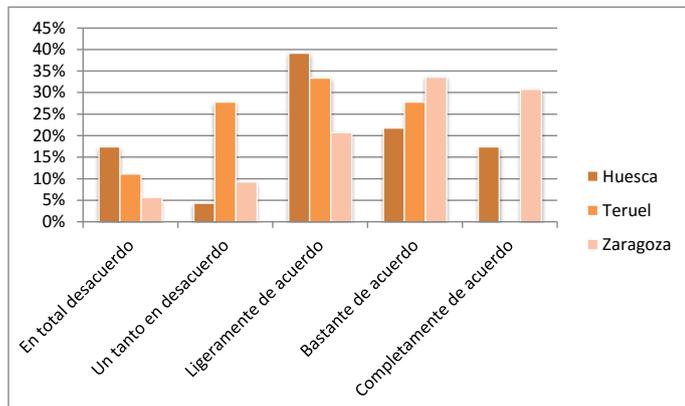


Ilustración 57 - Desagregación de actitud por provincias

Inversión prevista

En relación a las áreas en las que las empresas están invirtiendo o invertirán, formulamos la siguiente cuestión:

Pregunta: ¿En cuáles de las siguientes áreas está realizando o tiene previsto realizar su empresa inversiones importantes?

¿En cuáles de las siguientes áreas está realizando o tiene previsto realizar su empresa inversiones importantes?	Promedio	Sector TIC	Usuarias TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Mantenimiento y escalabilidad de las tecnologías ahora utilizadas.	54,7%	46,4%	55,2%	75,0%	66,7%	50,0%
Integración y automatización de procesos de negocios.	34,2%	57,1%	26,0%	10,7%	19,0%	39,8%
Tecnologías de reciente aparición para integrarlas en su proceso de Transformación Digital.	30,2%	37,5%	28,6%	10,7%	19,0%	34,7%
Otras	8,9%	8,9%	9,7%	7,1%	14,3%	8,5%

Tabla 25 - Áreas de inversión previstas

Esta cuestión estudia el nivel tecnológico al que las empresas estiman van a dirigir sus inversiones cercanas. Los encuestados podían elegir varias opciones.

Como promedio, más de un tercio de las respuestas, un 34,2%, se orientan a la integración y automatización de procesos. Muy cerca, con un 30,2%, están las empresas que afirman ir a realizar inversiones en tecnologías de reciente aparición con intención de integrarlas en sus procesos de Transformación Digital.

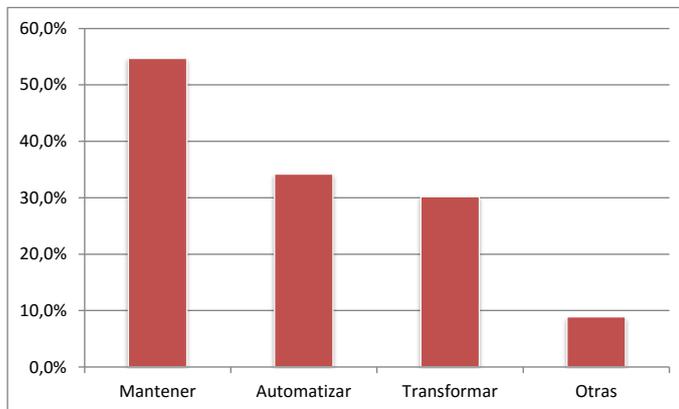


Ilustración 58 - Áreas de inversión prevista

La desagregación entre sector TIC y usuarias muestra una mayor tendencia de éstas últimas a la inversión en el mantenimiento de soluciones existentes, con un 55,2% de las respuestas, frente al 46,4% del sector TIC. Éste se muestra más dinámico a la hora de integrar procesos o invertir en tecnologías recientes.

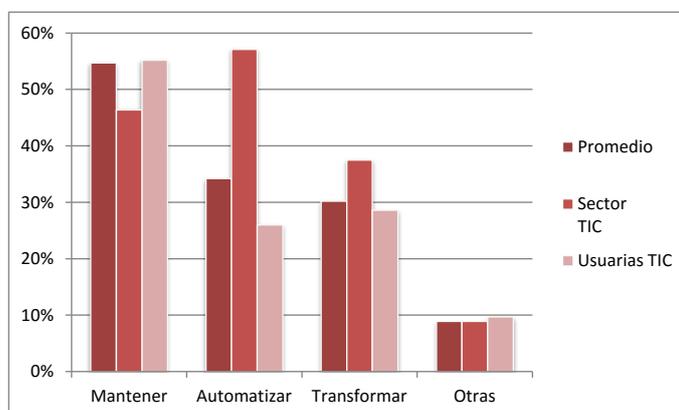


Ilustración 59 - Desagregación de las áreas de inversión

Percepción de Riesgo

Hemos establecido que existe una clara percepción de oportunidad, y que una buena parte de los equipos directivos son conscientes de ella. Nos preguntamos ahora ¿se añade a la percepción de oportunidad la de riesgo?

Pregunta: ¿En qué medida está de acuerdo con la siguiente afirmación?

Las empresas que no abracen la Transformación Digital sufrirán serias pérdidas de ventajas competitivas.

Las empresas que no abracen la Transformación Digital sufrirán serias pérdidas de ventajas competitivas.	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
En total desacuerdo	4,3%	2,1%	5,3%	8,0%	0,0%	4,3%
Un tanto en desacuerdo	9,2%	8,5%	9,9%	8,0%	10,5%	9,2%
Ligeramente de acuerdo	24,3%	14,9%	29,0%	36,0%	36,8%	20,6%
Bastante de acuerdo	40,0%	48,9%	34,4%	32,0%	26,3%	43,3%
Completamente de acuerdo	22,2%	25,5%	21,4%	16,0%	26,3%	22,7%

Tabla 26 - Percepción de riesgo

Como promedio, el 86,5% de las respuestas a esta pregunta se sitúan en el grupo definido entre el “Ligeramente de acuerdo” y el “Completamente de acuerdo”.

El contraste entre el sector TIC y el resto indica una menor percepción de riesgo entre estas últimas, si bien con muy escasa variación sobre la media. Si tomamos en cuenta el grupo antes citado, las usuarias totalizan en las tres categorías un 84,8%, frente al 88,3% promedio de las TIC.

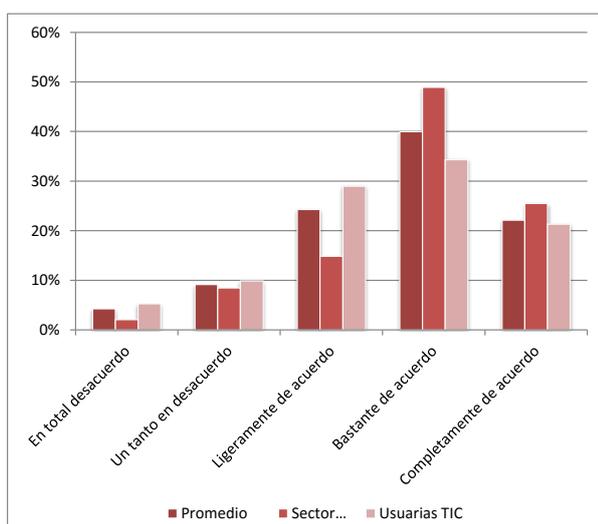


Ilustración 60 - desagregación de la percepción de riesgo

En relación a la desagregación regional, llama la atención el alto nivel de puntuación de Teruel en el grupo de tres opciones referenciado, donde acumula un 89,4% de sus respuestas.

Esto parece señalar a un alto grado de conciencia de riesgo en dicha provincia. Teniendo en cuenta las bajas puntuaciones generalmente recogidas en las preguntas anteriores, parece que sumamos un relativamente bajo nivel en capacidades y habilidades digitales a la percepción ahora recogida.

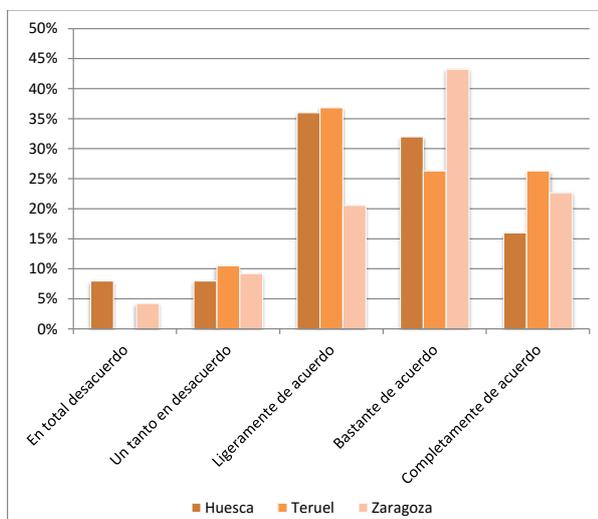


Ilustración 61 - desagregación por provincias

Percepción de Urgencia

Viajando de lo genérico a lo concreto, la pregunta a abordar ahora es ¿ven las empresas cercana la necesidad de abordar este tema en su propia entidad?

Pregunta: ¿En qué medida está de acuerdo con la siguiente afirmación?

En tres años, la Transformación Digital cambiará por completo el modelo de negocio de mi empresa.

En tres años, la Transformación Digital cambiará por completo el modelo de negocio de mi empresa.	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
En total desacuerdo	8,7%	4,3%	10,7%	12,5%	15,8%	7,1%
Un tanto en desacuerdo	16,8%	10,9%	19,8%	25,0%	15,8%	15,6%
Ligeramente de acuerdo	31,0%	28,3%	30,5%	33,3%	31,6%	30,5%
Bastante de acuerdo	28,3%	37,0%	24,4%	20,8%	26,3%	29,8%
Completamente de acuerdo	15,2%	19,6%	14,5%	8,3%	10,5%	17,0%

Tabla 27 - Expectativa de cambio propio a tres años

Frente a los patrones de distribución anteriores, la distribución de respuestas a esta cuestión resulta más cercana a una curva normal.

Muchas empresas no ven cercana la aplicación de cambios disruptivos en sus modelos de negocio debidos a la Economía Digital.

Esto concuerda con lo tratado en las reuniones de grupos expertos celebradas a lo largo del proyecto, donde se expresó repetidamente la opinión de que numerosas empresas experimentan dificultades para “bajar a tierra” la idea general de cambio, incluso teniendo en cuenta las percepciones de oportunidad y riesgo ya tratadas.

Como afirmó un experto la cuestión es ¿lo verá así nuestra competencia? Es bastante seguro afirmar que no. Tanto numerosas empresas grandes, como las pequeñas recién llegadas al mercado, pueden ver este retraso en adoptar medidas como una gran oportunidad para ellas.

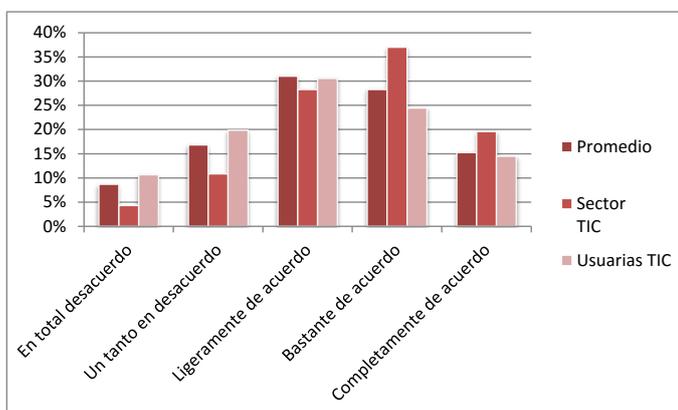


Ilustración 62 – Desagregación de las expectativas de cambio propio

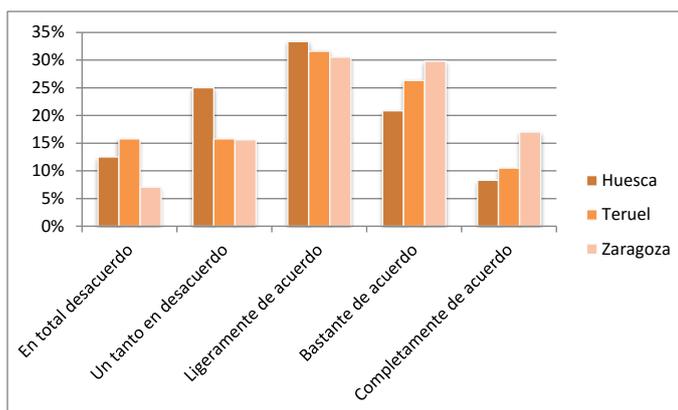


Ilustración 63 – Desagregación de las expectativas de cambio por provincias

Desafíos y Barreras

Una vez establecida la intención de cambio ¿a qué desafíos y barreras será más común que nos enfrentemos?

Pregunta: ¿Cuáles son los principales DESAFÍOS para que tu empresa evolucione a Empresa Digital?

¿Cuáles son los principales DESAFÍOS para que tu empresa evolucione a Empresa Digital?	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Entender los nuevos requerimientos tecnológicos y su valor para la empresa	41,3%	34,1%	45,3%	47,6%	41,2%	40,3%
Alinear las diferentes áreas funcionales	37,7%	47,7%	35,0%	19,0%	35,3%	41,1%
Adquirir, desarrollar y retener Talento TIC	31,7%	52,3%	23,1%	9,5%	11,8%	38,0%
Falta de conocimiento de las TIC entre empleados no TIC	21,0%	6,8%	26,5%	33,3%	29,4%	17,8%
Ganar involucración total del Comité de Dirección	15,6%	9,1%	17,1%	19,0%	17,6%	14,7%
Falta de proveedores de servicios especializados	9,0%	4,5%	10,3%	14,3%	11,8%	7,8%

Tabla 28 - Desafíos para abordar la T.D.

En este caso, la desagregación según pertenencia o no al sector TIC vuelve a ser especialmente relevante.

Así, para el sector TIC el desafío más crítico tiene que ver con la adquisición, el desarrollo y la retención de talento TIC, con más de la mitad de las respuestas situadas en dicho punto.

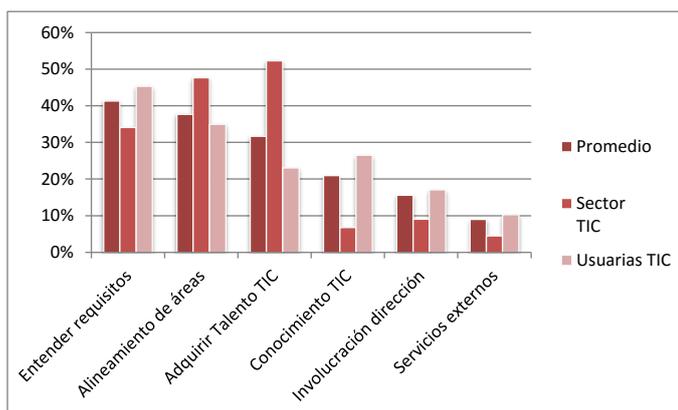


Ilustración 64 – Desagregación de desafíos para abordar la T.D.

En contraste, para las empresas usuarias de las TIC el factor más crítico es la comprensión de los requerimientos técnicos asociados a estos procesos, así como el valor que pueden aportar a su empresa.

La coordinación y alineamiento de las diferentes áreas funcionales es, unánimemente, el segundo factor en grado de desafío.

Para la empresa usuaria, la falta de conocimiento TIC entre sus empleados resulta también factor fundamental, algo que retomaremos en el apartado de formación.

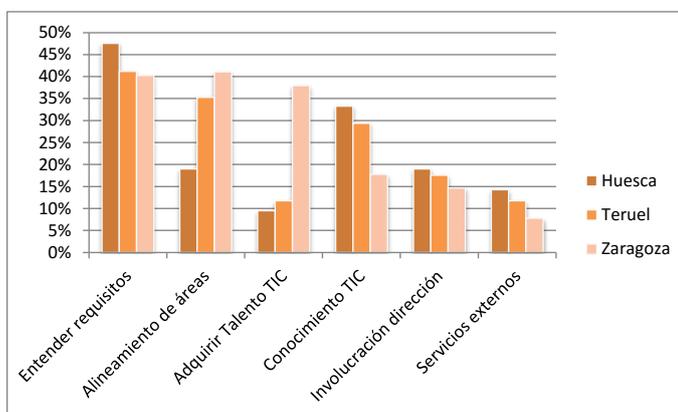


Ilustración 65 – Desagregación de desafíos por provincias

Pregunta: ¿Cuáles son las principales BARRERAS para que tu empresa evolucione a Empresa Digital?

¿Cuáles son las principales BARRERAS para que tu empresa evolucione a Empresa Digital?	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Falta de recursos financieros	25,5%	32,4%	22,9%	15,0%	8,3%	29,5%
No está claro el rendimiento futuro de este cambio	18,2%	18,9%	18,8%	25,0%	16,7%	17,1%
Falta de una sensación de urgencia	16,1%	13,5%	15,6%	20,0%	8,3%	16,2%
Falta de recursos y habilidades	11,7%	13,5%	11,5%	15,0%	8,3%	11,4%
Falta de una visión clara al respecto	10,2%	8,1%	11,5%	10,0%	33,3%	7,6%
Una cultura empresarial no proclive al cambio	8,8%	8,1%	9,4%	10,0%	0,0%	9,5%
Áreas funcionales aisladas entre sí	4,4%	0,0%	5,2%	5,0%	8,3%	3,8%
Falta de un líder claro para la iniciativa	2,9%	0,0%	4,2%	0,0%	16,7%	1,9%
La obligación de alinearse con procedimientos corporativos supraregionales	2,2%	5,4%	1,0%	0,0%	0,0%	2,9%

Tabla 29 - Barreras para abordar la T.D.

De forma unánime, la principal barrera identificada a la hora de abordar un proyecto de Transformación Digital es la falta de recursos financieros.

Muy probablemente esta barrera esté relacionada con la siguiente en orden de importancia: no están claros los rendimientos futuros de estos cambios. Esto, unido a una falta de sensación de urgencia, la tercera barrera en orden de importancia, probablemente justifique en parte el retraso que experimentan nuestras empresas a la hora de abordar estos proyectos.

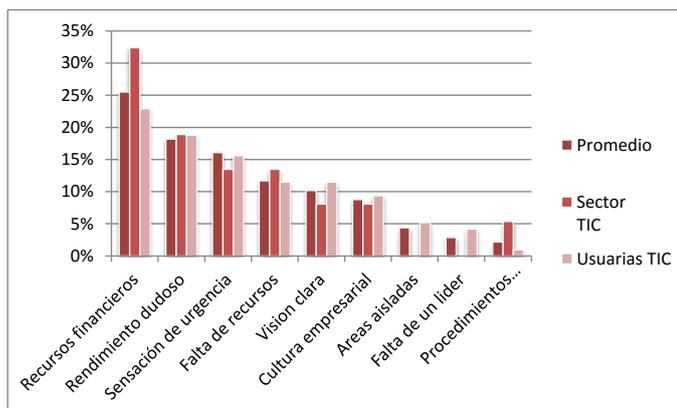


Ilustración 66 – Desagregación de barreras para abordar la T.D.

La desagregación por provincias muestra un valor destacado en Teruel, donde el 33,3% de las respuestas marcaron como principal barrera la falta de una visión clara al respecto.

Es evidente que sin esta condición de partida el resto de las barreras ni se plantean en la empresa.

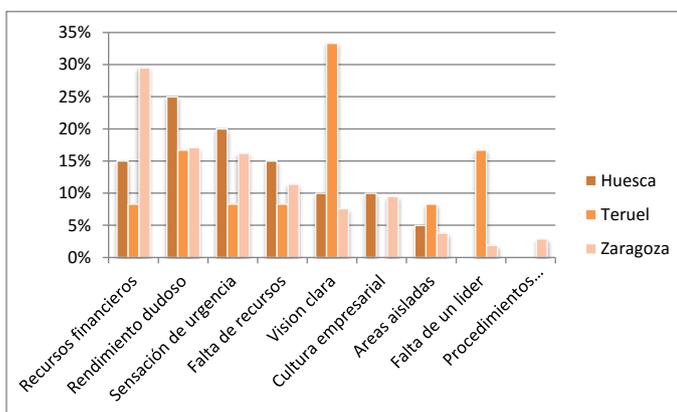


Ilustración 67 - Barreras según provincias

Así las oportunidades, de forma general, se ven claras, pero el camino para realizarlas no es tan claro para la mayoría de las empresas.

A continuación abordamos esta cuestión desde una doble perspectiva, distribuidas secuencialmente: ¿A quién le correspondería marcar el camino? ¿A quién liderar la andadura?

Pregunta: Si se estableciera en su empresa una estrategia de Transformación Digital, quién sería responsable de su formulación? ¿Y de su implementación?

Si se estableciera en su empresa una estrategia de Transformación Digital, quien sería responsable de su...	Promedio		Sector TIC		Usuarios TIC	
	Formulación	Implementación	Formulación	Implementación	Formulación	Implementación
D. General	40,3%	27,3%	36,2%	25,5%	42,3%	29,3%
Equipo mixto directivo	38,6%	37,5%	40,4%	31,9%	38,2%	38,2%
D. Transformación Digital	7,4%	10,8%	8,5%	17,0%	7,3%	8,9%
D. TIC	6,8%	14,8%	8,5%	21,3%	4,9%	11,4%
D. Comercial	3,4%	3,4%	4,3%	0,0%	3,3%	4,9%
D. Marketing	1,7%	3,4%	0,0%	2,1%	2,4%	4,1%
D. Financiero	1,1%	2,3%	2,1%	2,1%	0,8%	2,4%
D. RRHH	0,6%	0,6%	0,0%	0,0%	0,8%	0,8%

Tabla 30 - Distribución de responsabilidades en T.D.

Si se estableciera en las empresas consultadas una estrategia de Transformación Digital, como promedio el responsable de la formulación estratégica sería el Director General, seguido en segundo lugar por un equipo mixto directivo y a continuación, lejos en valoración, un Director de Transformación Digital.

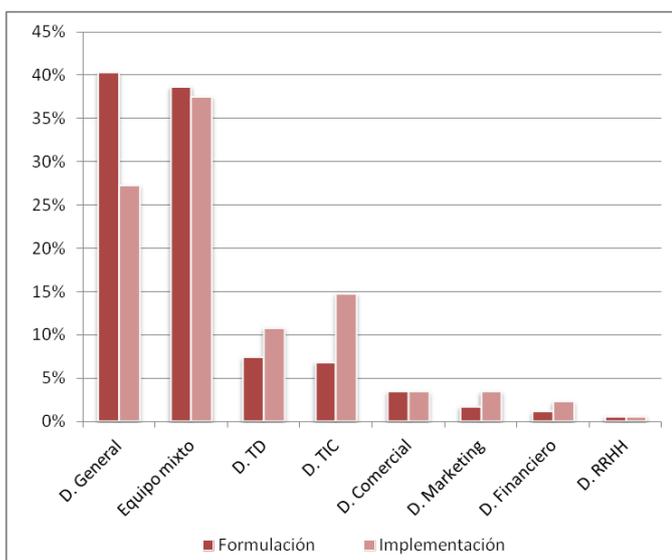


Ilustración 68 - Distribución de responsabilidades en T.D.

Esto contrasta con las recomendaciones de los expertos, que si bien son claras en la necesidad de respaldo e involucración completa desde la Dirección

General, proponen de forma consistente la formación de equipos mixtos como principal instrumento para el desarrollo de una estrategia de Transformación Digital.

La implementación sí que se delega mayoritariamente a equipos mixtos, si bien sigue la figura del Director General recibiendo un importante número de selecciones, situándose así todavía en segundo lugar, incluso en esta fase operativa.

Como promedio, sólo el 10,8% de las empresas encuestadas delegarían la tarea de implementación de la estrategia a un Director de Transformación Digital, si bien este valor cambia drásticamente según se contemple el sector TIC o el resto de empresas.

Así, entre las empresas usuarias el Director TIC sería la tercera opción como responsable de implementación, con un 21,3% de selecciones, seguido por el Director de Transformación Digital, que recibe un 17% de ellas.

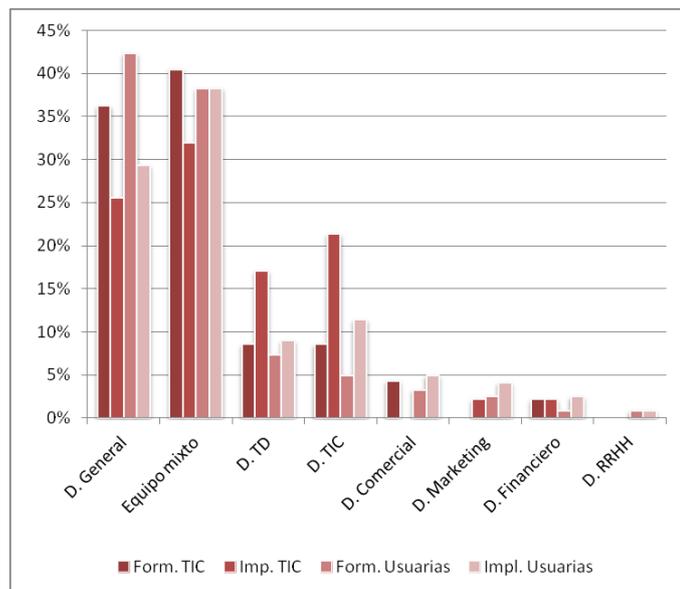


Ilustración 69 - Distribución de responsabilidades sector TIC / resto

2.1.5. Industria 4.0

Industria 4.0 refleja la concreción de las iniciativas de Transformación Digital en el sector Industrial, si bien el término “sector” debe ser entendido en el sentido más amplio y extendido.

Como señala Helmut Karl Hampp en un artículo publicado en Heraldo de Aragón⁶⁴, el término “Industria 4.0” se refiere a la concepción de que estamos viviendo una cuarta revolución industrial. Si la 1ª fue causada por el invento de la máquina de vapor, la 2ª introdujo la producción en serie y la 3ª trajo el uso de las tecnologías de la información y robotización, ahora estamos entrando en la fase de aplicación masiva de las tecnologías digitales, usadas no solamente en los procesos industriales, sino en toda la cadena logística de valor.

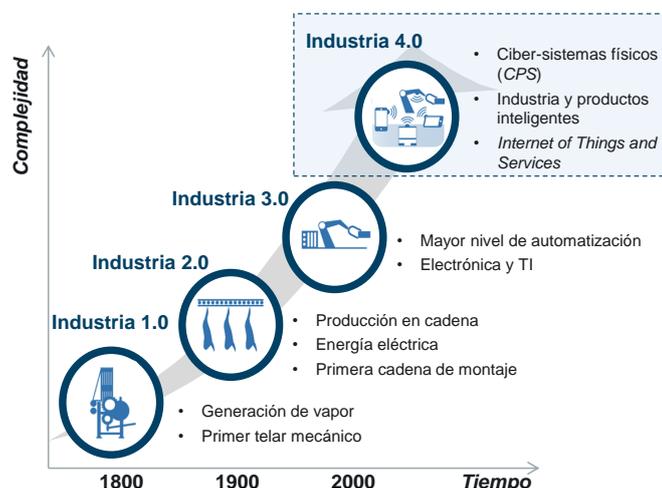


Ilustración 70 - Secuencia de las revoluciones industriales

Como proceso de Transformación Digital, y según señala el Ministerio de Industria, Energía y Turismo en su publicación “Industria Conectada 4.0”⁶⁵, sus iniciativas impac-

⁶⁴ Suplemento Tercer Milenio del Heraldo de Aragón, 19 de enero del 2016

⁶⁵ [Industria Conectada 4.0](#), Minetur 2015

tan en los tres ejes fundamentales ya señalados previamente: Modelo de negocio, procesos y productos.

Esta revolución requiere la adaptación de las empresas a unas nuevas tecnologías, unos habilitadores digitales, que mejoran la manera de competir. Esta adopción trae consigo unos cambios para la industria que el informe antes citado sintetiza en el esquema siguiente.

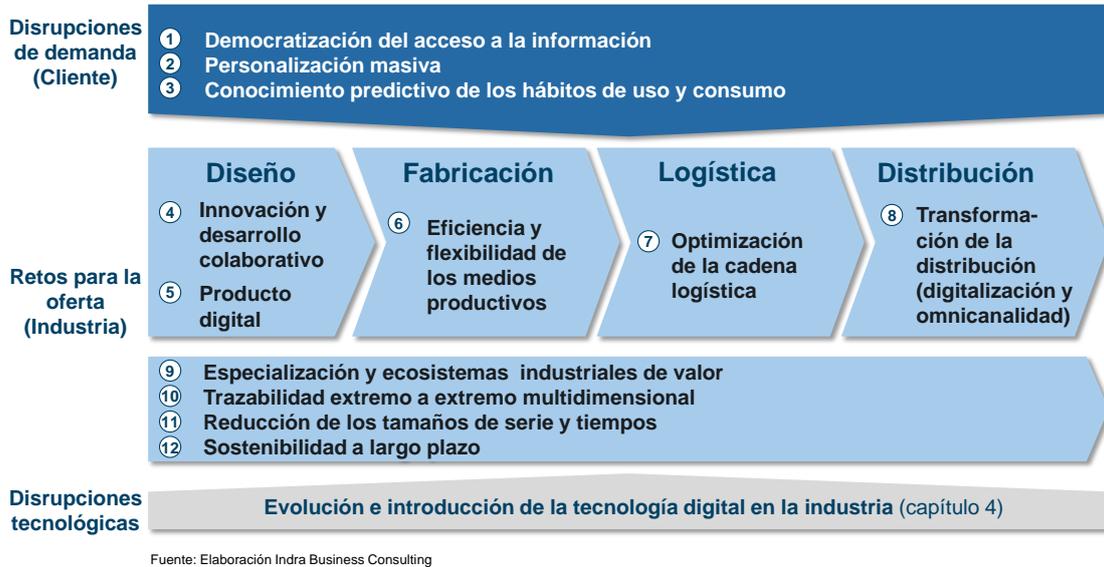


Ilustración 71 - Disrupciones tecnológicas para la industria

- Las disrupciones de demanda son cambios procedentes del cliente. El proceso de decisión para la compra ha cambiado radicalmente. Como ejemplo, más del 90% de los compradores de coches se informan de forma detallada en internet antes de acudir a cualquier concesionario. Se han extendido los configuradores de vehículos, permitiendo cada vez una mayor personalización de los mismos. El cliente espera además una reducción en los plazos de entrega.
- Los retos y factores competitivos aplican a la industria y su cadena de valor. Las empresas deben responder a las nuevas demandas de cliente, siendo a la vez cada vez más eficientes. Deben adoptar para ellos nuevos modelos de trabajo en el diseño de sus productos, la fabricación de los mismos, su logística y distribución.
- Las disrupciones tecnológicas son aquellos cambios en la tecnología característicos de la Industria 4.0. Los sensores, la robótica o la realidad aumentada son algunos ejemplos de tecnologías propias de la Industria 4.0.

Se incorpora cada vez más inteligencia (el software es la clave) a los productos, haciéndoles así más flexibles y versátiles. Es por ello que hablamos de la “smart factory” (factoría inteligente) y del “smart product” (producto inteligente).

Pero esto todavía no es todo. La palabra mágica es la conectividad, mediante el “internet de las cosas”, de miles y miles de dispositivos, sean fábricas u otras instalaciones industriales, edificios, coches, electrodomésticos, sensores, alarmas, y un largo etc.

La disponibilidad de productos más inteligentes y flexibles en combinación con su conectividad permite además el desarrollo de nuevos servicios, como mantenimiento preventivo o la personalización de ofertas comerciales o de productos y servicios.

El gran reto – y las grandes oportunidades - para las organizaciones es sin duda la personalización de sus productos y servicios – la “servitización” – que puede necesitar desde cambios organizativos hasta nuevos modelos de negocio. Va a exigir una colaboración y coordinación mucho más estrecha entre la mayoría de los departamentos, pero especialmente entre marketing y desarrollo del producto, fabricación y servicio posventa, sin olvidar las tecnologías de la información y de las comunicaciones, que van a tener un papel de integración muy importante. Para identificar y canalizar los necesarios cambios se ha creado ya en muchas empresas la figura del CDO (Chief Digital Officer).

¿Cuál es el riesgo más grande para las empresas? Sin duda subestimar las tendencias y no ver las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías, y así perder el tren del cambio. Los elementos de la Industria 4.0 están menos dirigidos al ahorro de costes y mucho más a la creación de nuevos productos y servicios.

¿Cuáles son los factores críticos del entorno para transformar las oportunidades en realidad? Se requiere de personas con los conocimientos y competencias en estas tecnologías, una mayor interacción entre empresas y otros agentes como proveedores o universidades, una oferta adecuada por parte de los proveedores de las tecnologías, la existencia de infraestructuras potentes y viables como las redes de las comunicaciones, y nuevos mecanismos y reglamentos de seguridad y protección de los dispositivos y de la información.

Resumimos a continuación algunos de los principales habilitadores digitales, tendencias de la fábrica inteligente:

- **Fabricación Aditiva**
La fabricación de una pieza mediante la deposición de finas capas sucesivas de un material en polvo, para llegar a la figura y forma deseada.
- **Robótica Colaborativa**
La nueva generación de robots más ligeros, flexibles y manejables, ya no estarán en entornos cerrados y aislados, sino actuarán próximos a los mismos trabajadores, compartiendo su espacio y colaborando entre ellos.
- **Sistemas Ciberfísicos**
Son tecnologías informáticas y de las comunicaciones incorporadas en todo tipo de dispositivos, dotándolos de “inteligencia”, para hacerlas más eficientes y flexibles. Pueden encontrarse en automóviles, fábricas, hospitales, oficinas, hogares, ciudades, y dispositivos personales, interconectados entre sí a través del llamado “internet de las cosas”.
- **Realidad Aumentada**
Con la incorporación de información virtual a la imagen física de un objeto se crea un efecto mixto capaz de incrementar la percepción del objeto.

- **Cloud Computing**
La “nube” es una plataforma compartida de recursos computacionales tales como servidores, almacenamiento y aplicaciones, que pueden ser utilizados a medida que se van necesitando y cuyo acceso será posible desde cualquier dispositivo móvil o fijo.
- **Big Data**
Es la administración y el análisis de grandes cantidades de datos de manera inteligente a través de modelos de descripción y predicción con el objetivo de tomar decisiones más efectivas.
- **Visión Artificial**
La visión artificial permite que, mediante el reconocimiento de patrones, un dispositivo sea capaz de analizar las características de una imagen.
- **Realidad Virtual**
La realidad virtual permite al usuario introducirse por completo en un entorno de apariencia real pero generada por ordenador.
- **Ciberseguridad**
En un entorno digitalizado la protección de cualquier información relevante de la empresa es vital; la ciberseguridad es el conjunto de tecnologías y servicios que protegen de cualquier ataque o pérdida de datos.

2.1.6. Casos de referencia para la Empresa Digital

Relacionamos a continuación algunos de los casos de referencia más significativos en el ámbito de la Transformación Digital en España:

AtresMedia

Atresmedia fue galardonada en 2015 con el Premio eCommerce en la candidatura de Mejor Proyecto de Transformación Digital⁶⁶.

El jurado valoró el proceso de transformación digital abordado por Atresmedia para generar toda una plataforma de contenidos audiovisuales en Internet adaptada a las necesidades y nuevas formas de consumo de los usuarios.

Destacó en base a su apuesta por la movilidad, su presencia en redes sociales y su multisoporte.

Atresmedia puso en marcha 'Crea Cultura', un movimiento que nació para defender y reconocer el valor de la Propiedad Intelectual y concienciar sobre las consecuencias de su vulneración. La acción se plantea desde un enfoque abierto y busca generar un espacio de encuentro y debate.



⁶⁶ Fuente: [Noticia en Atresmedia](#)

Banco Santander

Banco Santander está llevando a cabo un intenso proceso de transformación digital para anticiparse, con soluciones innovadoras y atractivas, a las nuevas necesidades de los clientes.



El banco ha avanzado en el desarrollo de un modelo de distribución multicanal que facilita la relación de los clientes con el banco donde quieran, como quieran y cuando quieran. Se ha trabajado también en un nuevo modelo basado en el concepto de oficina multicanal.

En el caso de las oficinas, que constituyen el principal canal para crear y mantener relaciones a largo plazo con los clientes, su objetivo es disponer de espacios más modernos y sencillos que combinen las ventajas del uso de la tecnología con la cercanía y la profesionalidad que ofrecen los empleados del banco a sus clientes.

También se ha potenciado la oferta de servicios a través del móvil, la banca electrónica o el contact center.

En el mundo móvil se ha impulsado Mobile First, que pretende mejorar la experiencia del cliente a través del móvil con iniciativas como la banca móvil sencilla en Reino Unido (Smartbank), el mobile wallet en España para gestionar pagos desde el smartphone, y las nuevas apps móviles en Brasil, Alemania, Polonia, Uruguay, Puerto Rico y Portugal.

En el ámbito online destaca el lanzamiento de las nuevas webs comerciales en Reino Unido, Portugal, España y Argentina, el nuevo proyecto online banking en Brasil, el virtual advisor en Polonia, que facilita el asesoramiento remoto a los clientes, y el gestor digital en España.

Respecto a los contact center, cabe señalar el éxito de la Huella Vocal en México (identificación del cliente por su voz).

Además, se está dando un impulso adicional a las redes sociales con el objetivo de llegar a los clientes con ofertas de productos y servicios en el lugar y momento adecuado.

En noviembre del 2015 el Banco Santander anunció una inversión de 820 millones de euros dedicada a su banca digital⁶⁷, esperando incorporar cinco millones de clientes digitales en 2016.

BBVA

El BBVA recibió el premio Euromoney 2014 a la mejor transformación bancaria⁶⁸.

⁶⁷ <http://www.expansion.com/empresas/banca/2015/11/01/56360c86268e3e015c8b45bd.html>

⁶⁸ Fuente: [Digital banking: BBVA's González – The digital banker](#)

Francisco González, presidente del BBVA, señaló en 2015 a su junta general de accionistas "Estamos construyendo el mejor banco digital del siglo XXI", afirmando que su objetivo era que BBVA se convirtiera en una empresa totalmente digital, con todos sus productos y servicios digitalizados y con más de 100.000 empleados trabajando en modo digital.

A finales de noviembre del 2015, durante su participación en la Strategy Research Conference organizada por la Harvard Business School⁶⁹, Francisco González afirmó que es conveniente e incluso necesario un cambio en los bancos que definió como "un largo y complejo proceso que incluye no solo la transformación tecnológica sino también un profundo cambio cultural y organizativo".



Francisco González defendió explotar una ventaja que considera diferenciadora respecto a otros sectores: los datos. "Los bancos deben convertirse en organizaciones impulsadas por los datos y ofrecer una banca basada en el conocimiento: nuevos y mejores productos y servicios basados en la información y adaptados a las necesidades y expectativas de cada cliente".

El presidente del BBVA se decantó por reforzar la plantilla con personal experto en el análisis de datos, para lo que han creado la compañía BBVA Data & Analytics. "Nuestros equipos de Big Data en España y EE UU están ya trabajando en áreas como analítica de clientes, procesos, riesgo y fraude y nuevos productos digitales", explicó el dirigente.

Se trata de una innovación sin precedentes en el sector bancario y su entidad quiere liderar esta transformación: "Estamos presenciando el nacimiento de la tecnología del Big Data, el Internet de las Cosas está despegando y la Inteligencia Artificial se encuentra todavía en la infancia. Competimos, por tanto, en una carrera que no tiene línea de meta ni recorrido prefijado. Ni siquiera un conjunto de reglas para guiarnos en nuestros esfuerzos", subrayó el presidente del BBVA.

El Observatorio del BBVA ha publicado un estudio específico sobre el tema, titulado "La Transformación Digital de la Banca"⁷⁰. En su introducción afirman que los hábitos cambiantes de los consumidores y el nuevo entorno competitivo obligan a los bancos a afrontar con premura su digitalización. En este documento identifican tres etapas consecutivas en el proceso de digitalización de las entidades financieras:

1. Desarrollo de nuevos canales y productos
2. Adaptación de la infraestructura tecnológica
3. Posicionamiento estratégico

Es de destacar la estrategia de banca digital omnicanal abordada por el BBVA, que implica:

⁶⁹ <http://www.elmundo.es/economia/2015/11/23/5652e567e2704ee57c8b45b4.html>

⁷⁰ <https://www.bbvarsearch.com/publicaciones/la-transformacion-digital-de-la-banca-2/>

- Que los clientes puedan disfrutar del mismo nivel de servicio a través de todos los canales, ya sea móvil, tablet, escritorio o sucursal.
- Que tengan la posibilidad de pasar libremente de un canal a otro.

Correos

Correos, una de las compañías más relevantes de logística en España, trabaja en su conversión en *eCorreos*, un operador del negocio y el comercio digital, para sortear el descenso que registra la tradicional actividad de envío de cartas⁷¹.

Realiza así una apuesta por la transformación digital con el lanzamiento en piloto de los "HomePaq", buzones automatizados para la recogida y envíos de pedidos de tiendas online.

Además de los buzones mencionados, Correos ha desarrollado unas máquinas adaptadas a edificios de oficinas y buzones pequeños para viviendas unifamiliares, que abonarían los usuarios interesados.



El funcionamiento de los buzones es sencillo, para la recogida o el envío de un paquete, el usuario ha recibido un código a través del teléfono o el correo electrónico y, al teclearlo o mostrarlo en el lector, desbloquea la puerta del cajón correspondiente.

Correos ultima también el lanzamiento de un conjunto de servicios íntegramente digitales, como por ejemplo 'Mibuzón', un 'almacén digital' que supone trasladar al entorno en la 'nube' los tradicionales buzones físicos para que los clientes almacenen digitalmente todas las comunicaciones hasta ahora postales y en papel. El nuevo buzón en la nube también permitirá tramitar notificaciones oficiales y otros servicios.

Efor

Fuente: Efor

Hace algo más de dos años EFOR un proceso de transformación que ha alcanzado todos los procesos de la empresa, y que le ha permitido crecer como organización en volumen de negocio, en capital humano y en visibilidad.

Iniciar este camino fue una decisión meditada pero inevitable. Fue necesaria la implicación y colaboración de toda la organización para conseguir destacar en aspectos como la agilidad, la comunicación, la diferenciación y la orientación al *target*; algunas de las cualidades más valoradas hoy por los clientes de Efor.

Para desarrollar con éxito esta transformación la empresa decidió apoyarse sobre tres pilares: potenciar sus alianzas estratégicas, en especial con Microsoft e IBM; lanzar nuevos productos diferenciales, como PROQUO, VIRTUOX o UADIN; y una última y fundamental, orientar toda la organización hacia el marketing. Para ello, creó un departamento propio dedicado únicamente a dotar de visibilidad a la organización y captar potenciales clientes, estableciendo procesos de marketing sistematizados que le permiten ser cada vez más eficaces en nuestras acciones.

⁷¹ Fuente: [Noticia en Expansión](#)

El primer paso dentro de esta nueva estrategia de marketing digital fue la renovación de la página web, acompañada de una presencia activa en redes sociales. A partir de ahí se produjo un salto cualitativo: seminarios online tecnológicos semanales, campañas regulares de email marketing, generación de micro sites especializados, eventos de presentaciones comerciales y talleres prácticos con clientes, tienda online de hardware, publicidad en buscadores... y el lanzamiento de un blog, *lainnovacionnecesaria.com*, abierto a la participación de toda la organización y que supone una estrategia fundamental de la compañía como forma de compartir conocimientos y experiencia con clientes, colaboradores y público potencial en general.

Pero la transformación digital de EFOR no ha afectado sólo al marketing, ha sido algo más complejo y profundo: ha afectado a la relación con los clientes, a sus procesos internos y a su forma de trabajar. Ahora, por ejemplo, todo su equipo de negocio cuenta con una *Surface* para su trabajo diario, y prácticamente todo el personal dispone de Office 365, lo que les permite trabajar desde cualquier lugar y en cualquier momento, realizar reuniones on line, compartir y editar documentos en línea, etc.

También ha cambiado la forma en la que EFOR se relaciona con sus clientes y potenciales. El trato humano y cercano no ha desaparecido de "su ADN", pero lo ha complementado con otras formas de comunicación más acordes con la situación actual: un chat abierto a través de su web, conversaciones en redes sociales, multiconferencias a través de Skype..., cualquier medio es válido para estar más cerca del cliente cuando lo necesita.

Y el tercer pilar de cambio ha sido sobre los procesos comerciales. Donde antes utilizaba un modelo tradicional ahora apuesta por apoyarse fundamentalmente sobre la tecnología. Su CRM se ha convertido en el centro de la actividad comercial, allí se registra toda la gestión del equipo de Negocio y se examina la efectividad de cada campaña, midiendo el retorno de la inversión. Además, en las reuniones de seguimiento, los indicadores (extraídos previamente del CRM) son analizados con un Cuadro de Mando que de una forma rápida y muy visual permite comprobar aspectos importantes como el porcentaje de cumplimiento de los objetivos, el grado de conversión de cada acción, etc. Asimismo, EFOR ha puesto en marcha una red social corporativa donde todo el equipo comparte información relevante sobre tendencias, novedades tecnológicas o incluso hitos conseguidos por cada departamento. Una herramienta más para mejorar la comunicación interna.

En definitiva, la transformación digital es algo transversal y que afecta a toda la organización de EFOR. Implica a todo el equipo, a la forma en la que trabaja y colabora, pero también en la manera en la que se acerca a los clientes. Un cambio demasiado complejo y profundo para no ser un proyecto de todos, desde la Dirección a RRHH o al personal técnico. Pero el esfuerzo ha merecido la pena. EFOR está convencida de estar en el camino correcto y los resultados lo avalan.

Endesa

Endesa ha sido reconocida en la primera edición de los Premios Atos al Progreso Digital en la categoría Customer Experience por su proyecto Digital Sales Acceleration⁷², la plataforma que integra la nueva web destinada a los clientes (www.endesaclientes.com) con productos y servicios específicos para los consumidores. Este premio reconoce a las empresas y organizaciones más innovadoras en su transformación digital.

Esta nueva metodología ha permitido a Endesa ofrecer productos y servicios personalizados, y que el cliente tenga más información detallada. Por todo ello este proceso de automatización permite acelerar las interacciones entre compañía y cliente.

En una entrevista concedida por María Teresa González, Directora de atención al cliente y del plan de digitalización, al periódico Expansión, decía que la eléctrica quiere tener al menos tres millones de consumidores digitales en tres años, lo que supondría duplicar la cifra actual. Para ello, diseña nuevas iniciativas comerciales y revisa sus procesos internos⁷³.

Endesa tomó impulso en esta transformación el año 2014, cuando elaboró un plan digital con el apoyo decidido de la alta dirección. Unos años antes, la eléctrica había comenzado ya a estructurar un plan transversal para recoger las diferentes iniciativas digitales de la compañía.

Más del 80% de los clientes registrados online dispone de factura electrónica. La compañía ha contabilizado en el último año un incremento del 24% en los contratos online.

"Una empresa digital es aquella en la que la mayoría de sus clientes son digitales. Nuestro objetivo es tener entre tres y cuatro millones de clientes digitales en tres años. Serían más de la mitad de los clientes que contactan con nosotros de manera habitual porque alrededor de un tercio no se ha puesto en contacto con Endesa en los últimos tres años", desvela González.

Para conseguirlo, Endesa trabaja en dos grandes ejes. El primero, bautizado como **Go Digital**, contempla el desarrollo de iniciativas digitales. "El cliente ha cambiado. Es más digital, conectado y social. Estamos ante un consumidor exigente, proactivo y participativo; un consumidor con más poder que, además, cambia con más facilidad de proveedor porque tiene más información. Todo ello nos obliga a cambiar como compañía para ganarnos y mantener su confianza".

De manera paralela, la eléctrica está revisando y rediseñando los procesos internos para hacer realidad esta transformación, una iniciativa que ha bautizado como **Be Digital**. "Hay que cambiar la cultura de la empresa para dar respuesta al cliente digital", afirma González.

Los nuevos actores de la era digital diseñan sus procesos desde cero orientados al cliente digital y móvil. Sin embargo, las organizaciones de la economía tradicional tienen que abordar un cambio cultural de calado. "Tenemos un reto porque hay que in-

⁷² <http://www.endesa.com/es/saladeprensa/noticias/Endesa-recibe-el-Premio-Atos-al-progreso-digital-por-digitalizacion-del-cliente>

⁷³ <http://www.expansion.com/economia-digital/companias/2015/12/18/56704df846163f43578b467d.html>

roducir los nuevos canales en los procesos existentes. Para ello, hay que abordar procesos transversales y olvidarse de los silos".

En esta línea, en Endesa cada vez es más habitual trabajar en equipos multidisciplinares, en los que colaboran profesionales de marketing, negocio, experiencia de cliente y desarrolladores. También se quiere potenciar un espacio de trabajo sin despachos ni sitios asignados, con el fin de facilitar el trabajo colaborativo. Además, se están adoptando metodologías ágiles de desarrollo para acortar el tiempo que se tarda en poner en producción una idea de negocio.

González insiste en que para Endesa es una **prioridad que sus 10.000 empleados se suban a ese tren digital**. "Es importante que toda la compañía se lo crea y aporte en el proceso de digitalización".

Hiberus Tecnología

Fuente: Hiberus Tecnología

Hiberus Tecnología lleva desarrollando en los últimos dos años numerosos proyectos orientados a la transformación de una o varias de las áreas de sus clientes, redefiniendo los canales de comunicación interna y externa y los modelos de negocio de las compañías, gracias a la puesta en práctica de las oportunidades que ofrecen la tecnología y los nuevos productos digitales en ese proceso de transformación.

Estas actuaciones abarcan desde la redefinición de la estrategia y el modelo de precios e ingresos gracias a soluciones B2C y de venta directa, la distribución de la actividad de marketing desde el mundo tradicional offline hacia los nuevos canales digitales, pasando por la relación entre las empresas con sus stakeholders (sean redes corporativas de colaboración entre empleados o portales B2B de servicio a proveedores y clientes), hasta el acompañamiento de las compañías en el proceso de transformación a través de la aplicación de metodologías ágiles de implantación de soluciones y gestión de proyectos digitales.

Ibercaja

Fuente: Ibercaja

Como parte fundamental de su nuevo Plan Estratégico 2015-2017, en el año 2015 Ibercaja ha iniciado el camino hacia la Transformación Digital de toda su plataforma, con el objetivo de ofrecer una experiencia de cliente omnicanal, en la que sus clientes, muchos de ellos ya nativos digitales, reciban una mayor propuesta de valor, pudiendo interactuar a través de cualquier medio, ya sea físico o digital.



En palabras de su Consejero Delegado, Víctor Iglesias, "En los proyectos de Transformación, que sentarán las bases del modelo de negocio futuro de Ibercaja, se va a acometer un nuevo modelo de relación con los clientes", para ello "se potenciará la tecnología para atender al cliente de forma homogénea y personalizada por todos los canales".

Aunque Ibercaja ya posee una oferta multicanal que permite a sus clientes interactuar con la entidad a través de múltiples canales, a raíz de la puesta en marcha de su Plan Estratégico ha lanzado líneas de actuación que le posicionen mejor en el mundo digital, permitiendo a sus clientes interactuar con la entidad cuando deseen y a través de cualquier medio digital a su alcance, pudiendo, por ejemplo, iniciar procesos de relación que puedan ser continuados por cualquiera de los canales a los que tengan acceso, realizando pagos inmediatos entre personas mediante dispositivos móviles o convirtiendo a Ibercaja en su gestor financiero personal.

A destacar también una línea de trabajo que va a permitir una significativa mejora tecnológica en cuanto a movilidad y comunicación, dirigida tanto a empleados como a clientes, que facilitará la convergencia del mundo digital y físico.

En cuanto al mundo de la información, clave para poder entender al cliente y ofrecer experiencia y usos personalizados, está aprovechando las nuevas tecnologías de análisis de datos, al mismo tiempo que explora las posibilidades que brinda la facilidad de uso de herramientas de Big Data en cuanto a extracción de información mediante el tratamiento masivo de datos.

Iberdrola

AMETIC, Asociación Multisectorial de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Comunicaciones y Contenidos Digitales de España, concedió a IBERDROLA el "Premio al Impulso de las TIC en la Empresa Española 2014"⁷⁴.

Sus esfuerzos en las áreas de generación, distribución y energías renovables son conocidos y reconocidos. Un análisis en detalle de su estrategia de innovación nos hace descubrir que es una compañía pionera también en la exploración y uso de conceptos avanzados como Big Data, Analytics, Impresión 3D, Smart Grids, Movilidad y Colaboración en todos sus ámbitos de negocio, buscando desde la mejora de la experiencia de cliente hasta la recuperación del servicio frente a graves catástrofes naturales

La compañía eléctrica, altamente digitalizada en sus procesos, da un paso al frente en la relación con el cliente con la incorporación de los contadores inteligentes y el lanzamiento de soluciones para el autoconsumo. Las nuevas tecnologías permiten medir y conocer mejor los hábitos de consumo de los clientes y establecer una relación más personal, cercana y adecuada a sus necesidades.

En definitiva, la transformación digital de Iberdrola tiene que ver con su evolución de un proveedor de servicios a un "asesor energético, con el que el cliente pueda consultar cualquier cuestión relativa al uso de la energía, a través de cualquier canal, y recibir una respuesta lo más inmediata y personalizada posible", resume Iñigo Alonso, director de Marketing. En esta **visión de "asesor 360 grados"** se incluye no sólo el consumo energético de viviendas y empresas, también todo lo relacionado con el **coche eléctrico**.

⁷⁴ http://www.iberdrola.es/sala-prensa/notas-prensa/nacionales-internacionales/2015/detalle/nota-prensa/150901_NP_01_AMETIC.html

Iberia

Iberia concede una destacada importancia a las redes sociales en su estrategia, contando con una comunidad en redes sociales formada por dos millones de seguidores a los que se atiende en seis idiomas diferentes, respondiendo a una media de 1.300 consultas diarias. En el año 2014 recibió el Premio Customer Social Experience como la aerolínea europea que más rápido responde en Twitter, con un récord de 28 segundos.

Son capaces de gestionar con éxito los picos de más de 4.200 consultas que pueden darse en un solo día, y de ellas más de 70% están solucionadas en menos de 20 minutos.

Iberia tiene abiertos más de 20 canales sociales entre distintas redes e idiomas (atienden en castellano, inglés, francés, alemán, italiano y portugués). De las redes sociales más conocidas, están presentes en Facebook, Twitter, LinkedIn, Pinterest, Instagram, Google plus y Tuenti. Ofrecen atención 24x7 en Facebook y Twitter en castellano e inglés.

Inditex

La información es poder. La central de cada marca del grupo Inditex sabe, en todo momento, lo que ocurre en las tiendas.

Por ejemplo, cuando se compra una camisa de Zara, el departamento comercial puede saber instantáneamente que ese modelo ha convencido a un cliente. Si en los siguientes días se produce un número llamativo de ventas, la tienda solicitará al centro logístico de Arteixo más unidades. Tras el envío, los diseñadores se pondrán a trabajar para crear otros modelos similares. Los dependientes del grupo, además, comunican constantemente qué tiene más éxito y qué echan en falta los clientes. La cadena de información permite ir rellenando los huecos. Y con las ventas por Internet la fuente de información se multiplica: pueden saber qué modelos se miran más, cuáles se compran en determinada hora del día o qué colores generan más visitas.

El *big data* permite predecir las tallas que más se van a vender en cada tienda según el histórico de ventas. Otra apuesta estratégica es el comercio electrónico.

Todas las prendas que venden las tiendas de Inditex, se fabriquen donde fabriquen, pasan por España antes de llegar a las tiendas. Un suéter que se fabrique en China y se venda después en una tienda de Pekín, en medio del proceso pasará seguro por uno de los 10 centros logísticos que tiene la compañía en España, donde Inditex tiene centralizada su distribución mundial. Es una cuestión de control: en las plataformas logísticas se revisa el resultado de la fabricación, en muchos casos se plancha y se embolsa la ropa, y se etiquetan las prendas. Si un proveedor no envía exactamente lo que se le encargó, lo sabrán. Si una tienda pide siete camisas de un determinado modelo, Inditex tiene datos precisos sobre si se están fabricando más, dónde están almacenadas o en qué mercados han fracasado. En todas las prendas, además, introduce en las alarmas (que se ponen ya en fábrica) un sistema RFID. Es casi como una huella dactilar textil: un código que el centro logístico inserta a cada producto, que dice dónde se ha fabricado, el color la talla y el destino, y que permite saber dónde, cuando llega a la tienda y cuándo se vende.

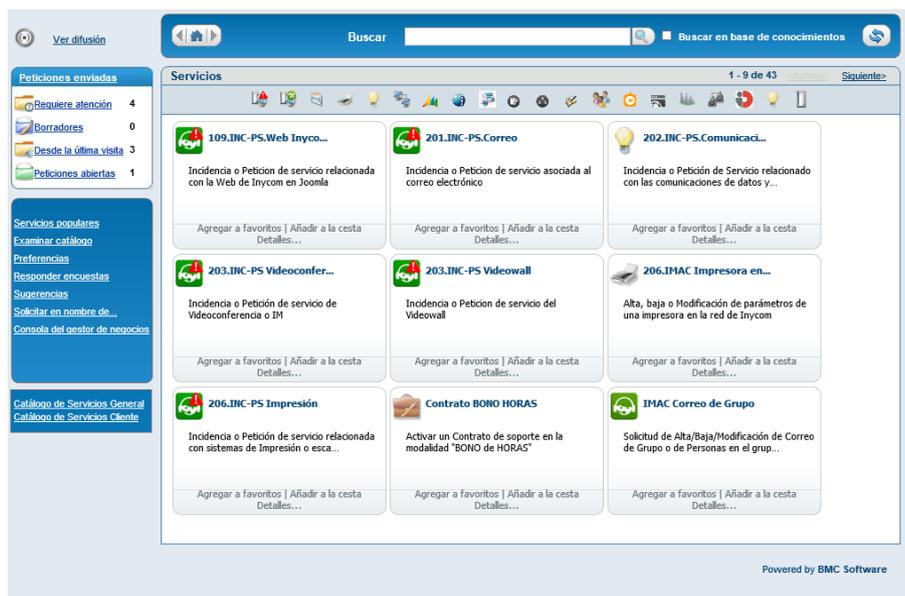
Los empleados de la sede de Inditex están en contacto permanente con los trabajadores de las fábricas y almacenes de todo el mundo a través de numerosas pantallas de vídeo conferencia. Otras enormes pantallas informan a los empleados de Zara.com, cuya sede se encuentra también en Arteixo, del número de visitantes que está recibiendo su web a cada instante y de lo que están mirando.

Inycom

Fuente: Inycom

El **cliente** es el núcleo principal en el cual focaliza Inycom todas sus estrategias y esfuerzos. Por ello INYCOM, en su afán de continuar con el proceso de transformación digital en la compañía y dentro del proceso de mejora continua, decide hacer participe a los empleados de la organización, para asegurar el éxito. Después de muchas experiencias en el ámbito de la gestión TI, Inycom apostó por contar con una herramienta 100% on line y disponible desde cualquier ubicación para poder interactuar de forma continua en el proceso de gestión del servicio TI.

A través de la plataforma de BMC Remedy, INYCOM dispone de un canal web en la que los usuarios pueden registrar, revisar y valorar las incidencias y peticiones que han solicitado.



Esta plataforma es totalmente flexible y adaptable y permite incrementar el valor del servicio, ya que evita posibles colapsos en las recepciones de las incidencias y peticiones en el Service Desk. Al ser 100% interactiva, el usuario puede indicar mejoras, cambios y sugerencias en el proceso de resolución. Esto hace que la comunicación con el cliente sea bidireccional y proactiva.

Esta experiencia en el ciclo de vida de la incidencia es muy importante para Inycom, ya que le posibilita captar, en conjunto con el cliente, sus necesidades e inquietudes. Posteriormente y cuando este ciclo ha terminado la herramienta implementa funcionalidades de encuestas de calidad y satisfacción. Los resultados de estas encuestas junto con los datos recogidos anteriormente son el armazón de su *customer*

experience. A través de esto mejora sus procesos TI y los adapta rápidamente a las nuevas innovaciones que exige el mercado. Además obtiene pistas sobre lo que el cliente actualmente requiere y lo que va a necesitar en un futuro, siendo capaces de adelantarse a sus necesidades.

Debido a los óptimos resultados obtenidos, INYCOM ha decidido implantar esta funcionalidad en parte de sus clientes, haciendo extensible su *roadmap* a organizaciones consolidadas en las que es necesario dar un paso más allá dentro de esta transformación digital. Las experiencias de sus clientes están siendo satisfactorias, animando a la empresa a continuar en esta dirección.

K-tuin

Fuente: K-tuin

K-tuin, PYME aragonesa, es el distribuidor nº 1 de Europa para Apple, con mayor número de tiendas, y líder en su sector desde 1994.

De entre sus áreas, la que cuenta con más innovación tecnológica es la que agrupa sus 15 tiendas del canal *retail*, que se han ido movilizando para ser cada vez más productivas e innovadoras.

K-tuin desde hace varios años ha incorporado a todos sus comerciales de tienda dispositivos móviles para poder conectarse remotamente con su CRM.

Otros de los logros más importante es la integración del Pago Móvil, siendo la primera cadena española en tener un dispositivo homologado para ello, de tal manera que puede cobrar al cliente en cualquier parte de la tienda, no siendo necesario el paso por las típicas cajas. Esto resulta en ahorro de tiempo de espera al cliente, mejorando su experiencia de compra. Incorpora además el envío del ticket por correo electrónico, para que pueda tramitar los 2 años de garantía sin problema de haber perdido la factura.

Otro servicio pionero implantado por K-tuin ha sido la posibilidad de acordar financiación a la compra directamente desde su página Web, sin necesidad de que el cliente acuda a la tienda a firmar, potenciando así el poder de venta de su web, con resultados espectaculares.

K-tuin ha desarrollado un soporte on-line en sus tiendas a través de iPad. El cliente puede conectar con un técnico de manera remota. Una vez que recibe la consulta el técnico es capaz de explicarle cómo solucionar el problema de manera visual, lo que permite centralizar el soporte técnico y dar un buen servicio a los clientes.

K-tuin está a punto de implantar un sistema por el que puede conocer y estudiar, a través de los AppleWatch, el ritmo cardiaco de los empleados, de tal manera que, con ciertas variables, puede apreciar su grado de estrés y rendimiento. En base a esta información será posible modificar pautas y gestionar los horarios, con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo, la productividad y el servicio al cliente.



Martín Martín

Martín Martín es un buen ejemplo de cómo una PYME no tecnológica puede innovar de forma planificada y exitosa, para crear mejores experiencias de cliente y diferenciarse de su competencia, ofreciendo un trato más cercano y personalizado.

Uno de los pilares de trabajo fundamentales de Martín Martín es su compromiso de servicio al cliente. Cada una de sus tiendas responde al perfil de los habitantes de la zona donde se ubica, trabajando día a día para satisfacer sus particulares necesidades y preferencias.



Martín Martín integra plenamente las TIC en esta filosofía centrada en la calidad y el servicio. Sirva como ejemplo su reciente proyecto en el que, con el objetivo de conocer mejor su clientela y distribuir de forma más adecuada sus espacios, ha implantado un sistema de geoposicionamiento en interiores que le permite registrar los tiempos de permanencia de sus clientes en cada área y sección.

Utilizando este sistema Martín Martín obtiene datos como la rentabilidad por sección, cruzándola con las ventas de tickets, el alto o bajo interés sobre una zona de la tienda, el impacto de una isla de producto situada en el centro de la tienda o en un córner, picos de afluencia de clientes, etc, así como datos desde el exterior del establecimiento, como es el índice de aprovechamiento de paso.

Toda esta información, completamente anonimizada, es utilizada por sistemas inteligentes para crear mapas de calor, constituyendo una excelente base para la mejora y rediseño de sus espacios y ofertas.

Telefónica

Fuente: Telefónica

Hoy, vivimos en un mundo más volátil, incierto, complejo y ambiguo, lo que se denomina "VUCA" y como consecuencia de ello estamos enfrentándonos a cambios que surgen a una velocidad inesperada.

Impulsado por la movilidad y los teléfonos inteligentes, Internet se ha expandido a una velocidad nunca antes vista. Hoy en día, el 40% de la población del mundo se conecta a Internet diariamente (78% en los países desarrollados y el 32% en los países del Tercer Mundo). Esta expansión ha servido como catalizador para otra gran perturbación en el entorno empresarial: la desintermediación. En la actualidad, gracias a Internet, cualquier empresa tiene la posibilidad de llegar al cliente final. Esta oportunidad permite a nuevas empresas acceder a nuevos mercados y expandirse a lo largo de la cadena de valor. Como consecuencia, la competencia, hasta ahora fácil de identificar, ha pasado a ser totalmente global y todo el ecosistema se ha vuelto más complejo que nunca.

Como ejemplo, en la **industria de las Telecomunicaciones y de la Tecnología** el mercado ha sido siempre muy estructurado, y los roles de los diferentes agentes han estado bien definidos: existían fabricantes de dispositivos, creadores de contenido, propietarios de infraestructura, desarrolladores de sistemas operativos, proveedores de servicios y puntos de venta.

Sin embargo, hoy en día, la cadena de valor se está difuminando. Cuando Apple lanzó el iPhone en 2007 se desafiaron muchas cosas. ¿El iPhone es un teléfono o un PC? ¿Sus usuarios lo utilizan para hablar o para navegar por Internet? Sin apenas darnos cuenta en ese momento dos sectores se comenzaron a fusionar: el de los teléfonos inteligentes y el de los ordenadores.

Las empresas Over the Top (OTT) se expandieron a gran velocidad a lo largo de la cadena de valor. Pero, ¿cuál es la actividad principal de estos líderes digitales? ¿La venta de dispositivos, los sistemas operativos, los contenidos, la publicidad? Las barreras son hoy menos claras que nunca.

Las Telecom llevaban veinte años acostumbrados a un ecosistema de mercado claramente definido. La primera gran disrupción en este sector se produjo cuando la competencia entró en los mercados tradicionalmente monopolistas. Sin embargo, en apenas unos años se estableció un nuevo equilibrio: existían nuevos competidores, pero estaban claramente definidos e identificados: el resto de operadores de telecomunicaciones. El cambio al que nos enfrentamos en la actualidad va mucho más allá. Como muestra un ejemplo. En 2007 se intercambiaban en España más de quince mil millones de SMS, llegando a representar más del 10% de los ingresos de los operadores.

Tras la aparición de las aplicaciones OTT de mensajería, en sólo cinco años el número de SMS en nuestro país se redujo un 60% (de quince mil a seis mil millones). El mercado de SMS tradicional dejó de ser relevante.

Telefónica comenzó su viaje digital en 2010 con la creación de áreas de negocio verticales globales. Dichas unidades se enfocaron en el desarrollo de soluciones y servicios digitales innovadores que complementarían su portfolio tradicional de servicios (llamadas de voz, SMS, etc.). Las áreas verticales evolucionaron con la creación de una empresa en el Grupo, Telefónica Digital, con responsabilidad extremo a extremo sobre los servicios digitales, lo que permitió establecer una visión y caminos claros, así como adaptar sus procesos y organización ante la revolución digital.

En 2014 Telefónica dio un paso más allá con la creación de la unidad Comercial & Digital, la que desde entonces integra toda la cartera de servicios digitales junto con las palancas comerciales del Grupo, asegurando que lo digital forma parte del núcleo mismo de la compañía.

Las unidades de negocio digitales de Telefónica comprenden áreas tales como Big Data, Internet de las Cosas, Seguridad, Cloud, Comunicaciones del Futuro, etc. Todos estos equipos se ven reforzados por el área de Innovación y Desarrollo, donde se exploran soluciones revolucionarias para el medio y largo plazo: Inteligencia Artificial, Robótica, etc.

Como parte de esta estrategia digital, Telefónica ha adquirido recientemente Digital Plus en España y GVT en Brasil, lo que le permite avanzar en su posicionamiento como la compañía líder en el mercado de vídeo en los países de la huella Telefónica.

Telefónica está convencida de que el conocimiento del cliente es clave para su estrategia y futuro crecimiento. Los datos son el petróleo del siglo XXI. Por ello a finales de 2015 se anunció la creación de la figura del Chief Data Officer en Telefónica. El objetivo de este nuevo puesto es el de acelerar el trabajo en torno a los datos y centralizar todos los proyectos relacionados con los datos en una sola área, obteniendo de este modo una perspectiva más cohesionada y global.

Telefónica sabe que el cliente digital ha cambiado y espera nuevas cosas de la compañía. Sus clientes tienen cada vez más poder y, a través de las redes sociales, se convierten en prescriptores o incluso productores o colaboradores. Este rasgo es más acentuado en las generaciones más jóvenes. Por ello Telefónica está colaborando e interactuando con los nativos digitales a través de iniciativas como el blog **Think Big**, que le permite estar en contacto con la próxima generación de clientes y empleados de Telefónica, los denominados Millennials, a través de eventos e iniciativas específicas para ellos. Estos eventos unen a representantes de Telefónica con futuros talentos, favoreciendo la reflexión e intercambio de opiniones y experiencias acerca de la revolución digital. Otras iniciativas son: Talentum Escuelas para llevar a cabo talleres de tecnología; Talentum Startups (bajo el paraguas de Telefónica Open Future), dedicado a apoyar a jóvenes emprendedores en la puesta en marcha de sus empresas a través de mentores y otros recursos; Laboratorios, células de innovación relacionadas con los retos relacionados con la transformación digital dentro de las organizaciones.

Por naturaleza, los seres humanos somos resistentes al cambio. Con el fin de lograr la transformación digital dentro de una organización, Telefónica cree que es necesaria una combinación de varios factores, tales como tecnología, visión, esfuerzo y liderazgo, con el fin de motivar a la gente a salir de su zona de confort y actuar de una manera diferente.

Por ello en 2013 Telefónica anunció su plan de transformación «Be More». Gracias a este programa ha reorganizado y simplificado sus operaciones, lanzado nuevos productos y soluciones digitales, trabajando en tener una mayor flexibilidad financiera y revitalizado su cultura empresarial, incorporando nuevo talento.

Telefónica es una compañía en constante evolución, que sigue cambiando para estar más orientados a las necesidades de sus clientes. Es una compañía que crecerá exponencialmente, llevando el progreso a millones de personas a través de la tecnología. Para alcanzar este objetivo ha lanzado a finales de 2015 su nuevo programa de compañía, “Elegimos todo”, que aspira a ser no sólo su lema sino una nueva actitud como compañía. Las 3 propuestas de valor o “promesas” que asume para darle al cliente lo que pide son: “no me falles en la conectividad”; “hazme una oferta sencilla” y “háblame con una sola voz”.

La transformación digital tiene que formar parte de un cambio profundo dentro de las organizaciones. Un cambio que involucre a todas las áreas: desde RRHH a finanzas, sistemas, canal, atención al cliente...las organizaciones al completo deben formar parte

de este gran reto. Y, aunque parezca que un sector determinado no se vaya a ver afectado por este cambio, todos sin excepción deben comprender el nuevo contexto y aprovechar las oportunidades que el nuevo cliente, la democratización de la tecnología y las nuevas reglas de juego nos pueden aportar, antes de que la oportunidad se convierta en una amenaza y ya no estemos a tiempo de reaccionar con la velocidad que este cambio exige.

Como dice Eric Hoffer: *“En tiempos de cambio, quienes estén abiertos al aprendizaje se adueñarán del futuro, mientras que aquellos que creen saberlo todo estarán bien equipados para un mundo que ya no existe”*.

Resumiendo 2.1 Definición del concepto “Empresa Digital”

Empresa Digital es aquella que se dota de una **Arquitectura** organizativa que habilita la gestión de **Estrategias, Procesos y Capacidades** orientadas a maximizar los beneficios derivados de la **Economía Digital**.

Para ello utiliza **Tecnologías, Canales y Bienes** basados en la digitalización, capitalizando así la **Experiencia** de sus **Clientes**.

El camino hacia la empresa plenamente digitalizada pasa por un proceso de **Transformación Digital**.

Este proceso debe ser promovido desde la máxima dirección de la organización, contando con su soporte e impulso continuado. Su desarrollo debe ser encargado a un equipo multidisciplinar liderado por un profesional plenamente capacitado, y/o que cuente con el apoyo experto externo que necesite.

El primer paso, como en todo proceso de mejora, es medir la situación de partida. Este estudio propone realizar esta medición mediante la Evaluación de Capacidades Digitales, que valora las capacidades de Innovación, Transformación, el nivel de Orientación al Cliente, la Excelencia Operativa, el nivel TIC y disposición de Talento Digital en cada organización.

El proceso de Transformación Digital requiere el (re)diseño de la arquitectura empresarial, partiendo de unas estrategias de negocio redefinidas. Proponemos, a partir de esa redefinición estratégica, generar un conjunto de posibles Casos de Uso en digitalización, Priorizarlos para seleccionar los más interesantes, realizar con ellos una Hoja de Ruta e Implementarla, siguiendo una metodología de gestión de todo este proceso sería y adecuadamente liderada.

La encuesta Aragón Es TIC muestra una conciencia extendida de necesidad de adaptación de las empresas aragonesas a las realidades de la Economía Digital.

Sin embargo esa conciencia general encuentra dificultades para concretarse en muchas empresas, siendo para ello el principal desafío entender los nuevos requerimientos y oportunidades tecnológicas, y a partir de ellas diseñar casos de negocio que aporten valor a la empresa.

Siguiendo esa misma línea, la principal barrera identificada es la falta de recursos financieros, muy relacionada con la segunda barrera declarada: no está claro el rendimiento futuro de estos cambios.

La escasez de recursos y talento TIC aparece como un tema destacado tanto entre las barreras como entre las dificultades analizadas.

Así, la empresa aragonesa es consciente de la necesidad y oportunidad, pero parece carecer en muchos casos de los recursos de liderazgo y talento TIC necesarios para concretar éstas en casos de negocio suficientemente convincentes y atractivos como para ganar la inversión requerida en ellos.

Las estrategias a definir como conclusión de este estudio deben abordar actuaciones que afronten esta situación.

2.2. Programas de referencia

Entre los programas de referencia y actuaciones de políticas de desarrollo de la Economía Digital que promueven la Transformación Digital e impulsan el Talento TIC, volvemos a destacar la **Agenda Digital para Europa**⁷⁵. De sus tres grandes objetivos principales, nos centramos ahora en el tercero:

- Impulsar las cualificaciones, el empleo y el emprendimiento digitales.

Este objetivo se concreta en varios sub objetivos de segundo nivel:

- Aumento del uso asiduo de internet del 60 % al 75 % en 2015 y del 41 % al 60 % en los colectivos desfavorecidos.
- Reducción a la mitad del número de personas que nunca ha usado internet en 2015 (del 30 % al 15 %).

De los siete pilares de la Agenda Europea, el sexto es el “Fomento de la alfabetización, la capacitación y la inclusión digitales”.

Entre otras iniciativas destacadas, podemos listar:

- La Gran Coalición para el Empleo Digital⁷⁶
- El Club de Líderes⁷⁷
- TICs para una educación mejor⁷⁸
- Programación, la habilidad del siglo XXI⁷⁹

En relación a los programas de **Estados Unidos**, merece la pena destacar la “TechHire Initiative⁸⁰”.

Citando al presidente Obama, “Cuando esos puestos de trabajo tecnológicos no se cubren, es una oportunidad perdida para trabajadores de salario bajo que podrían transformar su salario potencial con solamente un poco de formación. Y eso penaliza a nuestra economía global en términos de salarios bajos y productividad”.

TechHire es una audaz iniciativa multisector y una llamada a la acción para habilitar a los trabajadores con las habilidades que necesitan, a través de universidades y centros de formación comunitarios, pero también con aproximaciones no tradicionales como “coding boot camps” y cursos en línea de alta calidad.

Francia define en su “stratégie numérique⁸¹” cuatro ejes principales de actuación, de los cuales el tercero es “Fraternité d’un numérique accessible à tous”, ocupándose de la inclusión digital, trabajando para asegurar el posible acceso de todos los ciudadanos a las capacidades digitales.

⁷⁵ http://europa.eu/pol/infso/index_es.htm

⁷⁶ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/node/21022>

⁷⁷ <https://ec.europa.eu/digital-agenda/node/50853>

⁷⁸ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/node/30120>

⁷⁹ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/node/68199>

⁸⁰ <https://www.whitehouse.gov/issues/technology/techhire>

⁸¹ <http://www.gouvernement.fr/partage/4492-strategie-numerique-du-gouvernement>

Francia define un programa de apoyo al uso y extensión de las TIC, con actuaciones como por ejemplo de “Mediación Digital”, facilitando a la gente mayor “compañeros digitales” que les apoyen en su aprendizaje, o el refuerzo de la accesibilidad digital para los discapacitados.

La estrategia SmartCAT de **Cataluña** incluye el ámbito de actuación Smart citizen, que parte de la visión de que para desarrollar un territorio inteligente, es necesaria una ciudadanía "inteligente" que pueda decidir qué ciudad, territorio y país quiere. Para ello, el plan desarrolla iniciativas de capacitación digital, implicación y participación que motivan a la ciudadanía a participar en la toma de decisiones y en la mejora de los servicios públicos, así como a colaborar en la captación de información con proyectos de "ciudadano como sensor".

La AD@15⁸², Agenda Digital de **Euskadi** 2015, define una Visión donde el eje es la sociedad y su desarrollo en el ámbito digital:

- Sociedad competente, altamente participativa y corresponsable, usuaria de servicios digitales avanzados y de alto impacto.
- Sociedad que utiliza las capacidades de las TIC para la mejora de la calidad de vida de las personas y el bienestar colectivo.
- Sociedad que apuesta por la innovación y la sostenibilidad apoyada en las TIC como motores de crecimiento de la competitividad.
- Sociedad plenamente conectada, modelo de referencia en el ámbito de las infraestructuras y usos de la Sociedad de la Información.

Para su logro, el plan busca asegurar que el sistema se asiente en tres soportes, siendo el primero de ellos impulsar la capacitación tecnológica, integración y accesibilidad social para todas las personas y organizaciones.

De ellos se derivan cuatro ejes estratégicos de actuación, siendo el primero Comunidad Digital: competente, altamente participativa y responsable, usuaria habitual de servicios avanzados y de alto impacto. Su meta es lograr una ciudadanía integrada en una auténtica comunidad digital, compuesta por personas que interactúan en la red con responsabilidad, en igualdad de oportunidades, que dispone de una elevada capacitación tecnológica, y que es altamente competente tanto para utilizar de manera habitual contenidos y servicios digitales avanzados como, especialmente, para colaborar activamente en su creación y desarrollo.

Merece referencia también el programa de Estonia “Proge Tiiger”⁸³.

Esta iniciativa pública organiza un cuerpo de profesores de educación primaria o media, voluntarios, que primero reciben formación en programación, para luego enseñar a programar a sus alumnos. El programa facilita diverso material tanto para el aprendizaje de los profesores como específico para los alumnos, que aprenden la lógica y la matemática inherente a la programación básica.

⁸² http://www.innova.euskadi.eus/v62-2002/es/contenidos/informacion/agenda_digital/es_agenda/agenda_ad.html

⁸³ <http://membercentral.aaas.org/blogs/aaas-serves/progetiiger-initiative>

Resumiendo 2.2

Entre los programas internacionales de referencia en materia de promoción de la Empresa Digital, destacamos aquí la Agenda Digital para Europa, la Tech-Hire Initiative de Estados Unidos y la Stratégie Numérique de Francia. En España nos sirven de referencia la SmartCat de Cataluña y la AD@15 de Euskadi.

Todos estos programas coinciden en varios puntos críticos:

- Se apoyan en comités expertos de alto nivel, público - privados.
- Promueven la Transformación Digital de empresas y organizaciones.
- Dirigen sus iniciativas a todos los sectores económicos y a la sociedad.
- Facilitan el emprendimiento en Economía Digital.
- Impulsan la vocación y el desarrollo del Talento TIC.
- Se ocupan de la extensión de la Cultura y la Inclusión Digital.

La Capacitación Digital es eje central de estos programas, buscando como meta una administración pública, tejido económico y sociedad en general competente digitalmente, plenamente capaz de extraer los mejores usos de las nuevas tecnologías a su disposición.

El ecosistema innovador TIC juega un papel fundamental en todos los programas de referencia, promoviéndose de forma organizada la colaboración intensa y continua entre sus agentes.

Una estrategia para Aragón debe contemplar al menos estos aspectos, tomando en consideración las especificidades de la población y economía aragonesas.

2.3. Benchmarking para la “Empresa Digital”

Hemos creado un cuestionario, en formato de fichero Excel, que permite a la empresa interesada realizar una rápida evaluación de su estado de preparación con respecto a la Transformación Digital tal como se define este estudio.

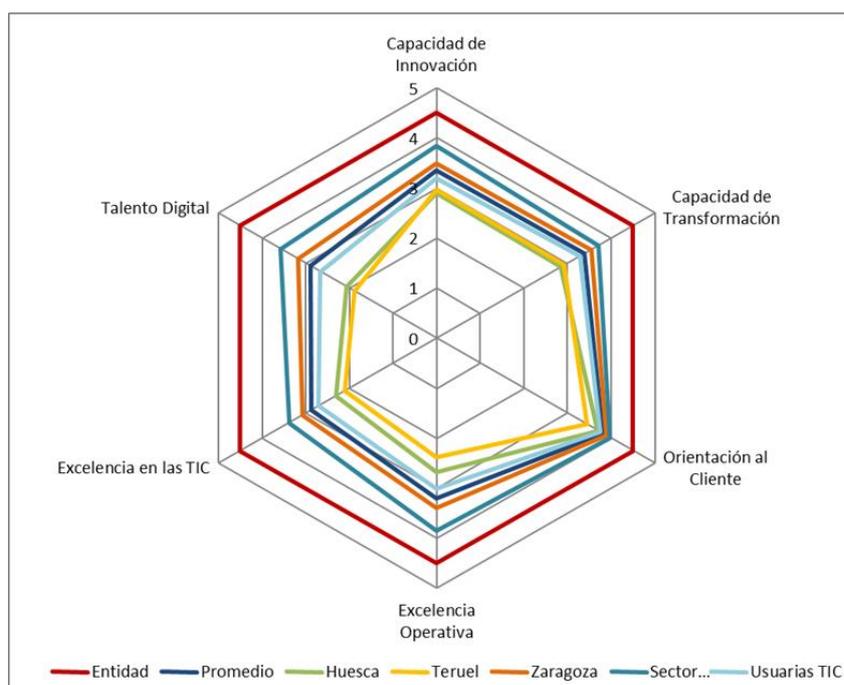
El cuestionario sitúa a la empresa en un índice que utiliza las seis coordenadas ya referenciadas:

- Capacidad de Innovación
- Capacidad de Transformación
- Orientación al Cliente
- Excelencia Operativa
- Excelencia IT
- Talento Digital

Como ejemplo, estos son los resultados globales de una entidad que valorara todas sus coordenadas con 4,5 puntos:

Evaluación de Capacidades Digitales							
	Entidad	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Capacidad de Innovación	4,5	3,36	3,85	3,19	2,90	2,96	3,50
Capacidad de Transformación	4,5	3,39	3,71	3,28	2,85	2,93	3,54
Orientación al Cliente	4,5	3,82	3,98	3,75	3,70	3,44	3,89
Excelencia Operativa	4,5	3,20	3,85	3,01	2,68	2,38	3,40
Excelencia en las TIC	4,5	2,86	3,38	2,71	2,30	2,11	3,07
Talento Digital	4,5	2,89	3,57	2,66	2,07	1,88	3,17

El benchmarking permite comparar los resultados individuales de la empresa con aquellas de su provincia y pertenencia o no al sector TIC.



Este fichero está a su disposición en la página web <http://www.aragonestic.es>.



Aragón Es TIC

3. Formación y Empleo para el Desarrollo Digital

3. Formación y Empleo para el Desarrollo Digital

Uno de los mayores desafíos que Aragón debe abordar a la hora de realizar una exitosa transformación digital de su economía es la adquisición de las necesarias capacidades digitales. Entre esas capacidades requeridas destaca la disponibilidad del número y tipo de profesionales necesarios, con el nivel adecuado de conocimientos y habilidades TIC.

Debemos enfrentar la creciente demanda de profesionales capacitados digitalmente rediseñando la educación inicial y la formación continua, para lo que es fundamental evaluar adecuadamente los desajustes entre las capacidades y habilidades actualmente disponibles y las necesarias en el nuevo contexto económico.

Es necesario también conocer en detalle los desajustes entre oferta y demanda de empleo TIC para responder a las carencias específicas con los mejores planes de actuación posibles, preparando a los profesionales en las áreas y con las capacidades requeridas por los ofertantes de empleo.

Esta parte del estudio aborda estos desafíos realizando primero un análisis de los requisitos de formación para el empleo en la nueva economía digital y revisando las características del profesional TIC, las capacidades que se le demandan y las principales motivaciones que le impulsan.

Describimos los perfiles profesionales requeridos, atendiendo especialmente a los de reciente aparición, que en muchas ocasiones combinan áreas de conocimiento experto no TIC (creativos, economistas, estadísticos, especialistas en marketing, RRHH...) con un alto grado de conocimiento experto en el ámbito TIC.

Estudiamos a continuación la Demanda y Oferta de empleo TIC en Aragón, señalando las ocupaciones más demandadas, el grado en que las empresas encuentran dificultades a la hora de cubrir sus necesidades laborales, con qué fuentes de reclutamiento cuentan, los obstáculos más frecuentes a la hora de encontrar los perfiles adecuados, y si experimentan problemas para retenerlos.

Analizamos también los principales nichos de oportunidad para el Empleo TIC detectados en Aragón, en función de los cuales sería conveniente orientar políticas formativas, de empleo y de promoción económica.

Realizamos un pronóstico de la evolución del empleo TIC en Aragón, a corto, medio y largo plazo, facilitando así la posible planificación de las actuaciones a diseñar y ejecutar.

Recopilamos los recursos formativos TIC disponibles en Aragón, listándolos no sólo en este informe sino generando una página web consultable en todo momento, mostrando allí los centros formativos y los principales cursos allí homologados para ser impartidos.

En base a todo ello realizamos una propuesta de Estrategia para la Transformación de la Educación en la Era Digital.

3.1. Empleo TIC en la Economía Digital

Como señala literalmente la OCDE⁸⁴, “la Economía Digital va más allá de la industria TIC”, requiriendo aproximaciones estratégicas globales e intersectoriales.

La Economía Digital es una prioridad para los gobiernos, que reconocen su importancia para impulsar la competitividad, el crecimiento económico y el bienestar social.

Según la OCDE, mientras el empleo de los especialistas TIC en el sector propiamente TIC se mantiene estable, el empleo de especialistas TIC a través de todos los sectores de la economía crece, alcanzando sobre el 3% del total del empleo en la mayoría de los países de la organización.

En España, para el 2014, la tasa de crecimiento de los especialistas TIC en empresas no TIC fue muy cercana al 3%.



En este contexto, debemos enfrentar la creciente demanda de nuevas capacidades y habilidades TIC mediante nuevas aproximaciones en los ciclos de educación inicial y en la formación continuada de los profesionales ya establecidos en el mercado de trabajo.

Para ello es fundamental evaluar adecuadamente los desajustes entre las capacidades y habilidades actualmente disponibles en nuestros estudiantes y profesionales, y las necesarias para explotar al máximo las oportunidades de la economía digital.

De forma similar, debemos conocer en detalle los desajustes entre oferta y demanda de empleo TIC, para responder a las carencias específicas con los mejores planes de actuación posibles, preparando a los profesionales en las áreas y con las capacidades requeridas por los ofertantes de empleo.

⁸⁴ <http://www.oecd.org/internet/oecd-digital-economy-outlook-2015-9789264232440-en.htm>

En línea con lo señalado, según el informe de la OCDE “New Skills for the Digital Economy⁸⁵” (Spiezia, 2015) 15 de las 20 ocupaciones más intensivas en el uso de las TIC no son desarrolladas por profesionales TIC, ni consideradas como especializadas TIC, sino que las ejecutan profesionales de otros ámbitos y con formación no TIC, como por ejemplo profesionales administrativos o directores gerentes.

Las 20 ocupaciones más intensivas en TIC			
Orden	Ocupación	ISCO-08	Frecuencia
1	Profesionales de la administración	242	100%
2	Gerentes de servicios TIC	133	100%
3	Gerentes de la administración y los servicios a negocios	121	95%
4	Profesionales financieros	241	95%
5	Soporte TIC a operaciones y usuarios	351	95%
6	Gestores de ventas, marketing y desarrollo	122	95%
7	Profesionales de las relaciones públicas, marketing y ventas	243	89%
8	Desarrolladores y analistas de aplicaciones	251	89%
9	Profesionales de redes y bases de datos	252	84%
10	Profesionales de las finanzas y las matemáticas relacionadas a ello	331	79%
11	Ingenieros de Eletrotecnia	215	74%
12	Ingenieros, excluyendo Electrotecnia	214	68%
13	Directores generales y directores ejecutivos	112	68%
14	Profesionales de las ciencias físicas y de la tierra	211	68%
15	Gerentes de servicios profesionales	134	63%
16	Autores, periodistas y lingüistas	264	58%
17	Legisladores y funcionarios de alto nivel	111	53%
18	Profesionales de las ciencias de la vida	213	53%
19	Agentes y corredores de compras y ventas	332	42%
20	Agentes de servicios comerciales	333	37%

Tabla 31 - Las 20 ocupaciones más intensivas en el uso de las TIC- Fuente: OCDE 2015

Ante esta situación, las preguntas claves son ¿qué perfiles laborales son necesarios en esta nueva economía digital? ¿Qué formación, capacidades y habilidades generales, específicas y complementarias requieren los nuevos profesionales?

Modelo europeo para la definición de perfiles y competencias TIC

Según aportación de Juan José González Méndez a este estudio, para la realización del listado de perfiles y su conexión con las correspondientes competencias de los trabajadores TIC podemos utilizar el concepto de “tareas” o “skills” que pide la empresa, y que no es otra cosa que la competencia profesional, es decir, el conjunto de conocimientos o capacidades técnicas, habilidades y saber hacer (know-how, o como queremos llamarlo) que caracterizan y singularizan una situación profesional dada (conocimiento de herramientas, lenguajes, tecnologías).

Es importante, por un lado, como comentamos, considerar los trabajos de normalización que se están realizando a nivel europeo. Por otro lado, es interesante el plan-

⁸⁵ http://www.bildung.erasmusplus.at/fileadmin/III_erasmus/dateien/thematische_initiativen/new_skills/new_skills_2015/OECD_Vincenzo_Spiezia.pdf

teamiento de nuevos perfiles de acuerdo a la demanda actual del mercado digital, que no sabemos inicialmente si encajan en el marco de normalización europeo. Por último, en la definición de los perfiles profesionales se ha de tener en cuenta, además, que una formación básica sólida proporciona una excelente capacidad de adaptación a nuevas tecnologías, en poco tiempo y con gran eficacia, siendo además valorada muy positivamente por los empleadores.

Para la lista de perfiles según el marco de normalización europeo parece razonable considerar el modelo e-CF (CEN), descrito en la página web que referenciamos aquí: <http://www.ictbok.eu/proposedFramework.html>.

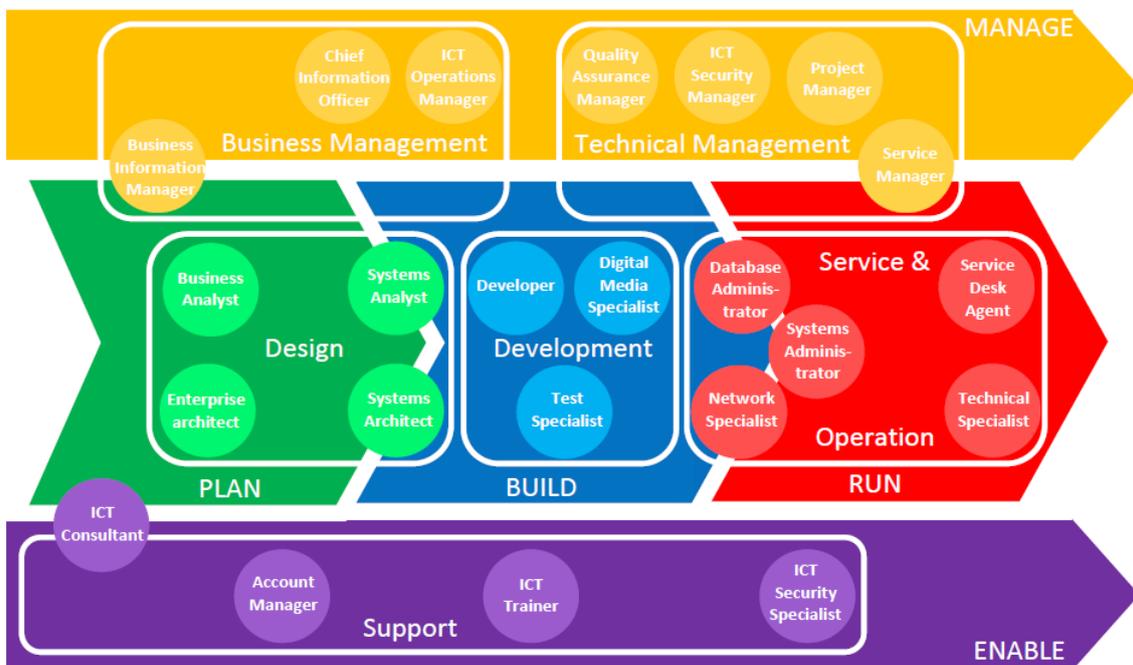
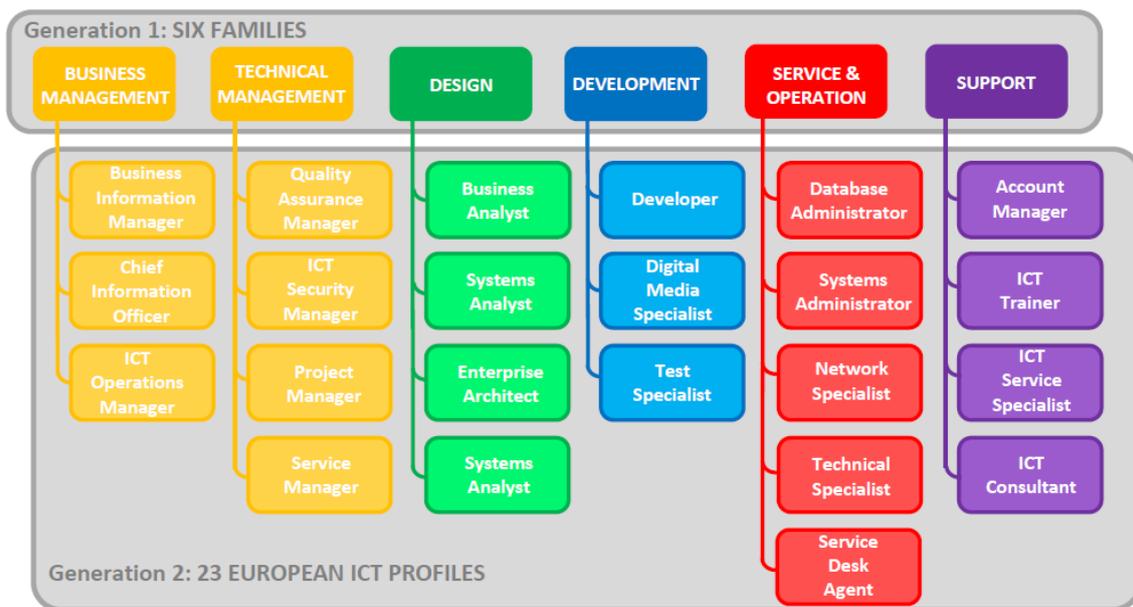


Ilustración 72 - Perfiles según el modelo e-CF, CEN

Este modelo también considera tendencias, o disciplinas. Las que propone son:

1. Programming/ Software development
2. Mobile technology
3. Game development
4. Web development
5. Cloud computing
6. Platform administration
7. Creative digital media
8. Network/ Computer maintenance
9. Customer relationship management (CRM)
10. Project management
11. Service desk support



Ilustración 73 - Perfiles según ICT BoK⁸⁶

También puede ser útil considerar el enfoque del modelo BAPO (Business, Architecture, Process, Organisation) del proyecto PAFET (Propuesta de Acciones para la Formación de Profesionales de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones para las empresas del sector). Aplicamos un cambio de orden en las siglas, para pasar a ser APOB, por el grado de importancia de cada eje.

Este modelo define 4 ejes de características del perfil profesional.

- A – Tecnología
Competencias individuales iniciales o de componente, competencias individuales avanzadas o de arquitectura, de táctica de tecnología, de dirección técnica, de estrategia técnica.
El primer eje es el dedicado a la arquitectura o, más generalmente hablando, a la tecnología. En este caso, el eje incluye una gran parte de las competencias técnicas tradicionales, las que tienen que ver con los conocimientos de uso de herramientas, lenguajes, sistemas, equipos, etc.

⁸⁶ [EU Foundationa ICTBOK final.pdf](#)

- P – Procesos
Competencias de proceso personal, de dirección de proyecto pequeño, de dirección de proyecto grande, de procesos de producto o servicio, de procesos corporativos.
El segundo de los ejes es el dedicado al proceso de ingeniería, que incluye los conocimientos y competencias para realizar las actividades relacionadas con el desarrollo, la gestión y mantenimiento.
La dimensión proceso contiene también los conocimientos y competencias acerca de los procesos en la empresa.
- O – Organización
Competencias organizativas personales, competencias organizativas de grupo pequeño, competencias organizativas a nivel de división, competencias organizativas a nivel corporativo, competencias organizativas a nivel intercorporativo.
El tercero de los ejes es el de organización. Se entiende por organización, en este contexto, la forma en la cual se estructura una empresa o comunidad para la realización del proceso de ingeniería.
En su aplicación a la ingeniería moderna, se entiende claramente que el conocimiento sobre los flujos de información, la posesión de la información, y también las competencias personales relacionadas con la comunicación e inserción profesional entre otros, definen este eje.
- B – Negocio
Competencias parciales de producto, competencias completas de producto, competencias tácticas, competencias estratégicas, competencias políticas.
El último de los ámbitos o ejes de interés del modelo tiene que ver con los aspectos del negocio. Se entiende negocio en su más amplia acepción como todos aquellos elementos del problema que tienen que ver con los productos en el mercado y la inserción de la empresa en las cadenas de valor.

El proyecto PAFET se ha desarrollado en varias fases en diferentes períodos temporales. Por ejemplo, el proyecto PAFET4 es una iniciativa de investigación industrial promovida por la Asociación Española de empresas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (AETIC), el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) y el Ministerio de Industria, y llevada a cabo por personal del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos de la ETSIT de la Universidad Politécnica de Madrid. El proyecto PAFET 7 es una iniciativa de investigación industrial y laboral promovida por la Fundación Tecnologías de la Información (FTI) y el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE), y llevada a cabo por el equipo de consultores estratégicos y de negocio de la empresa Rooter, especializados en el ámbito de los Contenidos Digitales y TIC.

Con respecto a las competencias personales las de mayor valoración entre los empresarios son, en principio, autoformación, capacidad de gestión de proyectos, predisposición mental a la flexibilidad, motivación por lo que se hace, interés en la participación en la empresa e inclinación al cambio, habilidad para el diálogo y la negociación y capacidad de toma de decisiones colectivas en el seno de grupos heterogéneos.

La formación TIC en la nueva Economía Digital

En Aragón los estudios formales que propiamente se entienden como TIC se desarrollan en dos ámbitos: ciclos formativos de Formación Profesional y estudios universitarios.

Además, tanto las empresas en sí, con recursos propios o subcontratados, como las administraciones públicas, a través de espacios como el Centro de Tecnologías Avanzadas, así como los centros privados de formación ofertan una amplia variedad de formaciones especializadas TIC.

Pero, como detallaremos más adelante, es clara ya la necesidad de extender la provisión de formación TIC especializada a los perfiles profesionales no puramente TIC. Una buena parte de la demanda de perfiles TIC se focaliza ahora a profesionales no TIC altamente cualificados en capacidades y habilidades TIC que les habilitan para abordar los desafíos derivados de la nueva economía.

Como ejemplo, los mejores analistas “Big Data” para una entidad financiera serán seguramente economistas que combinen un profundo conocimiento de su negocio con el mejor manejo experto de las herramientas de captación de datos y análisis de los mismos que el Big Data les proporciona. Sólo así se consigue el objetivo final buscado por esta tecnología en concreto: convertir datos masivos en información relevante.

El profesional TIC

La Economía Digital necesita trabajadores con las capacidades y conocimientos adecuados a la explotación óptima de los nuevos habilitadores digitales.

La aparición vertiginosa y disruptiva de las tecnologías implica que no es suficiente con una preparación previa sólida. La formación de base puede ser fundamental, pero las tecnologías implicadas en Internet de las Cosas o el análisis Big Data, por poner algunos ejemplos, requieren conocimientos y habilidades muy específicos.

Estas tecnologías se caracterizan por su gran dependencia en la amplitud de comprensión, más que en la cantidad de conocimiento. Los equipos de trabajo implicados en sus proyectos son típicamente más pequeños y más ágiles. Las oportunidades, retos y problemas con los que tienen que lidiar los profesionales TIC podrán ser potencialmente más complejos y amplios que nunca hasta ahora.

La clave para trabajar eficientemente en este entorno es dominar el arte de funcionar de una manera flexible y colaborativa, antes que dar un enfoque tradicional de desarrollo al núcleo central de destreza.

“Knowmadas”: una nueva tribu en el ecosistema digital

Como describe Carmen Menchero en el blog A un Clic de las TIC⁸⁷, asistimos al nacimiento de los denominados *knowmad*, “nómadas del conocimiento”, cazadores de las nuevas oportunidades que brinda la economía digital.

⁸⁷ <http://www.aunclidelastic.com/knowmadas-una-nueva-tribu-en-el-ecosistema-digital/>

El término fue acuñado por John Moravec, experto en el mercado laboral, para denominar a un colectivo de trabajadores multidisciplinares, capaces de poner en valor su propio conocimiento y que utilizan herramientas colaborativas y redes sociales como plataformas de venta.

El “knowmada” no es necesariamente:

- Un millennial. Cualquiera puede ser un “knowmada”, no hay límite de edad.
- Ingeniero ni profesional TIC, aunque muchos proceden de este campo.
 - No es exactamente un emprendedor, aunque comparte buena parte de las actitudes y aptitudes de este colectivo. El “Knowmada” puede hacer compatibles sus proyectos con el ejercicio profesional en una empresa convencional o establecerse por cuenta propia a tiempo completo.

Nos encontramos frente a una especie de “llanero solitario”, individualista y sin miedo al fracaso, mezcla de aventurero y líder, que se desenvuelve con soltura en un mundo hiperconectado e hiperdigitalizado, como señala Raquel Roca, autora del libro “Knowmads: los trabajadores del futuro”⁸⁸. Un “Knowmada” no concibe aburrirse en el trabajo: idea un proyecto, toma las riendas del mismo y cabalga sin pausa hacia su objetivo.

Su fuerza reside en una red de contactos y clientes que se convierten en sus mejores aliados. Es consciente de que el valor diferencial no se encuentra en la cantidad de información de la que disponga, sino en la calidad de la misma y, sobre todo, en su capacidad para adaptarse a entornos muy dinámicos en los que el cambio es la norma.

Se trata de un profesional altamente cualificado en su terreno, en constante proceso de formación, reglada o no, porque el conocimiento tácito y explícito es su principal patrimonio y lo realimenta continuamente, con cuidado de estar al tanto de las últimas novedades en su área. No teme compartir información: su experiencia y la de sus iguales le permiten generar ideas, plantear nuevos proyectos. Concibe el fracaso como una oportunidad para tirar de la brida y rectificar su camino.

Es lo que se conoce como un early adopter o, lo que es lo mismo, experimenta con cualquier novedad tecnológica que le permita llegar con mayor eficacia a su objetivo y diferenciarse de la competencia. Ahora bien, aunque la tecnología es imprescindible, la concibe como un medio, no como un fin en sí mismo.

El “knowmada” de pura cepa va más allá del mero desempeño profesional: preconiza un estilo de vida donde es esencial escoger cómo, cuándo y dónde trabajar. La tecnología es la llave que le permite conciliar vida personal y profesional o alternar escapeos digitales con un trabajo convencional.

Talento TIC

A partir de estas reflexiones, queda claro que el Talento TIC es el principal activo. Es necesario atraerlo, apoyarlo en su desarrollo y ofrecerle las condiciones adecuadas para retenerlo. Para ello nos preguntamos ¿qué motiva al Talento TIC?

⁸⁸ <http://www.raquelroca.com/libros-1/knowmads/>

Pregunta: ¿Cómo cree que los TALENTOS JUNIOR valoran los siguientes aspectos?

Valore de 1 a 5 cómo cree que los TALENTOS JUNIOR valoran los siguientes aspectos	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Buen ambiente de trabajo	4,28	4,22	4,30	4,09	4,50	4,28
Proyectos atractivos	4,19	4,10	4,22	4,26	4,17	4,18
Flexibilidad horaria	4,10	4,04	4,13	3,83	4,28	4,12
Tecnologías punteras	4,03	4,02	4,02	4,09	4,00	4,03
Salario	4,01	3,94	4,02	3,95	4,11	4,00
Reconocimiento y visibilidad al empleado	3,91	3,90	3,92	3,70	3,94	3,94
Plan de Carrera	3,91	3,86	3,93	3,83	4,00	3,92
Imagen de Marca / Prestigio de la empresa	3,88	3,63	3,95	3,83	4,24	3,86
Formaciones y Certificaciones Profesionales	3,84	3,82	3,83	4,00	4,12	3,76
Conciliación laboral	3,70	3,70	3,72	3,70	3,82	3,68
Liderazgo del CEO	3,47	3,42	3,48	3,39	3,47	3,49
Liderazgo de mandos intermedios	3,47	3,42	3,46	3,30	3,35	3,51
Teletrabajo	3,37	3,35	3,39	3,22	3,65	3,37

Tabla 32 - Aspectos más valorados por los talentos junior

Pregunta: ¿Cómo cree que los TALENTOS SENIOR valoran los siguientes aspectos?

Valore de 1 a 5 cómo cree que los TALENTOS SENIOR valoran los siguientes aspectos	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Salario	4,34	4,28	4,34	4,13	4,18	4,39
Buen ambiente de trabajo	4,20	4,02	4,24	4,13	4,18	4,22
Conciliación laboral	4,19	4,14	4,20	4,22	3,65	4,24
Flexibilidad horaria	4,16	4,14	4,14	4,17	3,94	4,18
Reconocimiento y visibilidad al empleado	4,06	3,90	4,11	3,95	4,06	4,08
Proyectos atractivos	4,04	3,84	4,11	4,13	3,88	4,05
Imagen de Marca / Prestigio de la empresa	3,96	3,82	4,00	3,87	3,76	4,00
Liderazgo del CEO	3,81	3,72	3,85	3,50	3,75	3,87
Liderazgo de mandos intermedios	3,72	3,62	3,74	3,52	3,75	3,75
Plan de Carrera	3,70	3,64	3,72	3,57	3,38	3,75
Tecnologías punteras	3,52	3,46	3,53	3,52	3,31	3,55
Formaciones y Certificaciones Profesionales	3,52	3,34	3,57	3,57	3,38	3,52
Teletrabajo	3,39	3,48	3,36	3,43	2,88	3,44

Tabla 33 - Aspectos más valorados por los talentos senior

Hay diferencias importantes entre los perfiles senior y junior a tomar en consideración.

Según los resultados de la encuesta, las tres opciones más valoradas por los perfiles junior son el buen ambiente de trabajo, los proyectos atractivos y la flexibilidad horaria.

Los perfiles senior valoran prioritariamente el salario, el buen ambiente de trabajo y la conciliación laboral.

Comparamos a continuación sus respuestas, según perfil:

Valore de 1 a 5 cómo cree que los TALENTOS valoran los siguientes aspectos	Promedio	Junior	Senior
Buen ambiente de trabajo	4,24	4,28	4,20
Salario	4,18	4,01	4,34
Flexibilidad horaria	4,13	4,10	4,16
Proyectos atractivos	4,12	4,19	4,04
Reconocimiento y visibilidad al empleado	3,99	3,91	4,06
Conciliación laboral	3,95	3,70	4,19
Imagen de Marca / Prestigio de la empresa	3,92	3,88	3,96
Plan de Carrera	3,81	3,91	3,70
Tecnologías punteras	3,78	4,03	3,52
Formaciones y Certificaciones Profesionales	3,68	3,84	3,52
Liderazgo del CEO	3,64	3,47	3,81
Liderazgo de mandos intermedios	3,60	3,47	3,72
Teletrabajo	3,38	3,37	3,39

Tabla 34 - Comparación entre perfiles junior y senior

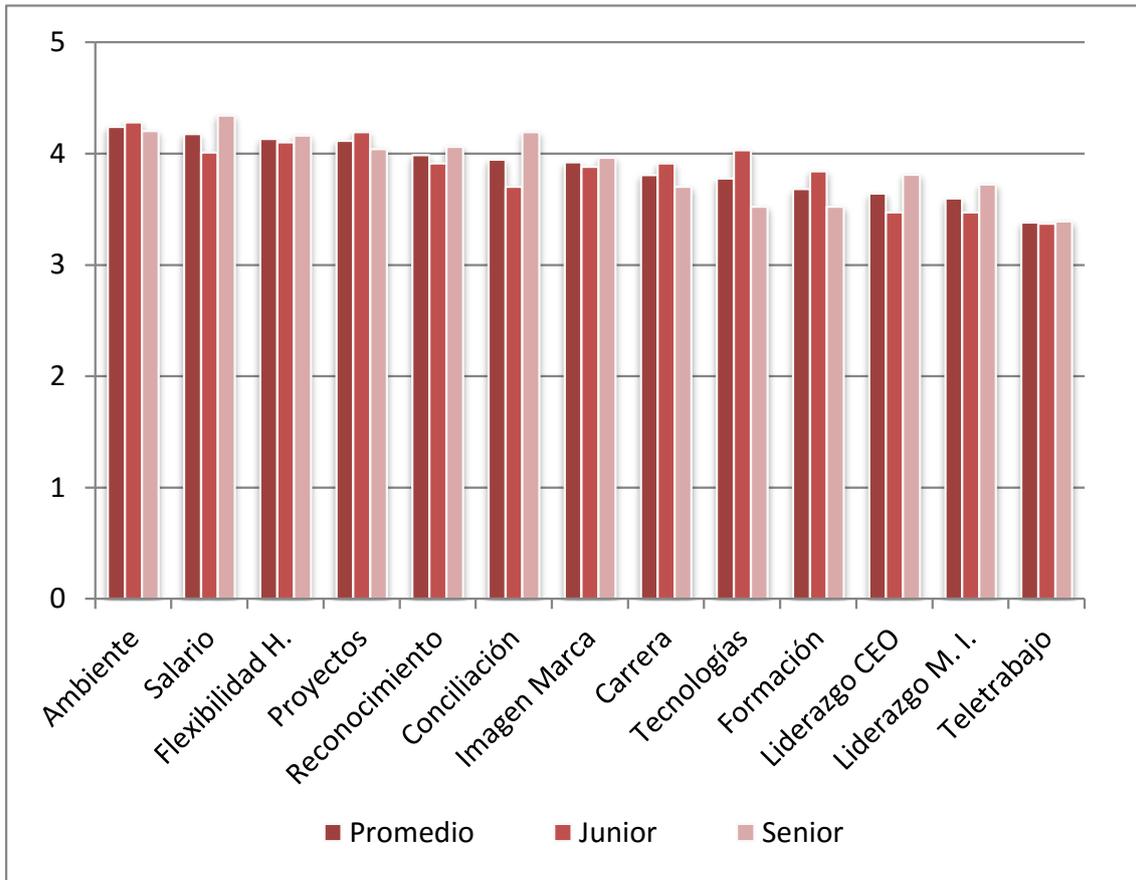


Ilustración 74 - Comparación entre perfiles junior y senior

Estos datos coinciden con las aportaciones realizadas por los expertos de los focus group, en los que se recogió una visión del profesional junior con talento TIC como un joven

- dinámico e innovador
- móvil, tanto geográficamente como entre empresas
- con diversas oportunidades de trabajo, trabajando más por proyectos que como carrera en empresa
- que selecciona sus destinos en función de
 - el interés de los proyectos
 - la capacidad de la organización para hacerle sentirse acogido, impulsando el desarrollo de su perfil profesional
- en continua formación, en muchas ocasiones con recursos propios: autoformación a través de la red

Pero el empleado TIC no sólo debe dominar competencias y habilidades tecnológicas. Como ya hemos señalado, debe ser capaz de integrarse en proyectos muchas veces horizontales e interdepartamentales, trabajando en equipos multidisciplinares, y con dependencias jerárquicas complejas, mucho más cercanas a las topologías de red, frente a las estructuras arbóreas tradicionales.

Así, cambiando ahora el punto de vista nos preguntamos, desde la perspectiva del empleador, qué competencias profesionales no puramente TIC debe dominar el empleado TIC.

Pregunta: Indíquenos cuál de las siguientes COMPETENCIAS profesionales valorarías que tuviesen tus empleados TIC

Indíquenos cuál de las siguientes COMPETENCIAS profesionales valorarías que tuviesen tus empleados TIC	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Compromiso e implicación con la empresa	20,1%	16,7%	21,4%	28,0%	9,5%	20,2%
Flexibilidad/capacidad de adaptación	16,3%	13,0%	17,2%	24,0%	9,5%	16,0%
Innovación y capacidad creativa	13,4%	13,0%	13,8%	4,0%	4,8%	16,0%
Proactividad	8,6%	13,0%	6,9%	0,0%	0,0%	11,0%
Trabajo en equipo	8,1%	5,6%	8,3%	8,0%	14,3%	7,4%
Iniciativa	6,2%	7,4%	6,2%	0,0%	19,0%	5,5%
Autonomía	5,7%	7,4%	5,5%	16,0%	4,8%	4,3%
Orientación al detalle y la calidad	5,3%	5,6%	5,5%	4,0%	4,8%	5,5%
Capacidad de análisis	3,8%	5,6%	3,4%	0,0%	9,5%	3,7%
Planificación	3,8%	9,3%	2,1%	4,0%	9,5%	3,1%
Habilidades sociales altas	2,9%	0,0%	3,4%	4,0%	0,0%	3,1%
Autocontrol	2,9%	0,0%	3,4%	4,0%	9,5%	1,8%
Confianza en sus capacidades	2,4%	1,9%	2,8%	4,0%	4,8%	1,8%
Influencia	0,5%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%

Tabla 35 - Competencias generales para el empleado TIC

En contraste con el perfil del talento TIC junior antes descrito, en el que como señalamos puede pesar más el proyecto que la empresa, para ésta el compromiso e implicación con ella es fundamental. Es comprensible, pues uno de sus principales objetivos es retener el talento interno.

Otros dos aspectos destacados son la flexibilidad o capacidad de adaptación del empleado y la capacidad de innovación y creatividad.

La desagregación de competencias atendiendo a la pertenencia o no de la empresa al sector TIC no altera prácticamente el orden de evaluación de dichas competencias, con una salvedad destacada para la de Planificación, significativamente más valorada,

significativamente más valorada, con un 7,7%, en el sector TIC, frente al 1,5% recibido entre las entidades usuarias.

Por provincias, resaltan dos valores. Citamos en primer lugar el 16% asignado por las respuestas de Huesca a la capacidad de Autonomía, frente al 5,6% promedio.

En segundo lugar está el peso que Teruel asigna a la capacidad de Iniciativa, con un 33,3% de selecciones, frente al 6,2% promedio.

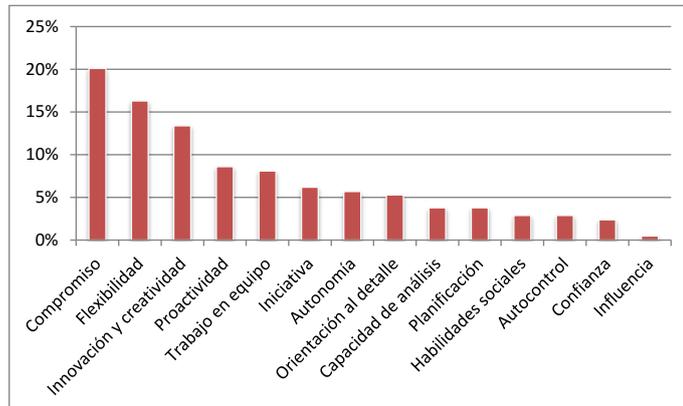


Ilustración 75 - Competencias generales para el empleado TIC

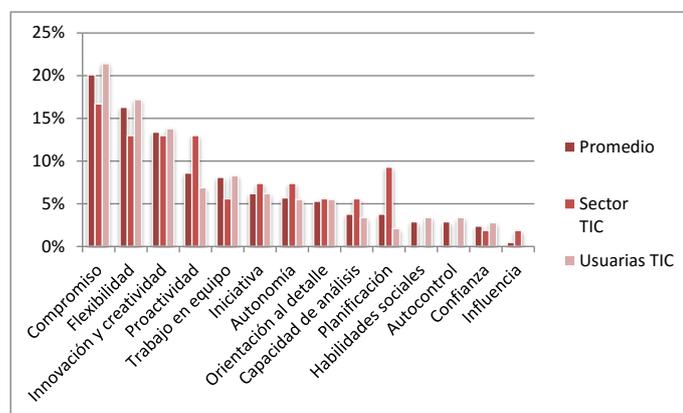


Ilustración 76 – Desagregación de competencias generales

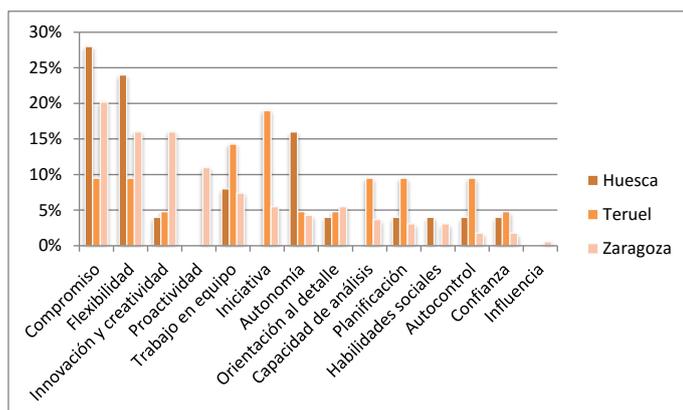


Ilustración 77 - Desagregación de competencias por provincias

Volumen de empleo del profesional TIC en Aragón

El estudio del OASI “Empleo TIC en Aragón Evolución 2008-2009” estimó el número de empleados TIC en Aragón para el año 2009 en 9.562 personas, trabajando tanto en el sector TIC como en empresas usuarias ajenas al sector propiamente dicho. De hecho, éstas últimas acumulaban más empleo de profesionales TIC que el propio sector TIC.

Según el estudio del OASI “Empleo TIC en Aragón 2015”, en el año 2013, y tomando como fuente SABI, Aragón contaba con 528 empresas del sector TIC, que empleaban 6.796 personas.

Para los propósitos de este estudio, la encuesta realizada estimaba como “empleado TIC” a aquel que dedica un 50% de su tiempo, o más, a dar soporte a funciones relacionadas con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Este criterio ha sido utilizado en grandes compañías como un sistema para el rediseño de su arquitectura empresarial, explorando a través de él conceptos como el de “*shadow IT*”, sistemas, soluciones y profesionales TIC existentes fuera del área entendida como propiamente TIC en una organización.

Según los resultados de este estudio, el número estimado de profesionales TIC en Aragón en 2015 fue, para el sector TIC, de 5.531 personas, el 81,38% de los empleados totales de dichas empresas TIC.

También según la encuesta, el número de empleados que dedican en su puesto más del 50% del tiempo a tareas TIC en las empresas aragonesas no pertenecientes propiamente al sector TIC es de 12.292 personas, un 3,39% de sus empleados, un porcentaje muy próximo al 3% estimado por la OCDE para España.

De forma global, la estimación del estudio para Aragón es de 17.824 profesionales TIC, de los cuales un 31,03% trabajan en el Sector TIC, mientras el 68,97% trabajan en el resto de los sectores, en las empresas usuarias de las TIC.

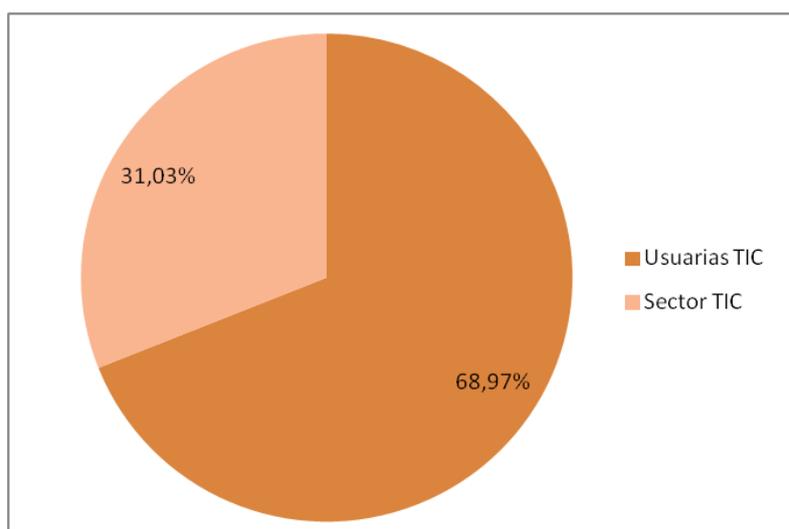


Ilustración 78 - Distribución de los empleados TIC en Aragón

Resumiendo 3.1 Empleo TIC en la Economía Digital

En la OCDE, mientras el empleo de los especialistas TIC en el sector propiamente TIC se mantiene estable, el empleo de especialistas TIC a través de todos los sectores de la economía crece de manera significativa. En España, esta tasa de crecimiento está muy próxima al 3%.

Las habilidades y capacidades TIC no son requeridas sólo, ni principalmente, para los profesionales tradicionalmente conocidos como TIC. Según un estudio de la OCDE, quince de las veinte ocupaciones más intensivas en el uso de las TIC no son propiamente TIC, sino que las desarrollan profesionales como gerentes de la administración o especialistas financieros.

Así, tanto la formación inicial como la continua deben adaptarse para proveer la preparación digital necesaria a una muy amplia gama de perfiles profesionales, no sólo a los puramente TIC, sino también a aquellos intensivos en el uso de herramientas informáticas.

Para la realización del listado de perfiles y su conexión con las correspondientes competencias de los trabajadores TIC podemos utilizar el concepto de “tareas” o “skills” que pide la empresa.

El modelo BAPO define cuatro características del perfil profesional como principales:

- Tecnología
- Procesos
- Organización
- Negocio

Es necesario atraer, desarrollar y retener a profesionales con Talento TIC, que se describen como personas

- dinámicas e innovadoras
- móviles, tanto geográficamente como entre empresas
- trabajando más por proyectos que como carrera en empresa
- que seleccionan sus destinos en función del interés de los proyectos y de la capacidad de la organización para acogerlos y desarrollar sus perfiles profesionales.
- en continua formación

Por parte de las empresas, éstas valoran especialmente la capacidad de compromiso e implicación de sus profesionales, seguida de su flexibilidad y capacidad de adaptación.

Este estudio estima que en Aragón trabajan 17.824 profesionales TIC, de los cuales un 31,03% lo hacen en el Sector TIC, mientras el 68,97% trabajan en el resto de los sectores, en las empresas usuarias de las TIC.

3.2. Perfiles profesionales para la Digitalización de la Empresa

Perfiles relevantes para la Transformación Digital

Como ya se ha expuesto, la necesidad de capacidades y habilidades TIC ya no se limita a los puramente denominados perfiles TIC, sino que se extiende a muchos otros profesionales para los que las TIC se han convertido en habilitadores fundamentales para el desarrollo de sus responsabilidades y tareas cotidianas.

Los procesos de Transformación Digital abarcan cambios profundos en todas las áreas de la empresa, incluyendo estrategia, modelo de negocio, creación y diseño de productos, estrategias de comercialización de los mismos, aprovisionamiento y distribución, etc. Todos estos ámbitos requieren de líderes digitales plenamente capacitados para su concepción, coordinación y liderazgo, así como de profesionales habilitados para llevar adelante su operativa, poniendo en práctica y explotando al máximo nivel posible las metodologías y herramientas que les provee la organización.

Tanto los focus group como los grupos temáticos organizados durante la ejecución de este estudio han hecho repetido hincapié en la necesidad actual de incorporar perfiles profesionales que combinan áreas de conocimiento experto no TIC (creativos, economistas, estadísticos, especialistas en marketing, RRHH...) con un alto grado de conocimiento experto en el ámbito TIC, habilitando así el desarrollo efectivo de proyectos centrados en Big Data, Marketing en Internet o Impresión 3D, por poner algunos ejemplos.

Otras fuentes de información, como el Ranking de Profesiones Emergentes⁸⁹ de InfoJobs han enriquecido la reflexión realizada, de forma que hemos incorporado los perfiles más requeridos allí a la descripción que sigue.

La característica general del sector es una vertiginosa capacidad de innovación y desarrollo, creando constantemente nuevas versiones y evoluciones de las tecnologías, lo que exige a los profesionales y a las empresas estar atento a la última versión y conocer las últimas tendencias para ser competitivos.

Todos los puestos estudiados requieren una actualización constante debido a su alta especialización y a la rápida evolución del mercado. Esta actualización es en muchos casos autogestionada por el empleado, no formal, y realizada a través de internet. Pero no siempre es así, estimándose como muy necesaria la formación por medio de talleres y cursos con alto nivel de especialización.

Cada una de las especialidades demanda requisitos concretos. Pero además, hay ciertas actitudes y aptitudes comunes a la mayoría de ellos. Las empresas buscan profesionales con iniciativa, capacidad para trabajar en equipo y dominio de idiomas, en especial el inglés.

Así, podemos definir de manera destacada los siguientes perfiles profesionales como claves para los procesos de Transformación Digital:

⁸⁹ <https://orientacion-laboral.infojobs.net/ranking-profesiones-emergentes>

Líder Digital

El crecimiento económico para crear empleo necesita que las oportunidades de innovación sean identificadas y explotadas. En consecuencia, existe una demanda de líderes digitales, personal con buena capacidad de eLiderazgo⁹⁰.

El líder digital posee conocimientos y habilidades que le permiten diseñar modelos de empresa, tomar ventaja de las oportunidades de innovación, haciendo el mejor uso posible de las TIC, aportando así valor a su empresa u organización.

Las capacidades de eLiderazgo son las habilidades requeridas por un individuo para iniciar y conseguir crear campos de innovación. Entre ellas se incluyen:

- **Compresión digital**
Mantener y dirigir un cambio en el rendimiento de la empresa, explotando las tendencias de la tecnología digital como oportunidades de innovación.
- **Compresión empresarial**
Innovar en la empresa y en los modelos operativos, dando valor a la organización.
- **Liderazgo estratégico**
Liderar un personal inter-disciplinario e influenciar a los interesados a través de las fronteras.

El documento eSkills Manifiesto sugiere una ruta de formación para los Líderes Digitales que reproducimos a continuación.

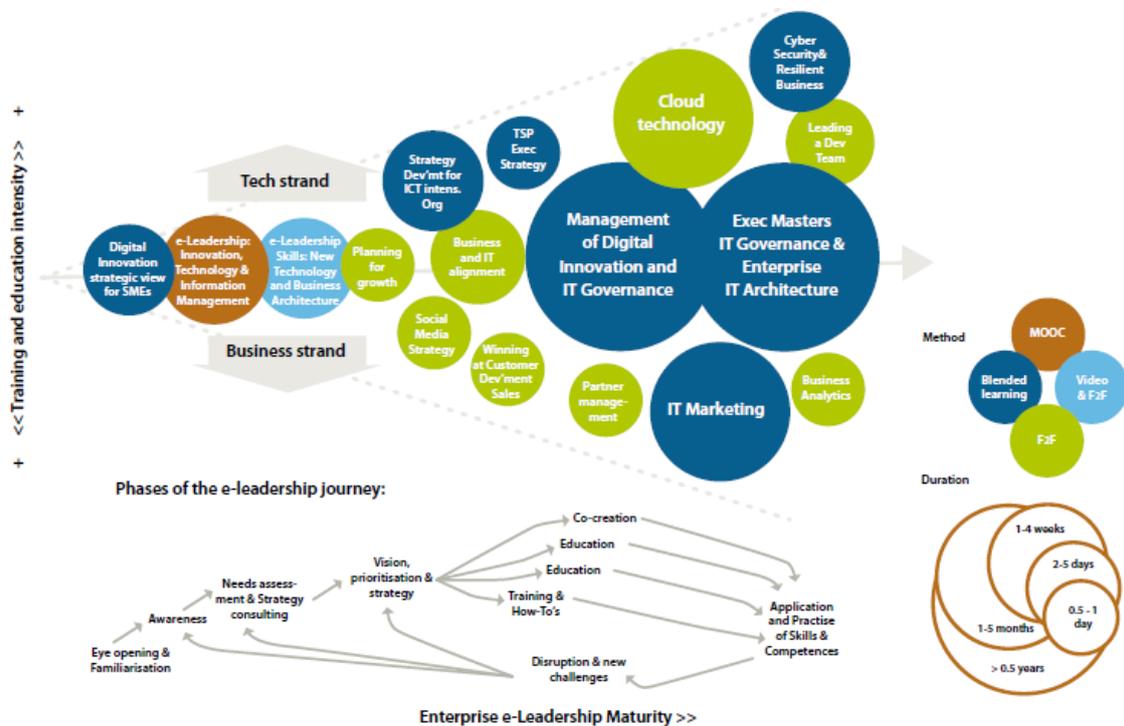


Ilustración 79 - Ruta hacia el liderazgo digital. Fuente: eSkills for Job

90 [The e-Skills Manifiesto 2015](#)

Arquitecto Empresarial

TOGAF⁹¹ define Arquitectura Empresarial como una descripción de la estructura y las interacciones entre la estrategia de negocio, la organización, sus funciones, procesos de negocio y necesidades de información.

Según FEAPO⁹², la Arquitectura Empresarial es una práctica bien definida para la realización de análisis de la empresa, su diseño, planificación y puesta en práctica, utilizando un enfoque holístico en todo momento, para el desarrollo y ejecución exitosa de su estrategia.

La Arquitectura Empresarial aplica principios y prácticas de arquitectura para guiar a las organizaciones a través de la empresa, la información, el proceso y los cambios tecnológicos necesarios para ejecutar sus estrategias.

Existen numerosos *framework* (marcos de referencia) en arquitectura empresarial, si bien creemos poder afirmar que el líder es TOGAF⁹³.

Así, el arquitecto empresarial trabaja con la organización, para construir una visión holística de su estrategia, capacidades, procesos, información y recursos tecnológicos, A partir de ello asegura el alineamiento de las soluciones tecnológicas con la estrategia de la empresa, documentando cómo éstas cubrirán las necesidades actuales y futuras de la organización.

Su objetivo es definir la arquitectura que dé soporte de la manera más eficiente y segura a las necesidades de la compañía, con especial atención al rol de las TIC en esta arquitectura.

El arquitecto empresarial es un profesional que domina la tecnología y los atributos de calidad que permiten garantizar un correcto funcionamiento de la misma a corto y largo plazo. Tiene amplia experiencia en el desarrollo de soluciones TIC y en la puesta en marcha de la infraestructura necesaria.

Una clasificación comúnmente aceptada señala varios niveles de actuación para el Arquitecto Empresarial:

1. **Arquitecto empresarial** (o de procesos de negocio)
Define la estrategia de negocios, gobernabilidad, organización y los procesos de negocio claves.
2. **Arquitecto de Sistemas de Información**, que puede dividirse en:
 - a. **Arquitecto de datos**
Define la estructura de una organización lógica y física de los datos (manejados como activos de la empresa) y de los recursos usados para la gestión de la información.

⁹¹ <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>

⁹² <http://feapo.org/>

⁹³ <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf>

b. Arquitecto de aplicaciones

Proporciona un plan para los sistemas de información que se despliegan, la interacción entre los diferentes sistemas, y sus relaciones con los principales procesos de negocio de la organización.

3. Arquitecto de tecnología

Describe las capacidades de hardware y software que se requieren para soportar el despliegue de los servicios de negocios, datos y aplicación. Esto incluye la infraestructura de tecnologías de información, middleware, redes, comunicaciones, políticas, normas, etc.

TOGAF utiliza un método para el desarrollo de su arquitectura que denomina “Ciclo ADM” (Architecture Development Method). Ilustramos este ciclo con la siguiente imagen.

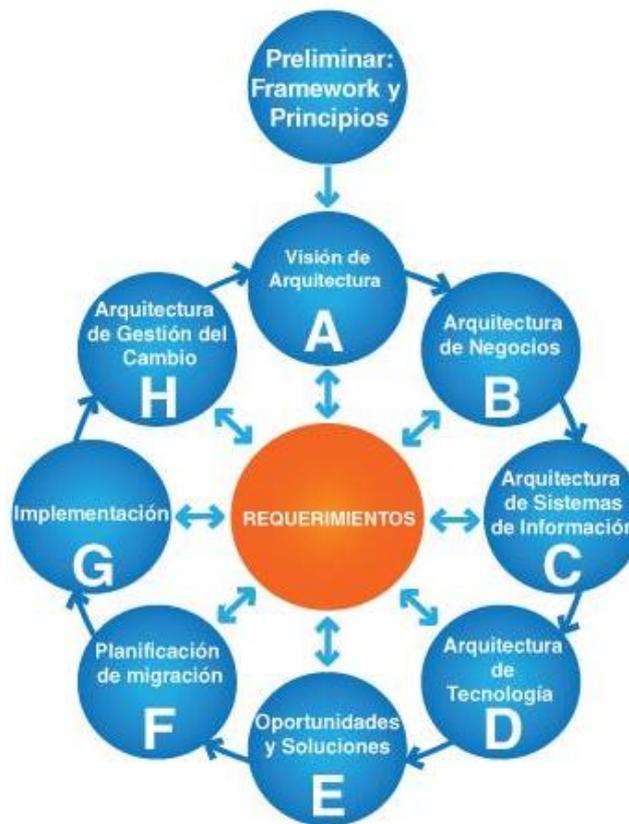


Ilustración 80 - Ciclo ADM de Togaf

El arquitecto empresarial, siguiendo esta metodología, realiza ciclos de definición, desarrollo e implementación y, de ser necesario, mejora continua de soluciones empresariales.

Gestor de Proyectos

El gestor de proyectos es la figura clave en la planificación, ejecución y control de proyectos.

Debe ser capaz de liderar los equipos con los que trabaja y comprometerse con la gestión de los proyectos en todas sus etapas.

Para que pueda realizar sus tareas con éxito, debe integrarse en los proyectos desde sus primeras etapas, participando en las definiciones de objetivos, metas y plazos que concretarán los objetivos perseguidos.

La búsqueda del éxito en la gestión de proyectos lleva a una frecuente preferencia por profesionales con certificaciones, como puede ser el caso de la certificación PMP otorgada por el Project Management Institute, PMI⁹⁴.

El profesional debe poseer una notable aptitud gestora, pues no sólo se encarga de una dimensión técnica, sino que debe controlar y conseguir todos los objetivos del proyecto, incluyendo los financieros y de plazo, que suelen ser los más críticos y más frecuentemente incumplidos.

El Gestor de Proyectos debe poseer una capacidad destacada para las relaciones personales, puesto que es el representante principal del proyecto ante clientes, proveedores, subcontratistas, otras direcciones funcionales y la propia empresa.

Por otro lado, debe dirigir a un conjunto de personas sobre los que normalmente no tiene poder jerárquico, y por lo tanto, es necesario hacerlo con autoridad, tacto, habilidad y capacidad de convicción.

Entre sus funciones más frecuentes cabe destacar

- Presentar el proyecto al cliente e interpretar sus necesidades para luego comunicarlas al equipo y adaptar el proyecto si fuera necesario.
- Construir el diagrama de Gantt del proyecto, organizando las tareas a realizar en un gráfico que refleje los tiempos específicos de cada equipo y tome en cuenta los flujos de trabajo.
- Elaborar presupuestos, definir las metas con plazos y acciones detalladas.
- Gestionar y realizar seguimiento de plazos, indicadores económicos y de calidad.
- Definir y controlar los riesgos del proyecto.
- Dirigir y coordinar el equipo de trabajo y actuar como puente de comunicación entre equipos.
- Mantener una visión general; supervisar y coordinar el desarrollo completo y administrar los sistemas de gestión.
- Corregir desviaciones, sugerir soluciones para minimizar los daños.
- Elaborar informes referentes al seguimiento del proyecto

⁹⁴ <http://www.pmi.org/>

Consultor especializado

Los consultores TIC son profesionales expertos en las problemáticas TIC sobre las que ofrecen asesoramiento, conociendo extensamente las soluciones informáticas disponibles.

Entre sus funciones habituales se incluyen:

- el estudio de las necesidades funcionales y técnicas de los clientes
- Conocimiento y dominio de todas las actividades del Análisis de Sistemas y experiencia como Analistas de Sistemas en la solución de las problemáticas objeto de la consultoría.
- Análisis, mejora, adaptación y diseño de los procesos específicos afectados en las problemáticas a solucionar.
- La implantación y parametrización de los sistemas.
- Analizar y proponer políticas de desarrollo de negocio y soluciones TIC, así como el desarrollo y potenciación de los recursos humanos y estructura organizativa, con objeto de optimizar los procesos y procedimientos implicados.
- La planificación y estimación de recursos y costes de los proyectos implantados o a implantar.
- La formación de los usuarios.
- El dominio de toda la normativa aplicable a su sector de actividad y la toma en consideración de las restricciones legales aplicables a cada proyecto.

Es frecuente que el consultor combine los conocimientos empresariales con la experiencia tecnológica.

Para acceder a este puesto es conveniente tener una titulación universitaria relacionada con su sector de actividad, destacando como factor decisivo el grado y diversidad de la experiencia de la persona.

En este puesto encaja una persona con experiencia en resolución de problemas y con una clara orientación hacia el cliente. Es una ocupación para personas que les guste trabajar en equipo, escribir y comunicarse con los demás, interesadas en conocer las empresas y cómo dar soluciones con ayuda de la tecnología a necesidades empresariales.

Una persona con extensa experiencia laboral en un área empresarial concreta, con buen conocimiento de los métodos y problemas de una o más industrias específicas y con amplia experiencia previa en las soluciones TIC para ese entorno también encajaría en este puesto.

Como habilidades y capacidades requeridas podemos destacar la flexibilidad y capacidad autodidacta, creatividad, capacidad de comunicación, estrategia y planificación, junto con análisis de riesgos, conocimiento de métodos de desarrollo de sistemas, mejora de procesos y gestión de cambio.

Especialista en CRM y Marketing Digital

Los especialistas en software de gestión de relaciones con clientes (Client Relationship Management, CRM) tienen como objetivo la definición, puesta en marcha y/o mantenimiento de arquitecturas y soluciones TIC centradas en la potenciación de la relación con el cliente, tanto a través de internet como por los canales tradicionales.

A menudo parten para ello del análisis de patrones de comportamiento de adquisición o compra de los productos y/o servicios de la compañía estudiada, utilizando tanto datos internos del sistema transaccional de la compañía como datos externos (estudios de mercado, agencias, datos de perfiles sociales, etc).

La incorporación de procesos y metodologías de integración con los *Social Media*, medios de comunicación sociales, ha dado lugar a la aparición del *Social CRM Manager*, un especialista en este ámbito de trabajo.

Ahora mismo difícilmente se concibe una estrategia CRM que no pase por una integración con redes sociales y dispositivos móviles, lo que se conoce como Social CRM y Social CRM Mobile.

Para ello gestiona la base de datos de clientes con el fin de crear el conocimiento necesario sobre el comportamiento del cliente y así adquirir nuevos clientes o identificar y retener a los ya fidelizados.

Estos profesionales deben disfrutar de experiencia en gestión de interlocutores comerciales, operaciones comerciales y su estructura organizativa.

La experiencia que se demanda es:

- conocimientos sobre herramientas CRM
- análisis y segmentación de datos-clientes
- marketing online
- e-commerce
- campañas de publicidad online
- estrategias de ciclo de vida del cliente, especialmente en adquisición y retención de éstos,
- investigación y estudios de mercado
- análisis web / digital
- email marketing
- Social Media Marketing y Mobile Marketing

Este es un perfil que combina ejemplarmente los conocimientos y capacidades de disciplinas hasta ahora aisladas entre sí: la gestión de marketing y comercial, junto a la especialización propia de un ingeniero de soluciones TIC.

Especialista en SEO / SEM

Este profesional es el encargado de impulsar la venta en un sitio web de Internet, mejorando los resultados de las búsquedas orgánicas de la compañía a través de la optimización de los sitios web, mediante palabras o frases clave relacionadas con el servicio o producto del cliente o bien mediante el análisis de las palabras clave de la competencia.

Ello implica la puesta en marcha de toda una estrategia de posicionamiento en los buscadores que permitirá identificar las áreas de mejora y optimización del ranking (posicionamiento) por segmentos, en los principales motores de búsqueda.

Además define e implanta las campañas de publicidad pagada, marketing SEM (Search Engine Marketing), en torno a palabras clave que impulsarán el tráfico a un sitio web para convertirlos en clientes.

Debe poseer capacidad de redacción de contenidos publicitarios, habilidades de comunicación (trato con técnicos, clientes y gerencia de forma continua) y conocimientos de comunicación corporativa y publicitaria.

Debe ser una persona organizada y enfocada al detalle. Resulta de excelente apoyo a su tarea el conocimiento de HTML, CSS, lenguajes de programación y gestión de blogs.

Debe conocer a nivel experto Google Adwords, Yahoo Search Marketing y MSN AdCenter entre otros.

El Especialista en SEO necesita experiencia en herramientas de medición online (analítica digital) con el objetivo de recopilar y analizar los datos de búsqueda y métricas y tomar decisiones al respecto.

Debe mostrar capacidad para formular las rutas de navegación apropiadas para todo el sitio web en función de las palabras clave y de familiarizarse rápidamente con los cambios en los algoritmos de posicionamientos de los buscadores.

Debe ser capaz de crear estrategias avanzadas de SEO; analizar los sitios que necesitan mejorar el posicionamiento, identificar las palabras clave menos costosas frente a las de mayor alcance y rentabilidad, escribir titulares eficaces, conocer técnicas de mejora de párrafos y direcciones web, escribir CTA eficaces (call-to-action o llamadas a la acción), poner en práctica estrategias off-page (codificación) y utilizar de forma efectiva las etiquetas de cabecera.

Entre sus funciones figura la elaboración de informes de desempeño de la optimización SEO.

Debe saber establecer relaciones productivas con diseñadores (muchas veces independientes) para mejorar la navegación de un sitio a fin de mejorar el ranking del motor en una categoría.

Trabaja en estrecha relación con el director de marketing, definiendo con él el segmento de público al que se dirige cada acción, y monitorizando sus resultados.

Especialista en Big Data

Big Data implica la combinación de datos estructurados y no estructurados, en enormes cantidades, para extraer de ellos conocimiento útil.

El perfil del analista Big Data requiere tanto un gran nivel de conocimiento experto en las herramientas TIC a utilizar como una destacada capacidad de análisis en el área de interés que le concierna, de forma que pueda llegar a producir ese conocimiento efectivamente buscado.

El analista Big Data tiene como objetivo dar sentido y significado a los datos que se recogen desde múltiples fuentes, formulando las recomendaciones estratégicas para las partes interesadas a través de informes, presentaciones y cuadros de mando.

Un analista digital es un perfil técnico/tecnológico y a la vez con amplios conocimientos de marketing y estrategias de negocio. Es decir, es un perfil con doble funcionalidad complementaria y con dotes comunicativas para informar sobre los resultados de medición cuantitativos y cualitativos de las acciones de la empresa. Por todo ello puede ser parte fundamental de la visión estratégica del negocio.

La base del analista de Big Data es fundamentalmente matemática y estadística. Su punto de arranque está en la recopilación de todo tipo de datos, en formatos muy diferentes (documentos de texto, imágenes, vídeos, dispositivos móviles, redes sociales, dispositivos wearables...), para analizar y sacar pautas a través de algoritmos y conclusiones.

A partir de estos datos deben de obtenerse conclusiones prácticas, por lo que el profesional de Big Data debe de conocer herramientas de programación, marketing e investigación de mercados.

La estadística predictiva es una de sus funciones más valoradas por las organizaciones, permitiéndole avanzar no sólo comportamientos de consumidor sino, según el área a que se aplique, por ejemplo posibles errores en líneas de montaje.

Más concretamente, según la consultora Gartner, el analista Big Data debe tener una buena base de conocimientos informáticos –lenguajes como Python, Java o MapReduce–, además de formación en estadística y matemáticas para ser capaz de manejar ingentes cantidades de datos desestructurados.

El nivel de inglés requerido es alto, el Big Data es una dimensión en actualización constante y la comunidad se comunica predominantemente en inglés.

Debe disfrutar de alta capacidad de organización, empatía y comunicación, facilitando así la transmisión de resultados a los agentes implicados en las distintas áreas del negocio.

El analista Big Data no sólo debe solucionar los problemas estratégicos del negocio sino que, además, debe ser capaz de priorizar en el tiempo aquellas decisiones de negocio sustentadas en datos que ofrezcan una mayor rentabilidad y valor a la empresa.

Experto en Ciberseguridad

La ciberseguridad es un área crítica para el desarrollo de internet, especialmente con su extensión a todo tipo de dispositivos y entornos. En especial, la Industria 4.0, al conectar sistemas productivos a internet, incrementa el riesgo de ataques a dichos sistemas, que deben estar adecuadamente preparados para afrontar dichos riesgos.

Los expertos en ciberseguridad están capacitados para evaluar, prevenir, evitar y reaccionar ante riesgos, ciberataques o usos inapropiados de los sistemas informáticos y sus datos mediante la implantación y gestión de sistemas y medidas de seguridad tanto físicas como lógicas.

Estos profesionales requieren conocimientos de máximo nivel experto sobre las áreas que deben asegurar, ya que muchas veces compiten con delincuentes extremadamente capacitados. Así, es necesario que dominen a nivel experto:

- Los entornos tecnológicos (SCADA, mobility, servidores, Smart Grid) a asegurar, así como otras arquitecturas tecnológicas de propósito general.
- El análisis forense: sistemas de archivos, adquisición de evidencias, timeline, análisis de memoria, file carving, reconstrucción de ficheros, criptografía, etc.
- Análisis de malware: ASM x86/x64, determinación de funciones, métodos de infección y persistencia, desinfección del malware, ingeniería inversa/reversing, criptografía. Todo ello enfocado a diferentes tipos de formatos: PE, PDF, SWF, MS Office, APK, etc.
- Análisis y evaluación de vulnerabilidades técnicas para el descubrimiento y explotación de vulnerabilidades tanto en servidores como en puestos: test de intrusión, análisis forense, etc.
- Gestión de incidentes (Incident handling): sistemas operativos, networking, IDS, IPS, FW, análisis de logs, análisis del tráfico de red.
- El inglés es un requisito imprescindible.

Se requieren competencias para manejar sistemas operativos, redes y lenguajes de programación desde el punto de vista de la seguridad informática y de las comunicaciones; implantar protocolos criptográficos y herramientas de seguridad basadas en dichos protocolos; analizar y detectar amenazas de seguridad y desarrollar técnicas de prevención; conocer e interpretar normativa de centros de respuesta a incidentes de seguridad; seguridad en centros financieros y de negocio, seguridad en infraestructuras de defensa y auditoría de sistemas; crear y desarrollar proyectos de seguridad informática y de las comunicaciones; análisis forense y análisis malware.

Según el tamaño de la empresa, trabajarán en solitario realizando funciones polivalentes o en un equipo multidisciplinar, donde se realizan diferentes funciones dependiendo del puesto (arquitecto, administrador, implementador, auditor, analista, gestor de riesgos, consultor, técnico, operador, hacker, comercial) y actividades de análisis de malware, computer forensics, incident handling, desarrollo y despliegue de herramientas de detección, monitorización y análisis así como otras relacionadas con la investigación e innovación.

Especialista en Open Data

Open Data es el movimiento digital al que están adhiriendo paulatinamente gobiernos, instituciones y empresas de todo el mundo para poner los datos que administran a libre disposición de las personas e instituciones, sin restricciones de copyright, patentes u otros, en formatos que permitan su reutilización para cualquier fin, por ejemplo, el desarrollo de nuevos análisis o de aplicaciones online.

Un experto en Open Data gestiona la creación de sistemas de consulta digital a través de la recolección de múltiples fuentes de datos de organismos públicos o privados, poniéndolos a disposición pública según unos estándares internacionalmente aceptados.

Este perfil es óptimo para profesionales con titulación en Matemáticas, Estadística o Ingeniería informática, si bien es recomendable un conocimiento funcional experto de los datos sobre los que se trabaja.

Este profesional debe garantizar la calidad y cantidad de los datos publicados.

Es fundamental su atención a los aspectos de seguridad de la información, garantizando el no acceso a ningún dato inadecuado.

Debe ser capaz también de crear e interpretar diagramas de entidades relacionales, así como diagramas de flujos de datos, manejando la normalización esquemática, localización lógica y física de bases de datos y parametrización de tablas.

Programadores

El perfil del programador, por más que es uno de los más veteranos en el entorno de las TIC, no deja de ser uno de los más escasos y buscados en el mercado de trabajo.

El programador debe desarrollar y/o adaptar aplicaciones informáticas de software generales o programas de utilidad especializada, con la finalidad de automatizar diferentes problemáticas de gestión y optimizar la eficiencia operativa.

Además de sus habilidades técnicas, se valora su conocimiento extenso y experto de las áreas de actividad sobre las que desarrolla soluciones.

- Programadores móviles
El acceso a internet se realiza actualmente más a través de dispositivos móviles que a través de PC. Las aplicaciones móviles se multiplican a ritmo vertiginoso. Es necesario disponer de programadores que manejen las tecnologías específicas de estos entornos.
- Especialistas front-end y back-end
Son programadores expertos bien en la capa de presentación “front end”, interfaz de usuario, o bien en la capa “back end”, de acceso a datos.
- Programadores HTML y JAVA
El uso mayoritario de ambas tecnologías como lenguajes de programación crea una especial necesidad de sus perfiles.

Resumiendo 3.2 Perfiles profesionales para la Digitalización de la Empresa

Los procesos de Transformación Digital abarcan cambios profundos en todas las áreas de la empresa, para los que se requieren tanto líderes digitales plenamente capacitados como profesionales habilitados para llevar adelante su operativa, poniendo en práctica y explotando al máximo nivel posible las metodologías y herramientas que les provee la organización.

Empresas y organizaciones necesitan incorporar perfiles profesionales que combinan áreas de conocimiento experto no TIC (creativos, economistas, estadísticos, especialistas en marketing, RRHH...) con un alto grado de conocimiento experto en el ámbito TIC, habilitando así el desarrollo efectivo de proyectos centrados en Big Data, Marketing en Internet o Impresión 3D, por poner algunos ejemplos.

La característica general del sector es una vertiginosa capacidad de innovación y desarrollo, creando constantemente nuevas versiones y evoluciones de las tecnologías, lo que exige a los profesionales y a las empresas estar atento a la más reciente versión y conocer las últimas tendencias, para ser competitivos.

Todos los puestos estudiados requieren una actualización constante debido a su alta especialización y a la rápida evolución del mercado. Esta actualización es en muchos casos autogestionada por el empleado, no formal, y realizada a través de internet. Pero no siempre es así, estimándose como muy necesaria la formación por medio de talleres y cursos con alto nivel de especialización.

Cada una de las especialidades demanda requisitos concretos. Pero además, hay ciertas actitudes y aptitudes comunes a la mayoría de ellos. Las empresas buscan profesionales con iniciativa, capacidad para trabajar en equipo y dominio de idiomas, en especial el inglés.

Los perfiles profesionales descritos en este apartado han sido los de Líder Digital, Arquitecto Empresarial, Gestor de Proyectos, Consultor Especializado y Expertos en CRM y Marketing Digital, SEO / SEM, Big Data, Ciberseguridad, Open Data, así como Programadores.

3.3. Demanda y Oferta de empleo TIC en Aragón

3.3.1. Demanda de empleo TIC en Aragón

Para los propósitos de este estudio, hemos analizado el último informe publicado por el Observatorio del Mercado de Trabajo del INAEM, tomando como un grupo de interés las personas que han cursado estudios TIC, según la siguiente tabla.

Titulación	Total	Hombres	Mujeres	Duración media en desempleo (días)
Formación profesional				
Técnico en sistemas microinformáticos y redes	100	80,00%	20,00%	276
Técnico en instalaciones de telecomunicaciones	11	100,00%	0,00%	184
Técnico superior en desarrollo de aplicaciones multiplataforma	330	36,97%	63,03%	523
Técnico superior en administración de sistemas informáticos en red	233	49,79%	50,21%	377
Técnico superior en sistemas de telecomunicaciones e informáticos	146	89,73%	10,27%	361
Técnico superior en desarrollo de aplicaciones web	19	57,89%	42,11%	277
Grupo Formación Profesional	839	56,14%	43,86%	415
Titulaciones universitarias				
Ingeniero técnico en informática de sistemas	43	74,42%	25,58%	302
Ingeniero técnico de telecomunicación, especialidad en sistemas electrónicos	25	76,00%	24,00%	308
Ingeniero en informática	21	71,43%	28,57%	390
Ingeniero de telecomunicación	21	76,19%	23,81%	361
Ingeniero técnico en informática de gestión	20	55,00%	45,00%	339
Ingeniero técnico de telecomunicación, especialidad en sistemas de telecomunicación	5	80,00%	20,00%	400
Máster universitario en ingeniería de sistemas e	3	66,67%	33,33%	359
Ingeniero técnico de telecomunicación, especialidad en telemática	2	0,00%	100,00%	167
Doctorado en informática	2	0,00%	100,00%	443
Grado en ingeniería informática	1	100,00%	0,00%	70
Grado en ingeniería técnica de telecomunicación	2	100,00%	0,00%	25
Máster universitario en educación y tic (e-learning)	1	0,00%	100,00%	21
Máster universitario en modelización matemática, estadística y computación	1	0,00%	100,00%	103
Máster universitario en investigación en ingeniería de software y sistemas informáticos	1	100,00%	0,00%	273
Máster universitario en inteligencia artificial avanzada: fundamentos, métodos y aplicaciones	1	0,00%	100,00%	103
Máster universitario en sistemas informáticos y redes	1	0,00%	100,00%	84
Máster universitario en multimedia y comunicaciones	1	0,00%	100,00%	1231
Máster universitario en tecnologías software avanzadas para dispositivos móviles	1	100,00%	0,00%	49
Máster universitario en administración electrónica	1	100,00%	0,00%	124
Grupo Titulaciones Universitarias	153	68,63%	31,37%	324
Totales	992	56,56%	43,44%	401

Tabla 36 - Paro registrado según titulaciones TIC, Aragón 2014

Hemos ordenado las titulaciones de Formación Profesional primero por nivel, medio y superior, y luego por número total de personas registradas en el paro.

Demanda de empleo por género

Según este informe del INAEM⁹⁵, el paro total registrado en Aragón en diciembre del 2014 era de 101.572 personas. De éstas, 992, un 0,98%, corresponden al grupo que han recibido formación TIC. Ofrecemos a continuación el desglose por géneros de estas cifras.

Paro registrado por géneros					
	F.P TIC	Universidad TIC	Estudios TIC	Global	Ratio TIC
Hombres					
Valor absoluto	471	105	561	49.137	1,14%
Porcentaje del total	56,14%	68,63%	56,56%	48,38%	
Mujeres					
Valor absoluto	368	48	431	52.435	0,82%
Porcentaje del total	43,86%	31,37%	43,44%	51,62%	
Diferencia con tasa masculina	-12,28%	-37,26%	-13,13%	3,25%	
Total					
Valor absoluto	839	153	992	101.572	0,98%

Tabla 37 - Paro registrado por géneros 2014, formación TIC y resto

Es de señalar que el paro femenino entre las personas que han recibido formación TIC, en contraste con la cifra global, es del 43,44%, un 13,13% menor que el paro masculino en ese mismo grupo, y un 8,19% menor que el paro global femenino.

Esta diferencia es aún más pronunciada en relación a las mujeres que han cursado estudios universitarios TIC, que suman sólo un 31,37% del total de su grupo, reflejando así menos de la mitad de tasa de paro que los hombres de dicho grupo.

Analizamos a continuación la duración media de la demanda en desempleo, por días, reflejada en los datos del estudio, según el tipo de formación cursada. Distinguiamos entre formación profesional superior y universitaria. Los resultados son estos:

Duración media de la demanda en desempleo en días según nivel académico			
	TIC	Global	Ratio TIC
Formación Profesional Superior	385	408	-6%
Formación Universitaria	324	414	-22%
Todos los niveles académicos	401	503	-20%

Tabla 38 - Desempleo 2014 según tipo de formación TIC recibida

Ambos grupos de formación TIC muestran menores tasas de duración en la demanda de desempleo que la media global para Aragón, si bien la formación Universitaria, con un 22% menos de duración, muestra mejores ratios que la Formación Profesional Superior, con un 6%.

⁹⁵ [INAEM, Informes anuales del Observatorio del Mercado de Trabajo](#)

Demanda de empleo por tipo de ocupación

Atendiendo a las ocupaciones en las que demandan empleo los parados, ofrecemos a continuación los datos de septiembre del 2015, seleccionados por ocupaciones relativas a empleo TIC y ordenados por número de parados que han realizado demandas.

Hay que hacer notar que cada parado puede solicitar empleo hasta en 6 ocupaciones diferentes, por ello la suma total de esta tabla nunca coincidirá con el número total de parados.

Ocupación	Nº Parados
Programadores de aplicaciones informáticas	387
Técnicos en informática de gestión	375
Diseñadores de páginas web	315
Técnicos en sistemas microinformáticos	314
Técnicos medios en instalación, mantenimiento y reparación de equipos informáticos	281
Administradores de sistemas de redes	168
Instaladores de equipos y sistemas de telecomunicación	127
Técnicos en telecomunicaciones	126
Vendedores técnicos de equipos y material de informática	120
Técnicos en operaciones de sistemas informáticos	115
Analistas-programadores, nivel medio (junior)	95
Técnicos superiores en instalación, mantenimiento y reparación de equipos informáticos	95
Instaladores de líneas de telecomunicación	93
Gestores de redes sociales	79
Técnicos de soporte de redes	65
Técnicos de soporte de la web	64
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas no clasificados bajo otros epígrafes	54
Ingenieros informáticos	50
Analistas-programadores web y multimedia	47
Ingenieros técnicos en informática de sistemas	42
Instaladores de equipos y sistemas de comunicación	42
Ingenieros técnicos en telecomunicaciones	40
Auditores-asesores informáticos	39
Analistas de sistemas, nivel medio (junior)	38
Analistas de sistemas, nivel superior (senior)	36
Ingenieros técnicos en informática, en general	35
Ingenieros en telecomunicaciones	32
Analistas de aplicaciones, nivel medio (junior)	31
Analistas y desarrolladores de redes informáticas	27
Directores de departamento de servicios informáticos, en general	25
Analistas de aplicaciones, nivel superior (senior)	25
Profesores del área de informática (enseñanza secundaria)	20
Administradores de bases de datos	17
Ingenieros técnicos en informática de gestión	16
Profesores técnicos de formación profesional (informática y comunicaciones)	5
Ingenieros técnicos en telecomunicaciones de imagen y sonido	4
Ingenieros de telecomunicaciones de imagen y sonido	3

Tabla 39 – Ocupaciones TIC en que demandan empleo los parados. Fuente INAEM, septiembre 2015

3.3.2. Oferta de empleo TIC en Aragón

Contexto

Según el informe Infojobs-Esade, Estado del mercado laboral en España⁹⁶, los puestos vacantes publicados por Infojobs aumentaron un 35% en 2014, confirmando un importante crecimiento en la oferta de empleo.

Dicho informe afirma que el futuro en el mercado laboral está marcado por el sector TIC y los nuevos tipos de contrataciones por proyecto.

Las nuevas tecnologías siguen siendo el motor de creación de nuevos puestos de trabajo. Como muestra el siguiente gráfico, destaca especialmente la búsqueda de especialistas en fibra óptica (tanto instaladores, jefes de proyecto o incluso comerciales especializados) como técnicos en front-end y back-end.

Los puestos emergentes en 2014

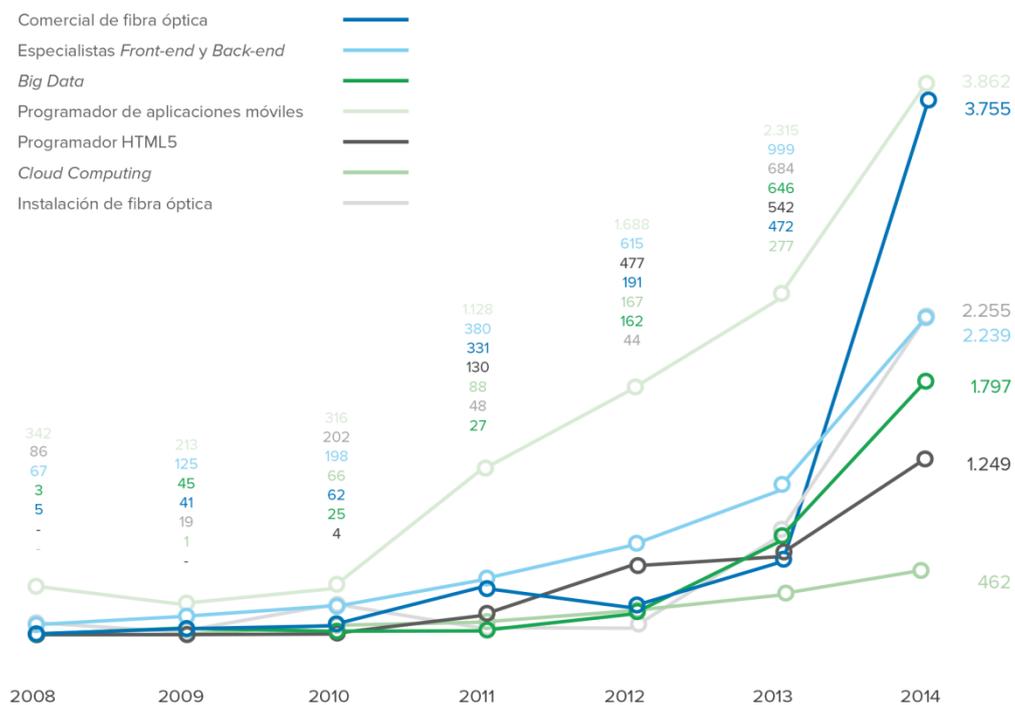


Tabla 40 - Los puestos emergentes en 2014 - Fuente: Esade 2015

Si el año 2013 se detectaron nuevos sectores de crecimiento como el sector móvil, el Big Data y Cloud Computing, durante el año 2014 infojobs observó como continuó su crecimiento.

Según Ramstad⁹⁷ ingenieros, comerciales y profesionales de IT van a ser los perfiles más demandados en 2016. El sector TIC continuará siendo uno de los principales polos

⁹⁶ [Infojobs 2015](#)

⁹⁷ [Nota de prensa de Ramstad](#) – 21/12/2015

de contratación, donde se requieren ingenieros informáticos con experiencia previa. Los programadores .Net y Java, consultores de CRM, y desarrolladores de aplicaciones móviles y de e-commerce son los perfiles más valorados por empresas en España y Europa. El auge del comercio online y la penetración de los smartphones están motivando un cambio de tendencia en la manera de adquirir de los consumidores y un aumento de la demanda de perfiles profesionales relacionados con este negocio.

El mismo informe recopila información de Tecnoempleo⁹⁸, un portal especializado en empleo TIC. Los datos que ofrece se refieren al total de ofertas incorporadas al mismo. Estas incluyen algunas procedentes de países extranjeros (Reino Unido, Holanda, Alemania, México, Perú, Portugal, Francia, Bélgica, etc.) pero constituyen una parte muy pequeña del total, por lo que podemos considerar los datos como representativos de la oferta del conjunto de España. En la siguiente tabla puede verse la oferta según las distintas categorías profesionales. Los puestos más solicitados por las empresas son, con notable diferencia, los relacionados con el desarrollo de software como programador, analista-programador y analista, mientras que las ofertas para puestos asociados a los sistemas son muchas menos.

Categoría	Puestos ofertados	Categoría	Puestos ofertados
Programador	1.211	Analista Programador	1.037
Analista	587	Consultor	442
Técnico de Sistemas	378	Desarrollador Web	350
Administrador	290	Soporte técnico	186
Jefe de proyecto	185	Técnico de B.D.	122
Redes	116	Técnico Software	114
Arquitecto TIC	111	Tester	96

Tabla 41 - Ofertas de trabajo en la web de Tecnoempleo noviembre 2015, Fuente OASI

La misma web ofrece datos sobre la oferta en función de las tecnologías demandadas, que pueden verse en la siguiente tabla.

Tecnología	Puestos ofertados	Tecnología	Puestos ofertados
Web	786	Java	774
Sql	636	Software	595
Informática	574	Soporte	519
Programación	497	Oracle	495
Javascript	461	server	422
J2ee	362	Net	361
Linux	339	Windows	337
Html	285	Jquery	280
Spring	279	Microsoft	277
PHP	275	Redes	244

Tabla 42 - Ofertas de trabajo en la web de Tecnoempleo, por tecnologías. Fuente OASI

⁹⁸ <http://www.tecnoempleo.com/informe-empleo-informatica.php>

Las relacionadas con el desarrollo web (web, Java, Javascript, J2ee, Net, HTML, JQuery, PHP) aparecen en conjunto como las más solicitadas, con bastante diferencia sobre el resto.

Resultados de la Encuesta Aragón Es TIC en relación al empleo TIC

Hemos abordado la recogida de datos en Aragón a través de la encuesta Aragón Es TIC, cuyos resultados reflejamos a continuación.

Indíquenos por favor qué niveles de titulación interesan a su entidad.

Indíquenos por favor qué niveles de titulación interesan a su entidad.	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Formación Profesional	43,5%	61,7%	35,5%	48,0%	58,8%	40,7%
Graduado	48,6%	55,3%	44,4%	32,0%	35,3%	53,3%
Máster	23,2%	34,0%	16,9%	4,0%	17,6%	27,4%
Doctorado	9,6%	10,6%	8,1%	4,0%	5,9%	11,1%
Cualquiera con amplia experiencia previa	49,7%	44,7%	51,6%	48,0%	47,1%	50,4%

Tabla 43 - Niveles de titulación de interés para el empleo TIC

Esta pregunta aceptaba múltiples respuestas por cada uno de los participantes, de forma que la suma de promedios supera el 100%.

Como podemos observar, la opción más seleccionada en promedio, con un valor de 49,7%, es "Cualquiera con amplia experiencia previa", ligeramente por encima del Graduado, que acumula un 48,6% de elecciones. Le sigue Formación Profesional, con un 43,5%.

La desagregación entre sector TIC y resto de empresas usuarias muestra una muy alta preferencia del sector TIC por los titulados en Formación Profesional, con un valor del 61,7%. Esa misma categoría desciende significativamente entre las empresas usuarias, pasando a un valor promedio del 35,5%.

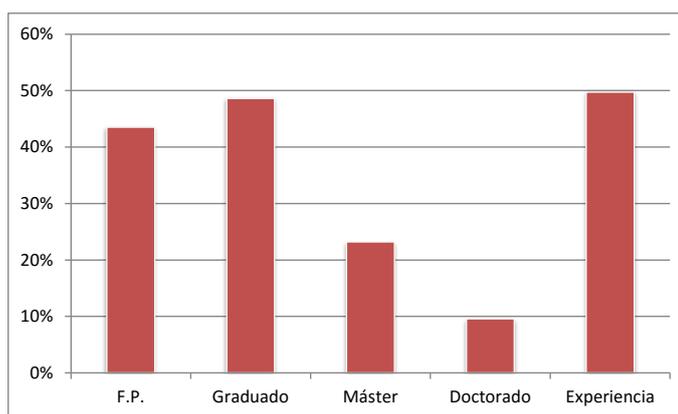


Ilustración 81 - promedio de niveles de titulación deseados

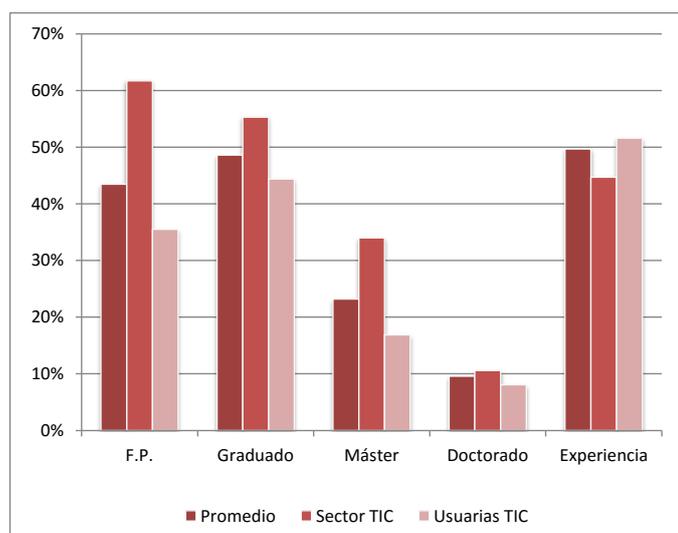


Ilustración 82 - niveles de titulación deseados sector TIC / Resto

Pregunta: En los dos últimos años ¿ha tenido su empresa dificultades para contratar empleados TIC con el suficiente nivel de conocimientos, preparación o experiencia?

En los últimos dos años ¿ha tenido tu empresa dificultades para contratar empleados TIC con el suficiente nivel de conocimientos, preparación o experiencia?	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Sí	44,3%	66,7%	36,8%	46,4%	20,8%	47,3%
No	55,7%	33,3%	63,2%	53,6%	79,2%	52,7%

Tabla 44 - Posibles dificultades de contratación

Aunque en promedio es mayor la respuesta negativa a la afirmativa, consideramos que un 44,3% de empresas sufriendo dificultades de contratación se puede considerar un valor muy alto, a tomar cuidadosamente en consideración.

Esto es aún más cierto cuando se contempla la desagregación entre sector TIC y el resto de empresas. El primer grupo informa de que sus empresas sufren dificultades en un 66,7% de las ocasiones de contratación, un valor muy alto.

En la desagregación por provincias destaca también el 79,2% de empresas que en Teruel informan de no sufrir dificultades de contratación TIC, un patrón completamente distinto al del resto de las provincias.

El siguiente conjunto de preguntas se reservaba automáticamente a las empresas que habían informado de dificultades de contratación, explorando su origen.

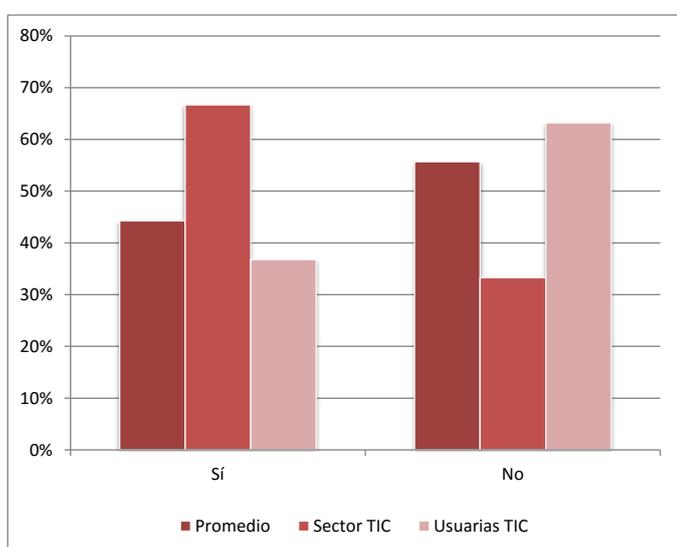


Ilustración 83 - Desagregaciones en la dificultad de contratación

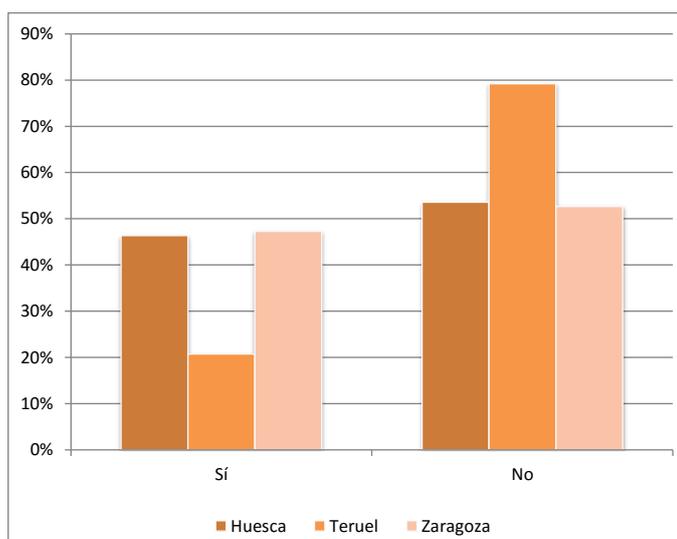


Ilustración 84 - Desagregación por provincias

Pregunta: ¿Estima que dispone de una base de datos o servicios de contratación ADECUADO de DEMANDANTES de empleo TIC?

¿Estima que dispone de una base de datos o servicio de contratación ADECUADO de DEMANDANTES de empleo TIC?	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Sí	33,3%	43,8%	28,3%	27,3%	25,0%	34,7%
No	66,7%	56,3%	71,7%	72,7%	75,0%	65,3%

Tabla 45 - Disponibilidad de base de datos de demandantes de empleo TIC

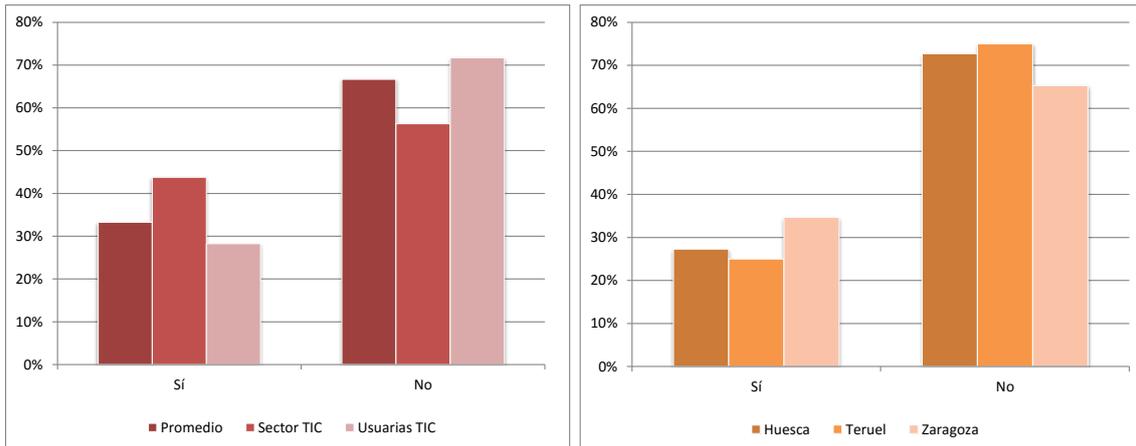


Ilustración 85 - Desagregaciones en la disponibilidad de base de datos de demandantes de empleo TIC

Los altos valores negativos reflejados en la encuesta dejan bien claro que la mayoría de empresas no estiman tener una base de datos o servicio de contratación adecuado a sus necesidades.

Esto es aún más acentuado en el caso de las empresas usuarias TIC, donde el valor “No” llega al 71,7%.

Exploramos a continuación las fuentes de reclutamiento que utilizan más habitualmente las empresas aragonesas.

Pregunta: Indíquenos por favor las fuentes externas de reclutamiento TIC que utiliza

Indíquenos por favor las fuentes externas de reclutamiento TIC que utiliza	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Referencias de sus propios empleados o de otros contactos	45,5%	55,8%	43,0%	35,0%	52,6%	45,9%
Portales web	41,7%	61,5%	32,0%	50,0%	26,3%	42,6%
Candidatos registrados en su propia entidad	35,3%	42,3%	31,3%	25,0%	21,1%	38,5%
Instituciones educativas: universidad, FP...	31,6%	48,1%	24,2%	10,0%	15,8%	36,5%
INAEM	20,3%	23,1%	18,8%	20,0%	31,6%	18,9%
Agencias de empleo generalista	13,9%	21,2%	11,7%	15,0%	15,8%	13,5%
Agencias de empleo especializada en TICs	10,2%	15,4%	8,6%	0,0%	5,3%	12,2%
Otras	9,1%	5,8%	10,2%	5,0%	15,8%	8,8%

Tabla 46 - Uso de fuentes de reclutamiento TIC

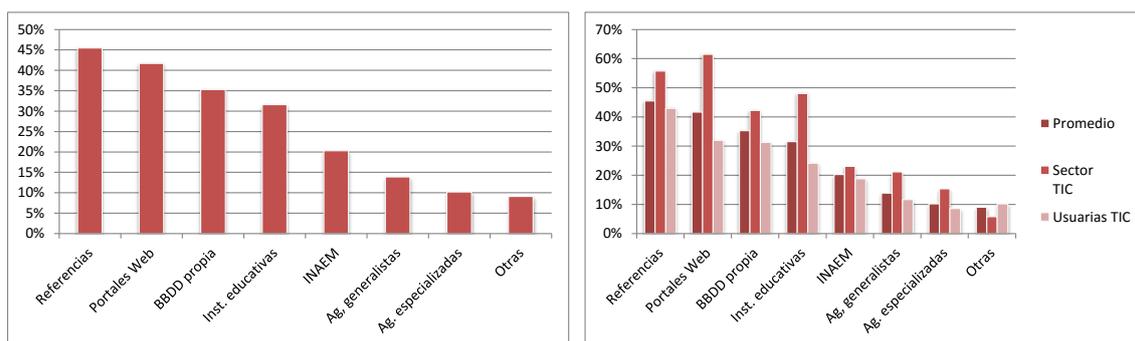


Ilustración 86 - Desagregaciones en el uso de fuentes de reclutamiento TIC

Si bien en promedio global es la contratación por referencias la que ostenta el primer puesto, con un 45,5%, es destacable la frecuencia con que el sector TIC se dota de profesionales a través de portales web, un 61,5%.

Resultan también notables los bajos valores de los servicios de contratación más clásicos, como puedan ser el INAEM y las agencias de contratación.

Exploramos a continuación las más comunes razones para las dificultades de contratación de empleados TIC que han sufrido las empresas.

Pregunta: Las dificultades de contratación de empleados TIC que ha sufrido se han podido deber a...

Las dificultades de contratación de empleados TIC que ha sufrido se han podido deber a...	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Falta de empleados capacitados en el mercado	70,7%	75,0%	66,7%	45,5%	100,0%	74,3%
Altas expectativas retributivas difíciles de comprometer	31,7%	37,5%	27,1%	9,1%	0,0%	35,7%
Escaso nivel de dominio de otros idiomas	29,3%	31,3%	29,2%	36,4%	100,0%	27,1%
Dificultad en la definición del perfil deseado	20,7%	18,8%	22,9%	45,5%	0,0%	17,1%
Otras	7,3%	9,4%	6,3%	0,0%	0,0%	8,6%

Tabla 47 - razones para las dificultades de contratación

La respuesta más votada destaca muy claramente por encima de todas las demás: falta de empleados capacitados en el mercado.

Su valor, un 70,7% como promedio y un 75% en el caso del sector TIC, más que duplica la siguiente causa de dificultades, las altas expectativas retributivas difíciles de comprometer.

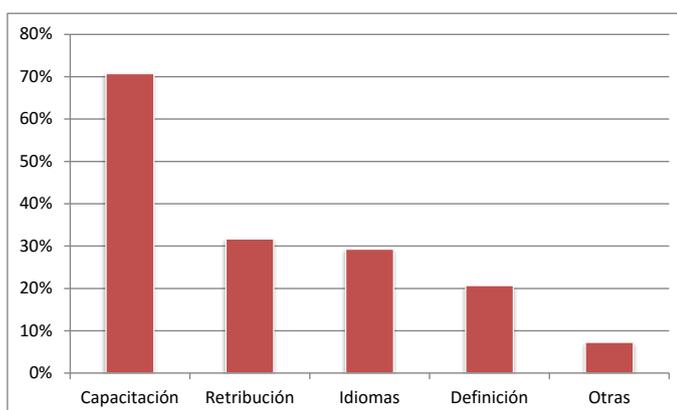


Ilustración 87 - razones para las dificultades de contratación

Según el informe “Estado del mercado laboral en España”⁹⁹ de InfoJobs – ESADE, entre los 10 puestos de trabajo más demandados a nivel nacional en 2014 figuran 3 bajo la categoría “programador”.

Puesto	Vacantes	% Vacantes 2014-2013	Inscritos por vacante	Salario medio
1. Comercial	157.948	25%	43	27.001 €
2. Teleoperador	109.733	54%	27	15.100 €
3. Promotor	52.925	41%	15	16.590 €
4. Programador Lenguajes Mayoritarios	34.238	54%	13	26.392 €
5. Programador JAVA/J2EE	34.091	78%	8	26.337 €
6. Enfermero	24.236	67%	10	30.700 €
7. Dependiente	22.269	51%	372	14.554 €
8. Programador Lenguajes Minoritarios	21.216	32%	14	27.222 €
9. Azafato	17.393	79%	35	18.553 €
10. Camarero	15.897	70%	156	16.201 €

Esta información, por un lado, contrasta con lo visto en la tabla 44, referente a las ocupaciones TIC con mayor demanda de empleo. Allí informamos de que el perfil de “Programadores de aplicaciones informáticas” presentaba el mayor número de parados inscritos entre las ocupaciones TIC, en septiembre del 2015. También es cierto que, al poderse inscribir cada parado en seis ocupaciones, es posible que ésta en concreto sea una de las más comúnmente seleccionada, dado que casi todas las titulaciones TIC preparan en un cierto grado a sus alumnos para la programación.

Por otro lado esta información coincide con la arrojada por nuestra encuesta, donde se informa de los siguientes porcentajes en los que las empresas que responden han encontrado dificultades para contratación de personal, según perfiles:

Pregunta: En caso de dificultades de contratación relacionadas con el perfil, corresponden a...

En caso de dificultades de contratación relacionadas con el perfil, corresponden a...	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Desarrollador / Programador	58,9%	69,0%	50,0%	42,9%	100,0%	60,0%
Técnico / Especialista	35,6%	31,0%	38,1%	28,6%	0,0%	36,9%
Analista	27,4%	37,9%	19,0%	14,3%	0,0%	29,2%
Gestor de proyecto	23,3%	27,6%	19,0%	28,6%	0,0%	23,1%
Consultor	16,4%	13,8%	14,3%	14,3%	0,0%	16,9%
Administrador	9,6%	3,4%	14,3%	0,0%	0,0%	10,8%
Director / Responsable	8,2%	3,4%	9,5%	0,0%	0,0%	9,2%
Diseñador	8,2%	10,3%	7,1%	0,0%	0,0%	9,2%
Otros	8,2%	13,8%	4,8%	14,3%	0,0%	7,7%
Arquitecto	6,8%	10,3%	2,4%	0,0%	0,0%	7,7%
Auditor	1,4%	3,4%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%

Tabla 48 - Dificultades de contratación por perfiles

⁹⁹ <https://orientacion-laboral.infojobs.net/mercado-laboral-2014>

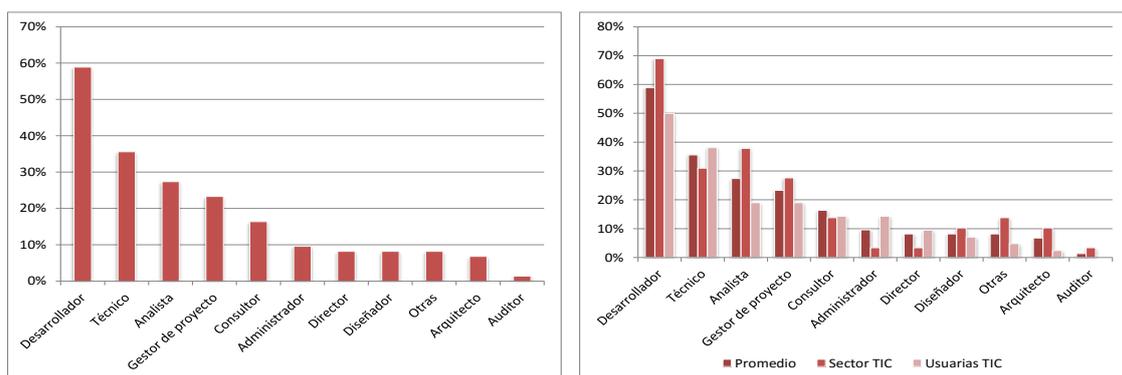


Ilustración 88 – desagregación de dificultades de contratación por perfiles

Las desagregaciones no muestran grandes diferencias frente a los promedios, siendo en nuestra opinión destacable el segundo puesto de los analistas en el caso del Sector TIC, con un 37,9% de valor promedio para ese grupo.

Como ya hemos señalado, no sólo se trata de atraer y desarrollar el talento, sino que es crítico retenerlo en la organización. Para chequear en qué grado experimentan las empresas aragonesas dificultades en este sentido, planteamos la siguiente cuestión:

Pregunta: ¿Tiene su organización dificultades para RETENER personal TIC?

¿Tiene su organización dificultades para RETENER personal TIC?	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Sí	28,9%	25,0%	32,7%	30,0%	33,3%	28,6%
No	71,1%	75,0%	67,3%	70,0%	66,7%	71,4%

Tabla 49 - posibles dificultades de retención de personal TIC

La respuesta mayoritaria ha sido negativa, con un 71,1% de promedio global, y escasas diferencias en las desagregaciones.

Los expertos reunidos en los focus groups del proyecto hicieron hincapié repetidamente en la conveniencia de utilizar técnicas de investigación que, en caso de salida de un empleado, ayuden a conocer sus motivaciones. Con ese objetivo diseñamos la siguiente cuestión.

Pregunta: ¿Utiliza ENTREVISTAS DE SALIDA como técnica de conocimiento y retención de talento?

¿Utiliza ENTREVISTAS DE SALIDA como técnica de conocimiento y retención de talento?	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Sí	31,7%	40,6%	22,9%	20,0%	0,0%	34,8%
No	68,3%	59,4%	77,1%	80,0%	100,0%	65,2%

Tabla 50 - uso de entrevistas de salida

Destaca la diferencia de valores entre el sector TIC y el resto de empresas, mostrando un mayor uso de esta técnica entre el primer grupo.

Resumiendo 3.3 Demanda y Oferta de empleo TIC en Aragón

En cuanto a demanda de empleo TIC, en diciembre del 2014 el 0,98% de los parados, 992 personas, pertenecían al grupo que había recibido formación TIC.

De ellas, 431 eran mujeres, un 43,44% del total, lo que constituye una cifra claramente diferenciada de la media de paro global, en la que un 51,62 es femenino.

La duración media de la demanda de desempleo entre los profesionales formados en TIC es un 20% inferior a la media.

La ocupación más demandada es la de Programador, seguida de las de Técnico en Informática de Gestión y Diseñador de Páginas Web. En este dato es necesario tener en cuenta que cada parado puede solicitar empleo hasta en seis ocupaciones, por lo que la alta cifra de demandas como programador puede responder a la relativamente extendida capacidad de programación entre los profesionales demandantes.

Todos los indicadores señalan a un importante crecimiento en la oferta de empleo para los profesionales TIC, con especial incidencia en los programadores y analistas habilitados para los entornos web y de movilidad, los expertos en CRM, Marketing y Comercio Electrónico, así como los científicos de datos.

La encuesta Aragón Es TIC muestra que las empresas valoran las titulaciones académicas pero también, y mucho, la experiencia profesional.

Un 44% de los encuestados afirman haber tenido dificultades para contratar empleados TIC suficientemente capacitados. De ellas, un 66,7% afirma no disponer de una base de datos o servicios de contratación adecuados a sus necesidades.

Las principales fuentes externas de reclutamiento son las referencias de los propios empleados u otros contactos, los portales de empleo web, los candidatos registrados en bases de datos propias y las instituciones educativas. Los servicios del INAEM son empleados por un 20,3% de las empresas consultadas, lo que señala un amplio margen de mejora para los mismos.

Para el 70,7% de los encuestados la principal dificultad para la contratación de empleados ha sido la falta de candidatos capacitados, seguida con un 31,7% por las altas expectativas retributivas y con un 29,3% por el escaso nivel de dominio de otros idiomas.

En cuanto a los perfiles con mayores dificultades de contratación en Aragón, son los de Desarrollador/Programador, Técnicos especialistas, Analistas y Gestores de Proyectos.

Un 71,1% de las empresas consultadas no experimentan significativas dificultades para retener a su personal TIC.

3.4. Nichos de oportunidad para el Empleo TIC de valor añadido

En referencia a las oportunidades de empleo TIC detectadas por el estudio, y como ya hemos referenciado, según la encuesta “Aragón Es TIC” un 53,2% de las empresas que la contestaron tienen detectados Nichos de Oportunidad para el desarrollo de sus negocios como Empresa Digital.

En esa misma línea inciden los resultados de la pregunta “La Transformación Digital revolucionará el modo en que las empresas hacen negocio. ¿En qué medida está de acuerdo con esta afirmación?”, donde el 71,7% de las respuestas se sitúan en el rango del Bastante o Muy de acuerdo.

Hemos recogido datos sobre los nichos de oportunidad a través tanto de las encuestas como, especialmente, por medio de las entrevistas individuales mantenidas.

Éstos pueden ser resumidos en el siguiente listado:

- Tecnologías de Gestión de las relaciones con el cliente, CRM
- Gestores de proyecto
- Especialistas en Business Intelligence y análisis Big Data
- Especialistas en plataformas y servicios Cloud
- Industria 4.0

En la que encajan múltiples tecnologías de última generación, con especial atención al

- Big Data predictivo
- Herramientas de optimización de planificación de procesos, así como flujos logísticos y productivos
- La realidad aumentada
- La impresión 3D
- Ciberseguridad
 - especialmente la aplicada a entornos industriales
- Desarrolladores de aplicaciones para la Salud y el Estado del Bienestar
- Servicios para la Administración Electrónica
- Tecnología aplicada al deporte
- Integración de las Industrias Creativas y Culturales en los procesos de transformación digital
 - Creación de Contenidos Digitales, especialmente audiovisual y multimedia
- Directivos de alto nivel que adquieran fuertes capacidades TIC (*eLeadership*)

Hemos recogido también claras oportunidades de instalación o crecimiento en Aragón de centros de excelencia TIC que puedan dar desde la región servicios globales a empresas multinacionales. Son casos de referencia en ese sentido los que ya existen en Adidas, Alliance Healthcare, BSH o Schindler. Este modelo puede ser un importante foco de atracción de talento.

Debemos señalar como de especial interés para la región, dada la amplia dispersión geográfica de Aragón, que estas oportunidades de empleo, en muchos casos, se pueden hacer realidad de forma relativamente sencilla y económica no sólo desde las capitales sino desde todas las comarcas. La creación de una iniciativa emprendedora que use intensivamente las TIC, si contamos con una adecuada infraestructura de comunicaciones, requiere a menudo mucha menos inversión que otro tipo de negocios, siendo su principal activo el Talento. Es cada vez más extendido, además, el uso de modelos de teletrabajo, especialmente indicados para estas actividades.

3.4.1. Transformación Digital e Industrias Creativas y Culturales

Como nos informa M^a Ángeles Naval, profesora de la Universidad de Zaragoza y directora del Máster de Cultura de la Universidad de Zaragoza, según el Anuario de estadísticas culturales 2014 y el Anuario de estadísticas culturales 2015 (Ministerio de Educación Cultura y Deporte. Subsecretaría de Estadísticas) se pueden obtener unos datos en cifras sobre la importancia del sector cultural y de las industrias creativas:

- 1) El sector cultural incluyendo los derechos de propiedad intelectual que genera la creación artística se sitúa en torno al 3'4 % del PIB. Los resultados ponen de manifiesto el significativo peso tanto de las actividades vinculadas con la propiedad intelectual como de las actividades culturales dentro de la economía española. Puede destacarse en este sentido que ambas tienen un peso de magnitud similar o superior en el conjunto de la economía al generado en 2012 por los sectores de la Agricultura, ganadería y pesca, 2,5%, la Industria química, 1% o las Telecomunicaciones, 1,7%.
- 2) La cultura genera beneficios económicos para el conjunto del país y no es un sector que viva exclusivamente de las subvenciones. En el ejercicio 2012, el gasto liquidado en cultura por la Administración General del Estado se situó en 772,4 millones de euros, por la Administración Autonómica en 1.273,8 millones de euros y por la Administración Local en 2.725,9 millones. El gasto realizado por cada administración supone, en términos del P.I.B. (base 2008), el 0,08%, el 0,12% y el 0,26% respectivamente.
- 3) El sector cultural genera empleo cualificado. El empleo cultural se caracteriza también por una formación académica superior a la media, presentando tasas superiores de educación superior a las observadas en el conjunto nacional, 65% frente a 41,2%.
- 4) El consumo cultural en Aragón se sitúa por encima de la media nacional y esto pese a que el consumo cultural es mayor en los espacios urbanos que en el medio rural. El gasto medio por hogar disminuye al descender el tamaño del muni-

cipio y toma su valor máximo en los municipios con más de 100.000 habitantes. Es superior a la media en las comunidades autónomas de Aragón, Principado de Asturias, Illes Balears, Cantabria, Cataluña, Comunidad de Madrid, Comunidad Foral de Navarra, País Vasco y La Rioja, tomando su valor máximo en la Comunidad de Madrid.

- 5) El sector cultural, la cultura como factor de desarrollo y la implementación del derecho de los ciudadanos a la cultura, tiene impactos muy positivos en el tejido social de las sociedades democráticas. Cfr. Alfons Martinell, Impactos de la dimensión cultural en el desarrollo (2013). Pau Rossell en Máster Cultura (Universidad de Zaragoza): <https://vimeo.com/16398934>

A partir de los datos arriba expuestos La Comunidad de Aragón, que tiene un consumo de bienes culturales por encima de la media nacional, cuenta con una importante fortaleza para hacer arrancar el sector cultural como un sector estratégico de la economía de la comunidad autónoma. El sector debería recibir una actuación estratégica sobre todo a nivel de inversión y formación, conforme con su importancia económica.

En cuanto a las líneas estratégicas de desarrollo del sector sería muy interesante diseñar una vía de especialización en la generación de contenidos de base tecnológica. Atendiendo a las infraestructuras de telecomunicación de la comunidad y a las competencias formativas y de investigación de la Universidad el desarrollo de contenidos culturales y de productos de consumo cultural de base tecnológica puede convertirse un sector estratégico.

Para el desarrollo competitivo de este sector hacen falta una serie de intervenciones:

- Desarrollo de líneas de formación superior que reduzcan la brecha abierta entre los estudios de base tecnológica y los estudios cuyos objetivos se centran en la transmisión de los contenidos y las competencias artísticas.
- Análisis de las potencialidades de Zaragoza y Aragón como centro de distribución de productos culturales digitales y desarrollo de estrategias de fomento de la creatividad basadas en esas potencialidades. Conviene tener en cuenta que la balanza de importaciones y exportaciones en el sector cultural arroja un saldo favorable para España. En este sentido el mercado hispanoamericano y la economía del español son aspectos que hay que tener muy presentes en el desarrollo estratégico del sector cultural.
- Diseño de líneas políticas y fiscales que faciliten tanto el desarrollo de las empresas como la posterior comercialización de los productos.

3.4.2. Pronóstico de la evolución de oferta y demanda de profesionales

Según un informe de eSkills for Job¹⁰⁰ publicado en 2014, la oferta y demanda de empleo TIC en España, de aquí al 2020, va a presentar una diferencia significativa, donde sufriremos una situación sostenida de oferta de empleo no cubierta por los demandantes.

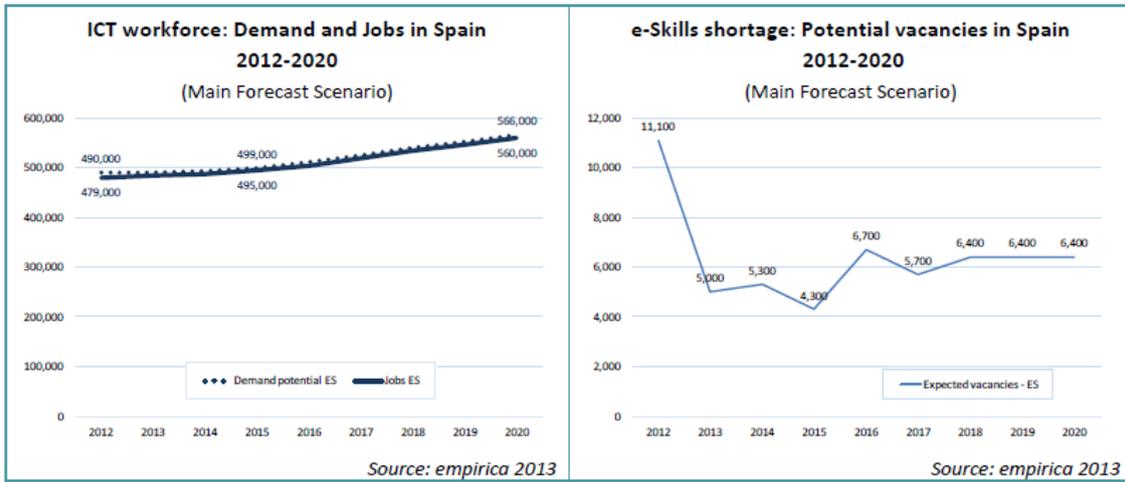


Ilustración 89 - Evolución prevista del empleo TIC en España 2012-2020. Fuente: e-Skills for Job

Un recientemente publicado estudio de la consultora Empirica para e-Skills for Jobs¹⁰¹ afirma que, desde una definición amplia, la fuerza de trabajo TIC en Europa, para el año 2014, rondaba los 7,5 millones de trabajadores.

El crecimiento promedio de esta fuerza de trabajo, de acuerdo a esa definición amplia, ha sido del 1,2% entre 2011 y 2014.

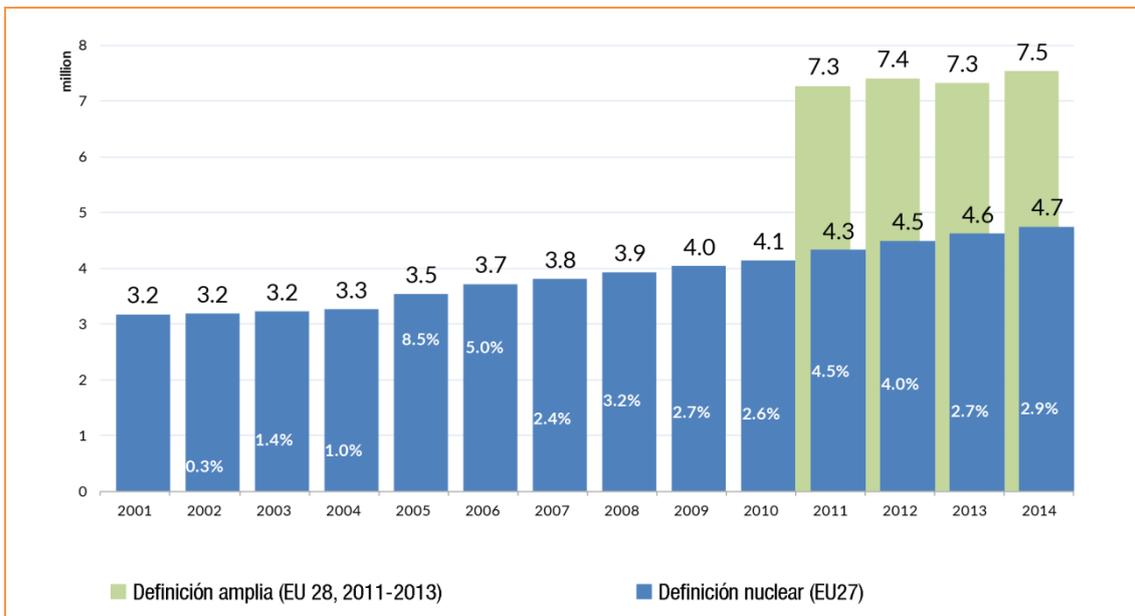


Ilustración 90 - Desarrollo del empleo TIC y crecimiento promedio anual en Europa 2000-2014

¹⁰⁰ <http://eskills-monitor2013.eu/results/>

¹⁰¹ [e-Skills in Europe, Trends and Forecasts for the European ICT Professional](#)

Entre 2008 y 2010, los años más duros de la crisis económica, el empleo TIC creció en Europa a un ritmo del 2,65% anual.

Las previsiones de crecimiento de fuerza de trabajo en Europa han mejorado en este reciente estudio, de noviembre del 2015, frente a los anteriores, debido entre otras causas a que:

- Los supuestos del modelo de previsión sobre disponibilidad de nuevos talentos han aumentado. Se ha observado que se han creado en los últimos años más puestos de trabajo de lo que se previó basándose en las cifras de egresados, es decir, más entradas colaterales deben haber tenido lugar.
- Hay una mayor proporción de graduados STEM (científica, tecnología, ingeniería y matemática) que entran en puestos de trabajo TIC.
- Un mayor número de *outsiders* (profesionales no TIC) entran en puestos de trabajo de TIC.
- Más movilidad transfronteriza.

El resultado es un aumento de la cifra absoluta de suministro de profesionales TIC al mercado.

Este aumento en la previsión de fuerza de trabajo se ve acompañado de un aumento también, en términos absolutos, en la oferta de puestos de trabajo.

Las previsiones de Empirica se basan en múltiples factores. A continuación mostramos la previsión de crecimiento del gasto IT en Europa, según ese mismo escenario principal:

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
France	2.8%	3.0%	3.4%	3.8%	4.2%	3.8%
Germany	2.7%	2.8%	3.3%	3.6%	3.7%	3.7%
Italy	1.7%	2.2%	2.1%	2.8%	5.1%	5.1%
Poland	4.7%	4.9%	5.1%	5.2%	5.3%	4.6%
Spain	1.5%	1.9%	2.7%	4.3%	4.1%	3.1%
UK	2.3%	2.7%	2.5%	2.1%	1.7%	1.2%
EU22	4.4%	3.4%	2.9%	2.3%	2.3%	2.1%
Total	3.0%	2.9%	3.0%	2.9%	3.1%	2.9%

Ilustración 91 - Previsión de crecimiento del gasto TIC en Europa. Fuente: empirica basada en datos de IDC

Así, la previsión global que hace Empirica de la diferencia entre demanda y oferta de empleo en Europa se ha actualizado en noviembre del 2015, según el cuadro que reflejamos a continuación:

EU27	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ICT Management	57,000	58,000	143,000	180,000	203,000	218,000	226,000
ICT Practitioners	307,000	315,000	329,000	396,000	465,000	504,000	530,000
Total	365,000	373,000	472,000	576,000	668,000	722,000	756,000
% Growth	+35.2%*	+2.2%	+26.5%	+22.0%	+16.0%	+8.1%	+4.7%

Ilustración 92 – Acumulación del exceso de oferta de trabajo en Europa 2014-2020. Fuente: empirica.

El escenario principal se resume en el siguiente gráfico:

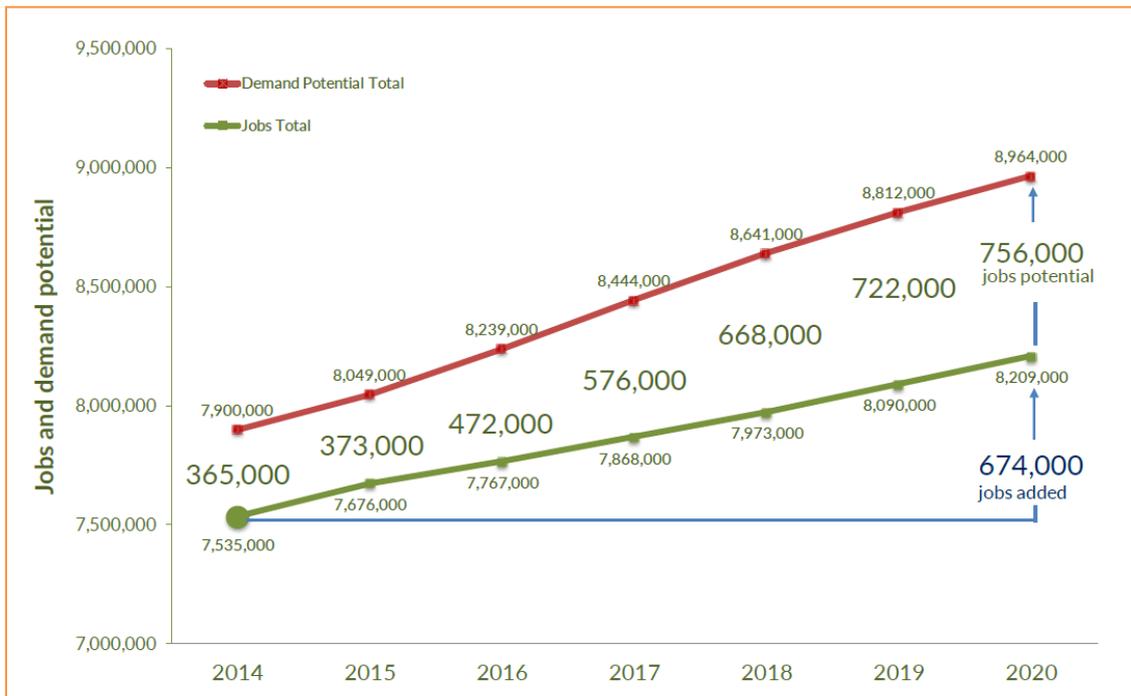


Ilustración 93 – Escenario principal de oferta y demanda de empleo en Europa (28) 2014 - 2020. Fuente: empirica.

Hay que señalar que las vacantes europeas no se distribuyen proporcionalmente por países. Muchas se acumulan en Inglaterra, Alemania, Italia y Francia. Empirica todavía no ha publicado la desagregación actualizada para España.

Así, para Empirica la previsión de crecimiento de la oferta de puestos de trabajo para Europa en el periodo 2015-2020 es de entre el 2,5% y el 1,7%, si bien hacen una advertencia importante: esta previsión no incluye puestos de trabajo que de seguro aparecerán en los próximos años, basados en las más recientes tecnologías del mercado: movilidad, Big Data, cloud, etc.

Con el objetivo de evaluar la evolución del empleo en nuestra región, hemos incluido en la encuesta Aragón Es TIC la siguiente cuestión, focalizada en áreas:

Pregunta: ¿Requerirá o prevé cubrir empleo durante el próximo año en algunas de las siguientes áreas?

¿Requerirá o prevé cubrir empleo durante el próximo año en alguna de las siguientes áreas?	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Marketing y Comunicación Digital	35,8%	32,6%	37,3%	44,4%	27,3%	36,0%
Gestión de Proyectos	27,6%	47,8%	15,7%	11,1%	0,0%	31,6%
Otras	22,4%	8,7%	30,1%	44,4%	63,6%	16,7%
Big Data o Ciencia de Datos	18,7%	26,1%	13,3%	11,1%	9,1%	20,2%
Redes de Comunicación y Centros de Procesos de Datos	17,9%	26,1%	10,8%	0,0%	0,0%	21,1%
Contenidos Digitales	17,9%	21,7%	15,7%	0,0%	0,0%	21,1%
Diseño, Arte Digital y New Media	16,4%	19,6%	15,7%	0,0%	9,1%	18,4%
Transformación Digital	11,2%	8,7%	10,8%	0,0%	0,0%	13,2%
Seguridad Digital	9,0%	13,0%	4,8%	11,1%	0,0%	9,6%
Legal y Transacciones	4,5%	8,7%	0,0%	11,1%	9,1%	3,5%
Videojuegos y Gamificación	3,7%	2,2%	4,8%	0,0%	0,0%	4,4%
Animación, entornos 3D y postproducción audiovisual	3,7%	0,0%	6,0%	0,0%	0,0%	4,4%

Tabla 51 - Previsiones de contratación en el próximo año

Claramente el área de Marketing y Comunicación Digital será la más demandada, con un 35,8% como promedio global.

La desagregación entre el sector TIC y el resto de empresas muestra diferencias importantes. Así, para las entidades del sector TIC el área de Gestión de Proyectos es la prioritaria, con un valor del 47,8%, seguida de Marketing y Comunicación, Big Data y Redes de Comunicación, todos ellos con valores relativamente altos.

Nos parece también destacables los porcentajes obtenidos por las áreas de Contenidos Creativos y Diseño, Arte Digital y New Media, algo que encaja con el empuje que observamos en el sector de las Industrias Culturales y Creativas.

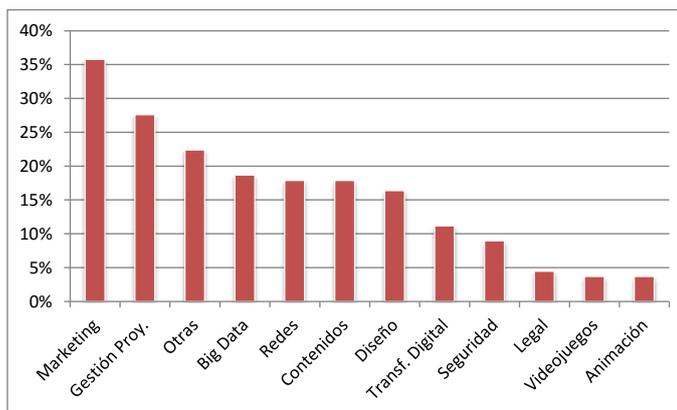


Ilustración 94 - Previsiones de contratación en el próximo año

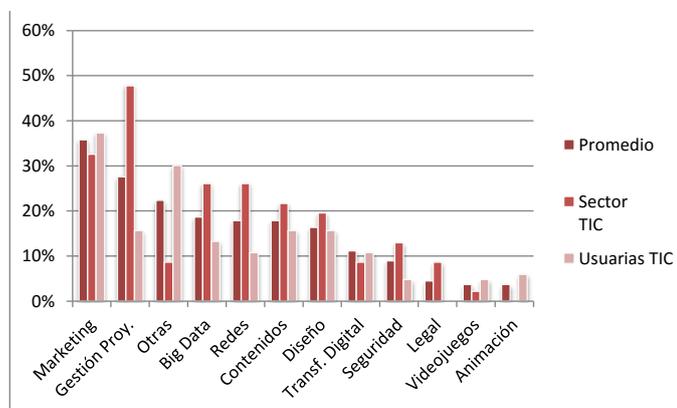


Ilustración 95 - Desagregación de previsiones de contratación

Las numerosas entrevistas individuales realizadas a lo largo del proyecto han dirigido varias de sus preguntas a explorar la previsión de evolución del empleo en las empresas aragonesas, recogiendo información que integramos en nuestras previsiones.

Recogiendo la información recibida, nuestra previsión de la evolución de la oferta de empleo TIC en Aragón es de un crecimiento sostenido, en torno al 2,5% anual, con las siguientes perspectivas:

- A corto plazo

La demanda a corto plazo se centra en los programadores, en especial a aquellos que dominan tecnologías JAVA y HTML aplicadas a los desarrollos para web y movilidad.

Los especialistas en CRM y Comercio Electrónico también van a resultar especialmente buscados en el corto plazo.

Se buscarán creadores de Contenidos Digitales, especialmente en el ámbito de contenidos audiovisuales.

Estos perfiles mantendrán un nivel de oferta de trabajo sostenida también en el medio y largo plazo.

- A medio plazo

Como hemos señalado, los perfiles antes citados sostendrán su demanda.

Se incrementará la búsqueda de perfiles especializados en Business Intelligence, así como su hermano mayor, Big Data.

Las tecnologías relacionadas con la Ciberseguridad requerirán también un alto número de nuevos especialistas.

Comenzará la extensión generalizada de los proyectos de Transformación Digital, requiriéndose cada vez un mayor número de directivos con amplias habilidades digitales (*e-leadership*).

- A largo plazo

Los perfiles antes citados mantendrán su demanda.

Según se extienda la adopción en la empresa de los conceptos de Transformación Digital e Industria 4.0 crecerá la demanda de especialistas relacionados con la Robótica, IoT, Realidad Aumentada e impresión 3D.

Serán altamente buscados los directivos con altas habilidades para sacar el máximo partido de la economía digital.

Resumiendo 3.4 Nichos de oportunidad para el Empleo TIC de valor añadido

Un 53,2% de las empresas encuestadas en este estudio tienen detectados Nichos de Oportunidad para el desarrollo de sus negocios como Empresa Digital.

Resumimos los nichos de oportunidad recopilados:

- Tecnologías de Gestión de las relaciones con el cliente, CRM
- Gestores de proyectos
- Especialistas en Business Intelligence y análisis Big Data
- Especialistas en plataformas y servicios Cloud
- Industria 4.0
- Ciberseguridad
- Desarrolladores de aplicaciones para la Salud y el Estado del Bienestar
- Servicios para la Administración Electrónica
- Tecnología aplicada al deporte
- Integración de las Industrias Creativas y Culturales
- Directivos de alto nivel que adquieran fuertes capacidades TIC

El pronóstico general del empleo en Europa, y en España señala de aquí al 2020 una sostenida demanda de profesionales TIC por parte de las empresas, que en parte no será capaz de cubrirse por falta de empleados suficientemente capacitados.

Nuestra previsión de la evolución de la oferta de empleo TIC en Aragón es de un crecimiento sostenido, en torno al 2,5% anual, con las perspectivas señaladas a continuación.

A corto plazo, una demanda centrada en programadores, en especial en aquellos que dominan tecnologías JAVA y HTML aplicadas a los desarrollos para web y movilidad, así como especialistas en CRM y Comercio Electrónico, creadores de Contenidos Digitales.

A medio plazo los perfiles antes citados sostendrán su demanda. Se incrementará la búsqueda de perfiles especializados en Business Intelligence, así como su hermano mayor, Big Data. Las tecnologías relacionadas con la Ciberseguridad requerirán también un alto número de nuevos especialistas. Comenzará la extensión generalizada de los proyectos de Transformación Digital, requiriéndose cada vez un mayor número de directivos con amplias habilidades digitales (e-leadership).

A largo plazo, según se extienda la adopción en la empresa de los conceptos de Transformación Digital e Industria 4.0, crecerá la demanda de especialistas relacionados con la Robótica, IoT, Realidad Aumentada e impresión 3D. Serán altamente buscados los directivos con altas habilidades para sacar el máximo partido de la economía digital.

3.5. Inventario de necesidades para la Formación TIC

Como ya hemos visto en el punto 2.1.4, relativo al estudio del estado de la empresa aragonesa ante la Transformación Digital, la evaluación de capacidades digitales refleja una de sus más bajas puntuaciones promedio en el eje del Talento Digital. En el caso de las empresas usuarias TIC, es la menor de todas las valoraciones, un 2,66 en una escala de 5.

Entre los principales desafíos identificados, adquirir, desarrollar y retener Talento TIC ocupa la tercera posición, seguido por la falta de conocimiento de las TIC entre empleados no TIC.

A la hora de afrontar estas realidades, la formación es un aspecto fundamental. Y lo es tanto para el desarrollo del talento entre los profesionales TIC como para la extensión de la Cultura Digital a una amplia capa de los profesionales no primariamente TIC. Muchos de éstos requieren un buen conocimiento de las herramientas informáticas para el desempeño óptimo de sus funciones, un conocimiento tal vez meramente instrumental, pero no por ello menos crítico.

Un primer paso necesario para afrontar el diseño de actuaciones formativas enfocadas y eficientes es el conocimiento detallado de las necesidades de formación TIC en Aragón.

Para ayudar a ello hemos realizado las siguientes preguntas en la encuesta Aragón es TIC:

Pregunta: ¿Qué tipo de actuaciones priorizaría su empresa para facilitar a sus EMPLEADOS las HABILIDADES y CAPACIDADES necesarias en el camino a la Empresa Digital?

¿Qué tipo de actuaciones priorizaría su empresa para facilitar a sus EMPLEADOS las HABILIDADES y CAPACIDADES necesarias en el camino a la Empresa Digital?	Promedio	Sector TIC	Usuarias TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Formación en Tecnologías emergentes para los empleados actuales.	47,2%	58,5%	42,8%	52,0%	55,0%	45,5%
Formar a los empleados para crear una "Cultura Digital" (centrada en cliente, adaptable al cambio, flexible y colaborativa).	43,2%	47,2%	40,6%	32,0%	55,0%	43,5%
Buscar y/o retener empleados con Talento Digital que entiendan y dirijan el proceso de Transformación Digital.	27,6%	45,3%	21,0%	16,0%	0,0%	33,1%
Alineamiento e integración entre diferentes áreas funcionales.	22,1%	24,5%	22,5%	24,0%	10,0%	23,4%
Creación de un Equipo de Transformación Digital para promover y supervisar el camino a la Empresa Digital.	14,1%	20,8%	12,3%	12,0%	0,0%	16,2%

Tabla 52 - Actuaciones prioritarias para capacitación del empleado

A la hora de priorizar las actuaciones dirigidas a facilitar a sus empleados las habilidades y capacidades necesarias en el camino a la Empresa Digital, destaca como primera la formación en tecnologías emergentes.

La segunda opción más valorada vuelve a ser la formación, si bien en este caso ya no de carácter tan técnico, y sí más bien de tipo generalista, aludiendo a los conceptos de “Cultura Digital”.

Buscar personal con Talento TIC queda en tercer lugar, indicando así una preferencia por formar a los ya presentes.

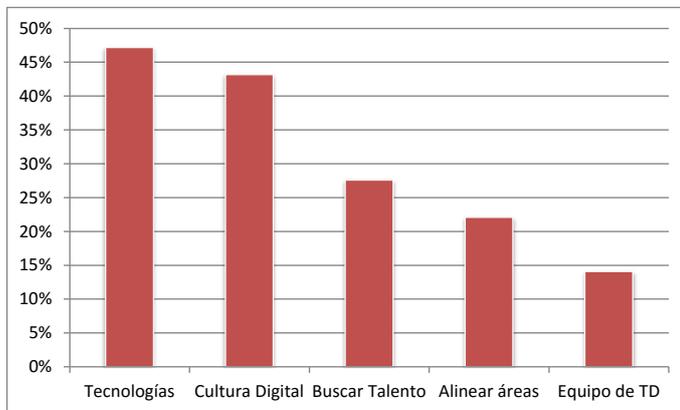


Ilustración 96- actuaciones prioritarias para capacitación

La desagregación entre sector TIC y el resto de empresas muestra patrones muy similares, si bien las empresas del sector TIC priorizan la gestión del Talento sobre la extensión de la Cultura Digital entre sus empleados. Destaca el alto valor asignado a la primera opción: un 58,5% de respuestas señala a la formación en tecnologías emergentes como crítica.

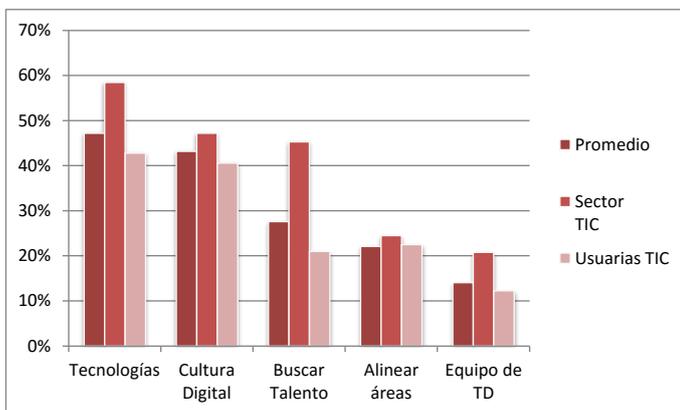


Ilustración 97 - Desagregación de actuaciones en capacitación

Por provincias, Teruel identifica la formación en tecnologías emergentes, junto a la extensión de la Cultura Digital como sus primeras opciones, con un 55% de las valoraciones en ambas.

La siguiente pregunta planteada en el estudio tiene que ver con los recursos que las empresas utilizan a la hora de formar a sus empleados.

¿Cuáles son esos recursos, y en qué medida se utilizan cada uno de ellos?

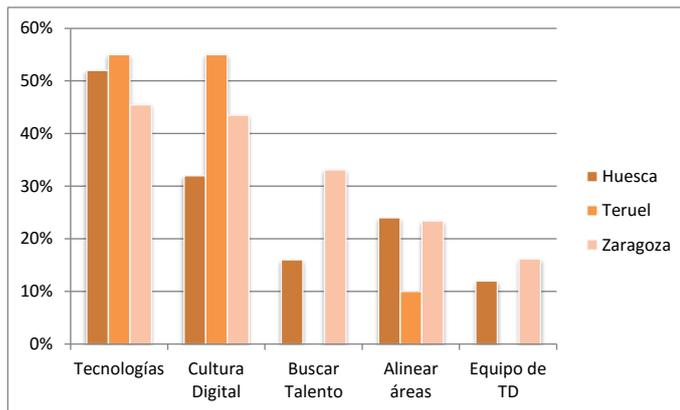


Ilustración 98 - Desagregación de actuaciones por provincias

Pregunta: En los dos últimos años, su empresa ha utilizado los siguientes recursos formativos...

En los dos últimos años, su empresa ha utilizado los siguientes RECURSOS FORMATIVOS	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
eLearning, aprendizaje electrónico	59,5%	72,3%	55,6%	48,0%	38,9%	63,9%
Formación organizada por la propia empresa	56,8%	78,7%	49,6%	32,0%	38,9%	63,3%
Formación realizada a través de una asociación	38,9%	40,4%	39,1%	56,0%	33,3%	36,7%
Academias especializadas	29,5%	40,4%	24,1%	8,0%	27,8%	33,3%
CTA, Centro de Tecnologías Avanzadas	28,4%	51,1%	19,5%	8,0%	0,0%	35,4%
Otros	7,4%	2,1%	9,8%	0,0%	11,1%	8,2%

Tabla 53 - uso de recursos formativos

Tanto el grupo de expertos del proyecto como los que han participado en los focus groups coinciden casi unánimemente en la sensación de sorpresa ante el altísimo valor de las respuestas relativas al aprendizaje electrónico o eLearning, un 59,5% en global.

Una de las reflexiones compartidas apuntan al eLearning como un recurso fácilmente accesible para la autoformación del empleado, lo que podría explicar al menos en parte la extensión de su uso.

Dada la relativa escasez de contenidos específicos generados en Aragón, este ámbito se identifica como uno con altas posibilidades de desarrollo.

Al eLearning le sigue en promedio la formación organizada por la propia empresa, si bien la desagregación sectorial deja a esta opción como la primera en el caso de las empresas del sector TIC, con un nuevamente muy alto valor: 78,7%.

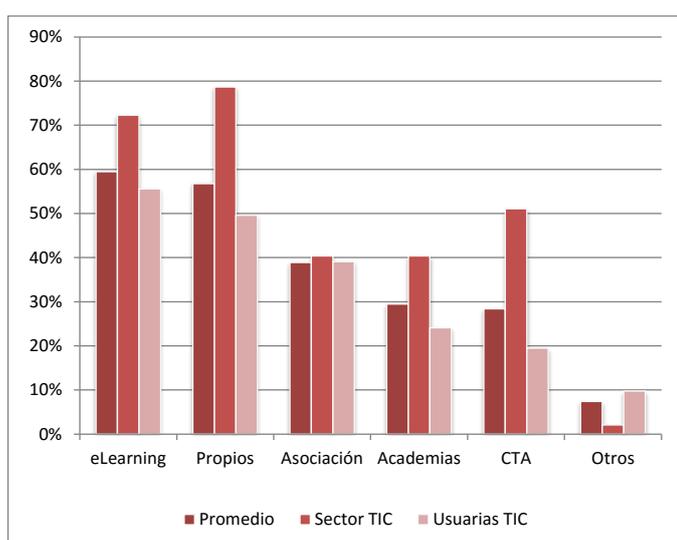


Ilustración 99 - distribución del uso de recursos formativos

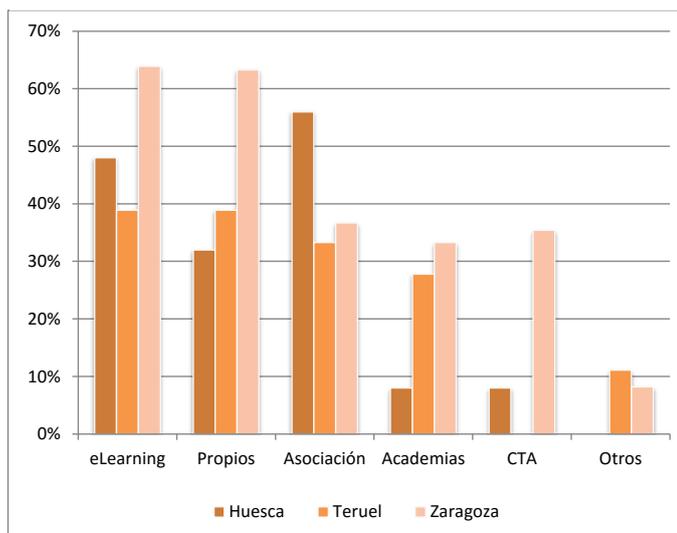


Ilustración 100 - uso de recursos formativos por provincias

La siguiente cuestión exploró posibles problemas en la búsqueda o ejecución de la formación, con los siguientes resultados

Pregunta: En los dos últimos años...

En los dos últimos años...	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
4. Ninguna de las anteriores	59,5%	51,1%	65,0%	62,5%	70,6%	57,6%
1. Hemos sufrido dificultades para localizar los cursos especializados que requeríamos	24,3%	38,3%	19,2%	25,0%	17,6%	25,0%
2. Hemos reducido la asistencia de personal TIC a formación por razones de coste	13,9%	23,4%	10,0%	4,2%	11,8%	15,9%
3. El personal TIC ha recibido formaciones de calidad inferior a lo aceptable	12,1%	10,6%	10,8%	8,3%	0,0%	14,4%

Ilustración 101 - Posibles dificultades para proveer formación

Si bien las respuestas se muestran aquí ordenadas de mayor a menor número de selecciones en promedio, hay que aclarar que la encuesta las mostró según el orden marcado por el número que inicia cada párrafo. Es por ello que la última opción era la “4. Ninguna de las anteriores”.

Claramente las respuestas señalan a una reducida presencia de dificultades a la hora de proveer servicios de formación, siendo en promedio la opción más votada la última en orden de presentación, “Ninguna de las anteriores”, con un 59,5% de las respuestas.

En cualquier caso, destaca también el alto valor asignado por las empresas TIC a la opción “1. Hemos sufrido dificultades para localizar los cursos especializados que requeríamos”, con un 38,3% de selecciones.

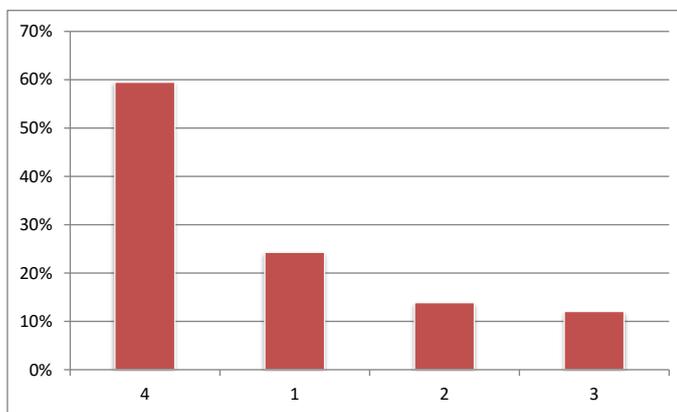


Ilustración 102 - posibles dificultades en formación

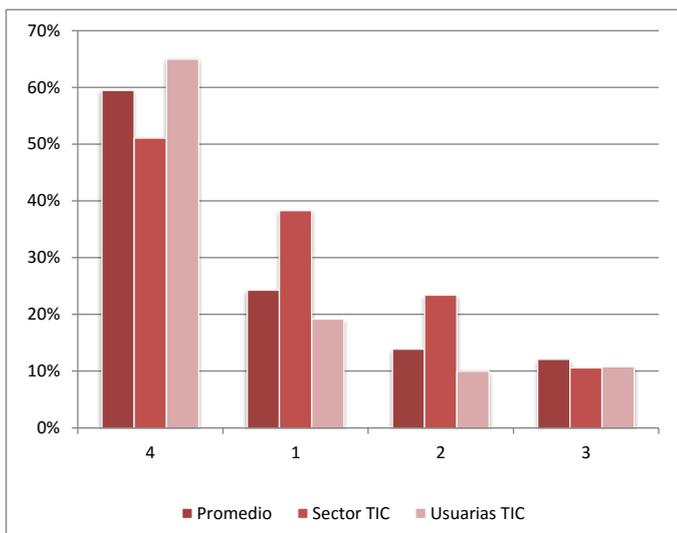


Ilustración 103 – desagregación de posibles dificultades en formación

La Formación Dual, siendo una opción posible y extendida en diversas ramas profesionales, no tiene muchas referencias prácticas en el ámbito de las TIC en Aragón. Estudiamos a continuación su nivel de conocimiento:

Pregunta: Sobre Formación Dual

Sobre Formación Dual	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
1. No conozco la Formación Dual, no creo que nos interese	36,6%	25,5%	41,8%	45,8%	61,1%	31,6%
4. Podría interesarnos pero no encaja por razones prácticas de diverso orden	22,9%	21,3%	23,0%	33,3%	11,1%	22,6%
2. Creo que podría interesarnos la Formación Dual	22,3%	23,4%	22,1%	8,3%	11,1%	26,3%
5. Ya utilizamos Formación Dual en nuestra empresa	9,1%	19,1%	4,9%	8,3%	0,0%	10,5%
3. Estamos estudiando utilizarla	9,1%	10,6%	8,2%	4,2%	16,7%	9,0%

Tabla 54 - Sobre Formación Dual

La opción más seleccionada es claramente la que señala a un desconocimiento de la Formación Dual, así como del interés que podría acarrear para la empresa.

Aún así, alrededor del 9% de los encuestados afirman que su empresa está estudiando aplicarla.

Un muy destacable porcentaje de respuestas señala un interés cierto en ella, con cifras en torno al 23% tanto para el sector TIC como para las empresas usuarias.

Así, se puede extrapolar de estas cifras que un mayor esfuerzo de promoción y concreción de programas de Formación Dual en el ámbito TIC respondería a un interés cierto de las empresas aragonesas, proporcionando a los alumnos conocimientos y experiencia muy cercanos a las necesidades de las entidades que los reciben.

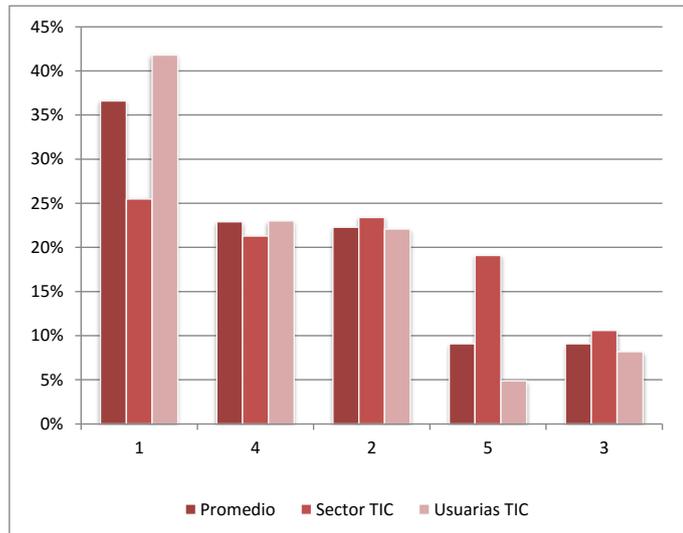


Ilustración 104 - Formación Dual - Desagregación

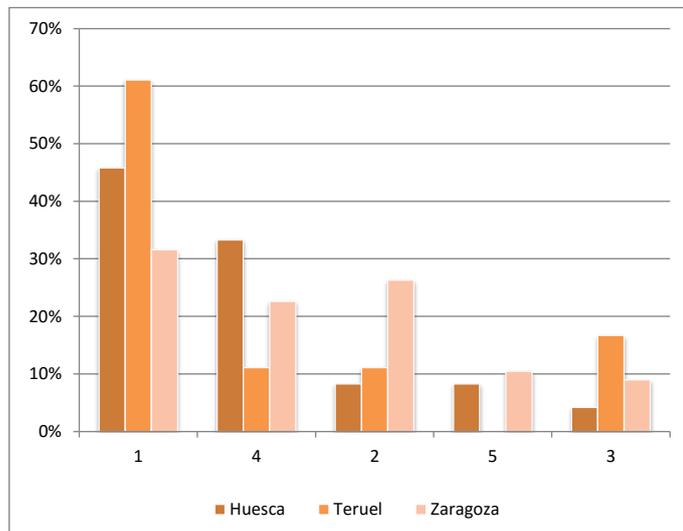


Ilustración 105 - Formación Dual - Desagregación por provincias

Una de las constantes en los focus group y grupos temáticos del proyecto ha sido la referencia a las dificultades de las empresas para encontrar candidatos con el suficiente nivel de inglés.

Esta cuestión la hemos explorado a través de dos preguntas, diferenciando entre nivel hablado y escrito.

Pregunta: Indíquenos por favor sus requisitos de nivel de idiomas para empleados TIC

Indique por favor los requisitos de nivel de idiomas para empleados TIC	Hablado			Escrito		
	B2	C1	C2	B2	C1	C2
Inglés	30,6%	24,2%	6,4%	28,8%	25,6%	7,0%
Francés	10,5%	5,0%	2,7%	10,2%	5,6%	2,8%
Alemán	8,2%	4,1%	1,8%	7,9%	4,2%	2,3%

Tabla 55 - resumen de valores promedio para requisitos de idiomas, según niveles

Sobre estas líneas mostramos el resumen de valores promedios obtenidos con esta pregunta. Reflejamos a continuación el detalle de las respuestas:

Indique por favor los requisitos de nivel HABLADO de idiomas para empleados TIC	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Inglés B2	30,6%	27,1%	31,0%	28,1%	27,8%	31,4%
Inglés C1	24,2%	33,3%	22,2%	12,5%	27,8%	26,0%
Francés B2	10,5%	6,3%	11,4%	9,4%	11,1%	10,7%
Alemán B2	8,2%	6,3%	8,9%	12,5%	11,1%	7,1%
Inglés C2	6,4%	12,5%	5,1%	6,3%	0,0%	7,1%
Otros	6,4%	8,3%	6,3%	9,4%	5,6%	5,9%
Francés C1	5,0%	0,0%	6,3%	12,5%	11,1%	3,0%
Alemán C1	4,1%	4,2%	3,2%	3,1%	5,6%	4,1%
Francés C2	2,7%	2,1%	3,2%	3,1%	0,0%	3,0%
Alemán C2	1,8%	0,0%	2,5%	3,1%	0,0%	1,8%

Indique por favor los requisitos de nivel ESCRITO de idiomas para empleados TIC	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Inglés B2	28,8%	22,9%	29,9%	25,8%	33,3%	28,9%
Inglés C1	25,6%	37,5%	22,7%	12,9%	16,7%	28,9%
Francés B2	10,2%	8,3%	10,4%	9,7%	11,1%	10,2%
Alemán B2	7,9%	4,2%	9,1%	12,9%	11,1%	6,6%
Inglés C2	7,0%	12,5%	5,8%	6,5%	5,6%	7,2%
Otros	5,6%	6,3%	5,8%	9,7%	5,6%	4,8%
Francés C1	5,6%	0,0%	7,1%	12,9%	11,1%	3,6%
Alemán C1	4,2%	6,3%	2,6%	3,2%	5,6%	4,2%
Francés C2	2,8%	2,1%	3,2%	3,2%	0,0%	3,0%
Alemán C2	2,3%	0,0%	3,2%	3,2%	0,0%	2,4%

Tabla 56 - detalle de requisitos de idiomas

Resumimos a continuación los promedios por idiomas:

Indique por favor los requisitos de nivel HABLADO de idiomas para empleados TIC	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Inglés	61,2%	72,9%	58,2%	46,9%	55,6%	64,5%
Francés	18,3%	8,3%	20,9%	25,0%	22,2%	16,6%
Alemán	14,2%	10,4%	14,6%	18,8%	16,7%	13,0%
Otros	6,4%	8,3%	6,3%	9,4%	5,6%	5,9%
Indique por favor los requisitos de nivel ESCRITO de idiomas para empleados TIC	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Inglés	61,4%	72,9%	58,4%	45,2%	55,6%	65,1%
Francés	18,6%	10,4%	20,8%	25,8%	22,2%	16,9%
Alemán	14,4%	10,4%	14,9%	19,4%	16,7%	13,3%
Otros	5,6%	6,3%	5,8%	9,7%	5,6%	4,8%

Tabla 57 - promedios agrupados por idiomas

Es constatable, en base a las respuestas, la hegemonía del inglés sobre el resto de los idiomas, si bien los porcentajes de francés y alemán son claramente significativos.

Tomando en consideración la desagregación de requisitos del nivel de idiomas entre las empresas del sector TIC y el resto, hay una diferencia que creemos importante señalar. Mientras para las empresas usuarias la opción más buscada es el inglés de nivel B2, que capacita al profesional para leer o hablar correctamente pero sin fluidez, para las empresas del sector TIC la opción prioritaria es el inglés de nivel C1, que habilita para una lectura y conversación cercana ya a la fluidez.

La ausencia de candidatos con el nivel de idioma requerido por los puestos de trabajo ofrecidos por el mercado no sólo dificulta su contratación, sino que en ocasiones puede conducir a la desviación de esas contrataciones a otras áreas geográficas donde sí se encuentren los recursos y conocimientos requeridos.

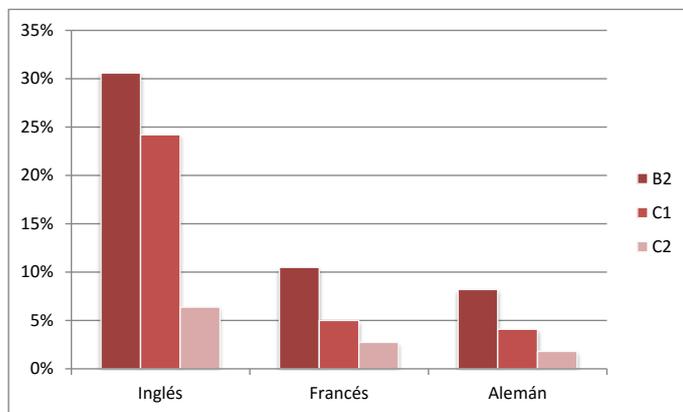


Ilustración 106 - promedios por idiomas

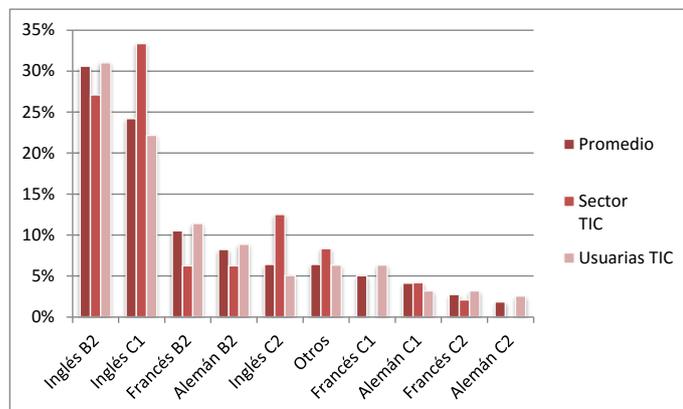


Ilustración 107 - desagregación del nivel HABLADO de idiomas

A la hora de estudiar los contenidos formativos concretos por los que las empresas mostraban interés, decidimos adoptar una doble perspectiva.

La primera visión, centrada en los cursos ofrecidos por los fabricantes de tecnología, relacionaba las que hemos considerado principales formaciones ofrecidas por ello, dando opción en cada grupo a aportar otras sugerencias de formación.

La segunda relaciona cursos en su mayoría oficiales del SEPE, si bien en algún grupo hemos añadido títulos genéricos que nos han parecido de especial interés contemplar.

He aquí los resultados del primer grupo, ordenados por fabricante o grupo temático y grado de interés. Los porcentajes son relativos al total de selecciones en cada uno de los grupos en que se insertan:

Formación de Fabricante: Microsoft

Formación Microsoft	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	689	255	372	63	39	587
MCSA - Office 365	12,0%	8,8%	14,5%	16,7%	11,5%	11,5%
MTA - Base de Datos	10,5%	7,1%	12,9%	21,4%	19,2%	8,7%
MCSA - Windows Server 2012	10,2%	9,4%	10,9%	19,0%	7,7%	9,5%
MCSA - SQL Server 2012	9,8%	12,4%	8,5%	7,1%	15,4%	9,7%
MCSE - Share Point	8,1%	8,2%	8,9%	4,8%	7,7%	8,4%
MCSE - BI	7,6%	10,0%	6,0%	4,8%	7,7%	7,9%
MCSE - Private Cloud	7,0%	6,5%	7,7%	4,8%	7,7%	7,2%
MCSE - Communication	6,8%	6,5%	7,3%	11,9%	11,5%	5,9%
MTA - Infraestructura	5,9%	4,7%	6,0%	0,0%	7,7%	6,4%
MCSE - Server Infraestructure	4,6%	5,3%	3,6%	0,0%	0,0%	5,4%
MTA - Developer	4,4%	6,5%	2,8%	2,4%	0,0%	4,9%
MCSE - Desktop Infraestructure	3,5%	4,7%	2,0%	0,0%	0,0%	4,1%
MCSE - Data Platform	3,5%	4,1%	2,8%	2,4%	0,0%	3,8%
MCSE - Messaging	2,8%	2,9%	2,4%	2,4%	0,0%	3,1%
MCSE - Enterprise Device	2,2%	2,4%	1,6%	0,0%	0,0%	2,6%
Otras	1,3%	0,6%	2,0%	2,4%	3,8%	1,0%

Tabla 58 - Formaciones Microsoft

Formación de Fabricante: Big Data

Formación Big Data	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	137	35	92	8	6	123
Cloudera	53,8%	43,5%	57,4%	60,0%	50,0%	53,7%
EMC	31,9%	47,8%	26,2%	0,0%	25,0%	34,1%
Otras	14,3%	8,7%	16,4%	40,0%	25,0%	12,2%

Tabla 59 - Formaciones Big Data

Formación de Fabricante: Oracle

Formación Oracle	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	312	111	179	17	17	279
Bases de Datos - MySQL	24,0%	23,0%	25,2%	54,5%	36,4%	21,5%
Sistemas Operativos - Linux	19,7%	18,9%	21,8%	0,0%	18,2%	21,0%
Bases de Datos - Oracle Database	16,3%	17,6%	17,6%	0,0%	18,2%	17,2%
Java and Middelware - Java EE	14,4%	20,3%	10,1%	9,1%	9,1%	15,1%
Java and Middelware - Java SE	10,1%	9,5%	8,4%	18,2%	0,0%	10,2%
Java and Middelware - Java ME	6,3%	6,8%	4,2%	9,1%	9,1%	5,9%
Sistemas Operativos - Solaris	5,3%	2,7%	6,7%	0,0%	0,0%	5,9%
Otras	3,8%	1,4%	5,9%	9,1%	9,1%	3,2%

Tabla 60 - Formación Oracle
Formación de Fabricante: Cisco

Formación Cisco	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	315	99	186	14	20	282
CCNA - Redes	27,1%	25,8%	28,2%	33,3%	38,5%	26,1%
CCNA - Security	17,6%	16,7%	19,4%	11,1%	15,4%	18,1%
CCNA - Wireless	14,8%	13,6%	14,5%	22,2%	30,8%	13,3%
CCNP - Switch	11,9%	10,6%	11,3%	11,1%	7,7%	12,2%
CCNP - Route	10,0%	10,6%	8,9%	0,0%	0,0%	11,2%
CCNA - Voice	8,1%	12,1%	6,5%	0,0%	0,0%	9,0%
CCNP - Tshoot	6,2%	9,1%	4,8%	0,0%	0,0%	6,9%
Otras	4,3%	1,5%	6,5%	22,2%	7,7%	3,2%

Tabla 61 - Formación Cisco
Formación de Fabricante: Linux

Formación Linux	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	251	80	144	8	18	225
Red Hat - Security Specialist	13,2%	9,4%	15,6%	0,0%	8,3%	14,0%
Red Hat - Architect	13,2%	17,0%	11,5%	20,0%	8,3%	13,3%
LPIC1	12,0%	9,4%	13,5%	20,0%	16,7%	11,3%
Red Hat - Technician	12,0%	11,3%	12,5%	0,0%	16,7%	12,0%
Red Hat - Engineer	12,0%	13,2%	11,5%	0,0%	25,0%	11,3%
Red Hat - Datacenter Specialist	10,2%	13,2%	7,3%	0,0%	0,0%	11,3%
LPIC2	10,2%	9,4%	9,4%	0,0%	8,3%	10,7%
LPIC3	10,2%	13,2%	8,3%	20,0%	8,3%	10,0%
Otras	7,2%	3,8%	10,4%	40,0%	8,3%	6,0%

Tabla 62 - Formación Linux

Formación de Fabricante: SAP

Formación SAP	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	221	41	174	24	9	188
Desarrollador SAP ABAP	17,7%	22,2%	17,2%	18,8%	16,7%	17,6%
Consultor Oficial SAP Financiero	15,0%	11,1%	16,4%	18,8%	16,7%	14,4%
Usuario Final SAP ERP – Área Económico Financiera	14,3%	11,1%	13,8%	18,8%	16,7%	13,6%
Consultor Oficial SAP Logístico	12,2%	14,8%	12,1%	6,3%	0,0%	13,6%
Consultor Oficial SAP Business Objets Data Services	12,2%	22,2%	10,3%	6,3%	0,0%	13,6%
Consultor Oficial SAP Recursos Humanos	10,9%	7,4%	11,2%	6,3%	16,7%	11,2%
Usuario Final SAP ERP – Área Logística	10,9%	7,4%	11,2%	18,8%	16,7%	9,6%
Otras	6,8%	3,7%	7,8%	6,3%	16,7%	6,4%

Tabla 63 - Formación SAP

Formación de Fabricante: Gestión de Proyectos

Formación en Gestión de Proyectos	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	255	102	134	9	9	237
SCRUM	28,2%	29,4%	28,1%	33,3%	33,3%	27,8%
ITIL	22,4%	22,1%	22,5%	16,7%	0,0%	23,4%
KANBAM	21,8%	23,5%	21,3%	16,7%	50,0%	20,9%
PMI	11,8%	14,7%	9,0%	0,0%	0,0%	12,7%
PRINCE2	8,8%	8,8%	6,7%	0,0%	0,0%	9,5%
Otras	7,1%	1,5%	12,4%	33,3%	16,7%	5,7%

Tabla 64 - Formación en Gestión de Proyectos

Formación de Fabricante: Seguridad y Auditoría

Formación en Seguridad y Auditoría	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	185	57	110	8	12	165
CCNA: Security Cisco	29,3%	28,9%	30,1%	20,0%	25,0%	30,0%
CISSP: Certified Information System Security Professional	20,3%	21,1%	19,2%	0,0%	25,0%	20,9%
CISA	13,8%	13,2%	13,7%	0,0%	12,5%	14,5%
CEH: Certified Ethical Hacking	13,8%	15,8%	12,3%	0,0%	12,5%	14,5%
CompTIA	8,9%	7,9%	9,6%	20,0%	12,5%	8,2%
CISM	8,1%	13,2%	5,5%	20,0%	0,0%	8,2%
Otras	5,7%	0,0%	9,6%	40,0%	12,5%	3,6%

Tabla 65 - Formación en Seguridad y Auditoría

Formación de Fabricante: Virtualización

Formación en Virtualización	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	218	83	120	15	12	191
Microsoft	38,6%	34,5%	41,3%	80,0%	50,0%	34,6%
VMWare	36,6%	41,8%	32,5%	10,0%	12,5%	40,2%
Citrix	17,2%	21,8%	13,8%	0,0%	12,5%	18,9%
Otras	7,6%	1,8%	12,5%	10,0%	25,0%	6,3%

Tabla 66 - Formación en Virtualización

Formación de Fabricante: Otras certificaciones

Formación en otras certificaciones	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Cursos señalados en total	198	62	122	14	17	168
Programación Android	39,4%	36,6%	40,7%	44,4%	45,5%	38,4%
Programación IOS	37,1%	39,0%	35,8%	33,3%	36,4%	37,5%
ZEND PHP	15,2%	19,5%	12,3%	11,1%	9,1%	16,1%
Otras	8,3%	4,9%	11,1%	11,1%	9,1%	8,0%

Tabla 67 - Otras certificaciones

Las certificaciones de fabricante aportan una validación externa y neutral al proceso de formación, lo que para muchos responsables de contratación supone una garantía importante de la capacitación del empleado. Además, en el caso de las empresas pertenecientes al Sector TIC, son requisito muchas veces imprescindible para la consecución de contratos, acuerdos de distribución o sellos de calidad de servicio otorgados desde los propios fabricantes.

Exploramos el interés de los encuestados en que las formaciones incluyan examen de certificación de fabricante, donde un 60,8% respondió que consideraban estas certificaciones de alto interés, frente al 39,2% que no las valoró así.

Pregunta: ¿Está de acuerdo con la siguiente afirmación?

Considero de alto interés que estas formaciones incluyan examen de certificación de fabricante.

Considero de alto interés que estas formaciones incluyan examen de certificación de fabricante.	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
Sí	60,7%	61,9%	59,1%	37,5%	85,7%	62,5%
No	39,3%	38,1%	40,9%	62,5%	14,3%	37,5%

Tabla 68 - Interés por la certificación de fabricante

Volcamos a continuación los bloques de formación incluidos en la segunda perspectiva, antes citada.

Formación en Desarrollo y Programación

Formación en Desarrollo y Programación	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
1. Desarrollo de aplicaciones con tecnologías web	14,8%	15,1%	14,4%	7,4%	10,3%	15,7%
2. Confección y publicación de páginas web	14,0%	9,4%	16,9%	25,9%	17,2%	12,8%
3. Desarrollo de aplicaciones web con PHP y MySQL	10,0%	12,2%	8,5%	11,1%	6,9%	10,2%
4. Programación con lenguajes orientados a objetos y bases de datos relacionales	9,5%	10,1%	9,7%	11,1%	6,9%	9,6%
5. Desarrollador de aplicaciones web con tecnología Microsoft	8,3%	9,4%	7,2%	7,4%	3,4%	8,7%
6. Programación orientada a objetos con JAVA	8,3%	8,6%	7,6%	7,4%	6,9%	8,5%
7. Desarrollo de aplicaciones java: componentes web y aplicaciones de bases de datos (JSP y JPA)	7,5%	7,2%	7,2%	3,7%	10,3%	7,6%
8. Programación de Sistemas Informáticos	7,3%	6,5%	8,1%	11,1%	10,3%	6,7%
9. Desarrollo de aplicaciones móviles Java ME	5,8%	6,5%	5,1%	3,7%	3,4%	6,1%
10. Programación en lenguajes estructurados de aplicaciones de gestión	5,3%	5,8%	5,1%	3,7%	10,3%	5,0%
11. Desarrollo de aplicaciones web sobre Oracle Database	4,5%	7,2%	3,4%	3,7%	3,4%	4,7%
12. Administración del IBM Websphere Portal Server y creación de portales web	2,5%	1,4%	3,4%	0,0%	3,4%	2,6%
13. Otras	2,3%	0,7%	3,4%	3,7%	6,9%	1,7%

Tabla 69 - Formación en Desarrollo y Programación

Formación en Bases de Datos e Inteligencia Analítica

Formación en Bases de Datos e Inteligencia Analítica	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
1. Administración de Bases de Datos	27,1%	16,9%	33,0%	60,0%	44,4%	24,1%
2. Administración de Business Intelligence y Data Warehousing	24,9%	29,2%	22,3%	10,0%	11,1%	26,5%
3. Analista de Big Data y Científico de Datos	18,2%	18,5%	18,4%	0,0%	11,1%	19,8%
4. Administración de Bases de Datos Oracle	11,0%	15,4%	9,7%	10,0%	11,1%	11,1%
5. Administración de Business Intelligence y Data Warehousing con IBM	8,8%	9,2%	8,7%	10,0%	11,1%	8,6%
6. Administración de Bases de Datos en DB2 para Sistemas Distribuidos	7,7%	10,8%	3,9%	0,0%	0,0%	8,6%
7. Otras	2,2%	0,0%	3,9%	10,0%	11,1%	1,2%

Tabla 70 - Formación en Bases de Datos e Inteligencia Analítica

Formación en Administración de Sistemas y Servidores

Formación en Administración de Sistemas, Servidores	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
1. Gestión de Sistemas Informáticos	19,0%	18,3%	19,4%	6,7%	21,1%	19,8%
2. Sistemas de Gestión de Información	11,9%	10,0%	11,1%	13,3%	10,5%	12,0%
3. Administración y programación en Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales y de Gestión de	10,6%	10,0%	11,1%	13,3%	5,3%	10,9%
4. Operación de Sistemas Informáticos	10,2%	10,0%	9,7%	13,3%	10,5%	9,9%
5. Técnico de Software Ofimático	8,0%	6,7%	8,3%	6,7%	15,8%	7,3%
6. Sistemas Microinformáticos	7,5%	6,7%	8,3%	6,7%	10,5%	7,3%
7. Montaje y Reparación de Sistemas Microinformáticos	6,2%	5,0%	6,3%	13,3%	5,3%	5,7%
8. Sistemas de información geográfica y computerizada	5,3%	8,3%	4,9%	0,0%	5,3%	5,7%
9. Operaciones auxiliares de Montaje y Mantenimiento de Sistemas Microinformáticos	5,3%	5,0%	4,9%	13,3%	5,3%	4,7%
10. Administración de Sistemas Solaris y Oracle Linux con Shellscript	3,5%	5,0%	3,5%	0,0%	0,0%	4,2%
11. Administración del IBM Websphere Application Server	3,1%	5,0%	2,8%	6,7%	0,0%	3,1%
12. Administración del IBM Tivoli Storage Manager	2,7%	5,0%	2,1%	0,0%	0,0%	3,1%
13. Administración AIX (IBM UNIX) para Power System	2,2%	3,3%	2,1%	0,0%	0,0%	2,6%
14. Técnico de operación y administración de herramientas y sistemas Nologing	2,7%	1,7%	2,8%	0,0%	5,3%	2,6%
15. Otras	1,8%	0,0%	2,8%	6,7%	5,3%	1,0%

Tabla 71 - Formación en administración de sistemas y servidores

Formación en eCommerce y Marketing Digital

Formación en eCommerce y Marketing Digital	Promedio	Sector TIC	Usuarios TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
1. Experto en Marketing, Ventas y Gestión Informatizada	79,0%	75,9%	79,1%	90,0%	66,7%	79,0%
2. Administración del IBM Websphere eCommerce	16,0%	17,2%	16,4%	10,0%	22,2%	16,0%
3. Otras	5,0%	6,9%	4,5%	0,0%	11,1%	4,9%

Tabla 72 - Formación en eCommerce y Marketing Digital

Formación en Redes y Virtualización

Formación en Redes y Virtualización	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
1. Administración de Servicios de Internet	16,2%	15,1%	16,9%	42,9%	5,0%	15,6%
2. Gestión de redes de voz y datos	14,0%	11,8%	15,6%	7,1%	10,0%	14,8%
3. Administración y Diseño de Redes Departamentales	12,9%	9,7%	14,3%	21,4%	10,0%	12,7%
4. Operación de redes departamentales	10,3%	6,5%	11,0%	0,0%	25,0%	9,7%
5. Arquitecto de Cloud	9,2%	12,9%	7,1%	0,0%	5,0%	10,1%
6. Operación en sistemas de comunicaciones de voz y datos	8,9%	8,6%	9,7%	7,1%	10,0%	8,9%
7. Virtualización, computación en la nube y alta disponibilidad con Oracle Solaris	7,4%	10,8%	5,2%	0,0%	5,0%	8,0%
8. Gestión y supervisión de alarmas en redes de comunicaciones	6,6%	6,5%	5,8%	7,1%	10,0%	6,3%
9. Implantación y Gestión de elementos informáticos en Sistemas Domóticos / Inmóticos Control de Acceso y	5,2%	5,4%	5,8%	7,1%	5,0%	5,1%
10. Mantenimiento de segundo nivel en sistemas de radiocomunicaciones	4,8%	8,6%	3,2%	0,0%	5,0%	5,1%
11. Mantenimiento de primer nivel en sistemas de radiocomunicaciones	3,0%	4,3%	2,6%	0,0%	5,0%	3,0%
12. Otras	1,5%	0,0%	2,6%	7,1%	5,0%	0,8%

Tabla 73 - Formación en Redes y Virtualización

Otras formaciones

Otras formaciones	Promedio	Sector TIC	Usuarías TIC	Huesca	Teruel	Zaragoza
1. Gestión de proyectos	35,0%	39,3%	33,1%	35,3%	31,6%	35,4%
2. Seguridad Informática	34,5%	29,5%	36,2%	29,4%	31,6%	35,4%
3. Habilidades y Capacidades Transversales	28,4%	29,5%	28,3%	35,3%	31,6%	27,3%
4. Otras	2,0%	1,6%	2,4%	0,0%	5,3%	1,9%

Tabla 74 - Otras formaciones

Con el objetivo de facilitar una mejor comprensión de la importancia relativa de esta selección, ofrecemos a continuación un listado por cada una de las dos perspectivas tratadas, ordenado por preferencia global, según el peso relativo de cada opción contra el total del listado.

Hemos añadido al listado una columna, titulada “Selecciones”, que arroja el número real de veces que cada curso fue marcado como de interés.

Formación de Fabricante	Peso	Selecciones
VMWare	3,2%	53
Virtualización Microsoft	3,2%	53
MCSA - Office 365	3,1%	52
CCNA - Redes	3,1%	52
Cloudera	2,9%	48
Programación Android	2,9%	48
SCRUM	2,8%	47
MCSA - Windows Server 2012	2,7%	46
Bases de Datos - MySQL	2,7%	46
Programación IOS	2,7%	45
MTA - Base de Datos	2,6%	44
MCSA - SQL Server 2012	2,5%	42
Sistemas Operativos - Linux	2,4%	40
ITIL	2,3%	38
MCSE - Share Point	2,1%	36
CCNA - Security	2,1%	35
KANBAM	2,1%	35
MCSE - BI	2,0%	34
CCNA: Security Cisco	2,0%	34
Bases de Datos - Oracle Database	2,0%	33
MCSE - Private Cloud	1,8%	30
Java and Middelware - Java EE	1,7%	29
MCSE - Communication	1,7%	28
CCNA - Wireless	1,7%	28
EMC	1,7%	28
MTA - Infraestructura	1,5%	25
Desarrollador SAP ABAP	1,5%	25
CCNP - Switch	1,4%	24
Citrix	1,4%	24
CISSP: Certified Information System Security Professional	1,4%	23
Consultor Oficial SAP Financiero	1,3%	22
MCSE - Server Infraestructure	1,3%	21
Java and Middelware - Java SE	1,3%	21
CCNP - Route	1,3%	21
Red Hat - Security Specialist	1,3%	21
Red Hat - Architect	1,3%	21
MTA - Developer	1,2%	20
Usuario Final SAP ERP – Área Económico Financiera	1,2%	20
PMI	1,2%	20
LPIC1	1,1%	19
ZEND PHP	1,1%	19
Red Hat - Technician	1,1%	18
Red Hat - Engineer	1,1%	18
Consultor Oficial SAP Logístico	1,1%	18
Consultor Oficial SAP Business Objets Data Services	1,1%	18
CCNA - Voice	1,0%	17
Red Hat - Datacenter Specialist	1,0%	17
CISA	1,0%	17
MCSE - Desktop Infraestructure	1,0%	16
MCSE - Data Platform	1,0%	16
LPIC2	1,0%	16
LPIC3	1,0%	16
CEH: Certified Ethical Hacking	1,0%	16
Consultor Oficial SAP Recursos Humanos	0,9%	15
Usuario Final SAP ERP – Área Logística	0,9%	15
PRINCE2	0,9%	15
MCSE - Messaging	0,8%	13
CCNP - Tshoot	0,8%	13
Java and Middelware - Java ME	0,7%	12
Sistemas Operativos - Solaris	0,7%	11
MCSE - Enterprise Device	0,6%	10
CompTIA	0,6%	10
CISM	0,6%	10
Total	100,0%	1.677

Formación	Peso	Selecciones
Experto en Marketing, Ventas y Gestión Informatizada	6,0%	75
Gestión de proyectos	5,1%	64
Seguridad Informática	5,0%	63
Desarrollo de aplicaciones con tecnologías web	4,4%	56
Habilidades y Capacidades Transversales	4,2%	53
Confección y publicación de páginas web	4,1%	52
Administración de Bases de Datos	3,7%	46
Administración de Business Intelligence y Data Warehousing	3,5%	44
Administración de Servicios de Internet	3,3%	42
Gestión de Sistemas Informáticos	3,3%	41
Desarrollo de aplicaciones web con PHP y MySQL	3,0%	38
Programación con lenguajes orientados a objetos y bases de datos relacionales	2,9%	36
Gestión de redes de voz y datos	2,9%	36
Administración y Diseño de Redes Departamentales	2,7%	34
Desarrollador de aplicaciones web con tecnología Microsoft	2,5%	32
Analista de Big Data y Científico de Datos	2,5%	32
Programación orientada a objetos con JAVA	2,5%	31
Desarrollo de aplicaciones java: componentes web y aplicaciones de BBDD (JSP y JPA)	2,1%	27
Programación de Sistemas Informáticos	2,1%	27
Sistemas de Gestión de Información	2,0%	25
Arquitecto de Cloud	1,9%	24
Administración y programación en Sistemas ERP y CRM	1,8%	23
Operación de redes departamentales	1,8%	23
Desarrollo de aplicaciones móviles Java ME	1,7%	22
Operación en sistemas de comunicaciones de voz y datos	1,7%	22
Operación de Sistemas Informáticos	1,6%	20
Administración de Bases de Datos Oracle	1,6%	20
Programación en lenguajes estructurados de aplicaciones de gestión	1,5%	19
Virtualización, computación en la nube y alta disponibilidad con Oracle Solaris	1,5%	19
Desarrollo de aplicaciones web sobre Oracle Database	1,4%	18
Técnico de Software Ofimático	1,3%	16
Gestión y supervisión de alarmas en redes de comunicaciones	1,3%	16
Administración de Business Intelligence y Data Warehousing con IBM	1,2%	15
Sistemas Microinformáticos	1,1%	14
Administración de Bases de Datos en DB2 para Sistemas Distribuidos	1,1%	14
Administración del IBM Websphere eCommerce	1,1%	14
Montaje y Reparación de Sistemas Microinformáticos	1,0%	13
Implantación y Gestión de elementos informáticos en Sistemas Domóticos...	1,0%	13
Sistemas de información geográfica y computerizada	0,9%	11
Operaciones auxiliares de Montaje y Mantenimiento de Sistemas Microinformáticos	0,9%	11
Mantenimiento de segundo nivel en sistemas de radiocomunicaciones	0,9%	11
Administración del IBM Websphere Portal Server y creación de portales web	0,7%	9
Administración de Sistemas Solaris y Oracle Linux con Shellscript	0,6%	8
Administración del IBM Websphere Application Server	0,6%	7
Mantenimiento de primer nivel en sistemas de radiocomunicaciones	0,6%	7
Administración del IBM Tivoli Storage Manager	0,5%	6
Administración AIX (IBM UNIX) para Power System	0,4%	5
Técnico de operación y administración de herramientas y sistemas Nologing	0,4%	5
Total	100,0%	1.259

Resumiendo 3.5 Inventario de necesidades para la Formación TIC

La autoevaluación de capacidades digitales en la empresa aragonesa refleja una de sus más bajas puntuaciones promedio en el eje del Talento Digital, un 2,66 en una escala de 5 para las empresas usuarias TIC. Entre los principales desafíos identificados están el adquirir, desarrollar y retener Talento TIC, seguido por la falta de conocimiento de las TIC entre empleados no TIC.

A la hora de afrontar estas realidades, la formación es un aspecto fundamental. Y lo es tanto para el desarrollo del talento entre los profesionales TIC como para la extensión de la Cultura Digital a una amplia capa de los profesionales no primariamente TIC.

El estudio de los recursos que utilizan las empresas para formar a sus empleados TIC muestra una muy destacable primera posición para el aprendizaje por medios electrónicos (eLearning), seguido por la formación organizada por la propia empresa y la organizada a través de asociaciones.

Un 38,3% de las empresas del sector TIC han sufrido dificultades durante los dos últimos años para localizar los cursos especializados que requerían, reduciéndose este porcentaje al 19.2% entre las empresas usuarias.

La formación dual, un recurso según los expertos muy interesante, resulta desconocido para un 36,6% de las empresas. Un 40,5% afirma como mínimo estar interesado en ella.

En cuanto a los idiomas requeridos, el nivel B2 de inglés domina las respuestas a la encuesta, con un 30,6% de las mismas, seguido del C1 de inglés, con un 24,2%. Francés y Alemán también presentan demanda significativa, si bien inferior.

El estudio recoge los niveles de interés de los encuestados en un listado extensivo de formaciones tanto específicas de fabricante como propias del SEPE. Entre ellas, las diez más demandadas han sido las de:

- Experto en Marketing, Ventas y Gestión Informatizada
- Gestión de proyectos
- Seguridad Informática
- Desarrollo de aplicaciones en tecnologías web
- Habilidades y Capacidades transversales
- Confección y publicación de páginas web
- Administración de bases de datos
- Administración de Business Intelligence y Data Warehousing
- Administración de servicios de internet
- Gestión de Sistemas Informáticos

Es resaltable que muchas de las opciones más demandadas no están recogidas en las formaciones regladas por el SEPE.

3.6. Estudios TIC en Aragón

3.6.1. Recursos formativos TIC en Aragón

Podemos resumir los recursos formativos en nuestra región según las siguientes categorías:

- Formación Profesional
- Estudios Universitarios
- Formación INAEM
 - Centro de Tecnologías Avanzadas
- Formación en centros privados
- Formación en la propia empresa

A continuación detallamos cada una de ellas.

Titulaciones de Formación Profesional

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación define la Formación Profesional como el conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño de las diversas profesiones y el acceso al empleo. Comprende un conjunto de Ciclos Formativos con una organización modular, de duración variable y contenidos teórico prácticos adecuados a los diversos campos profesionales.

Estos ciclos se estructuran en 26 familias profesionales y en dos grados: Ciclos Formativos de Grado Medio y Ciclos Formativos de Grado Superior. La duración de cada ciclo formativo es de 2.000 horas. Una quinta parte de la formación se realiza obligatoriamente en empresas e instituciones (Módulo de Formación en Centros de Trabajo) cuyo objetivo es desarrollar las capacidades que necesitan aplicarse en un entorno real de trabajo.

El III Plan Aragonés de Formación Profesional¹⁰² define los objetivos, propuestas estratégicas, líneas de actuación y medidas seguidas en esta área en el periodo 2014-2016.

Según el Catálogo de Titulaciones de Formación Profesional en Aragón¹⁰³, en la familia de la Informática y Comunicaciones Aragón ofrece seis titulaciones de Formación Profesional, una básica, dos de grado medio y tres de grado superior:

Formación Profesional Básica

- Informática y comunicaciones

Grado Medio

- Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones
- Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes

¹⁰² [III Plan Aragonés de Formación Profesional](#)

¹⁰³ <http://servicios.aragon.es/eac/webgcp/>

Grado Superior

- Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red
- Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web
- Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma

A lo que añadimos como titulaciones que podríamos considerar TIC cuatro más, una perteneciente a la familia de Imagen y Sonido

- Técnico Superior en Animaciones 3D, Juegos y Entornos Interactivos

así como tres de la familia de Electricidad y Electrónica

- Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones
- Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos
- Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial

Describimos a continuación cada una de estas titulaciones:

Informática y comunicaciones

¿Qué va a aprender y hacer?

- Acopiar los materiales para acometer el montaje y/o mantenimiento en sistemas microinformáticos y redes de transmisión de datos.
- Realizar operaciones auxiliares de montaje de sistemas microinformáticos y dispositivos auxiliares en condiciones de calidad.
- Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento y reparación de sistemas microinformáticos garantizando su funcionamiento.
- Realizar las operaciones para el almacenamiento y transporte de sistemas, periféricos y consumibles, siguiendo criterios de seguridad y catalogación.
- Realizar comprobaciones rutinarias de verificación en el montaje y mantenimiento de sistemas y/o instalaciones.
- Montar canalizaciones para cableado de datos en condiciones de calidad y seguridad.
- Tender el cableado de redes de datos aplicando las técnicas y procedimientos normalizados.
- Manejar las herramientas del entorno usuario proporcionadas por el sistema operativo y los dispositivos de almacenamiento de información.
- Manejar aplicaciones ofimáticas de procesador de textos para realizar documentos sencillos.

Al finalizar mis estudios, ¿qué puede hacer?

Trabajar como:

- Ayudante de montador de antenas receptoras/ televisión satélites.
- Ayudante de instalador y reparador de equipos telefónicos y telegráficos.
- Ayudante de instalador de equipos y sistemas de comunicación.
- Ayudante de instalador reparador de instalaciones telefónicas.

Página web: <http://www.todofp.es/todofp/que-como-y-donde-estudiar/que-estudiar/familias/informatica-comunicaciones/informatica-comunicaciones.html>

Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones

Perfil Profesional:

Montar y mantener instalaciones de telecomunicaciones y audiovisuales, instalaciones de radiocomunicaciones e instalaciones domóticas, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

Puestos de trabajo más relevantes:

- Instalador-mantenedor de sistemas domóticos.
- Técnico instalador-mantenedor de equipos informáticos.
- Técnico en montaje y mantenimiento de sistemas de radiodifusión.
- Instalador de telecomunicaciones en edificios de viviendas.
- Instalador de antenas.
- Instalador de sistemas de seguridad.
- Técnico en redes locales y telemática.
- Técnico en instalación y mantenimiento de redes locales.
- Instalador de telefonía.
- Instalador-montador de equipos telefónicos y telemáticos.
- Técnico en instalaciones de sonido.

Página web:

http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=3285&nom-breC=Electricidad%20y%20electr%F3nica&fotoC=familia_gMedio.gif&familia=si&titulo=Formaci%F3n%20profesional%20espec%EDfica%20-%20Grado%20medio

Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes

Perfil Profesional:

Instalar, configurar y mantener sistemas microinformáticos, aislados o en red, así como redes locales en pequeños entornos, asegurando su funcionalidad y aplicando los protocolos de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente establecidos.

Puestos de trabajo más relevantes:

- Técnico instalador-reparador de equipos informáticos.
- Técnicos de soporte informático.
- Técnico de redes de datos.
- Reparador de periféricos de sistemas microinformados.
- Comercial de microinformática.
- Operador de teleasistencia.
- Operador de sistemas.

Página web:

http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=3245&nom-breC=Inform%E1tica%20y%20Comunicaciones&fotoC=familia_gMedio.gif&familia=si&titulo=Formaci%F3n%20profesional%20espec%EDfca%20-%20Grado%20medio

Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red

Perfil Profesional:

Configurar, administrar y mantener sistemas informáticos, garantizando la funcionalidad, la integridad de los recursos y servicios del sistema, con la calidad exigida y cumpliendo la reglamentación vigente.

Puestos de trabajo más relevantes:

- Técnico en administración de sistemas.
- Responsable de informática.
- Técnico en servicios de Internet.
- Técnico en servicios de mensajería electrónica.
- Personal de apoyo y soporte técnico.
- Técnico en teleasistencia.
- Técnico en administración de base de datos.
- Técnico de redes.
- Supervisor de sistemas.
- Técnico en servicios de comunicaciones.
- Técnico en entornos web.

Página web:

http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=2495&nombreC=Inform%E1tica%20y%20Comunicaciones&fotoC=familia_gSuperior.gif&familia=si&titulo=Formaci%F3n%20profesional%20espec%EDfca%20-%20Grado%20superior

Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web

Perfil Profesional:

Desarrollar, implantar, y mantener aplicaciones Web, con independencia del modelo empleado y utilizando tecnologías específicas, garantizando el acceso a los datos de forma segura y cumpliendo los criterios de accesibilidad, usabilidad y calidad exigidas en los estándares establecidos.

Puestos de trabajo más relevantes:

- Programador Web.
- Programador multimedia.
- Desarrollador de aplicaciones de entornos web.

Página web:

http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=3291&nombreC=Inform%E1tica%20y%20Comunicaciones&fotoC=familia_gSuperior.gif

http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=2496&nombreC=Inform%20E1tica%20y%20Comunicaciones&fotoC=familia_gSuperior.gif&familia=si&titulo=Formaci%20n%20profesional%20espec%20EDfca%20-%20Grado%20superior

Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma

Perfil Profesional:

Desarrollar, implantar, documentar y mantener aplicaciones informáticas multiplataforma, utilizando tecnologías y entornos de desarrollo específicos, garantizando el acceso a los datos de forma segura y cumpliendo los criterios de «usabilidad» y calidad exigidas en los estándares establecidos.

Puestos de trabajo más relevantes:

- Desarrollar aplicaciones informáticas para la gestión empresarial y de negocio.
- Desarrollar aplicaciones informáticas de propósito general.
- Desarrollar aplicaciones en el ámbito del entretenimiento y la informática móvil.

Página web:

http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=2496&nombreC=Inform%20E1tica%20y%20Comunicaciones&fotoC=familia_gSuperior.gif&familia=si&titulo=Formaci%20n%20profesional%20espec%20EDfca%20-%20Grado%20superior

Técnico Superior en Animaciones 3D, Juegos y Entornos Interactivos

Perfil Profesional:

Consiste en generar animaciones 2D y 3D para producciones audiovisuales y desarrollar productos audiovisuales multimedia interactivos, integrando los elementos y fuentes que intervienen en su creación y teniendo en cuenta sus relaciones, dependencias y criterios de interactividad, a partir de parámetros previamente definidos.

Puestos de trabajo más relevantes:

- Animador 3D
- Animador 2D
- Intercalador
- Modelador 3D
- Grafista digital
- Generador de espacios virtuales
- Técnico de efectos especiales 3D
- Integrador multimedia audiovisual
- Desarrollador de aplicaciones y productos audiovisuales multimedia
- Editor de contenidos audiovisuales multimedia interactivos y no interactivos
- Técnico en sistemas y realización en multimedia

Página web:

http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=335

[8&nombreC=Imagen%20y%20sonido&fotoC=familia_gSuperior.gif&familia=si&titulo=Formaci%F3n%20profesional%20espec%EDfica%20-%20Grado%20superior](http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=3285&nombreC=Imagen%20y%20sonido&fotoC=familia_gSuperior.gif&familia=si&titulo=Formaci%F3n%20profesional%20espec%EDfica%20-%20Grado%20superior)

Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones

Perfil Profesional:

Montar y mantener instalaciones de telecomunicaciones y audiovisuales, instalaciones de radiocomunicaciones e instalaciones domóticas, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

Puestos de trabajo más relevantes:

- Instalador de megafonía.
- Instalador-mantenedor de sistemas domóticos.
- Técnico instalador-mantenedor de equipos informáticos.
- Técnico en montaje y mantenimiento de sistemas de radiodifusión.
- Instalador de telecomunicaciones en edificios de viviendas.
- Instalador de antenas.
- Instalador de sistemas de seguridad.
- Técnico en redes locales y telemática.
- Técnico en instalación y mantenimiento de redes locales.
- Instalador de telefonía.
- Instalador-montador de equipos telefónicos y telemáticos.
- Técnico en instalaciones de sonido.

Página web:

http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=3285&nombreC=Electricidad%20y%20electr%F3nica&fotoC=familia_gMedio.gif&familia=si&titulo=Formaci%F3n%20profesional%20espec%EDfica%20-%20Grado%20medio

Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos

Este profesional será capaz de:

- Configurar, implantar y mantener sistemas de telefonía.
- Configurar, implantar y mantener sistemas de radio y televisión.
- Configurar, implantar y mantener sistemas informáticos monousuario y multiusuario.
- Configurar, implantar y mantener sistemas telemáticos.
- Organizar, gestionar y controlar la ejecución y mantenimiento de los sistemas de telecomunicación e informáticos.
- Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

Salidas profesionales:

- Técnico en definición, análisis y desarrollo de proyectos de sistemas de telecomunicación e informáticas.

- Técnico en telefonía.
- Técnico en redes locales y telemática.
- Técnico en centros de producción audiovisual.
- Técnico de explotación de sistemas de radio y televisión.
- Técnico en retransmisiones y enlaces.
- Técnico en control central de sistemas de televisión.
- Técnico en sistemas informáticos mono y multiusuario.
- Técnico en sistemas multimedia.

Página web: <http://www.todofp.es/todofp/que-como-y-donde-estudiar/que-estudiar/familias/electricidad-electronica/sistemas-telecomunicacion-informaticos.html>

Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial

Perfil Profesional:

Desarrollar y gestionar proyectos de montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas de medida, regulación y control de procesos en sistemas industriales, así como supervisar o ejecutar el montaje, mantenimiento y la puesta en marcha de dichos sistemas, respetando criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente y al diseño para todos.

Puestos de trabajo más relevantes:

- Jefe de equipo: supervisión, montaje/mantenimiento de sistemas de automatización industrial y taller electromecánico.
- Verificador aparatos/cuadros/equipos eléctricos.
- Técnico organización de mantenimiento, puesta en marcha de sistemas automáticos, industrial y diseño sistemas control eléctrico.
- Proyectista redes comunicación, sistemas de control/medida/regulación de sistemas de automatización industrial.
- Programador-controlador robots industriales.
- Diseñador de circuitos/sistemas integrados de automatización industrial.

Página web:

http://fp.educaragon.org/guiaeducativa/directorio_modulos.asp?grafico=&idE=3318&nom-breC=Electricidad%20y%20electr%F3nica&fotoC=familia_gSuperior.gif&familia=si&titulo=Formaci%F3n%20profesional%20espec%EDfica%20-%20Grado%20superior

Estudios Universitarios

Aragón dispone de las siguientes **universidades** donde se imparten titulaciones TIC:

- Universidad de Zaragoza (UZ)
- Universidad San Jorge (USJ)
- Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Cuatro **grados** resumen la oferta del curso 2015-2016:

- Grado en ingeniería informática (UNED, USJ y UZ)
- Grado en ingeniería de tecnología y servicios de telecomunicación (UZ)
- Grado en ingeniería en tecnologías de la información (UNED)
- Grado en diseño y desarrollo de videojuegos (USJ)

La Universidad San Jorge ofrece también una doble titulación que combina los dos grados ofertados desde ella.

Además desde estos centros se ofrecen diversos **másteres** relacionados

- Máster en Ingeniería Informática (UZ)
- Máster en Ingeniería de Telecomunicación (UZ)
- Máster en Tecnologías Software Avanzadas para Dispositivos Móviles (USJ)
- Máster en Modelización e Investigación Matemática, Estadística y Computación (UZ)

A los que debemos añadir dos **títulos propios** de la Universidad de Zaragoza:

- Máster propio en Big Data & Business Intelligence
- Máster propio en Tecnologías ERP/SAP

Otra forma de visualizar esta información es listándola según universidades:

- Universidad de Zaragoza
 - Grado en ingeniería informática
 - Grado en ingeniería de tecnología y servicios de telecomunicación
 - Máster en Ingeniería Informática
 - Máster en Ingeniería de Telecomunicación

 - Máster en Modelización e Investigación Matemática, Estadística y Computación
 - Máster propio en Big Data & Business Intelligence
 - Máster propio en Tecnologías ERP/SAP
- Universidad San Jorge
 - Grado en ingeniería informática
 - Grado en diseño y desarrollo de videojuegos
 - Doble titulación combinando los dos grados: ingeniería informática y diseño y desarrollo de videojuegos
 - Máster en Tecnologías Software Avanzadas para Dispositivos Móviles
- UNED
 - Grado en Ingeniería Informática
 - Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Información

Hemos reflejado en la tabla anterior los actuales grados correspondientes al plan Bolonia. Hemos de tener en cuenta que, además de ellos, se están cursando todavía en diversos centros las ingenierías correspondientes a las antiguas titulaciones.

Describimos a continuación de forma más detallada la oferta de titulaciones antes descrita.

Universidad de Zaragoza

La Universidad de Zaragoza, de titularidad pública, imparte titulaciones TIC en la EINA, Escuela de Ingeniería y Arquitectura¹⁰⁴, y en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel¹⁰⁵.

Grado en ingeniería informática

Impartido tanto en la EINA, Escuela de Ingeniería y Arquitectura, como en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel.

En la EINA, Campus Río Ebro de Zaragoza, se ofrecen las **especialidades** de

- Computación
- Ingeniería de Computadores
- Ingeniería del Software
- Sistemas de Información
- Tecnologías de la Información

En Teruel se ofrecen las especialidades de

- Sistemas de Información
- Tecnologías de la Información

El Grado en Ingeniería Informática forma profesionales capaces de analizar, concebir, redactar, organizar, planificar y ejecutar proyectos en el ámbito de la informática que tengan por objeto la concepción, el desarrollo o la explotación de equipos, sistemas, servicios y aplicaciones informáticas y de dirigir las actividades objeto de los proyectos citados.

Su formación se caracteriza por un excelente conocimiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones y su capacidad para aplicarlas en las empresas o instituciones públicas o privadas en las que prestan sus servicios.

Página web: <http://titulaciones.unizar.es/ing-informatica/>

Grado en ingeniería de tecnología y servicios de telecomunicación

Impartido sólo en la EINA.

El grado se oferta como título único con 4 posibles itinerarios (elegibles a partir de tercer curso) asociados a las siguientes tecnologías específicas:

- Sistemas de Telecomunicación
- Telemática
- Sistemas Electrónicos
- Sonido e Imagen (Pendiente de su implantación)

¹⁰⁴ <https://eina.unizar.es/>

¹⁰⁵ <http://eupt.unizar.es/>

El Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación proporciona la formación científica, tecnológica y socio-económica que capacita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Página web: <http://titulaciones.unizar.es/ing-tec-serv-telecomunicacion/>

Máster en Ingeniería Informática

El Máster profesional de Ingeniería en Informática se plantea con el objetivo de formar profesionales que logren dar cobertura a las necesidades en el entorno industrial y científico tanto nacional como internacional. Ese entorno se caracteriza por su alto dinamismo, donde los cambios se suceden a gran velocidad.

El Máster debe ser capaz de dar respuesta a esta continua evolución.

Se propone la formación de profesionales que se sitúen en la vanguardia de la tecnología, capaces de desenvolverse en entornos nuevos y en cambio constante, superando la frontera del conocimiento día a día. Profesionales capaces de dar respuesta de manera holística a los retos a los que se enfrentan las empresas actuales, aportando nuevas soluciones basadas en su conocimiento tecnológico y en su capacidad de innovación.

Página web: http://titulaciones.unizar.es/mas_ing_inform/

Máster en Ingeniería de Telecomunicación

El Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación proporciona la formación científica y tecnológica que capacita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

A este máster se accede directamente desde el Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la Universidad de Zaragoza y titulaciones afines a ésta de otras universidades.

De este modo, este binomio Grado+Máster equivale profesionalmente a la anterior titulación de Ingeniería de Telecomunicación, y conforma un Programa de Formativo de nivel 3 del MECES (Marco Español de Cualificación para la Educación Superior), o equivalentemente, de nivel 7-EQF (European Qualifications Framework).

Página web: http://titulaciones.unizar.es/mas_ing_telecom/

Máster en Modelización e Investigación Matemática, Estadística y Computación

El Máster Interuniversitario en Modelización e Investigación Matemática, Estadística y Computación es una propuesta de titulación conjunta coordinada por la Universidad del País Vasco y en el que participan las universidades de Zaragoza, Oviedo, Pública de Navarra, de La Rioja y de La Laguna.

Está dirigido a licenciados/graduados en Matemáticas, Física, Ingeniería y licenciados/graduados/diplomados en Estadística que desean completar su formación, ya sea iniciándose en la investigación en Matemáticas o adquiriendo una formación avanzada en Matemática aplicada y Estadística para su incorporación a empresas o centros tecnológicos.

El objetivo de este máster es formar investigadores y profesionales en Matemáticas y aplicaciones con un alto grado de formación científica y técnica, con conocimientos avanzados y experiencia práctica de aplicaciones de las Matemáticas y Estadística y en el uso de la informática en tareas de I+D+i.

Página web: <http://titulaciones.unizar.es/mod-inves-mat/>

Máster propio en Big Data & Business Intelligence

Se imparte en la EINA, Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

Este Máster está diseñado para aportar a los alumnos la capacidad de realizar proyectos de desarrollo y administración de soluciones de Big Data con tecnologías innovadoras y punteras en diversos sectores, tales como Internet, banca, comercio, comunicaciones y nuevos medios, sanidad y seguridad, entre muchos otros.

El Máster está dirigido a:

- Graduados en cualquier especialidad que quieran dotarse de la aplicación de la tecnología del Big Data así como de los conocimientos y las herramientas necesarias en esta tecnología para iniciarse en esta materia o bien para avanzar en su carrera profesional.
- Profesionales que, después de una reconocida trayectoria profesional, deseen incorporar los últimos avances de Big Data para el desarrollo, impulso o cambio de rumbo de su carrera profesional. Para la selección y priorización de candidatos, se evaluarán las solicitudes de acuerdo con los criterios indicados, por parte de la Comisión Académica y de Dirección del Máster.

Página web: <http://wzar.unizar.es/servicios/epropios/oferta.html>

Máster propio en Tecnologías ERP/SAP

Se impartirá en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura a partir del año 2016.

Las competencias están orientadas a aportar conocimientos técnicos y funcionales en sistemas ERP utilizando el estándar de facto SAP.

En particular, los alumnos podrán adquirir una visión global, amplia e interrelacionada de todos los procesos empresariales desde el punto de vista de las tecnologías de la información, ser capaces de gestionar proyectos y servicios en empresa desde el punto de vista de las tecnologías de la información, y desarrollar e implantar aplicaciones ERP.

La Comisión Académica puede considerar como criterio de selección la constitución de un grupo de alumnos con una composición equilibrada en cuanto a titulaciones, experiencia y motivación por el aprendizaje.

Página web: <http://wzar.unizar.es/servicios/epropios/oferta.html>

Universidad San Jorge

La Universidad San Jorge, de titularidad privada, imparte los grados TIC en su Escuela Politécnica Superior, situada en Villanueva de Gállego, Zaragoza.

Grado en ingeniería informática

Perfiles profesionales que prepara:

- Arquitectos de soluciones, para definir, diseñar y especificar la arquitectura de sistemas de información y comunicaciones.
- Técnicos con cargos de responsabilidad en el desarrollo de aplicaciones software.
- Jefes de proyectos informáticos.
- Gestores y administradores de sistemas de bases de datos para el análisis inteligente de la información.

- Dirección de proyectos en el campo de las tecnologías de Internet: plataformas de integración de sistemas de información, comercio electrónico, desarrollo de sitios Web, etc.
- Incorporación a los departamentos de I+D+i de las empresas del sector relacionadas con las nuevas tecnologías.

Página web: <http://usj.es/estudios/grados/ingenieriainformatica>

Grado en diseño y desarrollo de videojuegos

Perfiles profesionales que prepara:

- Programador de videojuegos
- Técnico en desarrollo de software y aplicaciones
- Programador de motores de juegos
- Diseñador y desarrollador web
- Diseñador de videojuegos
- Productor de videojuegos
- Diseñador de 3D
- Guionista de juegos
- Diseño y desarrollo multimedia
- Productor de videojuegos

Página web: <http://www.usj.es/estudios/grados/disenio-desarrollovideojuegos>

Doble titulación en ingeniería informática y diseño y desarrollo de videojuegos

En cinco cursos académicos, esta titulación combina los dos grados anteriormente citados.

Perfiles profesionales que prepara:

- Arquitectos de soluciones, para definir, diseñar y especificar la arquitectura de un sistema informático o de un sistema de información.
- Técnicos en desarrollo de software y aplicaciones como cargos de responsabilidad.
- Jefes de proyectos y gestores de base de datos para explotación analítica e inteligente de la información.
- Dirección de proyectos en el campo de las tecnologías de Internet: desarrollo de portales, sitios web y en la integración de sistemas de información y plataformas.
- Incorporación a los departamentos de I+D+i de las empresas del sector de las nuevas tecnologías.

Página web: <http://www.usj.es/estudios/doblegrado/ingenieriainformatica-videojuegos>

Máster en Tecnologías Software Avanzadas para Dispositivos Móviles

Este máster es el primero en España en su especialidad que conduce a un **título oficial** y que dota de las competencias necesarias para hacer frente a los nuevos desafíos inherentes a las aplicaciones móviles.

Objetivos y competencias

- Estudio de diferentes plataformas de dispositivos móviles.
- Estudio de aspectos transversales a las diferentes plataformas móviles: Usabilidad de las aplicaciones, Bases de datos avanzadas y redes adhoc.
- Estudio de lenguajes y metodologías de modelado de software a distintos niveles de abstracción aplicadas a plataformas de dispositivos móviles.

En el caso de realizar un itinerario profesional:

- Estudio de nichos de mercado actuales en el ámbito de las aplicaciones móviles.

En el caso de realizar un itinerario investigador:

- Estudio del actual estado del arte en investigación sobre aplicaciones en dispositivos móviles.

Página web: <http://www.usj.es/estudios/masteruniversitario/tecnologias-dispositivosmoviles>

Universidad Nacional de Educación a Distancia

La Universidad Nacional de Educación a Distancia, de titularidad pública, dispone de tres centros en Aragón, situados en Barbastro, Calatayud y Teruel, si bien sólo es posible cursar estudios TIC en los centros de Barbastro y Calatayud.

Grado en Ingeniería Informática

Este título se fundamenta en las indicaciones de la Resolución de 8 de Junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades (BOE de 4 de agosto de 2009).

Se orienta, por un lado, hacia el perfil que allí se denomina Computación. Se caracteriza esta orientación por su especial incidencia en los fundamentos.

Pero por otro lado, también se orienta hacia el tradicional (en España) informático generalista, de amplia formación que le permita desempeñar diferentes papeles o perfiles profesionales tal y como la describe el Libro Blanco elaborado por la Conferencia de Decanos y Directores de Centros Universitarios de Informática (CODDI)

El perfil de Computación según la ACM conlleva plantearse los siguientes objetivos generales:

- Comprensión de los sistemas como un todo, trascendiendo de los detalles de la implementación de los diferentes componentes para lograr una visión global de la estructura de los sistemas informáticos y de los procesos involucrados en su construcción y análisis.
- Un adecuado balance entre teoría y práctica.
- Deben ser capaces de reconocer que temas muy recurrentes, como abstracción, complejidad y evoluciones, tienen un gran espectro de aplicación en el campo de la informática y no compartimentarlos como particulares de un determinado dominio.
- Ser capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en su aplicación de una forma integradora, en el desarrollo de proyectos.
- Disponer de una sólida fundamentación que permita mantener sus capacidades conforme evolucionan las áreas.

Página web:

https://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,22985816&_dad=portal&_schema=PORTAL

Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Información

La formación del Graduado/a en Ingeniería en TI se orienta hacia las tecnologías asociadas a la informática para el tratamiento de la información y la comunicación, más que hacia el estudio de la información misma o a sistemas de información, aunque con profundo conocimiento de éstos.

El título de Graduado/a en Ingeniería en TI tiene que garantizar la formación científica, tecnológica y socioeconómica, y la capacitación para el ejercicio profesional en el desarrollo, implantación, operación, evaluación y mantenimiento de sistemas informáticos mediante la utilización de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable, basado en principios sólidos de la ingeniería y de la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el ámbito de la informática.

Página web:

http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,22957285&_dad=portal&_schema=PORTAL

Formación para el Empleo - INAEM

El Instituto Aragonés de Empleo es el agente ejecutor de las políticas, planes y programas del Gobierno de Aragón en materia de formación para el empleo.

El INAEM desarrolla numerosas acciones formativas a lo largo del año, consultables en la página web

<https://plan.aragon.es/MapaRec.nsf/General>

Los programas y planes de formación desarrollados por el INAEM están destinados a trabajadores en situación de desempleo pero también para los ocupados con necesidad de actualizar conocimientos.

Además de la situación laboral, a la hora de diseñar programas y planes se tiene en cuenta otras circunstancias del trabajador, como por ejemplo el nivel de cualificación, la zona del territorio donde reside, si proviene de un sector en crisis, o por el contrario de un sector en crecimiento.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP) es el instrumento del Sistema Nacional de las Cualificaciones y Formación Profesional (SNCFP) que ordena las cualificaciones profesionales susceptibles de reconocimiento y acreditación, identificadas en el sistema productivo en función de las competencias apropiadas para el ejercicio profesional. Este catálogo está organizado en familias profesionales, y constituye la base para elaborar la oferta formativa de los títulos y los certificados de profesionalidad.

La familia profesional de Informática y Comunicaciones¹⁰⁶ incluye las siguientes cualificaciones:

- Nivel 1
 - IFC361_1 Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de sistemas microinformáticos.
- Nivel 2
 - IFC078_2 Sistemas microinformáticos.
 - IFC297_2 Confección y publicación de páginas web.
 - IFC298_2 Montaje y reparación de sistemas microinformáticos.
 - IFC299_2 Operación de redes departamentales.
 - IFC300_2 Operación de sistemas informáticos.
 - IFC301_2 Operación en sistemas de comunicaciones de voz y datos.
 - IFC362_2 Mantenimiento de primer nivel en sistemas de radiocomunicaciones.
- Nivel 3
 - IFC079_3 Administración de bases de datos.

¹⁰⁶ http://www.educacion.gob.es/educa/incual/ice_CualCatalogo_IFC.html

- IFC080_3 Programación con lenguajes orientados a objetos y bases de datos relacionales.
- IFC081_3 Administración y diseño de redes departamentales.
- IFC152_3 Gestión de sistemas informáticos.
- IFC153_3 Seguridad informática.
- IFC154_3 Desarrollo de aplicaciones con tecnologías web.
- IFC155_3 Programación en lenguajes estructurados de aplicaciones de gestión.
- IFC156_3 Administración de servicios de internet.
- IFC302_3 Gestión de redes de voz y datos.
- IFC303_3 Programación de sistemas informáticos.
- IFC304_3 Sistemas de gestión de información.
- IFC363_3 Administración y programación en sistemas de planificación de recursos empresariales y de gestión de relaciones con clientes.
- IFC364_3 Gestión y supervisión de alarmas en redes de comunicaciones.
- IFC365_3 Implantación y gestión de elementos informáticos en sistemas domóticos/inmóticos, de control de accesos y presencia, y de videovigilancia.
- IFC366_3 Mantenimiento de segundo nivel en sistemas de radiocomunicaciones.

Las actuaciones del Servicio de Formación del INAEM finalizadas durante el año 2014 dieron como resultado la formación de 27.499 trabajadores (sólo a través de cursos), de los cuales 72,8 % estaban en situación de desempleo en el momento de iniciarse la acción formativa, y 27,2 % estaban ocupados.

Así, en 2014 desde INAEM se impartieron 1.651 cursos, sumando un total de 318.644 horas de formación.

Bajo la familia de Informática y Comunicaciones se impartieron en 2014 275 cursos, el 16,7% del total, atendiendo 4.803 alumnos que sumaron un total de 51.457 horas de formación.

Mostramos a continuación un cuadro que refleja la evolución de la intensidad de formación del INAEM en la categoría de Informática y Comunicaciones durante los últimos años.

Año	Formación INAEM								
	Informática y Comunicaciones			Total			Porcentajes Inf. y Com.		
	Alumnos	Horas	Cursos	Alumnos	Horas	Cursos	Alumnos	Horas	Cursos
2014	4.803	51.457	275	27.499	318.644	1.651	17,5%	16,1%	16,7%
2013	4.361	34.982	306	24.925	225.712	1.683	17,5%	15,5%	18,2%
2012	3.741	61.653	427	46.816	403.005	3.051	8,0%	15,3%	14,0%
2011	3.486	44.119	233	28.916	301.712	1.871	12,1%	14,6%	12,5%
2010	N.D.	N.D.	210	28.131	225.024	1.482	N.D.	N.D.	14,2%
2009	N.D.	N.D.	246	21.672	300.573	1.568	N.D.	N.D.	15,7%
2008	N.D.	N.D.	213	22.943	249.400	1.555	N.D.	N.D.	13,7%
2007	N.D.	N.D.	300	27.681	319.053	1.802	N.D.	N.D.	16,6%
2006	N.D.	N.D.	342	24.286	337.265	1.810	N.D.	N.D.	18,9%

Tabla 75 - Formación INAEM en Informática y Comunicaciones años 2006-2014.

Fuente: Informes anuales del INAEM

Centro de Tecnologías Avanzadas (CTA)

El Centro de Tecnologías Avanzadas se encuentra ubicado en Zaragoza y tiene como misión mantener actualizados a los profesionales, que prestan sus servicios o se van a incorporar, en los dos sectores profesionales más dinámicos y para los que el impacto de la tecnología es más determinante en el actual mercado de trabajo, el de las Tecnologías de Información y Comunicación y el de las Tecnologías Audiovisuales y los Contenidos Digitales.

La Formación para el Empleo impartida en este centro se distingue por ser de carácter especializada, intensiva y de corta duración, estando dirigida a profesionales ya introducidos en el sector o con conocimientos de base suficientes a para acometer con garantía los cursos en él impartidos, motivo por el cual existen protocolos de selección para todos y cada uno de sus cursos

Fue creado en el ámbito Instituto Aragonés de Empleo (INAEM), para tratar de solucionar la dificultad de acomodación entre las habilidades y destrezas que reclama un sector productivo en constante cambio y los conocimientos técnico-profesionales de los trabajadores que prestan sus servicios en él. Esta característica intrínseca en ambos sectores, provoca un “conflicto” permanente entre los sistemas educativos reglados, basados en desarrollos curriculares de formación a medio-largo plazo y las necesidades reales de un tejido productivo en constante evolución.

Lleva prestando sus servicios desde el año 2003. Tiene un espacio físico destinado a albergar este conjunto de iniciativas, con personal específicamente preparado y que alberga en su seno un doble programa:

- El Programa de Certificación Profesional en Tecnologías de la Información y Comunicación, con validez y reconocimiento en cualquier entorno laboral del mundo, en colaboración con las principales multinacionales del sector (Microsoft, Oracle, Cisco, Linux, SAP, Sun Microsystems, Google, VMware, Red Hat, ITIL, PMI, etc.) y con la participación de profesorado técnico cualificado/certificado en los últimos productos tecnológicos.

- El Programa de Formación Audiovisual, que cuenta con la participación de profesionales de primera línea nacional e internacional que actúan como profesores en cada una de las disciplinas programadas.
En este ámbito, ha sido calificado como Centro Nacional de Referencia en Imagen y Sonido.

Los programas están soportados por una infraestructura singular: instalaciones amplias y dotadas con un equipamiento docente actualizado que se corresponde con la realidad laboral y pensado para que el alumno lo use el mayor tiempo posible, sin compartirlo con otro.

Se gestionan mediante sistemas de gestión de aseguramiento de la calidad, aplicable a cada una de sus actividades y servicios, con el objetivo de mejorar los resultados del sistema mediante la satisfacción de sus clientes desde una corrección y mejora continuas.

Para una adecuada programación de las actividades formativas varios agentes intervienen en el proceso de identificación de las necesidades formativas cada año: el mercado de trabajo (más de 2400 encuesta anuales), las empresas fabricantes, Clusters, informadores clave, el propio Centro y la administración.

Los aspectos más destacados en la tipología de las acciones formativas diseñadas que integran cada programación (con periodicidad de septiembre a junio) son: formación certificada, modular, de duración no superior a 3/4 semanas, eminentemente prácticas y gratuitas.

Además se realizan otras actuaciones para alcanzar objetivos específicos: congresos, jornadas formativas y diversas actividades complementarias.

Dentro de los parámetros generales de igualdad en el acceso, se realiza una selección de alumnos idónea para cada acción formativa. La inscripción se realiza a través de Internet (10.780 inscripciones en 2014-2015). En la selección se contraponen los resultados de una prueba de selección y el currículum aportado. Si es preciso se realiza también alguna prueba práctica, de idioma o entrevista. El protocolo es estricto por la gran concurrencia competitiva (el número de inscritos es muy elevado: 5,6 inscritos por plaza en 2014-15).

La ejecución de la formación se apoya fundamentalmente en un profesorado muy cualificado y experto en entornos laborales reales de aquellos contenidos que específicamente van a impartir.

Cursos y alumnos formados en las programaciones formativas terminadas hasta el momento:

Programación	TIC		AAVV		TOTAL	
	cursos	alumnos	cursos	alumnos	cursos	alumnos
2003-04	45	630	20	268	65	898
2004-05	55	771	35	481	90	1.252
2005-06	54	735	27	357	81	1.092
2006-07	46	631	29	366	75	997
2007-08	41	607	39	535	80	1.142

2008-09	39	598	71	876	110	1.474
2009-10	37	556	64	1.814	101	2.370
2010-11	37	554	89	1.980	126	2.534
2011-12	51	737	60	2.097	111	2.834
2012-13	54	826	66	1.962	120	2.788
2013-14	58	942	66	1.501	124	2.443
2014-15	57	951	63	1.351	120	2.302
TOTAL	517	8.538	629	13.588	1.203	22.126

Tabla 76 - Cursos impartidos en el CTA

El círculo formativo se completa con el análisis del aprovechamiento de la formación y en el que transcurridos al menos 6 meses desde la finalización de cada acción se mide la situación laboral de cada alumno/a formado, en contraposición al momento en que hizo el curso; para valorar y mejorar sus características y en el diseño de las futuras programaciones.

En cuanto a la inserción laboral de los alumnos y por poner un ejemplo en el último año 2015, se llega en porcentaje de Inserción General al 76,79 % en el área TIC (alumnos que entrando en el curso en situación de desempleo han dejado de estarlo a los 6 meses) y que se matiza con un porcentaje de Inserción Adecuada del 83.9%, que indica que el porcentaje de alumnos se ha colocado en puestos de trabajo directamente relacionadas con la formación recibida.

En el caso de alumnos trabajadores activos, más del 63% reconoce mejoras laborales directamente imputables a la formación recibida en ese mismo plazo de 6 meses

La satisfacción del alumnado es igualmente medida por un procedimiento de encuestas durante los cursos, el día de su finalización y telefónicamente a los 6 meses y tiene como finalidad, tanto solucionar posibles problemas puestos de manifiesto durante la ejecución de los cursos, como mejorar en la prestación de servicios futuros.

Valoración media curso según encuestas (0-10)

	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
Audiovisual	8,80	8,92	8,89	8,85	8,96	8,70	9,03	9,11	9,01
TIC	8,28	8,23	8,40	8,44	8,65	8,39	8,78	8,66	8,84
Total	8,48	8,56	8,58	8,65	8,86	8,53	8,90	8,80	8,92

Cursos con puntuación inferior a 7 puntos

[-7]	0	3	1	2	1	1	0	0	0
Total cursos	68	82	107	101	126	111	120	124	120

Tabla 77 - Valoración de los cursos del CTA

Con todos estos parámetros el CTA se ha constituido en un punto de encuentro del sector, en el que se ponen de manifiesto sus necesidades, carencias y potencialidades para transformarlas en ventajas competitivas a través de la formación.

Esto ha hecho que entre otras muchas cosas haya sido visitado por otras Comunidades autónomas e instituciones como modelo de gestión, reclamado por la Comisión Europea para exponer su experiencia formativa en competencias electrónicas para la innovación, ganado el Premio Ondas 2012 a la Innovación radiofónica en España, el Premio Ciudadanía a las Buenas Prácticas Administrativas españolas, (concedido por la Agencia Estatal de Evaluación de las Políticas Públicas y la Calidad de los Servicios) o el premio TIC en los Servicios Públicos de Empleo 2014.

Mantiene convenios de colaboración con entidades como Microsoft, Cisco, Oracle, Hewlett Packard, IBM o SAP entre otras a nivel nacional o modelos de colaboración estables en el ámbito de la Comunidad Autónoma con entidades como la Corporación Aragonesa de Radio y Televisión o con los principales Clusters de innovación.

Página web:

http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/OOAA/InstitutoAragonesE mpleo/AreasTematicas/Formacion/CTA/ci.01_Que_es_el_centro.detalleInaem

3.6.2. Guía de Centros Formativos y Estudios TIC

Hemos diseñado y publicado una Guía de Centros Formativos y Estudios TIC en Aragón disponible en el dominio web

<http://www.guiaformaciontic.es>



Ilustración 108 - portada de la Guía web de Centros Formativos TIC en Aragón

Sobre la base de los datos proporcionados por el INAEM acerca de los centros homologados por el mismo, y completando la información con otras fuentes propias, hemos publicado alrededor de 150 referencias de centros formativos, y varios cientos de formaciones impartidas desde ellos.

Este espacio web se ha diseñado en formato *responsive*, adaptando su visualización al tipo de dispositivo desde el que acceda el usuario (ordenador, teléfono inteligente, tablet, etc.).

Los centros, cuando se dispone de la información necesaria, están geolocalizados, facilitando así la búsqueda por proximidad al usuario.

Es posible la búsqueda de centros formativos y cursos por múltiples vías: texto libre; categorías de centros (Formación Profesional, Universidad, Homologados por INAEM, etc.); por comarcas y por proximidad a una dirección.

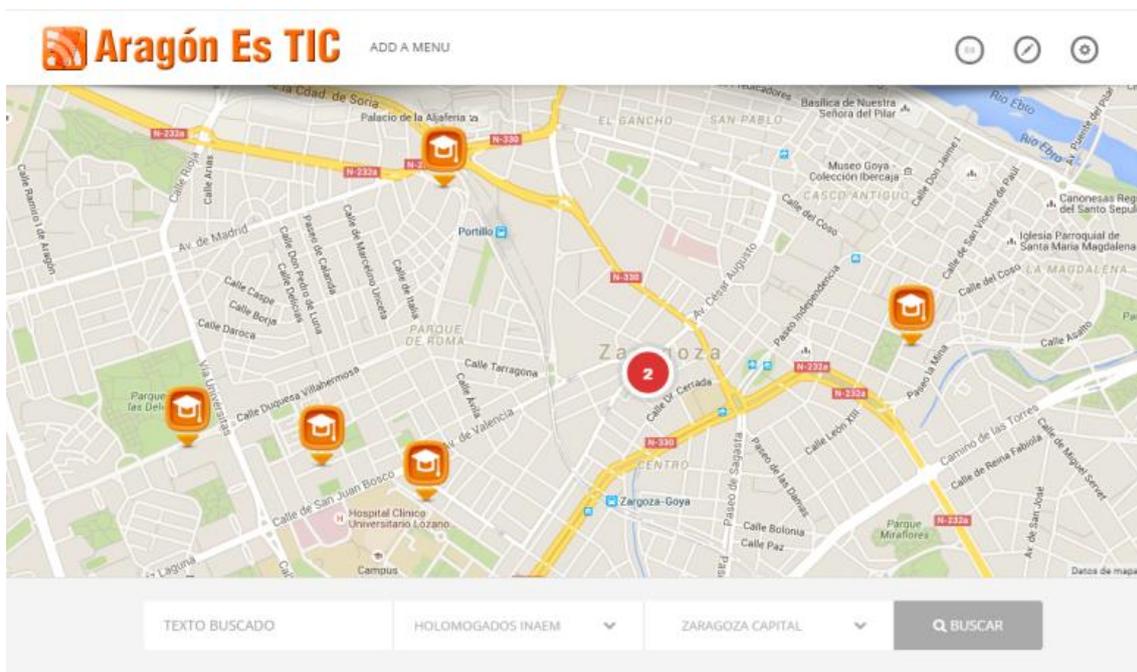


Ilustración 109 - ejemplo de búsqueda geolocalizada

La ficha de cada centro incorpora información sobre los cursos que proporciona, si dicha información está disponible.

Los propietarios de los centros pueden reclamar la gestión de sus datos, posibilitando así la actualización y mantenimiento de los mismos.

3.6.3. Vademécum de las profesiones TIC más solicitadas

Hemos creado un vademécum de las profesiones TIC más solicitadas, describiéndolas según funciones y características.

Este vademécum es descargable a través de la página web

www.aragonestic.es

Resumiendo 3.6 Estudios TIC en Aragón

Podemos resumir los recursos formativos en nuestra región según las siguientes categorías:

- Formación Profesional
- Estudios Universitarios
 - Universidad de Zaragoza
 - Universidad San Jorge
 - Universidad Nacional de Educación a Distancia
- Formación INAEM
 - Centro de Tecnologías Avanzadas
- Formación en centros privados
- Formación en la propia empresa

La Formación Profesional ofrece las siguientes titulaciones:

- Informática y comunicaciones (FP Básica)
- Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones
- Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes
- Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red
- Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web
- Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
- Técnico Superior en Animaciones 3D, Juegos y Entornos Interactivos
- Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones
- Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos
- Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial

Las universidades con sede en Aragón ofrecen los siguientes estudios:

- Grado en ingeniería informática (UNED, USJ y UZ)
- Grado en ingeniería de tecnología y servicios de telecomunicación (UZ)
- Grado en ingeniería en tecnologías de la información (UNED)
- Grado en diseño y desarrollo de videojuegos (USJ)
- Máster en Ingeniería Informática (UZ)
- Máster en Ingeniería de Telecomunicación (UZ)
- Máster Tecnologías Software Avanzadas para Dispositivos Móviles (USJ)
- Máster Modelización e Invest. Matemática, Estadística y Computación (UZ)
- Máster propio UZ en Big Data & Business Intelligence
- Máster propio UZ en Tecnologías ERP/SAP

El INAEM imparte un importante número de cursos, de los cuales el 16,7%, durante el año 2014, correspondieron a la familia de Informática y Comunicaciones.

El Centro de Tecnologías Avanzadas es un recurso fundamental del INAEM, habiendo recibido numerosos premios y reconocimientos a la calidad de su labor.

En el ámbito de este estudio se han elaborado una Guía de Centros Formativos y Estudios TIC, así como un Vademécum de las profesiones TIC más destacadas, ambos disponibles desde internet.

3.7. Estrategias para la Transformación de la Educación en la Era Digital

Evolución de la formación TIC

La Misión de la Educación en la Era Digital es proveer a la sociedad de todo el conocimiento y las competencias necesarias para el pleno disfrute de las oportunidades de desarrollo humano y profesional que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones proporcionan.

La Visión de esta estrategia se concreta en:

- Una estructura de niveles formativos e instituciones formadoras flexible y adaptada a la extremadamente rápida evolución de las TIC.
- Formadores altamente cualificados tanto en contenidos como en metodologías, en continuo aprendizaje y con plena capacidad y medios para transmitir los contenidos y competencias requeridos.
- Profesionales TIC en continuo proceso de mejora y aprendizaje, con accesos a los recursos necesarios para la correcta y satisfactoria evolución de su carrera profesional.
- Una sociedad consciente de la importancia de las TIC en su desarrollo, y plenamente capaz de extraer lo mejor de sus oportunidades.

Así, la estrategia propuesta gira en torno a cuatro ejes:

1. Capacitación de formadores
2. Evolución de los contenidos
3. Relación empresa – centros formativos
4. Promoción de la vocación TIC

Plan de Mejora para la Formación TIC

Este Plan contiene las siguientes actuaciones propuestas, basadas en la estrategia citada en el punto anterior:

- Formadores:
 - Actuaciones para la formación de formadores.
 - Revisión del modelo de carrera establecido para el profesorado, dotarlo con nuevos estímulos.
- Contenidos:
 - Adaptación de las normativas y reglamentaciones de manera que faciliten la ágil actualización de los currículos formativos.
 - Promoción de titulaciones dobles / Interrama de titulaciones (por ejemplo, ingenierías complementadas con ciencias sociales).

- Promoción de una mayor aproximación a las necesidades e intereses reales del mercado laboral.
- Promoción de la formación sobre Transformación Digital a los cuadros directivos.
- Creación de contenidos para colectivos excluidos (por ejemplo Ni-Nis).
- Promoción de la capacidad de gestionar proyectos.
- Promoción de la capacitación en idiomas, especialmente inglés.
- Promoción de una mayor alianza entre empresas y centros formativos
 - Formación dual en el ámbito de las TIC.
 - Programas de mentoring.
 - Promoción de las prácticas de formadores en las empresas.
 - Promoción de la inserción de profesionales de empresa como formadores.
- Vocaciones
 - Campaña “Soy TIC”.
 - Promoción del valor de las titulaciones TIC, tanto a nivel de FP como de Universidad.
 - Divulgar la vocación no sólo entre los alumnos sino también con las AMPAS.
 - Llamada a la vocación desde la infancia, preparando materiales adecuados para esas edades.



Aragón Es TIC

4. Estrategias e Instrumentos

4. Estrategias e Instrumentos

4.1. Propuesta de Estrategia Aragonesa de las TIC

4.1.1. Una Estrategia TIC para Aragón

La estrategia propuesta aquí se limita, dado el carácter de este proyecto, a los ámbitos de Transformación Digital para la empresa y el Empleo y el Talento TIC.

La misión propuesta para esta estrategia es:

Misión

Facilitar la coordinación y cooperación de las empresas, clusters e instituciones aragonesas con el objetivo de proveer al tejido económico y la sociedad aragonesa los instrumentos, el conocimiento y las competencias necesarias para el pleno disfrute de las oportunidades de desarrollo económico, profesional y humano que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones proporcionan.

La visión de esta estrategia se concreta en:

Visión

Transformación Digital: apoyamos el desarrollo de procesos exitosos de Transformación Digital en la empresa y las instituciones aragonesas, generando un crecimiento real de la competitividad y el negocio de las empresas, así como un mejor servicio de las instituciones.

Formación: Impulsamos la adaptación de la estructura de niveles formativos y de las instituciones formadoras a la extremadamente rápida evolución de las TIC, con formadores altamente cualificados, plenamente capacitados y provistos de los medios necesarios para transmitir los contenidos y competencias requeridos.

Empleo: Apoyamos a los profesionales TIC en su continuo proceso de mejora, aprendizaje y desarrollo de su talento, así como a las empresas para que cuenten con el talento TIC que requieren.

Cultura Digital: Fomentamos el desarrollo de un sociedad inclusiva digitalmente, plenamente conocedora de las oportunidades y ventajas del uso de las TIC y capaz de extraer lo mejor de ellas.

La estrategia gira en torno a cuatro ejes estratégicos principales y uno de gestión:

- Transformación Digital
- Formación para la Era Digital
- Empleo y Desarrollo del Talento TIC
- Cultura Digital
- Gestión e instrumentos para la estrategia

Su seguimiento se realiza a través del siguiente Cuadro de Mando de la Visión:

Índice de Evaluación de Capacidades Digitales de Aragón 2014		Visión			
		TD	Form.	Empleo	Cult. D.
Capacidad de Innovación					
1.1	INE: % empresas con actividades innovadoras	X			X
1.2	INE: Intensidad de innovación: Del total de empresas	X			X
1.3	Gasto en I+D+i del Sector Público	X			
Capacidad de Transformación					
2.1	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (B) Los procesos: Mayor flexibilidad en la producción o en la prestación de servicios	X			
2.2	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (B) Los procesos: Mayor capacidad de producción o prestación de servicios	X			
2.3	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (A) Los productos: Gama más amplia de bienes o servicios	X			
2.4	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (A) Los productos: Penetración en nuevos mercados	X			
Orientación al Cliente					
3.1	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (A) Los productos: Mayor calidad de bienes o servicios	X			
3.2	INE: Medios Sociales: % de empresas que utilizaron Medios Sociales	X			X
3.3	INE: Integración de la información dentro de la empresa: % de empresas que disponían de herramientas CRM para: Analizar la información disponible	X			
Excelencia Operativa					
4.1	INE: Integración de la información dentro de la empresa: % de empresas que disponían de herramientas informáticas ERP...	X			
4.2	INE: % de empresas que comparten electrónicamente información sobre la cadena de suministro con sus proveedores o clientes	X			X
4.3	INE: % de empresas que, en 2014 interactuaron con la Administración Pública mediante Internet	X			X
Excelencia TIC					
5.1	Gasto TIC del Gobierno de Aragón	X			
5.2	INE: % de empresas cuya velocidad máxima de bajada contratada era: Mayor o igual que 30 Mb/seg.	X			
5.3	INE: Seguridad TIC: % de empresas con política de seguridad TIC definida	X			
5.4	INE: Hogares con conexión de banda ancha				X
Talento Digital					
6.1	INE: Especialistas en TIC: % de empresas que emplearon especialistas en TIC			X	
6.2	INE: Especialistas en TIC: % de empresas que tuvieron dificultad para cubrir alguna vacante de especialista en TIC			X	
6.4	INAEM: Parados con formación TIC			X	
6.5	INAEM: Horas año impartidas en formación TIC		X	X	
6.6	INE: Especialistas en TIC: % de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a su personal especialista en TIC		X	X	
6.7	INE: Especialistas en TIC: % de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a otro personal empleado de la empresa		X	X	
6.8	INE: Encuesta TIC en la enseñanza no universitaria: Ordenadores por unidad/grupo		X		X
6.9	Nº de alumnos matriculados en FP TIC		X		X
6.10	Nº de alumnos matriculados en Formación Universtaria TIC		X		X
6.11	Nº egresados FP		X		X
6.12	Nº egresados Universidad		X		X

Tabla 78 - Cuadro de Mando de la Visión

Índice de Evaluación de Capacidades Digitales de Aragón 2014		Aragón		España	
Indicador		Valor	%	Valor	%
Capacidad de Innovación					
1.1	INE: % empresas con actividades innovadoras	555		15.748	
1.2	INE: intensidad de innovación: Del total de empresas		0,93%		0,89%
1.3	Gasto en I+D+i del Sector Público	129.851		3.606.171	
Capacidad de Transformación					
2.1	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (B) Los procesos: Mayor flexibilidad en la producción o en la prestación de servicios		44,44%		33,65%
2.2	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (B) Los procesos: Mayor capacidad de producción o prestación de servicios		41,82%		37,21%
2.3	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (A) Los productos: Gama más amplia de bienes o servicios		46,36%		39,24%
2.4	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (A) Los productos: Penetración en nuevos mercados		32,48%		29,27%
Orientación al Cliente					
3.1	INE: % de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación: (A) Los productos: Mayor calidad de bienes o servicios		48,26%		47,49%
3.2	INE: Medios Sociales: % de empresas que utilizaron Medios Sociales		36,28%		39,29%
3.3	INE: Integración de la información dentro de la empresa: % de empresas que disponían de herramientas CRM para: Analizar la información disponible		29,17%		27,93%
Excelencia Operativa					
4.1	INE: Integración de la información dentro de la empresa: % de empresas que disponían de herramientas informáticas ERP...		41,76%		37,03%
4.2	INE: % de empresas que comparten electrónicamente información sobre la cadena de suministro con sus proveedores o clientes		21,85%		17,26%
4.3	INE: % de empresas que, en 2014 interactuaron con la Administración Pública mediante Internet		91,64%		92,97%
Excelencia TIC					
5.1	Gasto TIC del Gobierno de Aragón				
5.2	INE: % de empresas cuya velocidad máxima de bajada contratada era: Mayor o igual que 30 Mb/seg.		24,83%		29,12%
5.3	INE: Seguridad TIC: % de empresas con política de seguridad TIC definida		37,99%		37,00%
5.4	INE: Hogares con conexión de banda ancha		69,70%		73,00%
Talento Digital					
6.1	INE: Especialistas en TIC: % de empresas que emplearon especialistas en TIC		25,45%		26,47%
6.2	INE: Especialistas en TIC: % de empresas que tuvieron dificultad para cubrir alguna vacante de especialista en TIC		1,78%		1,64%
6.4	INAEM: Parados con formación TIC	992	0,98%		
6.5	INAEM: Horas año impartidas en formación TIC	51.457	16,15%		
6.6	INE: Especialistas en TIC: % de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a su personal especialista en TIC		39,93%		54,99%
6.7	INE: Especialistas en TIC: % de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a otro personal empleado de la empresa		80,88%		81,82%
6.8	INE: Encuesta TIC en la enseñanza no universitaria: Ordenadores por unidad/grupo	7		6	
6.9	Nº de alumnos matriculados en FP TIC				
6.10	Nº de alumnos matriculados en Formación Universitaria TIC				
6.11	Nº egresados FP				
6.12	Nº egresados Universidad				

Tabla 79 - Valores del Cuadro de Mando en 2014

Los cinco ejes citados se desarrollan en una serie de **iniciativas estratégicas**, que reflejamos a continuación:

- **Transformación Digital**

- **Industria 4.0**

- Ciberseguridad aplicada a la Industria 4.0.
- Nuevas formas de automoción.
- Aragón región líder en Industrialización 4.0.
- Atracción de empresas tractoras TIC.

- **Tecnologías**

- Proveer infraestructuras ultrarápidas, potentes y confiables. Reducir y simplificar la legislación, facilitando esa provisión, así como dotarla de estabilidad temporal.
- Promover las tecnologías aplicadas al deporte.
- Refuerzo a programas de certificaciones de calidad y testing.
- Administración electrónica.
- Realizar un plan de Transformación Digital para el Gobierno de Aragón.
- eGobernanza: extensión de la administración electrónica enfocada a los servicios para el ciudadano y la empresa.
- Promoción del Open Data.
- Provisión de nuevos contenidos y servicios.
- Avance en la Autenticación Digital (pilotos con empresas tractoras de Aragón).

- **Negocio**

- Apuesta por la diversidad en relación con la economía del bienestar (drones, internet de las cosas, Industria 4.0, industria creativa, otros pequeños nichos, etc.).
- Puesta en marcha de nuevos yacimientos TIC en relación con el Estado de Bienestar.
- Programas Joint Ventures TIC: impulsar proyectos de empresas TIC aragonesas con empresas extranjeras.
- Propuesta de planes de gobierno de atracción de inversión, por ejemplo en infraestructuras, aportando ventajas fiscales, etc.
- Estímulo a la creación de multinacionales aragonesas TIC.
- Estímulo a la inversión externa dirigida al ámbito TIC, atracción de iniciativas empresariales, fondos de capital riesgo y fondos de inversio-

nes. Planes proactivos de promoción de Aragón a nivel de cabeceras multinacionales y empresas internacionales.

- Visualización del atractivo de la diversidad, especialización en pequeños nichos de mercado.
- Desarrollo de espacios inteligentes, vivienda electrónica, domótica.
- Promoción de las Industrias Creativas y Culturales en su relación con la economía digital.

- **Formación para la Era Digital**

- **Formadores:**

- Refuerzo de los programas de formación de formadores y reciclado de los mismos.
- Revisión del modelo de carrera establecido para el profesorado, dotarlo con nuevos estímulos.

- **Contenidos:**

- Promoción de la formación sobre Transformación Digital a los cuadros directivos.
- Adaptación de las normativas y reglamentaciones de manera que faciliten la ágil actualización de los currículos formativos.
- Promoción de una mayor aproximación a las necesidades e intereses reales del mercado laboral.
- Eliminación de barreras entre ciencia y arte, por ejemplo Máster Universitario en Ingeniería de Diseño de Producto de la UZ.
- Promoción de titulaciones dobles / Interrama de titulaciones (por ejemplo, ingenierías complementadas con ciencias sociales).
- Creación de contenidos para colectivos excluidos, por ejemplo NiNis.
- Promoción de la capacidad de gestionar proyectos.
- Promoción de la capacitación en idiomas, especialmente inglés.

- **Promoción de una mayor alianza entre empresas y centros formativos**

- Promoción de la formación dual en el ámbito de las TIC.
- Programas de mentoring.
- Promoción de las prácticas de formadores en las empresas.
- Promoción de la inserción de profesionales de empresa como formadores en el sistema educativo, FP y Universidad.

- **Vocaciones**

- Promoción del valor de las titulaciones TIC, tanto a nivel de FP como de Universidad.

- Divulgar la vocación no sólo entre los alumnos sino también con las AMPAS.
 - Llamada a la vocación desde la infancia, preparando materiales adecuados para esas edades.
- **Empleo y Desarrollo del Talento TIC**
 - Adaptar el sistema de intermediación del INAEM a las necesidades reales de las empresas.
 - Planes de empresa para captar estudiantes.
 - Desarrollar iniciativas para personal de edades superiores a 40 años relacionadas con emprendimiento social 'Programa de Reorientación TIC'.
 - Desarrollo de proyectos de vida basados en modelos de bienestar que atraigan talento.
- **Smart Citizens, promoción de la Cultura Digital en Aragón**
 - Actuaciones dirigidas a promover la Inclusión Digital.
 - Elaboración de un Documento / Vídeo mostrando Aragón como espacio atractivo en tecnologías emergentes.
 - Difusión de la Cultura Digital a través de iniciativas locales, programas TV y radio.
 - Campaña “Soy TIC”.
 - Transferencia y convencimiento de la importancia vital para el negocio de la 'Transformación Digital'.
 - Captación de intangibles sociales (Cachirulo Valley).
- **Gestión e instrumentos para la estrategia**
 - Continuidad del Consejo Asesor.
 - Vigilancia tecnológica: Impulso a iniciativas bajo los modelos de triple hélice y colaboración público-privada.
 - Vigilancia tecnológica orientada también a las necesidades empresariales: identificación de tecnologías de interés crítico, descubrimiento de negocios, agenda de temáticas relevantes.
 - Continuidad de la medición de los niveles de Capacidades Digitales y Transformación Digital en Aragón.

Proponemos estructurar estas iniciativas en un cronograma de alto nivel, que reflejamos a continuación.

Las actuaciones a abordar a corto plazo, primer semestre del 2016, serían:

Primer semestre del 2016
Transformación Digital
Realizar un plan de Transformación Digital para el Gobierno de Aragón.
Enfocando la administración electrónica a servicios para el ciudadano y la empresa.
Incluyendo un Plan de provisión de infraestructuras ultrarápidas, potentes y confiables.
Plan de atracción y promoción de empresas digitales.
Plan específico de Apoyo a la Industria 4.0
Formación para la Era Digital
Plan de refuerzo de los programas de formación de formadores.
Plan de formación específica sobre Transformación Digital y habilitadores digitales.
Para los líderes digitales.
Para los profesionales TIC.
Para profesionales no TIC con alta necesidad de conocimientos TIC.
Plan de promoción de la vocación TIC, "Yo Soy TIC".
Promoción de la Formación Dual TIC, concretando acuerdos de referencia con empresas.
Empleo y Desarrollo del Talento TIC
Plan de adaptación del sistema de intermediación del INAEM a las necesidades reales de las
Diseño de iniciativas para personal de edades superiores a 40 años relacionadas con emprendimiento social 'Programa de Reorientación TIC'.
Smart Citizens, promoción de la Cultura Digital en Aragón
Plan de promoción de la Inclusión Digital.
Campaña de promoción de la Transformación Digital.
Gestión e instrumentos para la estrategia
Formalización y lanzamiento del Consejo Asesor TIC de Aragón.

A medio plazo, durante el periodo 2016 - 2017 se lanzarían las siguientes actuaciones:

2016 - 2017
Transformación Digital
Comenzar la implantación del Plan de Transformación Digital del Gobierno de Aragón
Promoción de la reducción y simplificación de la legislación, facilitando la provisión de infraestructuras ultrarápidas, así como dotarla de estabilidad temporal.
Impulso a los negocios digitales
Lanzamiento de los planes de apoyo a la Transformación Digital de las empresas, Industria 4.0
Promoción de las Industrias Creativas y Culturales en su relación con la economía digital.
Impulsar Joint Ventures TIC: impulsar proyectos de empresas TIC aragonesas con empresas extranjeras.
Diseño y lanzamiento de programas de mentoring.
Promover la formación y el desarrollo en
Ciberseguridad, con especial atención a las aplicadas a la industria
Programas de certificaciones de calidad y testing
Aplicaciones de las TIC a la salud
Deporte

Plazo Iniciativas
2016 - 2017
Formación para la Era Digital
Revisión del modelo de carrera establecido para el profesorado. Promoción de las prácticas de formadores en las empresas.
Adaptación de estudios, normativas y reglamentaciones de manera que faciliten la adaptación y ágil actualización de los currículos formativos. Diseño de estudios que combinen disciplinas TIC y no TIC, así como que eliminen barreras entre ciencia y arte. Promoción de titulaciones dobles / Interrama de titulaciones.
Promoción de la inserción de profesionales de empresa como formadores en el sistema educativo, FP y Universidad.
Impulso a la creación de contenidos formativos en gestión de proyectos y habilidades TIC básicas para educación primaria y secundaria.
Promoción de la Formación Dual TIC.
Implementación del plan de promoción de la vocación TIC "Yo Soy TIC".
Empleo y Desarrollo del Talento TIC
Lanzamiento de la primera fase del plan de adaptación del sistema de intermediación del INAEM a las necesidades reales de las empresas.
Lanzamiento de iniciativas para personal de edades superiores a 40 años relacionadas con emprendimiento social 'Programa de Reorientación TIC'.
Creación de contenidos para la orientación laboral y capacitación de colectivos excluidos o en riesgo, por ejemplo NiNis.
Smart Citizens, promoción de la Cultura Digital en Aragón
Elaboración y difusión de documentos / vídeos mostrando Aragón como espacio atractivo en tecnologías emergentes.
Plan de captación de intangibles sociales (Cachirulo Valley).
Gestión e instrumentos para la estrategia
Promoción de un Observatorio Aragonés de las TIC que realice funciones de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.
Revisión de los niveles de Capacidades Digitales y Transformación Digital en Aragón.
Rediseño de iniciativas en función de la evolución de los indicadores recopilados.

Por último, durante el periodo 2017-2018, además de continuar con los planes y programas lanzados, se abordarían las siguientes iniciativas:

Plazo Iniciativas
2017 - 2018
Transformación Digital
Estímulo a la creación de multinacionales aragonesas TIC.
Estímulo a la inversión externa dirigida al ámbito TIC, atracción de fondos de capital riesgo y fondos de inversiones.
Desarrollo de espacios inteligentes, vivienda electrónica, domótica.
Formación para la Era Digital
Promoción e Implementación de titulaciones dobles así como estudios que combinen materias TIC y no TIC.

Plazo Iniciativas
2017 - 2018
Empleo y Desarrollo del Talento TIC
Lanzamiento de la segunda fase del plan de adaptación del sistema de intermediación del INAEM a las necesidades reales de las empresas.
Apoyo al diseño de planes de empresa para la captación de egresados TIC.
Smart Citizens, promoción de la Cultura Digital en Aragón
Nueva fase del programa de extensión de Cultura Digital en Aragón.
Gestión e instrumentos para la estrategia
Revisión de los niveles de Capacidades Digitales y Transformación Digital en Aragón.
Rediseño de iniciativas en función de la evolución de los indicadores recopilados.

4.1.2. Instrumentos para el desarrollo de la Estrategia TIC Aragonesa

Como instrumentos para el desarrollo de la estrategia proponemos:

- Un Consejo Asesor experto, continuidad del constituido para la ejecución de este proyecto.
- Un Observatorio de la Economía Digital, que podría tratarse de una evolución del actual OASI, si bien debería prestar mayor atención a
 - Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva¹⁰⁷, entendida como un proceso de escucha y observación del entorno TIC para apoyar la toma de decisión a todos los niveles de las empresas y organizaciones aragonesas.
 - Las necesidades de información TIC de las empresas, las organizaciones y la sociedad aragonesas.
- La continuidad de las medidas de Transformación Digital, Necesidades de Empleo y Necesidades de Formación recogidas en este estudio.

El Consejo Asesor debería tener un carácter mixto público privado, su propuesta de organización se describe en el siguiente punto.

¹⁰⁷ [Norma UNE 166006:2011 Gestión de la I+D+i](#)

Resumiendo 4.2 Una Estrategia TIC para Aragón

Proponemos una Estrategia TIC para Aragón con la siguiente Misión:

Facilitar la coordinación y cooperación de las empresas, clusters e instituciones aragonesas con el objetivo de proveer al tejido económico y la sociedad aragonesa los instrumentos, el conocimiento y las competencias necesarias para el pleno disfrute de las oportunidades de desarrollo económico, profesional y humano que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones proporcionan.

La visión de esta estrategia se concreta en los siguientes puntos:

Transformación Digital: apoyamos el desarrollo de procesos exitosos de Transformación Digital en la empresa y las instituciones aragonesas, generando un crecimiento real de la competitividad y el negocio de las empresas, así como un mejor servicio de las instituciones.

Formación: Impulsamos la adaptación de la estructura de niveles formativos y de las instituciones formadoras a la extremadamente rápida evolución de las TIC, con formadores altamente cualificados, plenamente capacitados y provistos de los medios necesarios para transmitir los contenidos y competencias requeridos.

Empleo: Apoyamos a los profesionales TIC en su continuo proceso de mejora, aprendizaje y desarrollo de su talento, así como a las empresas para que cuenten con el talento TIC que requieren.

Cultura Digital: Fomentamos el desarrollo de una sociedad inclusiva digitalmente, plenamente conocedora de las oportunidades y ventajas del uso de las TIC y capaz de extraer lo mejor de ellas.

Así, la estrategia propuesta gira en torno a cuatro ejes estratégicos principales y uno de gestión:

- Transformación Digital
- Formación para la Era Digital
- Empleo y Desarrollo del Talento TIC
- Cultura Digital
- Gestión e instrumentos para la estrategia

Esta estrategia se dota de un Cuadro de Mando, desarrollándose en una serie de iniciativas estratégicas listadas en el capítulo.

Como instrumentos que faciliten su ejecución se propone:

- La creación de un Consejo Asesor experto.
- Un Observatorio TIC que preste servicios de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva para empresas y organizaciones aragonesas.
- La continuidad de las medidas de Transformación Digital, Necesidades de Empleo y Necesidades de Formación recogidas aquí.

4.2. Propuesta de creación de un Consejo Asesor de la Economía Digital

Para la realización de este estudio constituimos un Consejo Asesor, compuesto por representantes de los principales agentes TIC aragoneses, tomando en cuenta los seis grupos reflejados en un punto anterior:

- Instituciones públicas
- Academia
- Empresas
- Instituciones Financieras
- Medios de Comunicación
- Asociaciones

El consejo ha sido presidido por Marta Gastón Menal, Consejera de Economía, Industria y Empleo del Gobierno de Aragón.

Además, el Consejo ha contado con la participación de representantes de las siguientes entidades:

- Gobierno de Aragón
 - Departamento de Economía
 - INAEM
 - Centro de Tecnologías Avanzadas
 - Parque Tecnológico Motorland
 - Parque Tecnológico Walqa
 - Departamento de Innovación, Investigación y Universidad
 - D.G. Administración Electrónica y Sociedad de la Información
 - Departamento de Educación, Cultura y Deporte
 - Agencia de Cualificaciones
 - Servicio de Formación Profesional y Enseñanza Reglada
 - Corporación Aragonesa de Radio y Televisión
- Universidad de Zaragoza
 - Vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica
 - EINA, Escuela de Ingeniería y Arquitectura
- Empresas
 - BSH Electrodomésticos España
 - Hiberus
 - Ibercaja
 - Inycom
 - Mutua MAZ
 - Supermercados Sabeco
- Asociaciones
 - Cluster IDiA
 - Cluster Tecnara

De la valoración de las actuaciones estimadas como resultado del estudio, la de dar continuidad al Consejo Asesor es una de las claramente mejor puntuada, con un 8,1 como media en potencialidad de éxito y un 8,8 en capacidad de impacto.

Así, la propuesta consiste en dar continuidad a este Consejo Asesor, bajo el tutelaje del Gobierno de Aragón.

Entre las posibles formas cabe la de establecer un Comité Asesor para el Gobierno de Aragón, o la posibilidad de crear un Partenariado Público Privado.

La composición del grupo sería similar al esquema utilizado en este proyecto, si bien podría considerarse conveniente modificar o rotar algunas de las empresas participantes.

Se propone establecer un calendario de reuniones trimestrales, preferiblemente en fecha y hora prefijada, por ejemplo primer martes hábil de los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, a las 9 de la mañana.

Para facilitar el trabajo del Consejo, sería conveniente establecer un calendario anual de temáticas.

Las temáticas a tratar durante el año 2016 podrían ser:

- Marzo: Industria 4.0
- Junio: Estrategia y plan para la educación TIC
- Septiembre: Ciberseguridad
- Diciembre: Mercado de trabajo TIC 2016-2017



Aragón Es TIC

5. Comunicación y Divulgación

5. Comunicación y Divulgación

Espacio web específico para el proyecto

Desde el mes de septiembre del 2015 ha estado en línea la página web

<http://www.aragonestic.es>



Este espacio web es responsive, adaptando su visualización a los distintos dispositivos desde los que se acceda: ordenador, móvil, tablet, etc.

Desde ella hemos

- Proporcionado información sobre el proyecto, sus objetivos y metodología a seguir.
- Promovido la participación en la fase de análisis inicial del mismo, bien a través de sugerencias por correo electrónico o con el uso de la encuesta Aragón Es TIC.
- Divulgado información relevante a los propósitos de este estudio.
- Referenciado decenas de fuentes de información de alta calidad.
- Puesto a disposición pública los resultados y entregables de este estudio.

Cuenta en twitter

Desde el 4 de septiembre está en marcha la cuenta twitter @AragonEsTIC, desde la que se ha dado difusión tanto a algunas de las actividades del proyecto como a información relacionada con la temática del estudio.



Guía de Centros Formativos y Estudios TIC

Como ya se ha referenciado anteriormente, hemos diseñado y publicado una Guía de Centros Formativos y Estudios TIC en Aragón disponible en el dominio web

<http://www.guiaformaciontic.es>



Ilustración 110 - portada de la Guía web de Centros Formativos TIC en Aragón

Esta guía proporciona información georeferenciada, facilitando la búsqueda según especialidad, área geográfica o categoría de formación deseada.



Aragón Es TIC

6. Diccionario para la Empresa Digital

6. Diccionario para la Empresa Digital

Arquitectura Empresarial

La Arquitectura Empresarial¹⁰⁸ consiste en una descripción de la estructura y las interacciones entre la estrategia de negocio, la organización, sus funciones, procesos de negocio y necesidades de información.

Big Data

“Big Data” (Datos Masivos) se refiere al proceso de recolección, organización y análisis de grandes volúmenes de datos a partir de una variedad de fuentes diferentes, para descubrir y obtener información valiosa de los patrones y resultados obtenidos, todo ello con tiempos de procesamiento inalcanzables por los anteriores métodos de procesos de datos.

Ciberseguridad

La Ciberseguridad es la protección de activos de información, a través del tratamiento de amenazas que ponen en riesgo la información que es procesada, almacenada y transportada por los sistemas de información que se encuentran interconectados.

Cloud Computing

Computación en la Nube (cloud computing) es un término general para denominar un conjunto de tecnologías utilizadas para proveer servicios de computación a través de redes de telecomunicación, en muchos casos internet.

Estos servicios se dividen en tres categorías: Infraestructura como servicio (IaaS), Plataforma como servicio (PaaS) y Software como servicio (SaaS).

CRM

CRM (Customer Relationship Management en inglés) se refiere a un conjunto de programas destinados a la administración de la relación con los clientes, apoyando la venta, el marketing y la interacción con clientes potenciales o reales. Compilan datos acerca de los clientes desde múltiples fuentes, relacionándolas.

Cultura Digital

Se entiende por educación y cultura digital¹⁰⁹ aquel mundo de procesos, actividades, bienes o servicios que se generan en torno al uso de las TICs, y obviamente de su convergencia digital, la cual tiene como objeto apoyar el acceso a competencias cognitivas e innovadoras en procesos pedagógicos o culturales de aprender aprendiendo o hacer creando, y dentro de un círculo o proceso de formación y creación continua o permanente.

¹⁰⁸ <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>

¹⁰⁹ <http://ares.cnice.mec.es/informes/09/documentos/51.htm>

Empresa Digital

Empresa Digital es aquella que se dota de una arquitectura organizativa que habilita la gestión de estrategias, procesos y capacidades orientadas a maximizar los beneficios derivados de la Economía Digital. Para ello utiliza tecnologías, canales y bienes basados en la digitalización, capitalizando así la Experiencia de sus Clientes.

ERP

Los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP, Enterprise Resource Planning) son sistemas de información que integran y manejan diversas áreas funcionales en una entidad, como por ejemplo compras, ventas, producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y contabilidad.

Fabricación Aditiva

La fabricación de una pieza mediante la deposición de finas capas sucesivas de un material en polvo, para llegar a la figura y forma deseada.

Habilitadores digitales

Los “habilitadores digitales” son el conjunto de tecnologías que hacen posible la nueva economía que explota el potencial del internet de las cosas. Permiten la hibridación entre el mundo físico y el digital, es decir, vincular el mundo físico al virtual para hacer de un negocio un negocio inteligente.

Impresión 3D

La impresión 3D es un grupo de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de material.

Industria 4.0

Industria 4.0¹¹⁰ refleja la concreción de las iniciativas de Transformación Digital en el sector Industrial, si bien el término “sector” debe ser entendido en el sentido más amplio y extendido. Sus iniciativas impactan en tres ejes fundamentales: Modelo de negocio, procesos y productos.

Internet de las Cosas

Internet de las cosas (IoT, Internet of Things, en inglés) es la red de objetos físicos, dispositivos, vehículos, edificios y otros elementos que disponen de electrónica, programación y sensores conectados entre sí, habilitándolos para recolectar e intercambiar datos.

¹¹⁰ [Industria Conectada 4.0](#), Minetur 2015

Líder Digital

El líder digital¹¹¹ posee conocimientos y habilidades que le permiten diseñar modelos de empresa y tomar ventaja de las oportunidades de innovación, haciendo el mejor uso posible de las TIC, aportando así valor a su empresa u organización.

Las capacidades de eLiderazgo le habilitan para crear campos de innovación. Entre ellas se incluyen Compresión digital, Compresión empresarial y Liderazgo estratégico.

Open Data

El concepto datos abiertos (open data en inglés) es una filosofía y práctica que persigue que determinados tipos de datos estén disponibles de forma libre para todo el mundo, sin restricciones de derechos de autor, de patentes o de otros mecanismos de control.

Realidad Aumentada

La realidad aumentada (RA) es el término que se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real.

Realidad Virtual

La realidad virtual es un entorno de escenas u objetos de apariencia real, generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él. Dicho entorno es contemplado por el usuario a través normalmente de un dispositivo conocido como gafas o casco de realidad virtual. Este puede ir acompañado de otros dispositivos, como guantes o trajes especiales, que permiten una mayor interacción con el entorno así como la percepción de diferentes estímulos que intensifican la sensación de realidad.

Robótica

La robótica es la rama de las ingenierías mecánica, eléctrica, electrónica y ciencias de la computación que se ocupa del diseño, construcción, operación, disposición estructural, manufactura y aplicación de los robots.

Robótica Colaborativa

La nueva generación de robots más ligeros, flexibles y manejables, que ya no están en entornos cerrados y aislados, sino que actúan próximos a los mismos trabajadores, compartiendo su espacio y colaborando entre ellos.

¹¹¹ [The e-Skills Manifesto 2015](#)

Sistemas Ciberfísicos

Son tecnologías informáticas y de las comunicaciones incorporadas en todo tipo de dispositivos, dotándolos de “inteligencia”, para hacerlas más eficientes y flexibles. Pueden encontrarse en automóviles, fábricas, hospitales, oficinas, hogares, ciudades, y dispositivos personales, interconectados entre sí a través del llamado “internet de las cosas”.

Sistemas inteligentes embebidos

Un sistema embebido es un sistema de computación diseñado para realizar una o algunas pocas funciones dedicadas, frecuentemente insertado en un sistema eléctrico o mecánico mayor, y con restricciones de computación en tiempo real.

Transformación Digital

La transformación digital es un proceso de gestión que orienta la estrategia, los procesos y las capacidades de una organización para canalizar la disrupción creada por la economía digital, desarrollando canales y bienes basados en la digitalización y capitalizando la experiencia digital de sus clientes.

Visión Artificial

La visión artificial permite que, mediante el reconocimiento de patrones, un dispositivo sea capaz de analizar las características de una imagen.



Aragón Es TIC

7. Metodología

7. Metodología

7.1. Agentes clave TIC en Aragón

A la hora de identificar los agentes claves para el desarrollo de las TIC en Aragón, este estudio partió de la concepción de “Ecosistema Innovador”, basado en seis tipos de agentes estrechamente relacionados unos con otros:

- Administraciones Públicas
- Empresas
- Universidades
- Medios de Comunicación
- Entidades Financieras
- Asociaciones

Así, los agentes clave identificados en este estudio han sido:

1. Administraciones Públicas

Gobierno de Aragón
Departamento de Economía, Industria y Empleo
INAEM
Centro de Tecnologías Avanzadas
Parque Tecnológico Walqa
Tecnopark Motorland
Departamento de Innovación, Investigación y Universidad
Dirección General de Administración Electrónica y S. I.
Aragonesa de Servicios Telemáticos
Departamento de Educación
Área de Formación Profesional
Agencia de Cualificaciones
Ayuntamiento de Zaragoza

2. Universidades

Universidad de Zaragoza
Universidad San Jorge

3. Medios de Comunicación

Corporación Aragonesa de Radio y Televisión
Heraldo de Aragón
El Periódico de Aragón

4. Empresas

Adidas
BSH Electrodomésticos SA
Hiberus
Inycom
Mutua MAZ
Supermercados Sabeco
Schindler

5. Entidades Financieras

Banco Santander
Bantierra
Ibercaja

6. Asociaciones

IDiA
Tecnara

Todas las empresas citadas en este listado se han escogido a manera de muestra, no queriendo implicar que sean las únicas que puedan ser consideradas representativas de su tipología.

7.2. Consejo Asesor

La realización de este estudio ha sido supervisada y apoyada por un Consejo Asesor formado por expertos de alto nivel procedentes de entidades clave aragonesas.

El Consejo estuvo presidido por la Consejera de Economía, Industria y Empleo. Así, la lista de participantes fue:

- Marta Gastón Menal
Consejera de Economía, Industria y Empleo del Gobierno de Aragón
- Ana Vázquez Beltrán
Directora Gerente del INAEM
- Ángel Pardillos Tomé
Director del Centro de Tecnologías Avanzadas
- Fernando Beltrán Blázquez
Secretario General Técnico del Departamento de Innovación, Investigación y Universidad
- Daniel Urquizu
Parque Tecnológico TechnoPark MotorLand
- José Luis Latorre
Parque Tecnológico Walqa y CEEI
- Santos Pardos
Corporación Aragonesa de Radio y TV

- Fernando Lorente Roy
Jefe de Servicio de Formación Profesional y Enseñanza Reglada, Departamento de Educación, Cultura y Deporte
- Roberto Santolaria
Director de la Agencia de Cualificaciones
- Luis Palomero Delgado
Supermercados Sabeco, Responsable del Área de Desarrollo
- Adriana Arregui Trevino
BSH España, Directora IT
- Iñaki González Rico
Mutua MAZ, Director TIC
- Victor Vidal Gimeno
Inycom, Director División de Informática
- Juan José González Méndez
Tecnara, Vicepresidente
- Leandro Hermida Brañas
Ibercaja, Managing Director IT
- Fernando Alías Lacámara
Ibercaja, Técnico en Informática
- Santiago Sánchez López
Hiberus, Director General de Outsourcing y Servicios
- Antonio Novo Guerrero
IDiA, Director Gerente
- José de la Fuente García
Presidente de Honor, IDiA
- Antonio Gabarrús
IDiA, Colaborador
- Inmaculada Amat Bretos
IDiA, Promotora de innovación
- Pilar Zaragoza Fernández
Universidad de Zaragoza, Vicerrectora de transferencia e innovación tecnológica

Han colaborado de forma destacada en la realización de este estudio

- Fernando García Mongay
Departamento de Innovación, Investigación y Universidad, Director General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información

El Consejo Asesor ha mantenido cuatro reuniones formales entre los meses de septiembre y diciembre del 2015.

Entrevistas estructuradas

Hemos realizado 45 entrevistas estructuradas a profesionales de alto nivel representantes de los seis ámbitos considerados clave para este estudio: empresas, administraciones públicas, universidades, entes financieros, medios de comunicación y asociaciones.

Focus Groups

Hemos organizado cuatro Focus Groups, dos formados por expertos procedentes del ámbito TIC y otros dos formados por expertos en Recursos Humanos.

Antes del lanzamiento de la encuesta Aragón Es TIC y de las entrevistas estructuradas tuvieron lugar las dos primeras reuniones, una del grupo de RRHH y otra del grupo TIC, donde se revisó la metodología y los formularios a utilizar en el estudio.

Tras la recogida de resultados estos se sometieron a la revisión de otros dos grupos, en sendas reuniones otra vez focalizadas desde las perspectivas de expertos TIC y RRHH.

Grupos Temáticos

Durante la realización del estudio se organizaron las siguientes reuniones temáticas:

- Análisis PEST / DAFO
- Formación en la era digital
- Transformación Digital en Medios de Comunicación
- Estrategias y actuaciones derivadas del estudio

Todas estas reuniones contaron con directivos y expertos de máximo nivel en sus respectivos campos.

Encuesta Aragón es TIC

La Encuesta Aragón es TIC se diseñó con el propósito de recoger información pertinente a diversos apartados de este estudio, principalmente la referida a Transformación Digital, así como Empleo y Formación TIC.

La técnica principal de recogida de respuestas ha sido entrevista telefónica asistida por ordenador (CATI).

Se promovió también su respuesta a través de invitaciones por correo electrónico y formulario web.

El ámbito ha sido la Comunidad Autónoma de Aragón.

El universo ha sido todas las empresas e instituciones aragonesas.

El tamaño muestral ha sido de 10.000 entidades, que equivalen a población infinita. Se han recogido 460 encuestas, lo que arroja un intervalo de confianza del 97%, con un margen de error del 5%. Los indicadores desagregados por tamaño y sector de actividad arrojan mayores errores muestrales, debido al menor tamaño de cada grupo.

Sector TIC

Diversas tablas y gráficos que se muestran a lo largo de este estudio distinguen entre las empresas pertenecientes al sector TIC y las del resto de las empresas y entidades encuestadas.

Siguiendo la metodología del INE, Instituto Nacional de Estadística, la definición de sector TIC se realiza mediante una enumeración exhaustiva de las ramas de actividad correspondiente a las empresas TIC (enfoque por sectores) y de los productos TIC (enfoque por productos).

Así, a efectos de este estudio las empresas pertenecientes al sector TIC son aquellas que declaran su CNAE en alguna de las categorías indicadas en la siguiente tabla:

Lista de ramas de actividad del sector TIC según CNAE 2009
Industrias manufactureras TIC
CNAE 2611 Fabricación de componentes electrónicos
CNAE 2612 Fabricación de circuitos impresos ensamblados
CNAE 2620 Fabricación de ordenadores y equipos periféricos
CNAE 2630 Fabricación de equipos de telecomunicaciones
CNAE 2640 Fabricación de productos electrónicos de consumo
CNAE 2680 Fabricación de soportes magnéticos y ópticos
Industrias comerciales TIC
CNAE 4651 Comercio al por mayor de equipos electrónicos y de telecomunicaciones y componentes
CNAE 4652 Comercio al por mayor de ordenadores, equipos periféricos y programas informáticos
Industrias de Servicios TIC
Edición de programas informáticos
CNAE 5821 Edición de videojuegos
CNAE 5829 Edición de otros programas informáticos
Telecomunicaciones
CNAE 6110 Telecomunicaciones por cable
CNAE 6120 Telecomunicaciones inalámbricas
CNAE 6130 Telecomunicaciones por satélite
CNAE 6190 Otras actividades de telecomunicaciones
Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática
CNAE 6201 Actividades de programación informática
CNAE 6202 Actividades de consultoría informática
CNAE 6203 Gestión de recursos informáticos
CNAE 6209 Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática
Portales web, procesamiento de datos, hosting y actividades relacionadas
CNAE 6311 Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades
CNAE 6312 Portales web
Reparación de ordenadores y equipos de comunicación
CNAE 9511 Reparación de ordenadores y equipos periféricos
CNAE 9512 Reparación de equipos de comunicación

Tabla 80 - Lista de ramas de actividad del sector TIC según CNAE 2009



Aragón Es TIC

8. Agradecimientos

8. Agradecimientos

Agradecemos a todos y todas los que han hecho posible este estudio su interés y participación.

Gracias a las personas que han aportado directamente su conocimiento al texto, entre ellas

- Helmut Hampp, Miembro del Consejo Asesor de IDiA y exCIO en BSH Electrodomésticos.
- Juan José González Méndez.
- M^a Ángeles Naval, profesora de la Universidad de Zaragoza y directora del Máster de Cultura de la UZ.

Gracias a los participantes en el Consejo Asesor, representando a:

- BSH España
- Corporación Aragonesa de Radio y Televisión
- Gobierno de Aragón, Administración Electrónica y Sociedad de la Información
- Gobierno de Aragón, Agencia de Cualificaciones y del Centro Público Integrado de Formación Profesional
- Gobierno de Aragón, CEEI Aragón
- Gobierno de Aragón, Centro de Tecnologías Avanzadas, INAEM
- Gobierno de Aragón, Consejería de Economía, Industria y Empleo
- Gobierno de Aragón, Consejería de Innovación, Investigación y Universidad
- Gobierno de Aragón, Gerencia INAEM
- Gobierno de Aragón, Servicio de Formación Profesional y Enseñanza Reglada Esp. del Departamento de Educación, Cultura y Deporte
- Hiberus
- Ibercaja
- Inycom
- Motorland
- Mutua MAZ
- Supermercados Simply (Sabeco)
- Tecnara
- Universidad de Zaragoza, Escuela de Ingeniería y Arquitectura
- Universidad de Zaragoza, OTRI
- Universidad de Zaragoza, Vicerrectorado de transferencia e innovación tecnológica

Gracias a los participantes en las entrevistas individuales, sesiones DAFO, Focus Group y grupos temáticos, o que han aportado casos de referencia en Transformación Digital, entre otros representando a:

- Adidas
- Alliance Healthcare

- APA Aragón
- ARC Distribución Ibérica
- BSH España
- Cables de Comunicaciones
- Corporación Aragonesa de Radio y Televisión
- Dana Automoción
- Deloitte
- eComputer
- Efor / Formatel
- El Confidencial
- El Periódico de Aragón
- ELT
- Gobierno de Aragón, Administración Electrónica y Sociedad de la Información
- Gobierno de Aragón, Agencia de Cualificaciones y del Centro Público Integrado de Formación Profesional
- Gobierno de Aragón, Asesoría de Prensa y Comunicación
- Gobierno de Aragón, Centro de Tecnologías Avanzadas, INAEM
- Gobierno de Aragón, Consejería de Innovación, Investigación y Universidad
- Gobierno de Aragón, Gerencia INAEM
- Heraldo de Aragón
- Hiberus
- Ibercaja
- Inycom
- ITAINNOVA
- JAB
- Martín Martín
- Mutua MAZ
- Natinnova
- NETT Formación
- Piher Sensors & Controls
- Pikolín
- RTVE Aragón
- Samca
- Schindler
- Supermercados Simply
- Telefónica de España
- Teltronic
- Spring Professional (Adecco)
- Tecnara
- Universidad de Zaragoza
- Universidad San Jorge
- Wittur

Gracias a todo el equipo del Cluster IDiA y los numerosos socios del mismo que han participado en este trabajo, al que han aportado conocimiento, entusiasmo e impulso.

Y también gracias a los encuestados que han respondido a una de nuestras fuentes de información clave, la encuesta Aragón Es TIC.

El presente Estudio de Necesidades de Formación y Empleo TIC en Aragón ha sido elaborado por la Asociación IDiA bajo la dirección de Antonio Novo Guerrero, Director Gerente de la misma, por encargo del INAEM, Instituto Aragonés de Empleo, del Departamento de Economía, Industria y Empleo, Gobierno de Aragón.
