



Estudio de Necesidades de FORMACIÓN Y EMPLEO TIC en Aragón



Resumen ejecutivo



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 hablan de **cambios 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 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 serias amenazas 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 abordan 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 digitales**, 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

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



para explotar, con el máximo beneficio posible, las herramientas TIC que el mercado pone a su disposición.

El mundo sufre **escasez de talento TIC**. Países y regiones experimentan serias dificultades para dotarse del 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 Tecnar, 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**”.





1. Análisis Inicial

1.1. Contexto de Estrategias y Actuaciones

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

El análisis inicial examinó la situación actual de la Economía Digital a diversos niveles: internacional, nacional y regional. Revisamos las estrategias de desarrollo digital abordadas por diversas organizaciones, países y regiones: la OCDE, la Unión Europea, Estados Unidos, Alemania, Francia, Gran Bretaña, España, Cataluña y País Vasco.

Las áreas de interés comunes 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 TIC**
4. **Seguridad** y Confianza Digital
5. Impulso a la **Transformación Digital** en empresas y organizaciones
6. **Administración Electrónica**, datos abiertos
7. Impulso a **cualificaciones, empleo y 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

Este 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.

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.

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
- Robótica
- Realidad Virtual
- Realidad Aumentada
- Impresión 3D

1.3. Análisis de las Estrategias TIC en Aragón

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

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

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

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

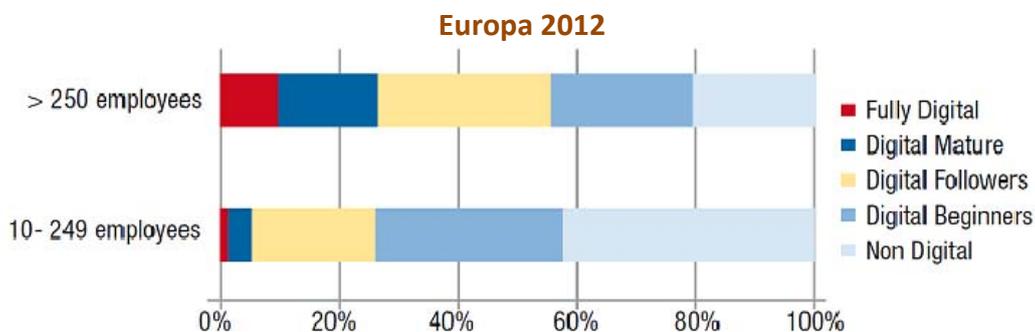


Ilustración 1 - Fuente: IDC European vertical markets survey 2012

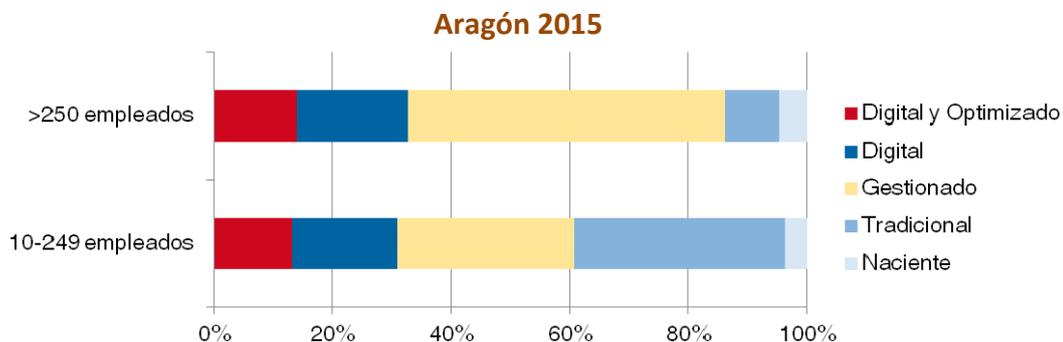


Ilustración 2 - Fuente: Estudio Aragón Es TIC 2015



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.

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

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 Transform³, definimos un conjunto de seis capacidades digitales a evaluar, combinando habilitadores digitales y objetivos de negocio, lo que apoya la alineación, colaboración y sinergia entre ambas áreas.

| Evaluación de Capacidades Digitales | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|------------|--------------|--------|--------|----------|
| | Promedio | Sector TIC | Usuarías 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 2 - Resumen de la autoevaluación de capacidades digitales

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

³ <http://www.cxo-transform.com/10-steps-digitally-enabled-business-transformation/>



| 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 impulsados 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> |



| Cruces del Análisis DAFO - Aragón Es TIC | |
|--|--|
| Limitaciones- 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>Explosión 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> |



3. **Empleo:** se sugiere 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.
4. **Cultura Digital:** se propone un plan “Soy TIC” que apoye a divulgar y extender una Cultura Digital a nivel social.
5. **Gestión:** recibe una muy alta valoración la iniciativa de dar continuidad a un Consejo Asesor TIC en Aragón, dotándolo de los instrumentos sugeridos.



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.

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.

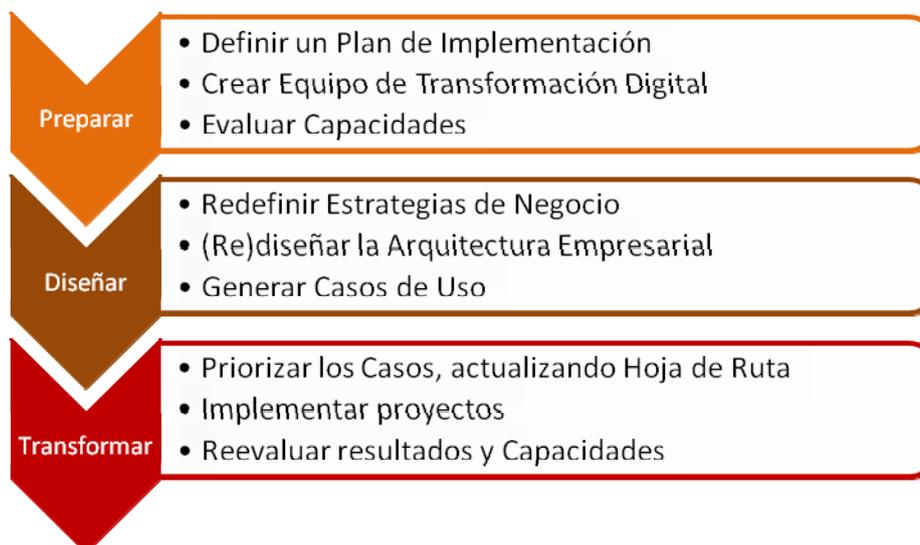
El camino hacia la empresa plenamente digitalizada pasa por un proceso de Transformación Digital.

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.

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 seria 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.

Como **casos de referencia** el estudio analiza actuaciones desarrolladas por Adidas, Ibercaja, Hiberus, Inycom, Martín Martín, AtresMedia, Telefónica, BBVA, Banco Santander, Correos, Endesa, Iberdrola, Iberia, Inditex, entre otros.

2.2. Programas de referencia

Entre los programas internacionales de referencia en materia de promoción de la Empresa Digital, destacamos 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 digital-



mente, 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.

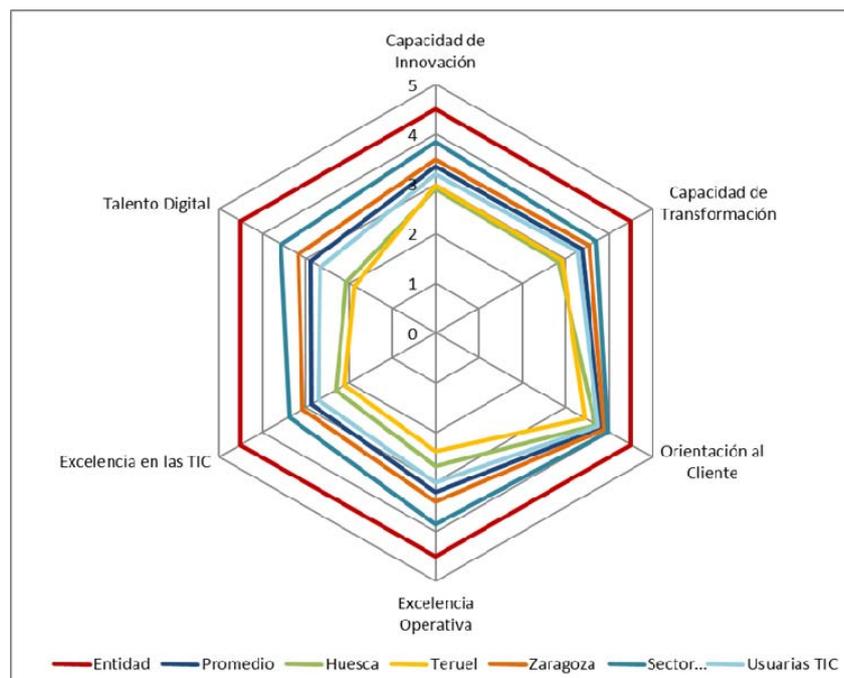
2.3. Benchmarking para la “Empresa Digital”

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. 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.





3. Formación y Empleo para el Desarrollo Digital

3.1. Empleo TIC en la Economía Digital

Como señala literalmente la OCDE⁴, “la Economía Digital va más allá de la industria TIC”, requiriendo aproximaciones estratégicas globales e intersectoriales.

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. **En España, en el año 2014, esta 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 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.

En línea con lo señalado, según el informe de la OCDE “New Skills for the Digital Economy⁵” (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.

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?**

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

⁵ http://www.bildung.erasmusplus.at/fileadmin/III_erasmus/dateien/thematische_initiativen/new_skills/new_skills_2015/OECD_Vincenzo_Spiezia.pdf



| 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 3 - Las 20 ocupaciones más intensivas en el uso de las TIC- Fuente: OCDE 2015

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.

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 5.531 (31,03%) lo hacen en el Sector TIC, mientras 12.293 (68,97%) trabajan en el resto de los sectores, empresas usuarias de las TIC.

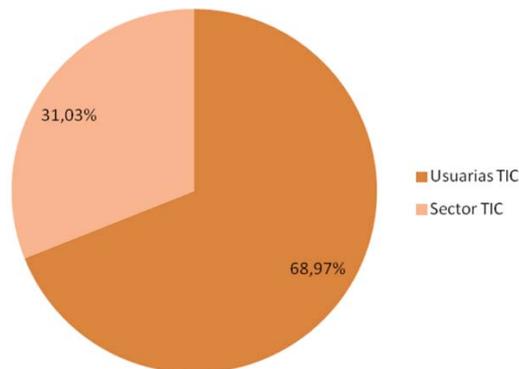


Ilustración 4 - Distribución de los empleados TIC en Aragón

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. Los dos primeros son, en general, los menos conocidos en nuestro entorno.

3.3. Demanda y Oferta de empleo TIC en Aragón

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.

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.

| 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% |

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.

| 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% |

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.

| 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% |

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.

| Las dificultades de contratación de empleados TIC que ha sufrido se han podido deber a... | Promedio | Sector TIC | Usuarías 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% |

En cuanto a los perfiles con mayores dificultades de contratación en Aragón, son Desarrollador/Programador, Técnicos especialistas, Analistas y Gestores de Proyectos.



| En caso de dificultades de contratación relacionadas con el perfil, corresponden a... | Promedio | Sector TIC | Usuarías 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% |

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

Un 53,2% de las empresas encuestadas en este estudio tienen detectados Nichos de Oportunidad para el desarrollo de sus negocios como Empresa Digital.

En materia de empleo, 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



| ¿Requerirá o prevé cubrir empleo durante el próximo año en alguna de las siguientes áreas? | Promedio | Sector TIC | Usuarios 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% |

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

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 y desarrollar el 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.

| En los dos últimos años, su empresa ha utilizado los siguientes RECURSOS FORMATIVOS | Promedio | Sector TIC | Usuarias 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% |

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**. Se consideran importantes tanto las **específicas de fabricante** como las **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

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

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

El **Plan de Mejora de la Formación TIC** propuesto 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.





4. Estrategias e Instrumentos

4.1. Propuesta de Estrategia Aragonesa de las TIC

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. |
| Indicador | | | | | |
| 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 |

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: % de 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 | INAEI: Parados con formación TIC | 992 | 0,98% | | |
| 6.5 | INAEI: 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 especializado 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 | | | | |

Valores del Cuadro de Mando en 2014



Proponemos estructurar las iniciativas que se listan en el plan 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 Diseños 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 / videos 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. |

Instrumentos para el desarrollo de la Estrategia TIC Aragonesa

Como instrumentos para el desarrollo de la estrategia proponemos:

- Un **Consejo Asesor de la Economía Digital**, 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 Competitiva⁶, 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.

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:

- 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.

⁶ [Norma UNE 166006:2011 Gestión de la I+D+i](#)



Además, el Consejo ha contado con la participación de representantes de:

- 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.

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.





5. Metodología

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

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. Su composición ha sido descrita en el apartado anterior.

El Consejo Asesor ha mantenido cuatro reuniones formales entre los meses de septiembre y diciembre del 2015.

Hemos realizado 45 **entrevistas estructuradas** a profesionales de alto nivel representantes de los seis ámbitos considerados clave para este estudio.

Hemos organizado cuatro **Focus Groups**, dos formados por expertos procedentes del ámbito TIC y otros dos formados por expertos en Recursos Humanos.

Durante la realización del estudio se organizaron estas **reuniones temáticas**:

- Análisis PEST / DAFO
- Formación en la era digital
- Transformación Digital en Medios de Comunicación
- Estrategias y actuaciones derivadas del estudio

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). 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.

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.
