



# La digitalización de las empresas aragonesas y sus efectos en las condiciones de trabajo

Estudio dirigido por María Pilar Latorre Martínez



## CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE ARAGÓN

### COLECCIÓN ESTUDIOS

El estudio “La digitalización de empresas aragonesas y sus efectos en las condiciones de trabajo” ha sido realizado por el equipo de investigación constituido por:

- María Pilar Latorre Martínez, investigadora principal (Universidad de Zaragoza),
- Ramón Hermoso Traba (Universidad de Zaragoza),
- Miguel Marco Fondevila (Universidad de Zaragoza),
- Mercedes Gil Lamata (Universidad de Zaragoza),
- Sonia Herrero Luna (Universidad de Zaragoza).

2023

© Consejo Económico y Social de Aragón.

Esta publicación se edita únicamente en formato digital.

Consejo Económico y Social de Aragón

c/ Joaquín Costa, 18, 1º

50071 Zaragoza (España)

Teléfono: 976 71 38 38 – Fax: 976 71 38 41

[cesa@aragon.es](mailto:cesa@aragon.es)

[www.aragon.es/cesa](http://www.aragon.es/cesa)

ISSN 2951-8075

## ÍNDICE

1.	Introducción.....	14
2.	Iniciativas públicas .....	19
2.1.	Europa .....	19
2.2.	España .....	22
2.3.	Aragón .....	24
3.	Actividad empresarial .....	26
4.	Indicadores de calidad del empleo .....	35
4.1.	Condiciones de trabajo .....	35
6.2.	Indicadores de empleo.....	42
5.	Digitalización .....	50
5.1.	Competitividad digital .....	50
5.2.	Inversión en TIC e I+D.....	54
5.3.	Especialistas y perfiles TIC.....	66
5.4.	Uso de las TIC en la empresa.....	79
5.5.	TIC en los hogares: acceso remoto y teletrabajo.....	91
5.6.	Impacto medioambiental de las TIC.....	100
5.7.	Ciberseguridad .....	104
6.	Tendencias actuales y futuras.....	107
6.1.	Análisis de la muestra .....	107

6.2.	Iniciativas públicas.....	114
6.3.	Digitalización por sectores .....	115
6.4.	Barreras a la digitalización .....	118
6.5.	Teletrabajo .....	120
6.6.	Ciberseguridad .....	122
6.7.	La digitalización de las PYMEs .....	124
6.8.	Impacto de la digitalización.....	126
6.9.	Análisis cualitativo.....	139
6.10.	Análisis DAFO .....	146
7.	Conclusiones .....	154
8.	Futuras líneas de investigación.....	159
9.	Referencias.....	161
10.	Anexo I .....	166

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Total de empresas. Nº. Europa. 2021. ....	26
Gráfico 2 - Total de empresas. Nº. España. 2013-2022.....	27
Gráfico 3 – Total de empresas. Nº. Comunidades Autónomas de España. 2022. ....	27
Gráfico 4 – Total de empresas. Nº. Aragón. 2013-2022.....	28
Gráfico 5 – Total de empresas. Nº. Provincias de Aragón. 2022.....	29
Gráfico 6 - Tipos de empresas. %. Europa. 2021.....	29
Gráfico 7 - Empresas por tamaño. %. España. 2022. ....	30
Gráfico 8 - Empresas según tamaño y edad. %. España. 2022.....	31
Gráfico 9 - Empresas por tamaño. %. Aragón. 2022. ....	31
Gráfico 10 - Empresas por sectores. %. Europa. 2021. ....	32
Gráfico 11 - Empresas por sector. %. España. 2022.....	33
Gráfico 12 - Empresas por sector. %. Aragón. 2022.....	34
Gráfico 13 - Capacidades profesionales. %. España y Aragón. 2022.....	35
Gráfico 14 - Precisión o repetición de las tareas. %. España. 2022.....	36
Gráfico 15 - Precisión o repetición de las tareas. %. Aragón. 2022. ....	36
Gráfico 16 - Personal con enfermedad laboral. %. España y Aragón. 2020.....	37
Gráfico 17 - Accidentes de trabajo. %. España y Aragón. 2020. ....	37
Gráfico 18 - Percepción de la salud o seguridad en el trabajo. %. Europa y España. 2021.....	38

Gráfico 19 - Sentimiento de realizar un trabajo útil. %. Europa y España. 2021. ....	39
Gráfico 20 - Posibilidad de cambiar o seleccionar el método de trabajo. %. Europa y España. 2021.....	40
Gráfico 21 - Calidad del trabajo. %. España y Aragón. 2022. ....	41
Gráfico 22 - Compromiso con el trabajo. %. Europa y España. 2021.....	41
Gráfico 23 - Población con empleo por sexo. %. Europa. 2021. ....	42
Gráfico 24 - Tasa de actividad por sexo y edad. España. 2022. ....	43
Gráfico 25 - Tasa de actividad por edad. Aragón. 2022. ....	44
Gráfico 26 - Ocupados por sexo y edad. España. 2022. ....	45
Gráfico 27 - Ocupados por sexo y nacionalidad. España. 2022.....	45
Gráfico 28 - Ocupados por tipo de relación laboral. España. 2022.....	46
Gráfico 29 - Hombres asalariados por tipo de contrato y sector. España. 2022. ....	46
Gráfico 30 - Mujeres asalariadas por tipo de contrato y sector. España. 2022. ....	47
Gráfico 31 - Ocupados por sector. %. Aragón. 2022. ....	47
Gráfico 32 - Tasa de paro por sexo y edad. España. 2022.....	48
Gráfico 33 - Tasa de paro por sexo y edad. Aragón. 2022. ....	49
Gráfico 34 - Empresas por intensidad digital. %. Europa. 2022. ....	53
Gráfico 35 - Intensidad digital por niveles. %. España. 2022. ....	54
Gráfico 36 - Inversión en I+D por habitante y país. Europa. 2010-2021.....	55
Gráfico 37 - Inversión en I+D en la Administración Pública por país y habitante. Europa. 2010-2021.....	56

Gráfico 38 - Inversión en I+D de la empresa privada por país y habitante. Europa. 2010-2021. ....	58
Gráfico 39 - Relación inversión en I+D público vs. privado. Europa. 2021. ....	59
Gráfico 40 - Personal aragonés que utiliza ordenador con fines empresariales por sector. %. 2022. ....	61
Gráfico 41 - Microempresas con acceso a Internet con banda ancha. %. España. 2010-2020. ....	62
Gráfico 42 - Pequeñas empresas con acceso a Internet con banda ancha. %. Europa y España. 2010-2017. ....	62
Gráfico 43 - Medianas empresas con acceso a Internet con banda ancha. %. Europa y España. 2010-2017. ....	63
Gráfico 44 - Grandes empresas con acceso a Internet con banda ancha. %. Europa y España. 2010-2017. ....	64
Gráfico 45 - Empresas con acceso a Internet con banda ancha fija por tamaño. %. Europa. 2021. ....	65
Gráfico 46 - Empresas con acceso a Internet con banda ancha fija por tamaño. %. España y Europa. 2021. ....	65
Gráfico 47 - Evolución de empleados/as en el sector TIC por sexo. Europa. 2014-2022. ....	67
Gráfico 48 - Empleados/as en el sector TIC por sexo. Nº. Europa. 2022. ....	67
Gráfico 49 - Empresas con especialistas TIC por sector y tamaño de empresa. %. España. 2022. ....	69
Gráfico 50 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo y tamaño. Sector Industria. %. España. 2022. ....	71

Gráfico 51 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo y tamaño. Sector Construcción. %. España. 2022. ....	71
Gráfico 52 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo y tamaño. Sector Servicios. %. España. 2022. ....	72
Gráfico 53 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo y tamaño. Sector TIC. %. España. 2022. ....	72
Gráfico 54 - Estudiantes graduados en Grados STEM. Nº. Universidad de Zaragoza. Curso 2021-2022. ....	74
Gráfico 55 - Estudiantes graduados en Másteres STEM. Nº. Universidad de Zaragoza. Curso 2021-2022. ....	75
Gráfico 56 - Estudiantes que terminaron un Grado Superior STEM por titulaciones y por sexo. Nº. Aragón. Curso 2020-2021. ....	78
Gráfico 57 - Empresas que usan Inteligencia Artificial por tamaño. %. Europa. 2020. ....	80
Gráfico 58 - Empresas que no utilizan IA por razones. %. Europa. 2022. ....	81
Gráfico 59 - Empresas que hacen uso de Big Data por tamaño. %. Europa. 2018. ....	83
Gráfico 60 - Empresas que usan sus datos internos para realizar Big Data. %. Europa. 2020. ....	83
Gráfico 61 - Empresas que usan Big Data por tipo de fuente. %. Europa. 2018. ....	84
Gráfico 62 - Empresas según el método de análisis de los datos. %. Europa. 2020. ....	84
Gráfico 63 - Empresas que utilizan algún tipo de robot. %. Europa. 2022. ....	86
Gráfico 64 - Propósitos de uso de la robótica en las empresas. %. Europa. 2020. ....	87
Gráfico 65 - Empresas que utilizan robots por sector. %. España y Aragón. 2022. ....	88

Gráfico 66 - Empresas que usan redes sociales por país. %. Europa. 2021. ....	90
Gráfico 67 - Empresas que usan algún tipo de social media por país. %. Europa. 2021.	90
Gráfico 68 - Uso de las TIC para trabajar en los hogares. %. Europa. 2022. ....	92
Gráfico 69 - Empresas que permiten a sus empleados/as el acceso remoto. %. Europa. 2022. ....	92
Gráfico 70 - Empresas que disponen de guías de seguridad para el acceso remoto. %. Europa. 2021. ....	93
Gráfico 71 – Empleados/as que teletrabajan al menos una vez a la semana. %. Europa. 2018. ....	95
Gráfico 72 - Valoración media general sobre el teletrabajo. Puntuación. Comunidades Autónomas de España. 2022. ....	98
Gráfico 73 - Ventajas del teletrabajo. España. 2022. ....	99
Gráfico 74 - Desventajas del teletrabajo. España. 2022. ....	99
Gráfico 75 - Empresas que emplean medidas de consumo energético de las TIC. %. Europa. 2022. ....	101
Gráfico 76 - Empresas que tienen en cuenta el impacto medioambiental de la tecnología antes de seleccionarlos. %. Europa. 2022. ....	102
Gráfico 77 - Empresas con medidas para reducir el impacto medioambiental de las TIC. %. Comunidades Autónomas de España. 2022. ....	104
Gráfico 78 – Envío de cuestionario a informantes estratégicos por sectores. Nº. ....	110
Gráfico 79 - Informantes estratégicos según empresa privada, pública o Fundaciones. Nº. ....	111
Gráfico 80 - Informantes estratégicos por sectores. Nº. ....	112

Gráfico 81 - Informantes estratégicos por sectores CNAE-2009. Nº. ....	113
Gráfico 82 - Informantes estratégicos según tamaño de organización. Nº. ....	114
Gráfico 83 - Iniciativas públicas o proyectos de digitalización según importancia. Aragón. ....	115
Gráfico 84 - Nivel de digitalización de los sectores. Percepción. Aragón. ....	117
Gráfico 85 - Sectores prioritarios a digitalizar. Aragón. ....	118
Gráfico 86 - Barreras a la digitalización según importancia percibida. ....	120
Gráfico 87 - Medidas de ciberseguridad más conocidas. ....	124
Gráfico 88 - Distribución del total de trabajadores por ocupaciones clasificadas por nivel salarial. ....	128
Gráfico 89 - Estructura ocupacional y desajustes en las cualificaciones. %. Aragón. 1999, 2010, 2021. ....	128
Gráfico 90 - Tendencias futuras e impacto en el empleo de la digitalización. ....	130
Gráfico 91 - Perfiles TIC orientados a tecnologías que serán más demandados. ....	135
Gráfico 92 - Histograma de polaridad. ....	143

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1 - Inversión total estimada por Palancas y Componentes relacionadas con las TIC del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en España. ....	20
Tabla 2 - Objetivos Década Digital 2030. ....	21
Tabla 3 - Objetivos Agenda Digital 2026. ....	23
Tabla 4 - Planes incluidos en la Agenda Digital 2026. Inversión total. ....	24

Tabla 5 - Relación de políticas públicas de apoyo de la digitalización en Aragón.....	25
Tabla 6 - Empresas por tamaño. %. Provincias de Aragón. 2022.....	32
Tabla 7 - Tasa de actividad. Provincias de Aragón. 2022. ....	43
Tabla 8 - Ocupados por sector. %. Provincias de Aragón. 2022.....	48
Tabla 9 - Tasa de paro por sexo. Provincias de Aragón. 2022.....	49
Tabla 10 - Gasto TIC. España y Aragón. Miles de euros. 2021. ....	60
Tabla 11 - Empresas con ordenador por tamaño y sector. %. España y Aragón. 2022.....	61
Tabla 12 - Empresas con especialistas TIC por tipo. %. España y Aragón. 2022. ....	68
Tabla 13 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo. %. España y Aragón. 2022. ....	70
Tabla 14 - Estudiantes que terminaron un Grado Superior STEM por familia profesional. Nº y %. España y Aragón. Curso 2020-2021. ....	76
Tabla 15 - Empresas que emplean IA por sector. %. España y Aragón. 2022. ....	82
Tabla 16 - Empresas que emplean Big Data por sector y tipo de fuente. %. España y Aragón. 2022. ....	85
Tabla 17 - Empresas por motivo para utilizar robots. %. España y Aragón. 2022. ....	89
Tabla 18 - Empresas que utilizan redes sociales (sobre las que utilizan medios sociales). %. España y Aragón. 2022. ....	91
Tabla 19 - Empresas con reuniones remotas. %. España y Aragón. 2022.....	94
Tabla 20 - Empresas y empleados/as con acceso remoto por sector y tipo de acceso. %. España y Aragón. 2022. ....	94

Tabla 21 - Empresas y empleados/as que teletrabajan por sector. %. España y Aragón. 2022. ....	96
Tabla 22 - Motivos por los que no teletrabajan, aunque la empresa lo permita. %. España y Aragón. 2022. ....	100
Tabla 23 - Empresas que emplean medidas para reducir el impacto medioambiental. %. España y Aragón. 2022. ....	103
Tabla 24 - Empresas con alguna medida de seguridad TIC y tipo de formación sobre seguridad TIC. %. España y Aragón. 2022. ....	105
Tabla 25 - Empresas con algún incidente de seguridad por sector y por tipo de incidente. %. España y Aragón. 2022. ....	106
Tabla 26 - Relación de temas del cuestionario. ....	108
Tabla 27 - Tendencias relativas al teletrabajo. Aragón. ....	121
Tabla 28 - Determinantes de la preparación para el futuro de las PYMES aragonesas. Ranking. ....	125
Tabla 29 - Barreras al reclutamiento de perfiles TIC. Ranking. Aragón. ....	131
Tabla 30 - Perfiles TIC más demandados. ....	133
Tabla 31 - Palabras más repetidas. ....	141
Tabla 32 - Palabras junto a digitalización. ....	142
Tabla 33 - Comentarios más positivos. ....	144
Tabla 34 - Comentarios negativos. ....	145
Tabla 35 - Relación de debilidades. ....	147
Tabla 36 - Relación de fortalezas. ....	148

Tabla 37 - Relación de amenazas. .... 150

Tabla 38 - Relación de oportunidades..... 151

Tabla 39 - Matriz DAFO..... 153

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

---

Ilustración 1 - Nube de palabras..... 140

## 1. Introducción

Corren vientos de cambio en el empleo, la estructura poblacional y las condiciones de trabajo. El debate de cómo la digitalización afecta al mundo laboral lleva años explorándose. Uno de los estudios más referenciados sobre el futuro del trabajo publicado en 2016 ha sido revisado por sus autores: “Aunque la IA generativa desplazará muchos empleos en entornos virtuales —como teleoperadores—, argumentan que estas limitaciones mantendrán a la IA en tareas de menor relevancia por un tiempo más extenso del que pensamos.”<sup>1</sup> La revolución digital está transformando industrias enteras y el panorama competitivo en general, impactando en la forma en que se hacen negocios. Las empresas, para seguir siendo eficaces y competitivas a largo plazo, deben responder a estas dinámicas cambiantes y digitalizarse (Verhoef et al., 2019). De hecho, numerosos expertos coinciden en que digitalizar la empresa es tan importante, que aquellas que ignoran esta revolución digital tienden a desaparecer, convirtiéndose así en un requisito para sobrevivir hoy en día (Saucedo-Martínez *et al.*, 2018; Ghobakhloo, 2018; Govindarajan e Immelt, 2019).

Sin embargo, la transformación digital supone un reto para las empresas, ya que no se trata únicamente de la digitalización de los recursos, sino que implica una transformación de las operaciones, productos y procesos comerciales clave (Downes y Nunes, 2013; Matt et al., 2015), alterando la creación y captura de valor, así como el alcance de sus negocios (Hess et al., 2016).

**La digitalización es un proceso transversal que implica la introducción de nuevas tecnologías en la empresa**

---

<sup>1</sup> <https://www.eleconomista.es/empleo/noticias/12453319/09/23/hace-una-decada-una-investigacion-predijo-el-futuro-de-la-ia-y-el-trabajo-ahora-ha-sido-actualizada.html>

En España y en Aragón este reto digital se intensifica al tener en cuenta el tejido empresarial, que se compone, prácticamente en su totalidad, por pequeñas y medianas empresas (PYMEs). Las limitaciones económicas, técnicas y operativas intrínsecamente inherentes a las características de las mismas hacen que la digitalización suponga un esfuerzo mayor para este tipo de empresas. Hay que tener en cuenta que la introducción de nuevas tecnologías en el lugar de trabajo modifica la naturaleza del mismo y la organización en general, lo que conlleva a una transformación estructural de las ocupaciones y del empleo que supone, en última instancia, una modificación de las condiciones de trabajo.

Entre las diferentes y numerosas tecnologías que las empresas pueden adoptar en sus procesos y modificar las condiciones de trabajo, destacan, por su mayor aplicación y utilidad:

- Big Data: conjunto de datos extremadamente grande o complejo derivado de una variedad de fuentes (Li et al., 2018; Volo, 2019). Esta tecnología apoya enfoques de decisión basados en datos que abordan la gestión de relaciones complejas (Tortora *et al.*, 2019) mediante el uso de tecnología.
- Internet de las Cosas (IoT): que apoya la conexión de dispositivos, máquinas y cosas con el objetivo de apoyar a las empresas en la creación dinámica, análisis y comunicación de datos intercambiados (Weber, 2010; Atzori et al., 2011; Miorandi et al., 2012). El IoT permite aumentar la productividad y reducir los costes de producción. Además, se puede utilizar para respaldar las fases posteriores del proceso de innovación, como la comercialización, gracias al procesamiento de flujos de información en tiempo real a lo largo del ciclo de vida de los productos (Caputo et al., 2016). Asimismo, si se combinan datos de varios productos conectados, se pueden analizar los flujos y los procesos para encontrar patrones y comportamientos (Saarikko et al., 2020).
- Computación en la nube: permite (Marston et al., 2011; Sultan, 2011; Lian et al., 2014) reducir costes, aumentar las ventajas operativas y permitir una

gestión de recursos más flexible en varias fases del proceso de innovación donde se aplica esta tecnología (Ercan, 2010; Lin y Chen, 2012).

- Inteligencia Artificial (IA): se enfoca en diseñar y construir máquinas de inteligencia capaces de acciones racionales (Russell y Norvig, 2010).

La situación derivada de la pandemia de la Covid-19 puso de relieve no solo la importancia de la digitalización, sino también las carencias tecnológicas que sufrían tanto algunas empresas como determinadas personas y grupos de población. Esto hizo que se tuviera que integrar nuevas tecnologías a un ritmo rápido en todos los sectores económicos. Para minimizar las barreras de entrada, se potenciaron las diversas políticas públicas europeas, españolas y aragonesas cuyo objetivo es apoyar y ayudar al proceso de transformación digital.

Estas acciones públicas favorecen y propician los esfuerzos tecnológicos y, como resultado, han posicionado a España como uno de los líderes europeos en cuanto a conectividad en 2022, según el Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI). Cada año, España mejora sus resultados tecnológicos, poniendo en evidencia el interés y la importancia creciente de la digitalización en todas sus Comunidades Autónomas. La integración de la tecnología digital de las empresas, los servicios digitales públicos y el capital humano digital son algunos de los factores que año tras año mejoran, gracias a la inversión pública y privada que apoyan la puesta en marcha de diversas estrategias y proyectos relacionados con la digitalización.

Esto ha conseguido que España se encuentre, en general, en un buen punto de partida para la digitalización; por lo menos, para las grandes urbes.

El país se enfrenta a un problema que impide la competitividad entre empresas en igualdad de condiciones: la despoblación, bastante acusada en Aragón (sobre todo, en Teruel y en Huesca). Las zonas con menor densidad de población sufren carencias técnicas, operativas, económicas y de infraestructuras que dificultan en gran medida la introducción óptima de nuevas tecnologías, dando lugar a lo que se denomina *brecha digital*. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2002) define este concepto como “la distancia que existe entre individuos, áreas

residenciales, áreas de negocios y geográficas en los diferentes niveles socio-económicos en relación a sus oportunidades para acceder a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, así como al uso de Internet, lo que acaba reflejando diferencias tanto entre países como dentro de los mismos”. Por tanto, y teniendo en cuenta que Aragón es uno de los territorios españoles más afectados por este fenómeno, es de especial interés realizar un análisis de la situación tecnológica empresarial aragonesa.

A la vista de lo anterior, el objetivo general que se persigue con el presente estudio es doble: por un lado, (1) analizar el contexto tecnológico aragonés y, concretamente, la digitalización; y, por otro lado, (2) determinar los efectos que a corto y largo plazo puede conllevar esta digitalización en las condiciones de trabajo.

Para la consecución del primer objetivo se ha extraído toda la información pública disponible de diferentes estadísticas oficiales, siendo especialmente relevante la Encuesta de uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y Comercio Electrónico, publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), y el Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI), a nivel nacional y europeo. De esta manera, no solo se ha estudiado la digitalización de las empresas aragonesas, sino también su comparativa con la situación respecto al resto de Comunidades Autónomas, de España y de la Unión Europea.

Por su parte, y una vez contextualizada y determinada la situación actual de la digitalización en Aragón, se pretende conseguir el segundo objetivo mediante el estudio de los efectos de la digitalización sobre las condiciones de trabajo.

Estamos en una sociedad cada vez más digitalizada, donde las nuevas tecnologías de la información y la comunicación desempeñan un papel esencial en el desarrollo económico y social, y en la que los procesos de digitalización y de transformación hacia la Industria 4.0 se convierten en una prioridad en numerosos ámbitos, desde la empresa privada a la administración pública. Es por ello que las empresas deben luchar con las tecnologías disruptivas, repensar sus modelos de negocio y estar preparados para el cambio (Gfrerer et al., 2020). En este punto es de interés resaltar que la

digitalización, al ser considerada disruptiva, no es un evento o fenómeno inmediato, sino un proceso que puede llevar varios años o incluso décadas (Christensen y Raynor, 2003; Karimi y Walter, 2015).

Es por esta razón que las consecuencias de la introducción de la Industria 4.0 todavía no están claras. No obstante, sí se observan cambios en las condiciones de trabajo, debido, sobre todo, a una mayor flexibilidad y escalabilidad y a un mayor acceso a nuevas habilidades y experiencias a un coste significativamente más pequeño (Johansson et al., 2017). Todo esto conlleva un cambio en el pensamiento y en el comportamiento adquirido hasta entonces, teniendo que crear nuevas cualificaciones, usos e identidades al encontrarse con una nueva tecnología en un contexto cambiante (Abrahamsson, 2014). El resultado de tal disrupción se materializa en modificaciones en las condiciones de trabajo, fruto de un cambio en la naturaleza misma del trabajo (Solberg et al., 2020). En concreto, la digitalización tiene un importante impacto en el desempeño organizacional (Guo et al., 2017), por lo que, para aprovechar el potencial de la digitalización, la organización debe contratar empleados con las habilidades necesarias (Henfridsson y Yoo, 2014), lo que, a su vez, influye en la calidad del trabajo.

Para determinar los efectos de la digitalización en las condiciones de trabajo, por tanto, se han realizado un total de 54 cuestionarios a determinados informantes estratégicos clave en Aragón, tanto de la empresa pública, como de la empresa privada, que se agruparán y compararán con los datos de las fuentes anteriormente mencionadas, dando lugar al presente estudio.

## 2. Iniciativas públicas

La Unión Europea, España, y Aragón, entre otros, ante la disrupción tecnológica en la que nos encontramos, han previsto diversas reformas y estrategias que facilitan la transición digital de la economía y de la sociedad tanto para las empresas como para las personas.

Estas iniciativas públicas tienen como objetivo en común el impulso económico, técnico y operativo necesario para la adopción de las diferentes tecnologías, ofreciendo un apoyo en el proceso de transformación digital en sus diferentes manifestaciones.

### 2.1. Europa

#### 2.1.1. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia<sup>2</sup>

El objetivo de este Plan, aprobado en julio de 2021, es la reparación de los daños provocados por la crisis del COVID-19, a través de reformas e inversiones, y construir un futuro más sostenible.

En España, los fondos europeos se distribuyen a través de 4 ejes transversales:

- Transición ecológica
- Transformación digital
- Cohesión social y territorial
- Igualdad de género

Estos 4 ejes se dividen en 10 políticas palanca que recogen 30 componentes por los que se articulan los proyectos de inversiones y reformas para modernizar el país.

---

<sup>2</sup> <https://planderrecuperacion.gob.es/politicas-y-componentes>

**Tabla 1 - Inversión total estimada por Palancas y Componentes relacionadas con las TIC del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en España.**

<i>Inversión total estimada (millones de euros)</i>		
<b>Palanca I.</b> Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura	Componente 3: Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	2.061,48
<b>Palanca III.</b> Transición energética justa e inclusiva	Componente 8: Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	1.365
<b>Palanca IV.</b> Una Administración para el siglo XXI	Componente 11: Modernización de las Administraciones públicas	6.526,05
<b>Palanca V.</b> Modernización y digitalización del tejido industrial y la pyme, recuperación del turismo e impulso a una España nación emprendedora	Componente 12: Política Industrial España 2030	8.356,50
	Componente 13: Impulso a la pyme	87.577,90
	Componente 14: Plan de modernización y competitividad del sector turístico	3.940
	Componente 15: Conectividad Digital, impulso de la ciberseguridad y despliegue del 5G	15.369,50
<b>Palanca VI.</b>	Componente 16: Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial	540

<i>Inversión total estimada (millones de euros)</i>		
Pacto por la ciencia y la innovación. Refuerzo a las capacidades del Sistema Nacional de Salud	Componente 17: Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación	5.448,916
<b>Palanca VII.</b>  Educación y conocimiento, formación continua y desarrollo de capacidades	Componente 19: Plan Nacional de Competencias Digitales (digital skills)	3.593
	Componente 21: Modernización y digitalización del sistema educativo, incluida la educación temprana de 0 a 3 años	1.738,1
<i>Total</i>		<b>136.516</b>

Fuente: Gobierno de España. Elaboración propia.

### 2.1.2. Década Digital 2030

El programa político público denominado Década Digital 2030, puesto en marcha desde enero de 2023, se creó por la Unión Europea con el objetivo de que los países europeos colaboren y cooperen en el desarrollo de un mundo digital comunitario.

**Tabla 2 - Objetivos Década Digital 2030.**

	2023	Objetivo 2030
<b>Habilidades digitales</b>		
Adultos con habilidades digitales básicas	54%	80%
Especialistas en TIC (con equilibrio de género)	8,9 millones	20 millones
<b>Infraestructuras digitales</b>		
Cobertura en hogares de la red Gigabit	70%	100%

<sup>3</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/policy-programme-path-digital-decade-factsheet>

	2023	Objetivo 2030
Cobertura móvil de alta velocidad (al menos 5G)	66%	100%
Producción de la UE de semiconductores sobre el total de producción mundial	10%	≥ 20%
Nodos de proximidad		10.000
Ordenador con aceleración cuántica	0	1
<b>Transformación digital de las empresas</b>		
Servicios de computación en la nube	34%	75%
Big Data	14%	75%
Inteligencia Artificial	8%	75%
Pymes con, al menos, un nivel básico de intensidad digital	55%	> 90%
Unicornios (startups de gran valor)	222	444
<b>Digitalización de los servicios públicos</b>		
Acceso online de la población a servicios públicos clave	75%	100%
Acceso online de las empresas a servicios públicos clave	82%	100%

Fuente: Gobierno de España. Elaboración propia.

## 2.2. España

### 2.2.1. Estrategia España Digital 2026<sup>4</sup>

En España, se creó una hoja de ruta llamada España Digital que busca impulsar una transformación digital humanista, aprovechando las nuevas tecnologías y logrando un crecimiento económico.

<sup>4</sup> [https://portal.mineco.gob.es/ca-es/ministerio/estrategias/Paginas/00\\_Espana\\_Digital.aspx](https://portal.mineco.gob.es/ca-es/ministerio/estrategias/Paginas/00_Espana_Digital.aspx)

Tabla 3 - Objetivos Agenda Digital 2026.

Objetivo 2026	
Infraestructuras y Tecnología	
Conectividad digital	100% de la población con cobertura de 100 Mbps
Impulso a la Tecnología 5G	100% del espectro radioeléctrico preparado para el 5G
Ciberseguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementar las capacidades de ciberseguridad en España</li> <li>- Fomentar el desarrollo del ecosistema empresarial en este sector (industria, I+D+i, talento)</li> <li>- Potenciar el liderazgo internacional del país en materia de ciberseguridad</li> </ul>
Economía del dato e Inteligencia Artificial	Al menos, 25% de las empresas empleando IA y Big Data
Economía	
Transformación digital del sector público	Modernización del sector público, tanto en la Administración General del Estado como en las Comunidades Autónomas y Entidades Locales
Transformación digital de la empresa y emprendimiento digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acelerar la digitalización, sobre todo, de las pymes, micropymes y <i>startups</i></li> <li>- Crear las condiciones favorables para el surgimiento y maduración de empresas emergentes de base tecnológica</li> </ul>
Transformación digital sectorial y sostenible	Acelerar la doble transición verde y digital
España, hub audiovisual	Mejorar el atractivo de España como plataforma europea de negocio, trabajo e inversión en el ámbito audiovisual
Personas	
Competencias digitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforzar las competencias digitales de la fuerza laboral y del conjunto de la ciudadanía, reduciendo las brechas digitales</li> <li>- Completar la transformación digital de la educación</li> </ul>

	Objetivo 2026
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar la formación en competencias digitales a lo largo de la vida laboral</li> <li>- Aumentar el porcentaje de especialistas digitales en la economía española consiguiendo una paridad de género</li> </ul>
Derechos digitales	Garantizar los derechos laborales, de los consumidores, de la ciudadanía y de las empresas

Fuente: Gobierno de España. Elaboración propia.

**Tabla 4 - Planes incluidos en la Agenda Digital 2026. Inversión total.**

	Inversión (M€)
Plan de Impulso a la Digitalización de Pymes	5.000
Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial	600
Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas	3.165
Plan Nacional de Ciberseguridad	1.000
Plan Nacional de Competencias Digitales	3.593
Estrategia de Impulso de la tecnología 5G	1.514
Plan España, Hub Audiovisual de Europa	1.600
Plan para la Conectividad y las Infraestructuras Digitales	1.960
<i>Total</i>	18.432

Fuente: Gobierno de España. Elaboración propia.

### 2.3. Aragón

Por su parte, Aragón no solo se beneficia de las estrategias nacionales y europeas, sino que también ha desarrollado las suyas propias, dejando claro el interés y la importancia que la digitalización denota en nuestro territorio.

A la vista de lo anterior, queda clara la posición favorable de los poderes públicos y privados ante la digitalización. Por lo tanto, nos encontramos ante un contexto que

está potenciando la integración de la tecnología y que tiene una evidente presencia en la economía en forma de diversas estrategias, herramientas, planes y proyectos.

**Tabla 5 - Relación de políticas públicas de apoyo de la digitalización en Aragón.**

<b>Proyecto de Banda Ancha de Nueva Generación en Aragón (ConectAragón)<sup>5</sup></b>	
Objetivo	Cubrir el 98% de la población de Aragón en términos de Banda Ancha de Nueva Generación.
Inversión	36,5 millones de euros
<b>Estrategia de Aragón Open Data (2019-2022)<sup>6</sup></b>	
Objetivo	Diseñar un catálogo de un conjunto de datos abiertos publicados por el Gobierno de Aragón y por el resto de instituciones aragonesas que se quieran unir a la iniciativa, con el fin de poder ser consultado por los ciudadanos y las empresas.
<b>Security Operations Center<sup>7</sup></b>	
Objetivo	Detectar, analizar y corregir incidentes de ciberseguridad, garantizando la seguridad de la información, supervisando y analizando la actividad en redes, servidores, terminales, bases de datos, aplicaciones, sitios web y otros sistemas en busca de señales débiles o comportamientos anormales que puedan indicar un potencial incidente de seguridad.
Inversión	5,2 millones de euros
<b>Ley 7/2023, de 23 de febrero, de medidas para la implantación y desarrollo en Aragón de tecnologías en la nube (tecnologías cloud)<sup>8</sup></b>	
Objetivo	Impulsar, implantar y desarrollar las tecnologías en la nube (tecnologías <i>cloud</i> ) en Aragón, así como promover desde Aragón un ecosistema empresarial innovador en estas tecnologías y sentar las bases para avanzar en soberanía digital.

Fuente: Gobierno de Aragón. Elaboración propia.

<sup>5</sup> <https://www.aragon.es/-/proyecto-de-banda-ancha-de-nueva-generacion-en-aragon-conectaragon->

<sup>6</sup> [https://opendata.aragon.es/static/public/documentos/20190405\\_estrategia\\_opendata.pdf](https://opendata.aragon.es/static/public/documentos/20190405_estrategia_opendata.pdf)

<sup>7</sup> <https://ast.aragon.es/actualidad/el-nuevo-centro-de-operaciones-de-seguridad-autonomico-gestionado-por-ast-entra-en>

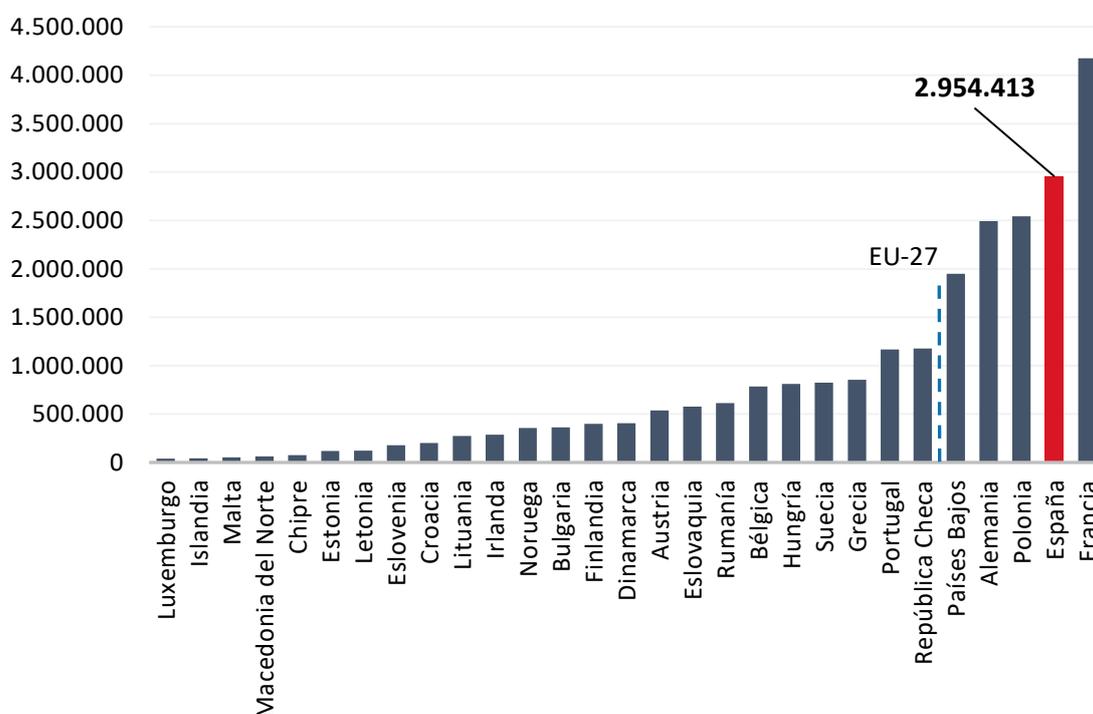
<sup>8</sup> <https://n9.cl/tgu2m>

### 3. Actividad empresarial

En este apartado se analiza la actividad empresarial europea, española y aragonesa, con el fin de obtener una visión general del tipo de organizaciones, número de empleados y sectores.

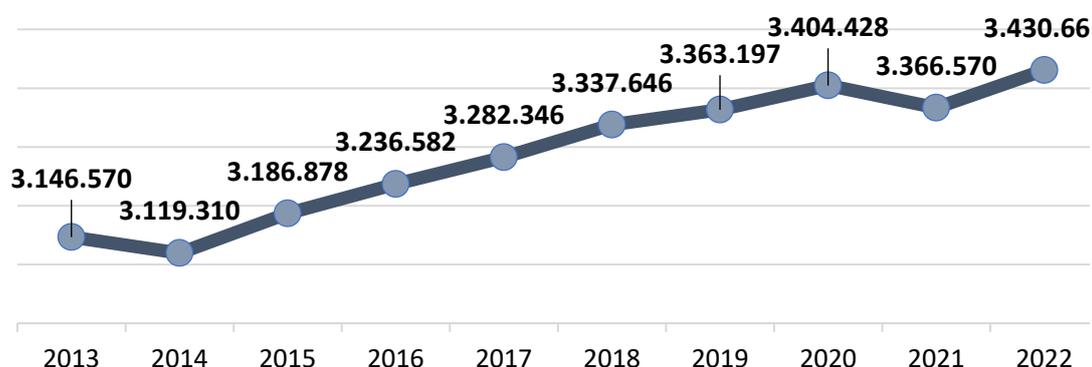
En 2021, el número medio de empresas por país en Europa se situó en torno al millón y medio, siendo España el segundo país europeo con mayor número de empresas (más de 3 millones), superado únicamente por Francia (cerca de las 4.200.000).

**Gráfico 1 – Total de empresas. Nº. Europa. 2021.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

En España, el tejido empresarial se compone, en 2022, de 3.430.663 empresas activas. En términos generales, y desde hace más de diez años, este número se mantiene en un ligero crecimiento constante.

**Gráfico 2 - Total de empresas. Nº. España. 2013-2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

La Comunidad Autónoma con mayor número de empresas es Cataluña (18,5% del total de empresas), seguido de la Comunidad de Madrid (16,3%), Andalucía (16%) y de la Comunidad Valenciana (11%).

**Gráfico 3 – Total de empresas. Nº. Comunidades Autónomas de España. 2022.**

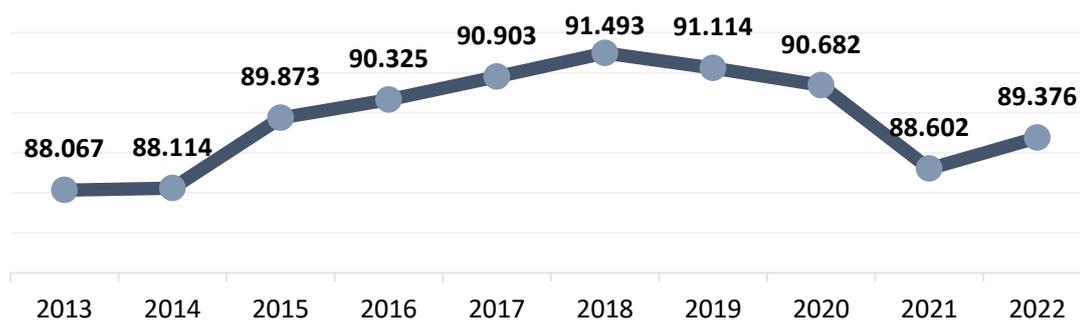
Fuente: INE. Elaboración propia.

En Aragón, por su parte, el número de empresas se mantiene ligeramente al alza desde hace 10 años, alcanzando su máximo número en 2018, con 91.493 empresas

activas. No obstante, hubo una caída significativa en el año 2021, período post pandemia, donde se registraron 2.080 empresas aragonesas menos.

En Aragón, a fecha de 1 de enero de 2022, hay 89.376 empresas activas, lo que supone el 3% del total nacional.

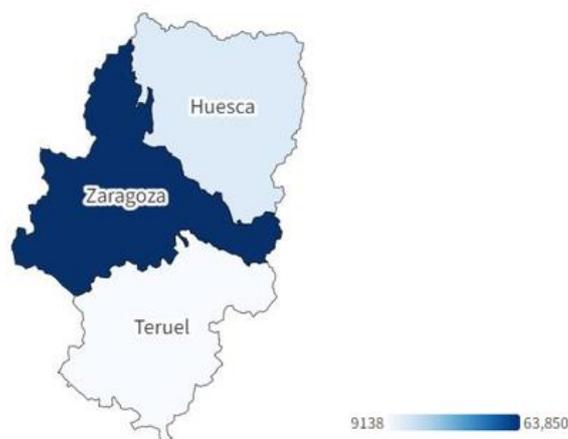
**Gráfico 4 – Total de empresas. Nº. Aragón. 2013-2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

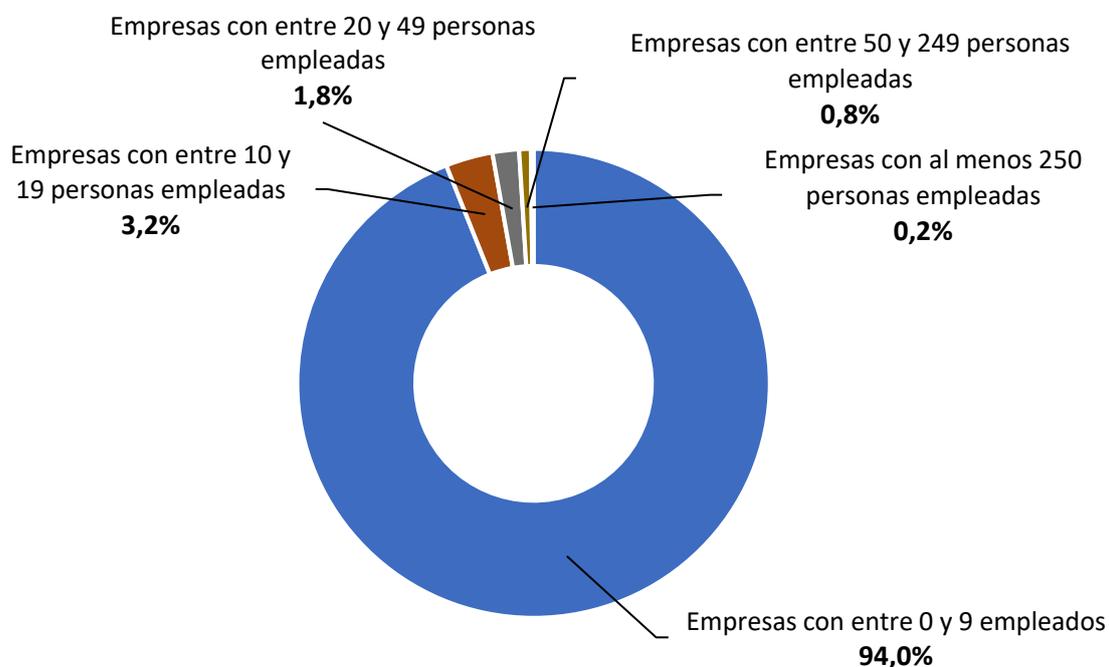
Por provincias, las empresas aragonesas se dividen de la siguiente manera: el 71,4% se ubican en Zaragoza, el 18,3% en Huesca y el 10,2% en Teruel.

Las **empresas aragonesas** suponen el **3%**  
del **total nacional**, con **89.376** empresas  
activas en **2022**

**Gráfico 5 – Total de empresas. Nº. Provincias de Aragón. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

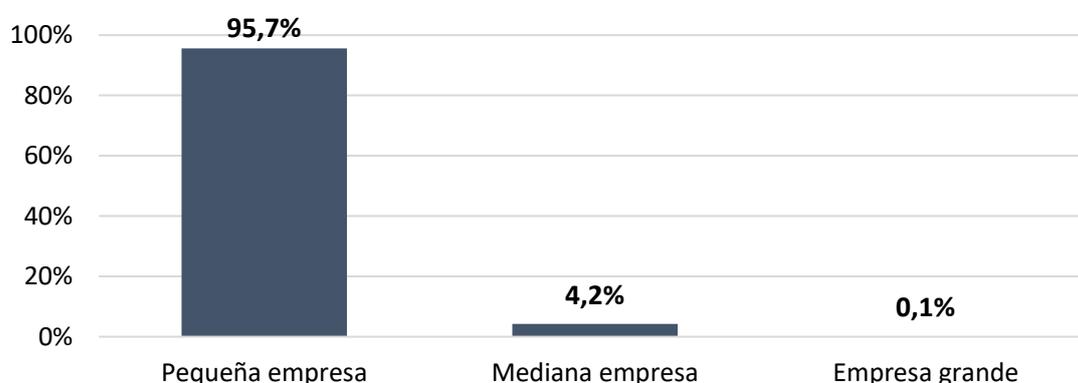
Si se aborda una clasificación por tamaño de empresa, se encuentra que prácticamente la mayoría de las empresas europeas (94%) tienen entre 0 y 9 empleados, indicando un tejido empresarial europeo donde predominan las microempresas.

**Gráfico 6 - Tipos de empresas. %. Europa. 2021.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

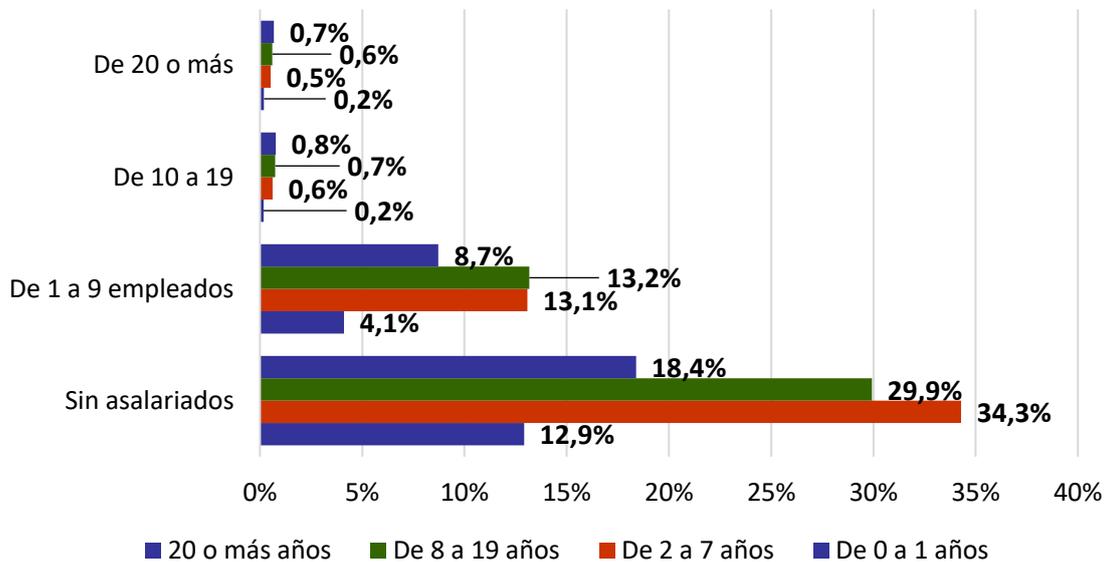
Estos datos son similares tanto para la situación de España como para la situación de Aragón. En el primer caso, el 96% de las empresas tiene entre 0 y 9 personas trabajadoras indicando una prevalencia de las pequeñas empresas en España. Si se añaden las empresas con menos de 250 trabajadores y trabajadoras, es decir, las medianas empresas, se aprecia que las pymes ocupan el 99,86% del tejido empresarial español. El 0,14% restante lo conforman las grandes empresas.

### Gráfico 7 - Empresas por tamaño. %. España. 2022.



Fuente: INE. Elaboración propia.

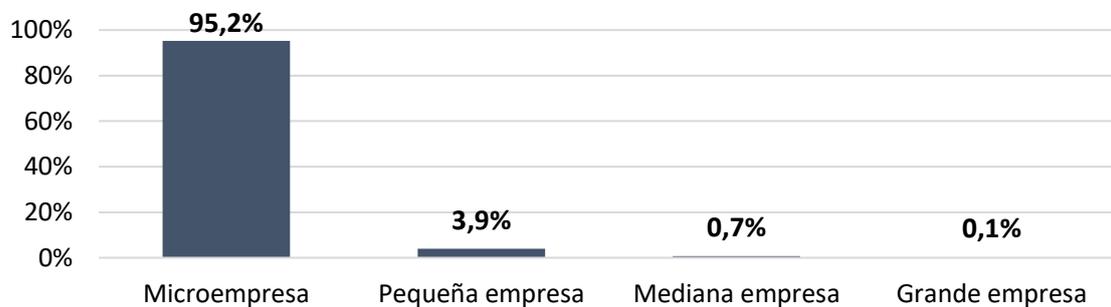
Esta inclinación hacia la pequeña empresa se mantiene a lo largo de los años, ya que, si se realiza una clasificación por edad de las empresas, se obtiene que, en 2022, en torno al 18% de las empresas nacionales tienen 20 años o más, mientras que el 19% del total nacional corresponde a las empresas que tienen entre 0 y 1 año. Si referimos esta misma clasificación a las empresas sin asalariados, se encuentra que el porcentaje de empresas entre el primer y el cuarto año se incrementa hasta llegar al 40% del total de empresas sin asalariados.

**Gráfico 8 - Empresas según tamaño y edad. %. España. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

En Aragón, las microempresas (menos de 10 personas asalariadas) suponen el 95% del total. Le siguen las pequeñas empresas (de entre 10 y 49 personas trabajadoras) con cerca del 4%; las medianas empresas (de entre 50 y 249) con un 0,7%; y, finalmente, las grandes empresas (más de 250 personas empleadas), con un 0,12%.

En conjunto, las pymes suponen, en Europa, España y Aragón, el 99% de las empresas.

**Gráfico 9 - Empresas por tamaño. %. Aragón. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

**Tabla 6 - Empresas por tamaño. %. Provincias de Aragón. 2022.**

	Sin asalariados	Microempresa	Pequeña empresa	Mediana empresa	Empresa grande
<b>Huesca</b>	51,3%	43,9%	4,2%	0,6%	0,0%
<b>Teruel</b>	51,7%	44,6%	3,3%	0,3%	0,1%
<b>Zaragoza</b>	55,0%	40,1%	4,0%	0,8%	0,1%

Fuente: INE. Elaboración propia.

Por último, se han analizado las empresas según sectores.

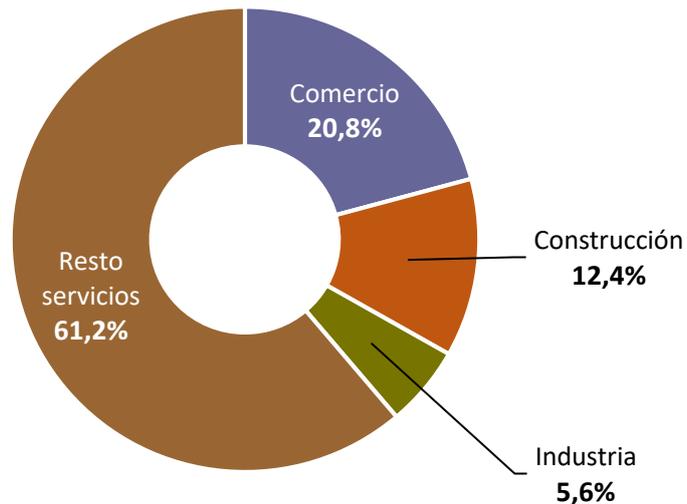
En Europa, hay tres sectores que concentran la actividad del 50% de las empresas: Comercio (20% del total de empresas europeas), Actividades profesionales, científicas y técnicas (16%) y Construcción (13%).

**Gráfico 10 - Empresas por sectores. %. Europa. 2021.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

En España, el grueso de las empresas se encuentra en el sector Servicios, que comprende el 61,2% de las empresas del total nacional, seguido del sector del Comercio (20,8% del total), Construcción (12,4 % del total) e Industria (5,6% del total).

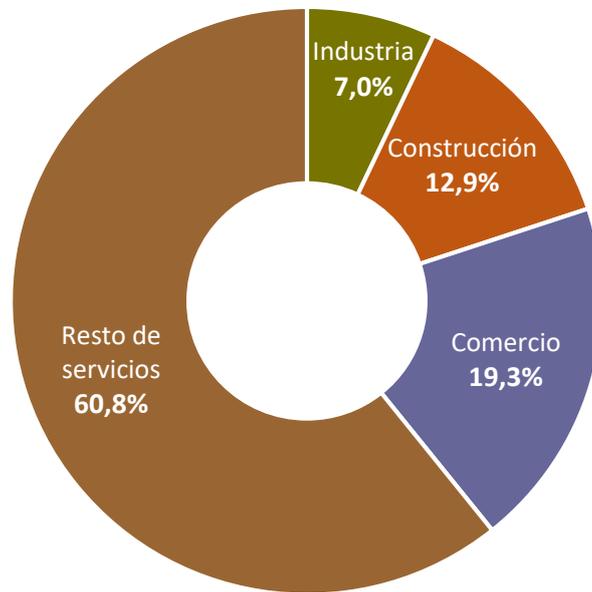
**Gráfico 11 - Empresas por sector. %. España. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

**El sector servicios tiene el mayor porcentaje de empresas europeas, españolas y aragonesas**

En Aragón, el porcentaje de empresas se reparte de la siguiente manera: 61% correspondientes al sector que hace referencia al Resto de servicios, 19% al sector Comercio, 13% al sector Construcción y 7% al sector Industria.

**Gráfico 12 - Empresas por sector. %. Aragón. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

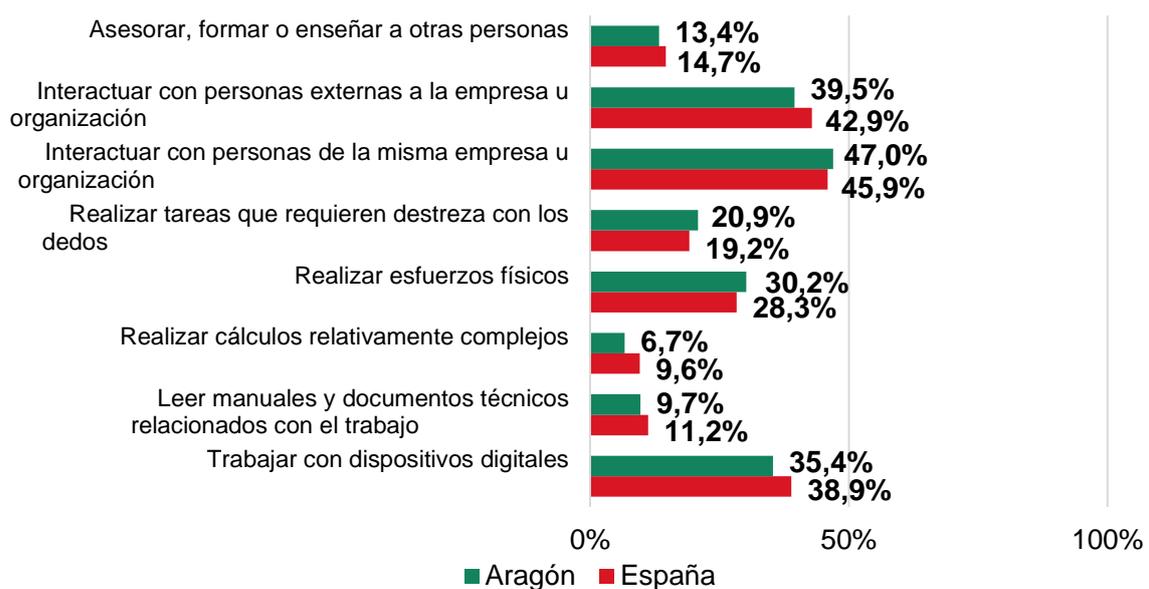
## 4. Indicadores de calidad del empleo

### 4.1. Condiciones de trabajo

Para obtener un análisis completo de la situación de la digitalización empresarial en Aragón es necesario estudiar no solo los tipos de empresas y sus clasificaciones, sino también las condiciones de trabajo de las que parten las empresas. De esta manera, se entienden las relaciones entre diferentes aspectos de las relaciones laborales y se conocen las cualidades del sistema general del territorio analizado.

En primer lugar, y respecto a las capacidades profesionales, se ha analizado el tiempo dedicado a trabajar en determinadas tareas por parte de las personas ocupadas. Tanto en España como en Aragón, las personas trabajadoras ocupan la mayor parte de su tiempo en interactuar, ya sea con personas de la misma empresa u organización (46% en España y 47% en Aragón), o con personas externas a la misma (43% en España y 39% en Aragón). En segundo lugar, la tarea que más realizan es la de trabajar con dispositivos digitales (39% en España y 35% en Aragón), lo que indica que gran parte de las personas ocupadas están en contacto permanente con ordenadores, teléfonos móviles o similares.

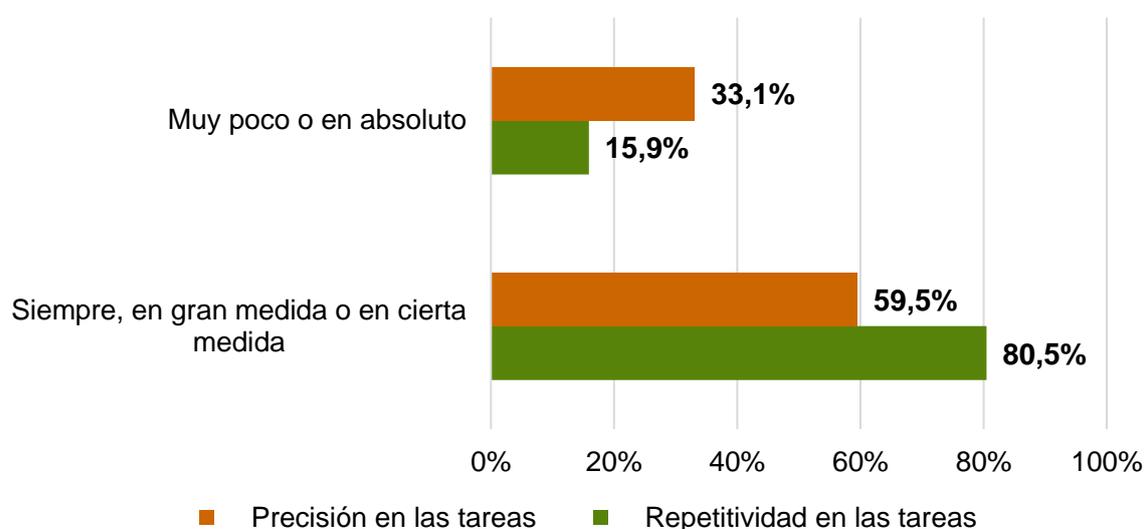
**Gráfico 13 - Capacidades profesionales. %. España y Aragón. 2022**



Fuente: INE. Elaboración propia.

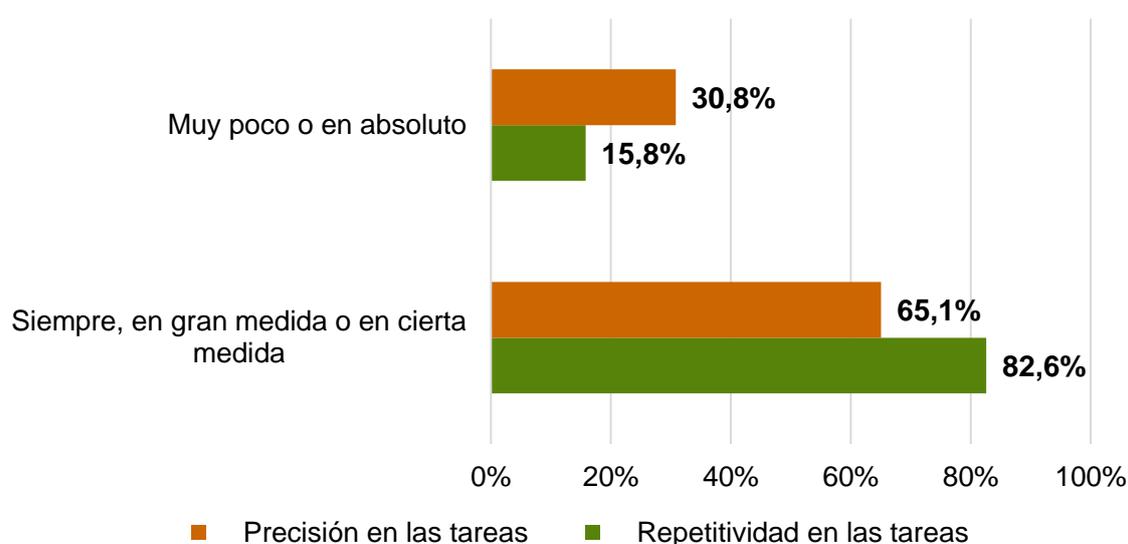
Además, tanto en España (Gráfico 14) como en Aragón (Gráfico 15), hay una mayoría de personas que realizan tareas repetitivas siempre, en gran medida o en cierta medida (un 80% en España y un 83% en Aragón), mientras que el porcentaje de personas ocupadas que realizan mayormente tareas de precisión es de 60% para España y 65% para Aragón.

**Gráfico 14 - Precisión o repetición de las tareas. %. España. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

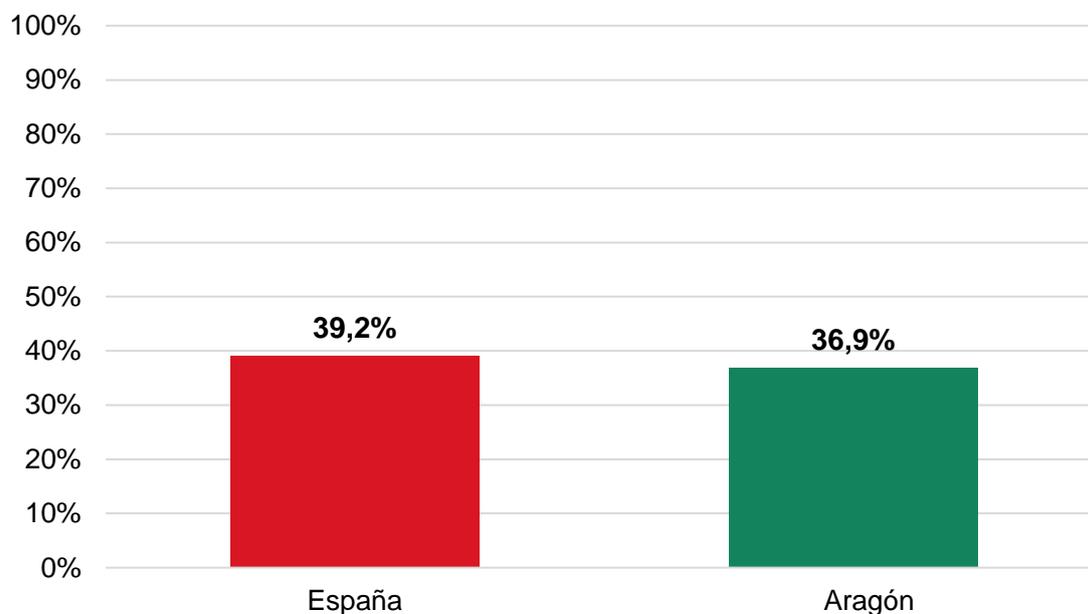
**Gráfico 15 - Precisión o repetición de las tareas. %. Aragón. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

De igual manera, se ha determinado el porcentaje de personal que, en 2020, tuvo algún tipo de enfermedad laboral. Tanto en España como en Aragón el porcentaje es similar (39% vs 37%).

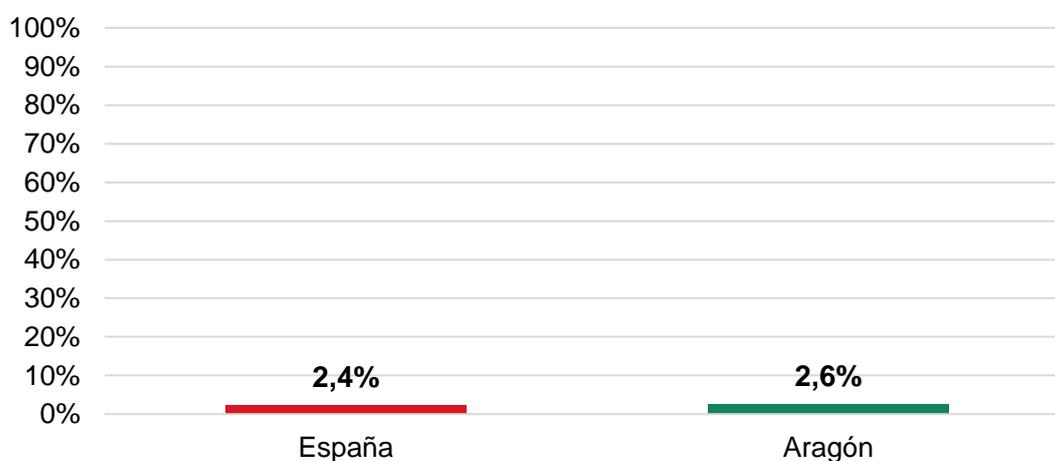
**Gráfico 16 - Personal con enfermedad laboral. %. España y Aragón. 2020.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

Por su parte, en lo que respecta a accidentes de trabajo ocurridos también en 2020, el porcentaje se reduce a valores tanto en España como en Aragón del 2,5% de casos.

**Gráfico 17 - Accidentes de trabajo. %. España y Aragón. 2020.**

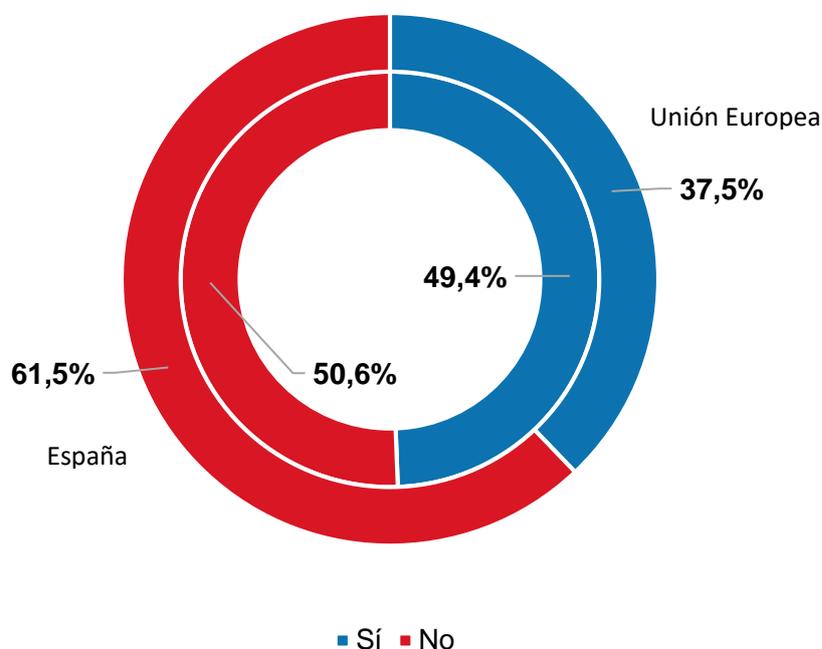


Fuente: INE. Elaboración propia.

En general, estos indicadores muestran la calidad del entorno de trabajo, tanto físico como psicológico. En concreto, el índice que mide el clima social en el centro de trabajo (a partir, por ejemplo, de la confianza en los empleados y empleadas, de la confianza en los mandos superiores, o en la colaboración entre compañeros de trabajo), elaborado por Eurofound, valora tanto a la Unión Europea como a España con un 32,8%. Por lo tanto, y a la vista de los datos anteriores, parece que el entorno de trabajo, tanto en cuestión de seguridad y salud, como social, es aceptable en España.

No obstante, estos datos contrastan con la creencia general, especialmente acusada en España (es el porcentaje más alto de todos los países miembros de la Unión Europea), de que su salud o seguridad se encuentra en riesgo como consecuencia del trabajo que desempeñan. En el Gráfico 18 se observan estos porcentajes, siendo el anillo interior el correspondiente a España, y el anillo exterior, a la Unión Europea.

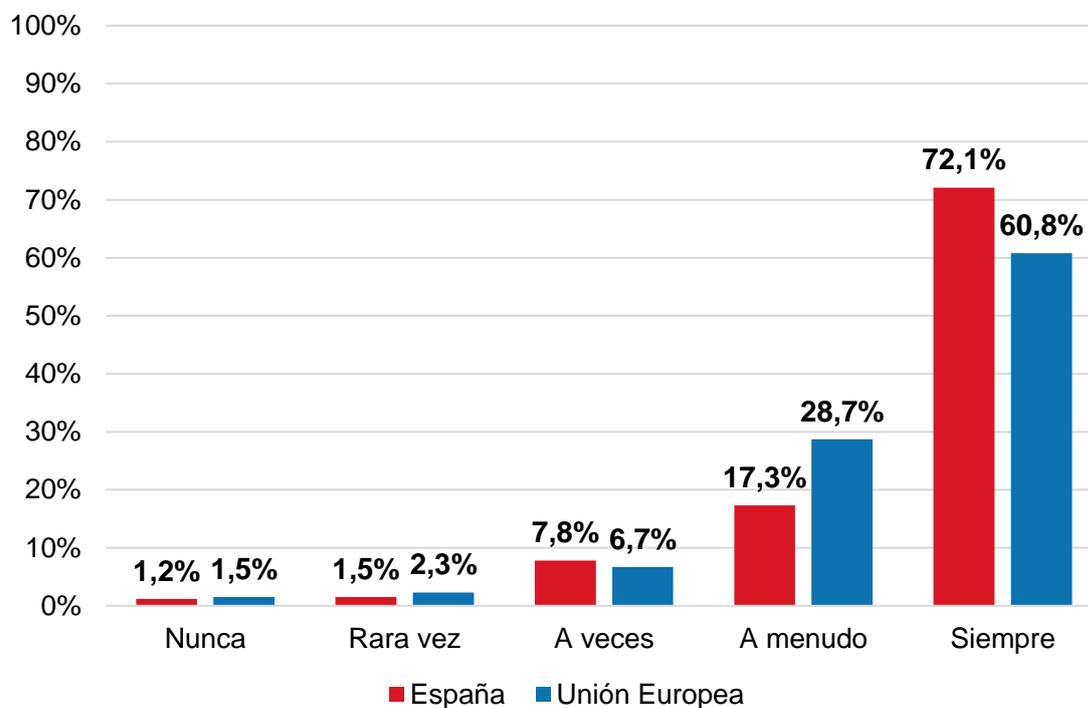
**Gráfico 18 - Percepción de la salud o seguridad en el trabajo. %. Europa y España. 2021.**



Fuente: Eurofound. Elaboración propia.

Por otra parte, España es el segundo país de la Unión Europea (únicamente superado por Rumanía) donde sus trabajadores y trabajadoras sienten, en mayor medida, que siempre realizan un trabajo útil (un 61% en Europa y un 72% en España).

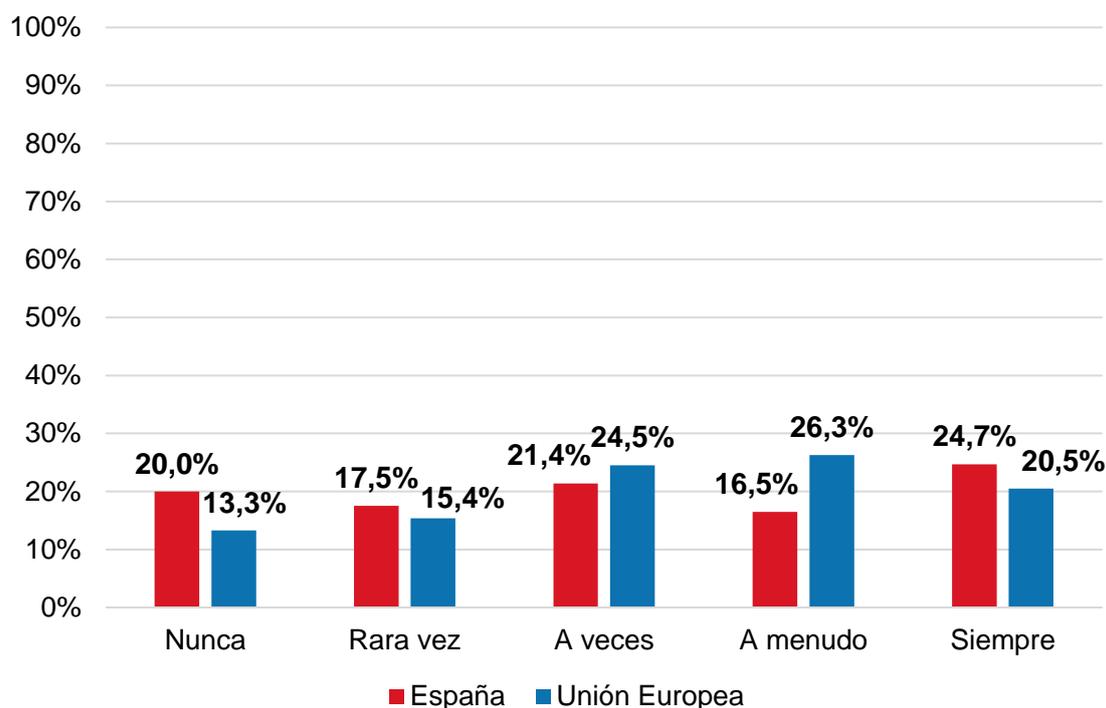
**Gráfico 19 - Sentimiento de realizar un trabajo útil. %. Europa y España. 2021.**



Fuente: Eurofound. Elaboración propia.

Otro indicador que ayuda a contextualizar el marco de la digitalización en España es la habilidad de elegir o cambiar los métodos de trabajo utilizados. Este indicador es especialmente importante ya que las tendencias actuales y futuras indican la necesidad de adaptarse al cambio, así como aprender y seleccionar nuevos métodos de trabajo cada vez más digitalizados. En este caso, tanto Europa como España comparten unos porcentajes similares, siendo más probable para los trabajadores españoles que cambien o seleccionen siempre sus métodos de trabajo (25% en España vs 21% en Europa).

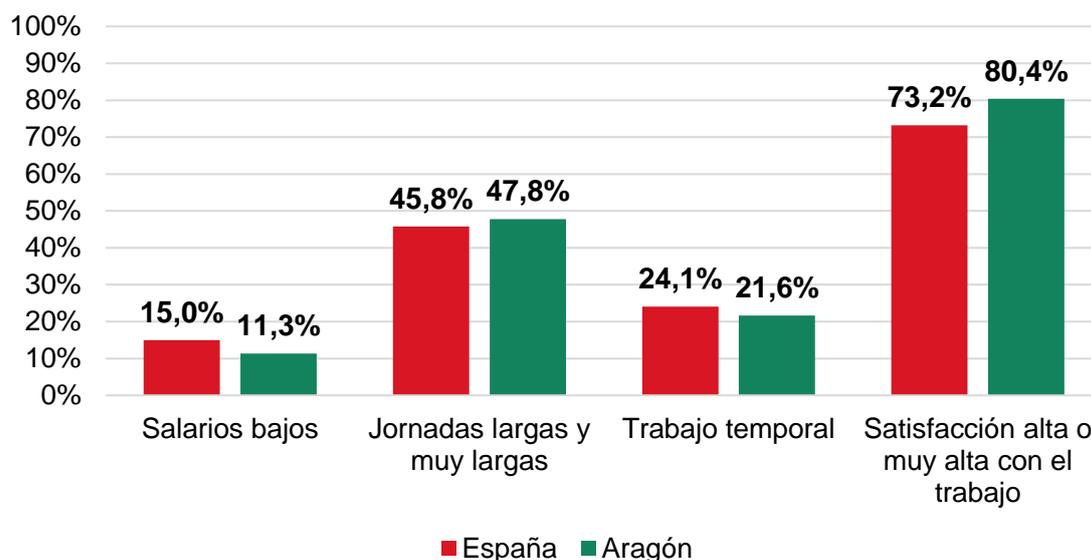
**Gráfico 20 - Posibilidad de cambiar o seleccionar el método de trabajo. %. Europa y España. 2021.**



Fuente: Eurofound. Elaboración propia.

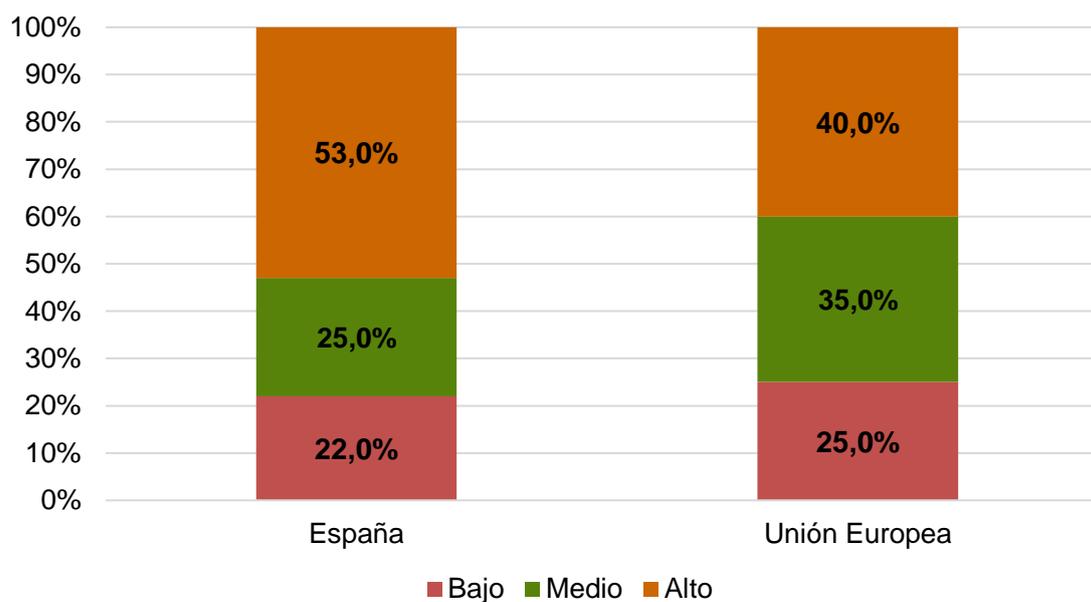
Todos estos indicadores se reflejan en la medición multidimensional de la calidad de vida que realiza el INE a partir de 9 dimensiones entre las que se encuentra la de Trabajo. Dentro de ésta, se analizan ciertos indicadores asociados a la inseguridad económica y psíquica de las personas trabajadoras (salarios bajos, trabajo temporal), a la conciliación del trabajo y de la vida personal (jornadas largas), y la satisfacción general con el trabajo.

Según este análisis elaborado por el INE, para el año 2022, la media aragonesa que indica una satisfacción alta o muy alta con el trabajo se encuentra 10 puntos porcentuales por encima de la media nacional (80,40% vs 73,20%), hecho que se ha mantenido a lo largo de los años. Esto se debe a que, en general, la población aragonesa disfruta de salarios menos bajos que la media nacional y sufren de menos trabajo temporal. En lo que se refiere a jornadas largas y muy largas, Aragón se encuentra en niveles muy similares a España.

**Gráfico 21 - Calidad del trabajo. %. España y Aragón. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

Esta buena satisfacción general con el trabajo ha permitido a España posicionarse como uno de los países de la Unión Europea donde mayor compromiso con la empresa existe (únicamente superado, de nuevo, por Rumanía), con un porcentaje del 53,2%, siendo la media europea del 40%.

**Gráfico 22 - Compromiso con el trabajo. %. Europa y España. 2021.**

Fuente: Eurofound. Elaboración propia.

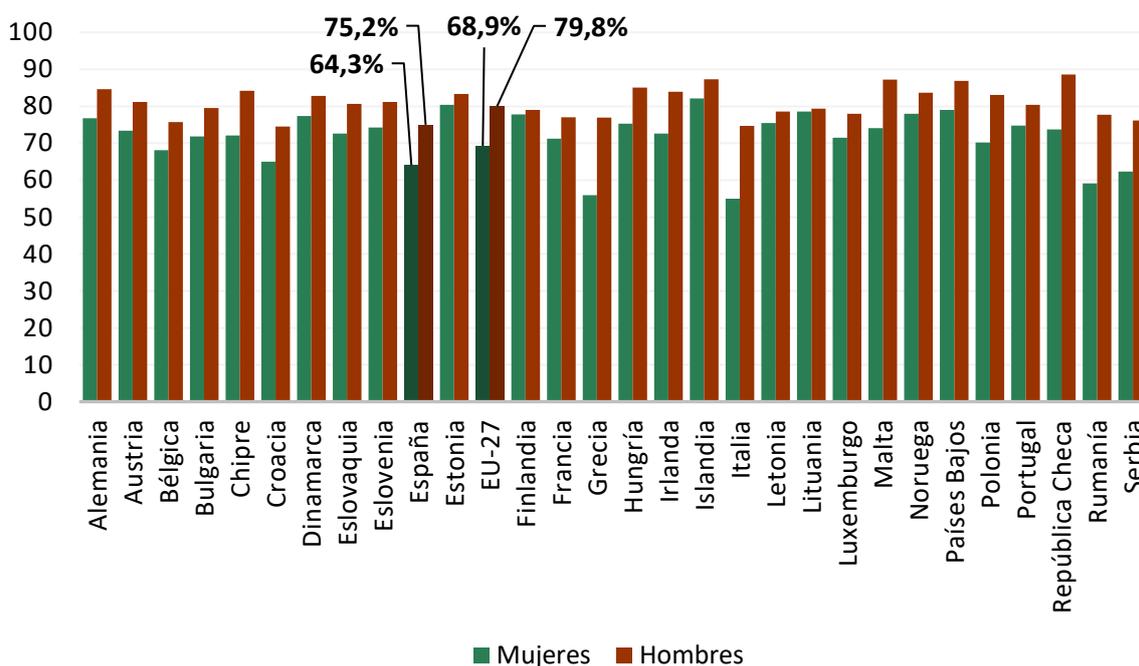
## 4.2. Indicadores de empleo

Además de las condiciones de trabajo analizadas, también es esencial conocer aspectos demográficos básicos y diferentes indicadores de empleo que dibujen el punto de partida del capital humano del que disponen las empresas.

Por lo tanto, y en lo que respecta al empleo, la media europea se sitúa en un 80% de hombres empleados y en un 70% de mujeres empleadas. En este caso, España se encuentra ligeramente por debajo, con un 75% de hombres empleados y un 65% de mujeres empleadas.

En Europa, el país con mayor porcentaje de hombres contratados es República Checa (89%), mientras que para las mujeres es Islandia (82%).

**Gráfico 23 - Población con empleo por sexo. %. Europa. 2021.**

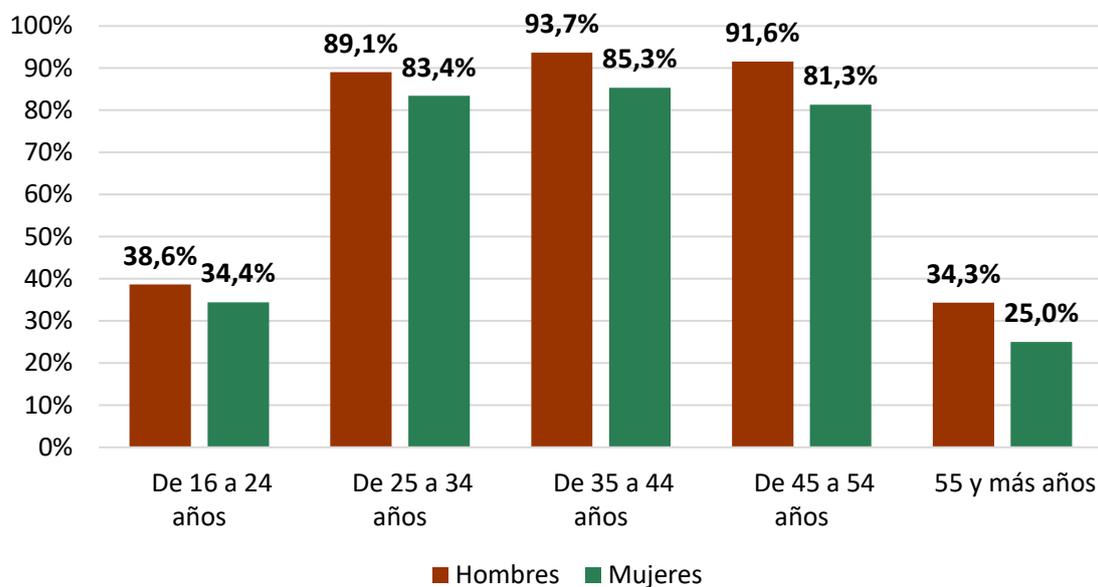


Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

En España, se encuentra una tasa de actividad general de en torno al 58%, siendo más elevada para los hombres (63% del total de hombres españoles) que para las mujeres

(53% del total de mujeres españolas). De igual manera, el rango de edad con mayor tasa de actividad es el de 25 a 54 años, con una media del 85%.

**Gráfico 24 - Tasa de actividad por sexo y edad. España. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

En Aragón, la tasa de actividad es del 58% en 2022, más elevada para los hombres (63,6% del total de hombres) que para las mujeres (54,2% del total de mujeres).

**Tabla 7 - Tasa de actividad. Provincias de Aragón. 2022.**

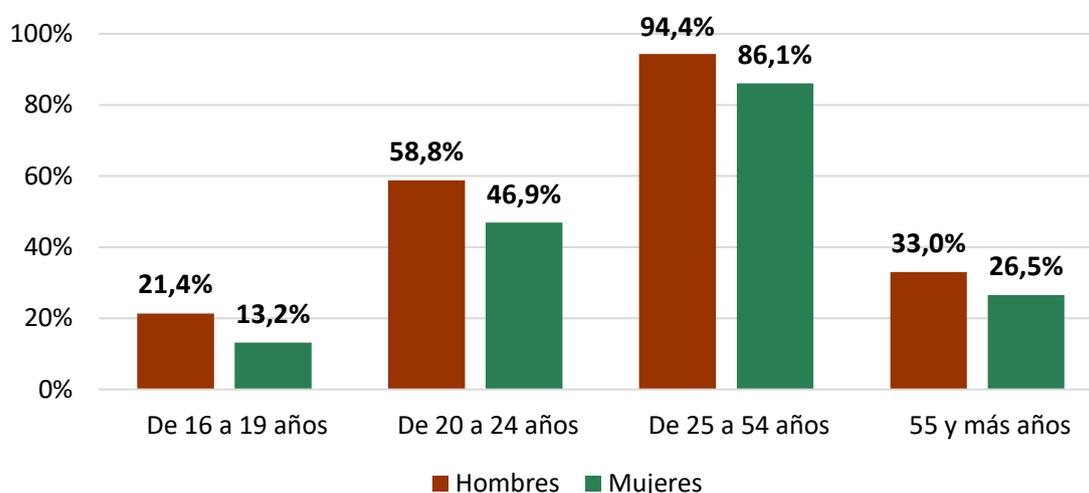
	Huesca	Teruel	Zaragoza
<b>Ambos sexos</b>	57,8%	57,0%	59,3%
<b>Hombres</b>	62,4%	59,6%	64,5%
<b>Mujeres</b>	53,0%	54,4%	54,5%

Fuente: INE. Elaboración propia.

Asimismo, son las personas aragonesas de entre 25 a 54 años las que tienen mayor tasa de actividad (90,27%), seguidas de las de entre 20 y 24 años (53%).

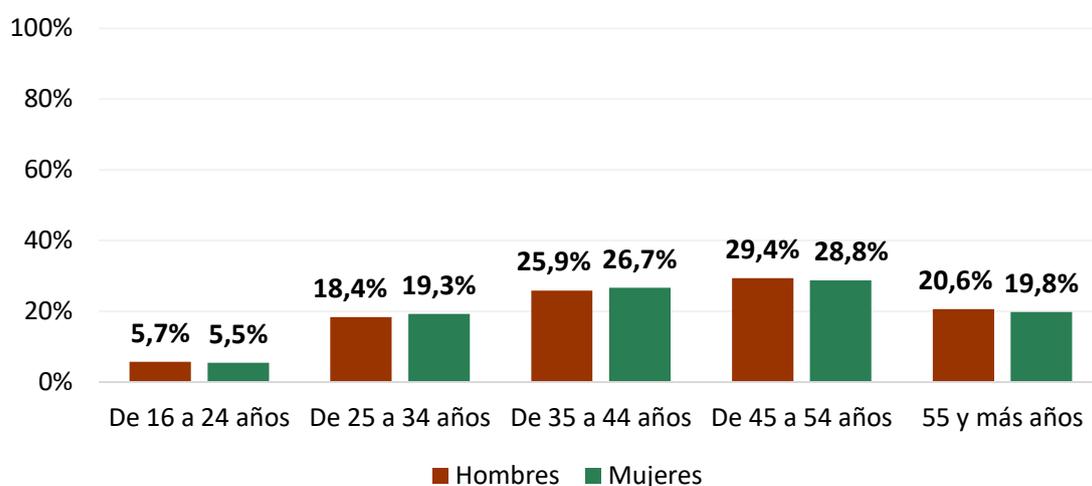
La **tasa de actividad en Aragón** es del **58%** en 2022, más elevada para los hombres que para las mujeres

**Gráfico 25 - Tasa de actividad por edad. Aragón. 2022.**

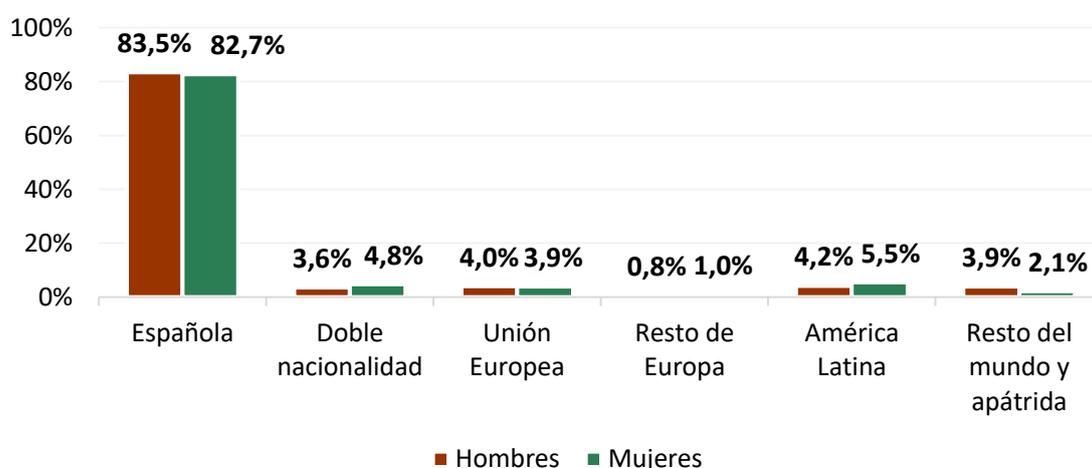


Fuente: INE. Elaboración propia.

Si se analizan las personas ocupadas en España, que ascienden a unos 20 millones de personas, se encuentra, al igual que en las tasas de actividad, una predominancia por parte de los hombres y del grupo de edad de entre 25 y 54 años. Concretamente, el 15% de los ocupados de ambos sexos se sitúa entre los 44 y los 49 años. Teniendo en cuenta la nacionalidad, cerca del 85% de los ocupados tienen la nacionalidad española, mientras que en torno al 4% tienen la doble nacionalidad. Del 11% de extranjeros ocupados restante, el 4,3% viene de América Latina, el 4%, de la Unión Europea y un 2,7% del resto de Europa y del mundo.

**Gráfico 26 - Ocupados por sexo y edad. España. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

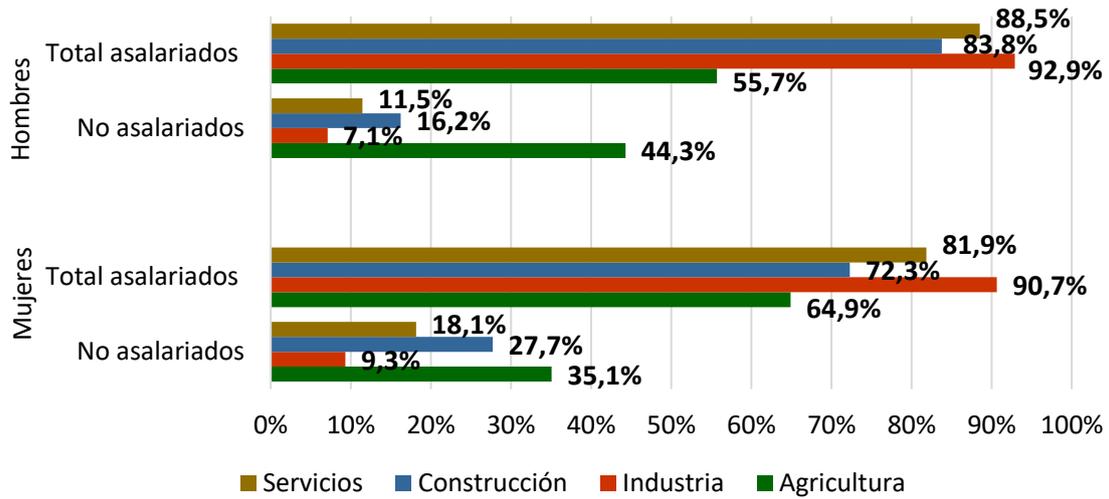
**Gráfico 27 - Ocupados por sexo y nacionalidad. España. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

Si se analizan los ocupados por tipo de contrato o relación laboral de los asalariados, se encuentra que, de esos 20 millones de personas ocupadas, en torno al 65% es asalariada con contrato indefinido. En este caso, se aprecia cómo las mujeres, además de estar muy igualadas en número con los hombres (52,7% de hombres ocupados con contrato indefinido frente al 47,2% de mujeres), trabajan principalmente en el sector Servicios (cerca del 90% del total de las mujeres ocupadas

con contrato indefinido). Por su parte, el sexo opuesto se divide entre el sector Servicios (en torno al 65% del total de los hombres ocupados con contrato indefinido), Industria (alrededor del 22%) y Construcción (un 8%).

**Gráfico 28 - Ocupados por tipo de relación laboral. España. 2022.**

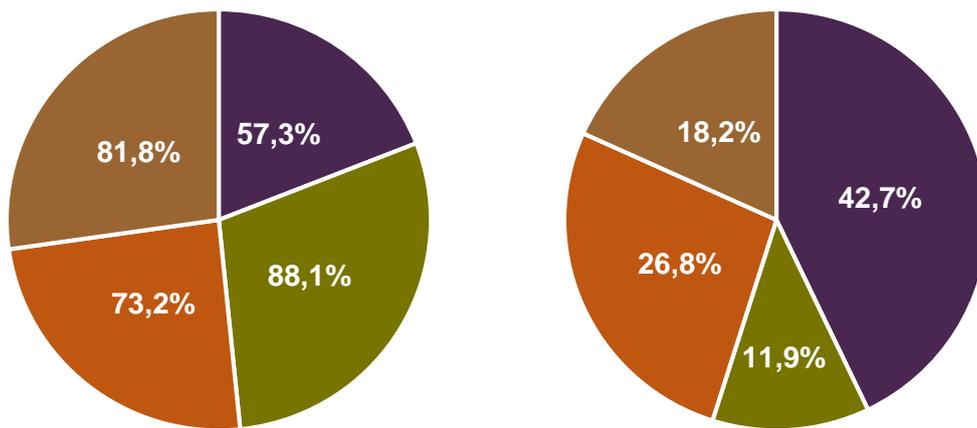


Fuente: INE. Elaboración propia.

**Gráfico 29 - Hombres asalariados por tipo de contrato y sector. España. 2022.**

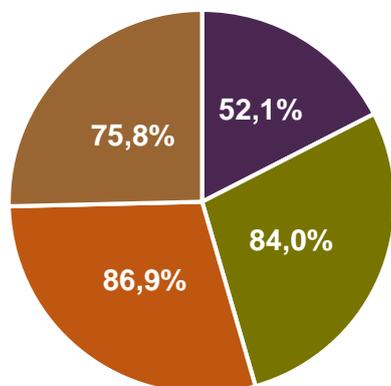
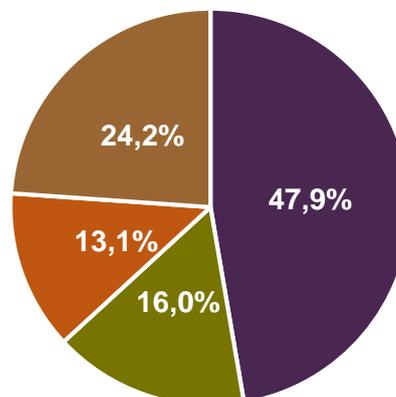
**Indefinido**

**Temporal**



■ Agricultura ■ Industria ■ Construcción ■ Servicios

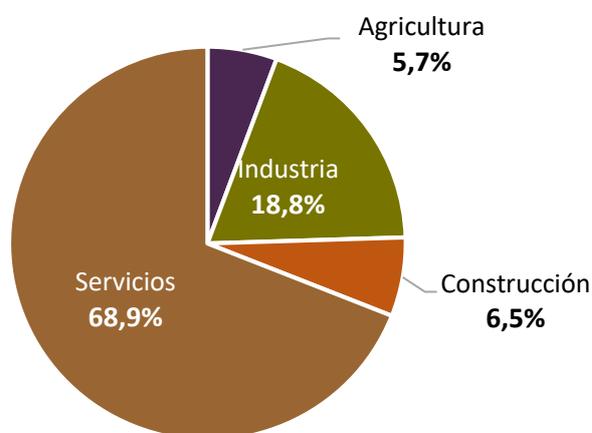
Fuente: INE. Elaboración propia.

**Gráfico 30 - Mujeres asalariadas por tipo de contrato y sector. España. 2022.****Indefinido****Temporal**

■ Agricultura ■ Industria ■ Construcción ■ Servicios

Fuente: INE. Elaboración propia.

Los ocupados en Aragón ascienden a 580.000 personas y suponen el 2,8% sobre el total nacional. Éstos se concentran, sobre todo, en el sector Servicios (cerca del 69% del total de ocupados aragoneses). Le siguen el sector Industria, con el 18,8% de los ocupados aragoneses, el sector Construcción (6,5%) y, finalmente, el sector Agricultura (5,6%).

**Gráfico 31 - Ocupados por sector. %. Aragón. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

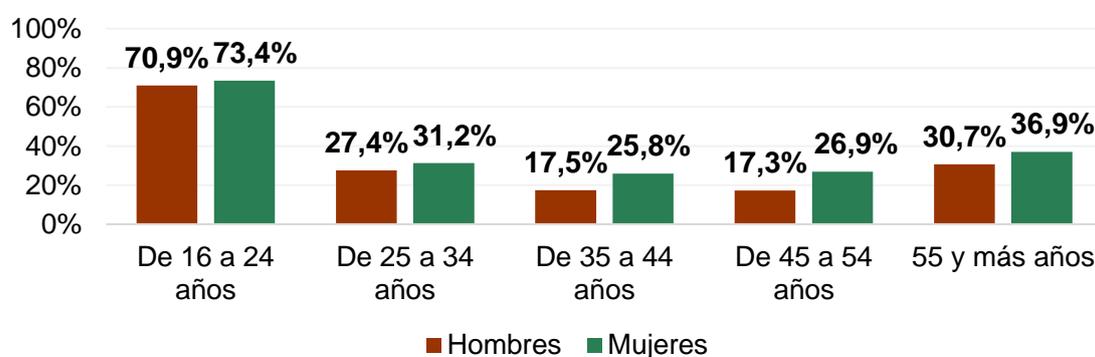
**Tabla 8 - Ocupados por sector. %. Provincias de Aragón. 2022.**

	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
Huesca	37,9%	16,1%	16,9%	15,4%
Teruel	18,4%	9,8%	12,3%	9,2%
Zaragoza	43,7%	74,1%	70,8%	75,4%

Fuente: INE. Elaboración propia.

Respecto a las tasas de paro, que oscilan en torno al 14,5%, son ligeramente más acentuadas en las mujeres, con una tasa de paro del 16% en relación con el total de mujeres españolas, en comparación con el 12% de hombres parados respecto del total de hombres españoles. En concordancia con los datos presentados anteriormente, el grupo de edad que presenta mayor tasa de paro es el de entre 16 y 19 años, con un 50% de los adolescentes activos parados, seguido del grupo de entre 20 y 24 años, con un 30% de adultos parados. Por su parte, el grupo de edad de mayores de 55 años tiene una tasa de paro de alrededor del 8%.

Dentro del grupo de edad de entre 25 y 54 años, las tasas de paro se mantienen parecidas, con niveles de entre el 10 y el 20%, siendo el más perjudicado el grupo comprendido entre los 25 y los 29 años, con un 20% de tasa de paro.

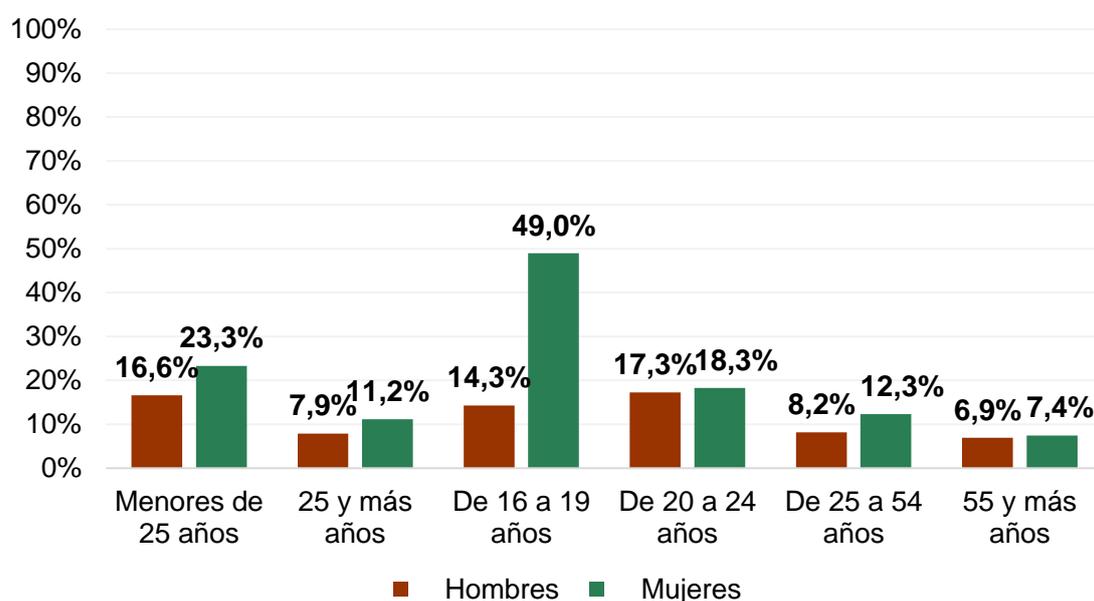
**Gráfico 32 - Tasa de paro por sexo y edad. España. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

Los porcentajes de los no asalariados son prácticamente iguales en términos de sexo y sector económico que los de los asalariados.

La tasa de paro aragonés se sitúa, en el 2022, en 10,1%. Los que mayores tasas de paro son, por un lado, las mujeres (11,9% frente al 8,6% de hombres parados) y el grupo de edad de entre 16 a 19 años (25,8%).

**Gráfico 33 - Tasa de paro por sexo y edad. Aragón. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

**Tabla 9 - Tasa de paro por sexo. Provincias de Aragón. 2022.**

	Huesca	Teruel	Zaragoza
<b>Ambos sexos</b>	9,2%	8,9%	9,5%
<b>Hombres</b>	7,5%	5,8%	7,9%
<b>Mujeres</b>	11,2%	12,4%	11,3%

Fuente: INE. Elaboración propia.

## 5. Digitalización

### 5.1. Competitividad digital

#### 5.1.1. Índice de Economía y Sociedad Digital

El Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI) resume cinco indicadores del rendimiento digital de Europa y permite realizar un seguimiento de la evolución de cada país en la competitividad digital.

Este índice tiene en cuenta cinco dimensiones, cada una de ellas compuesta por las siguientes dimensiones:

- Capital humano: habilidades de usuario de Internet, y habilidades avanzadas y desarrollo.
- Conectividad: adquisición de banda ancha fija, cobertura de banda ancha fija, banda ancha móvil, y precios de la banda ancha.
- Integración de la tecnología digital: intensidad digital, tecnologías digitales en las empresas, y comercio electrónico.
- Servicios públicos digitales: gobierno electrónico.

Respecto al capital humano, España obtiene resultados relativamente buenos en habilidades digitales básicas, mientras que la proporción de especialistas y de titulados TIC se encuentra por debajo de la media europea. No obstante, ya se han previsto diversas medidas para aumentar dicho número, como, por ejemplo, la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional y la creación de un nuevo Curso de Especialización en Inteligencia Artificial y Big Data.

Cabe destacar el buen posicionamiento de España en conectividad digital, obteniendo un rendimiento especialmente bueno en la implantación global de la banda ancha fija en gran parte de los hogares y en el despliegue de una red fija de muy alta capacidad, gracias, especialmente, a las diversas leyes y proyectos dedicados a tal fin, como son, por ejemplo, la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, el Proyecto estratégico para la recuperación y transformación económica de

microelectrónica y semiconductores (PERTE Chip) o el Proyecto europeo en el ámbito de la microelectrónica y las tecnologías de comunicación bajo el mecanismo Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI), entre otros. Sin embargo, a pesar de su buen posicionamiento en conectividad digital, los expertos consideran que es necesario mejorarla en el territorio rural, ya que, especialmente en Aragón, existen algunas zonas donde no alcanza el acceso a Internet, o, al menos, no de banda ancha fija. Por tanto, es interesante que las nuevas leyes y proyectos tengan en cuenta estas zonas de la región, y evitar, asimismo, la brecha digital y la despoblación.

En cuanto a la integración de las tecnologías digitales, el porcentaje de PYMEs con un nivel básico de intensidad digital se encuentra en la media europea (68% vs 69%), lo que significa que las empresas españolas no implementan nuevas y avanzadas tecnologías, como son los macrodatos o la nube. Dado que el tejido empresarial español se compone prácticamente en su totalidad de PYMEs, las reformas e inversiones destinadas al impulso de la digitalización deberían destinarse a dichas empresas. De hecho, España ya ha previsto diversas iniciativas a tal fin, como el Kit Digital, el programa Agentes del Cambio, la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial y el Proyecto de Infraestructuras y Servicios en la Nube bajo el mecanismo Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI).

Por último, en lo que respecta a los servicios públicos digitales, España obtiene un nivel alto de interacción en línea entre las autoridades públicas, los ciudadanos y las empresas. Se sitúa por encima de la media en todas las dimensiones, lo que indica que estas interacciones se dan de forma correcta y adecuada, facilitando el acceso a los datos y proveyendo de infraestructuras digitales que permitan esta interacción tanto entre viviendas como entre empresas. Asimismo, también destaca la transparencia en lo que se refiere a políticas de datos abiertos. Una muestra de ello es, por ejemplo, el DNI electrónico o el acceso al historial clínico digital.

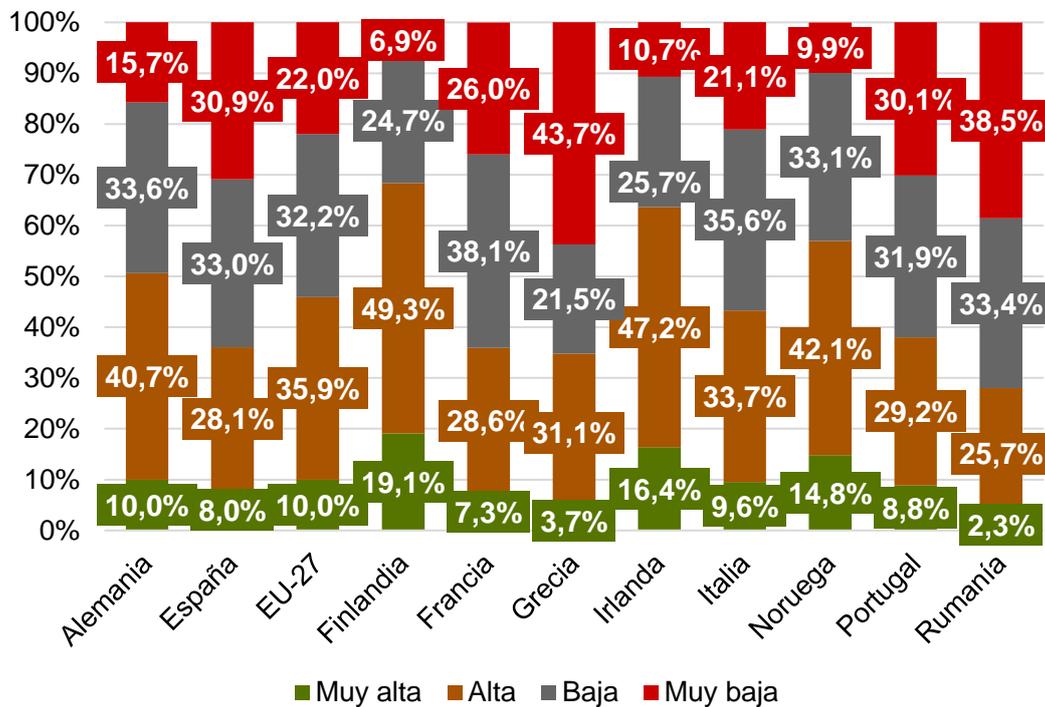
La evolución de España en el ranking de posiciones globales del índice DESI ha sido, en términos generales, ascendente, consiguiendo la mayor puntuación en 2022.

### 5.1.2. Índice de intensidad digital de Eurostat

El Índice de Intensidad Digital, elaborado por Eurostat a partir de la Encuesta del uso de las TIC y comercio electrónico en las empresas, mide el uso por parte de las empresas (de 10 empleados o más) de cada una de las doce tecnologías digitales seleccionadas:

1. Ordenadores con acceso a Internet.
2. Software Enterprise Resource Planning para compartir información entre diferentes áreas funcionales.
3. Conexión fija a Internet de al menos 30 Mbps.
4. Comercio electrónico.
5. Internet de las Cosas.
6. Redes Sociales.
7. *Customer Relationship Management*.
8. Compra de servicios de computación en la nube.
9. Inteligencia Artificial.
10. Ventas en línea.
11. Medios de comunicación social.
12. Compra de servicios de computación en la nube en Internet.

Así, dependiendo del número de las tecnologías digitales que las empresas usen, el Índice indicará una muy baja (de 0 a 3 tecnologías), baja (de 4 a 6), alta (de 7 a 9) o muy alta (de 10 a 12) intensidad de digitalización del país.

**Gráfico 34 - Empresas por intensidad digital. %. Europa. 2022.**

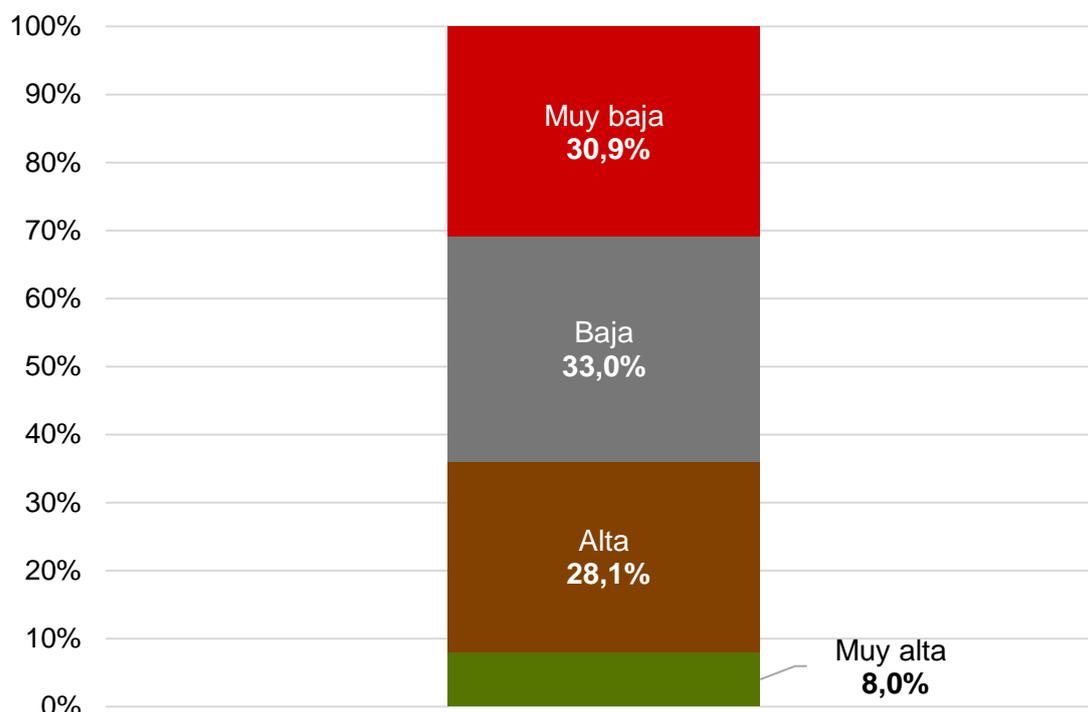
Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

En España, la mayoría de las empresas (un 71,7%) tienen un nivel de intensidad digital bajo o muy bajo, mientras que el nivel del 28,3% restante es alto o muy alto.

Concretamente, y según los indicadores de la España Digital 2026<sup>9</sup>, tan solo el 4% de las empresas ha alcanzado un nivel muy avanzado de intensidad digital.

En este punto, conviene recordar que un objetivo que se pretende alcanzar para 2026 en España es que más del 90% de las PYMEs tenga, al menos, un nivel básico de intensidad digital. En 2023, y según el índice DESI, España tiene un 67,5% de las PYMEs en ese nivel, por lo que habría que seguir avanzando hacia el camino de la transformación prestando especial atención a las barreras que las PYMEs tienen que hacer frente.

<sup>9</sup> <https://espanadigital.gob.es/indicadores/espa%C3%B1a-digital>

**Gráfico 35 - Intensidad digital por niveles. %. España. 2022.**

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Inversión en TIC e I+D

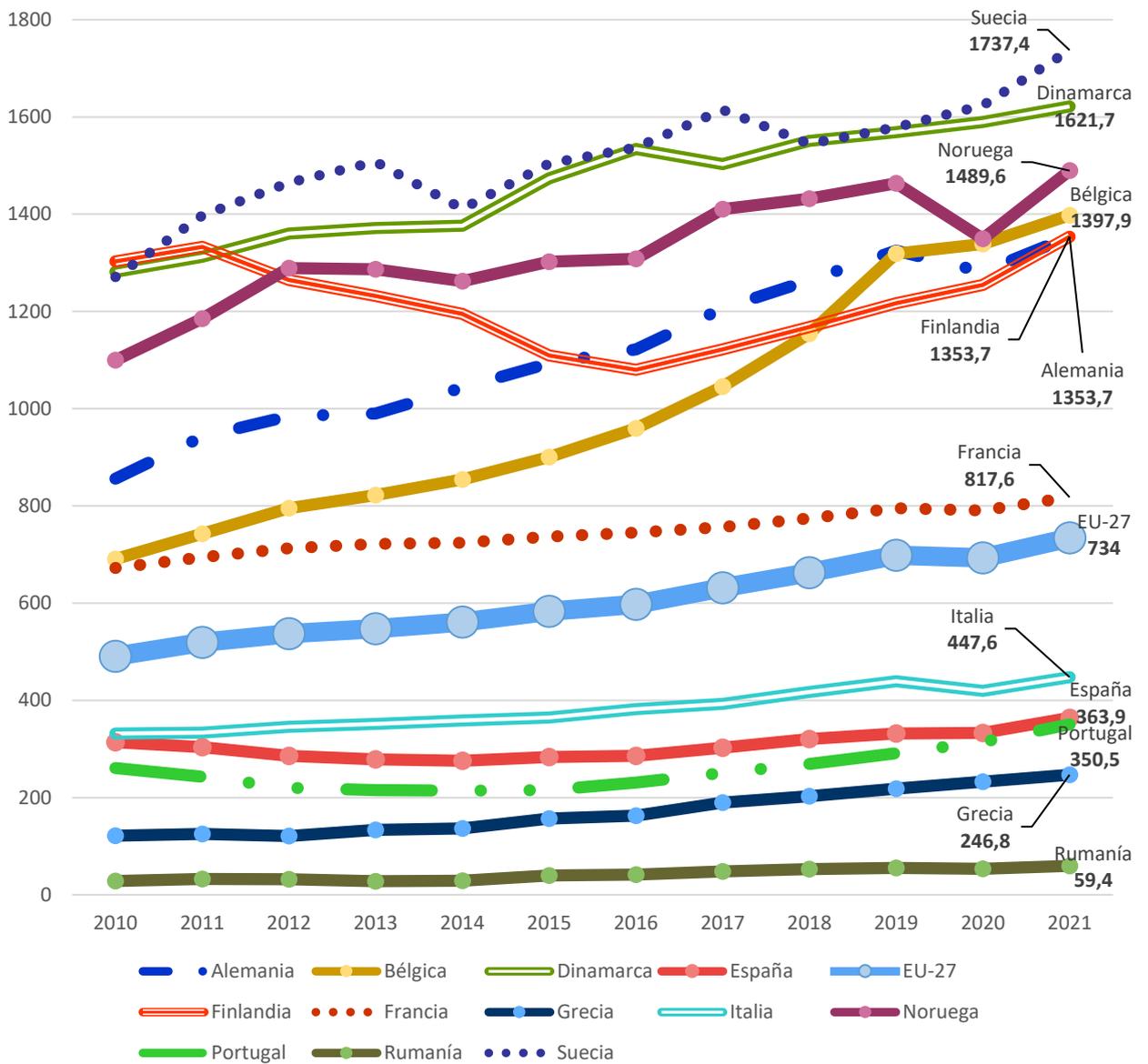
### 5.2.1. Inversión en I+D en por país

Según Eurostat, el sector TIC es clave en el poder competitivo en la economía del conocimiento, atrayendo inversiones y creando innovaciones. Al generar nuevas tecnologías que son aplicables en los demás sectores, el sector TIC juega un papel estratégico en la promoción del crecimiento, innovación y competitividad en todas las economías europeas. De hecho, el impacto de la industria de las TIC es crucial para incrementar tanto la productividad como la eficiencia. Por lo tanto, la inversión en TIC puede tratarse como un indicador de la importancia que recibe la I+D en cada país.

El siguiente gráfico (Gráfico 36) muestra una tendencia general al alza de la inversión en I+D a lo largo de los años en Europa. A la cabeza se encuentran tres países nórdicos (Suecia, Dinamarca y Noruega), con una inversión de entre 1.500 y 1.800 euros por habitante, muy por encima de la media europea, que asciende a 734 euros por habitante.

España, por su parte, invierte en I+D una media de 364 euros por habitante, lo que la sitúa en una posición inferior no solo de la media europea, sino también respecto a dos de sus países vecinos: Francia (818 euros por habitante) e Italia (447 euros).

**Gráfico 36 - Inversión en I+D por habitante y país. Europa. 2010-2021.**

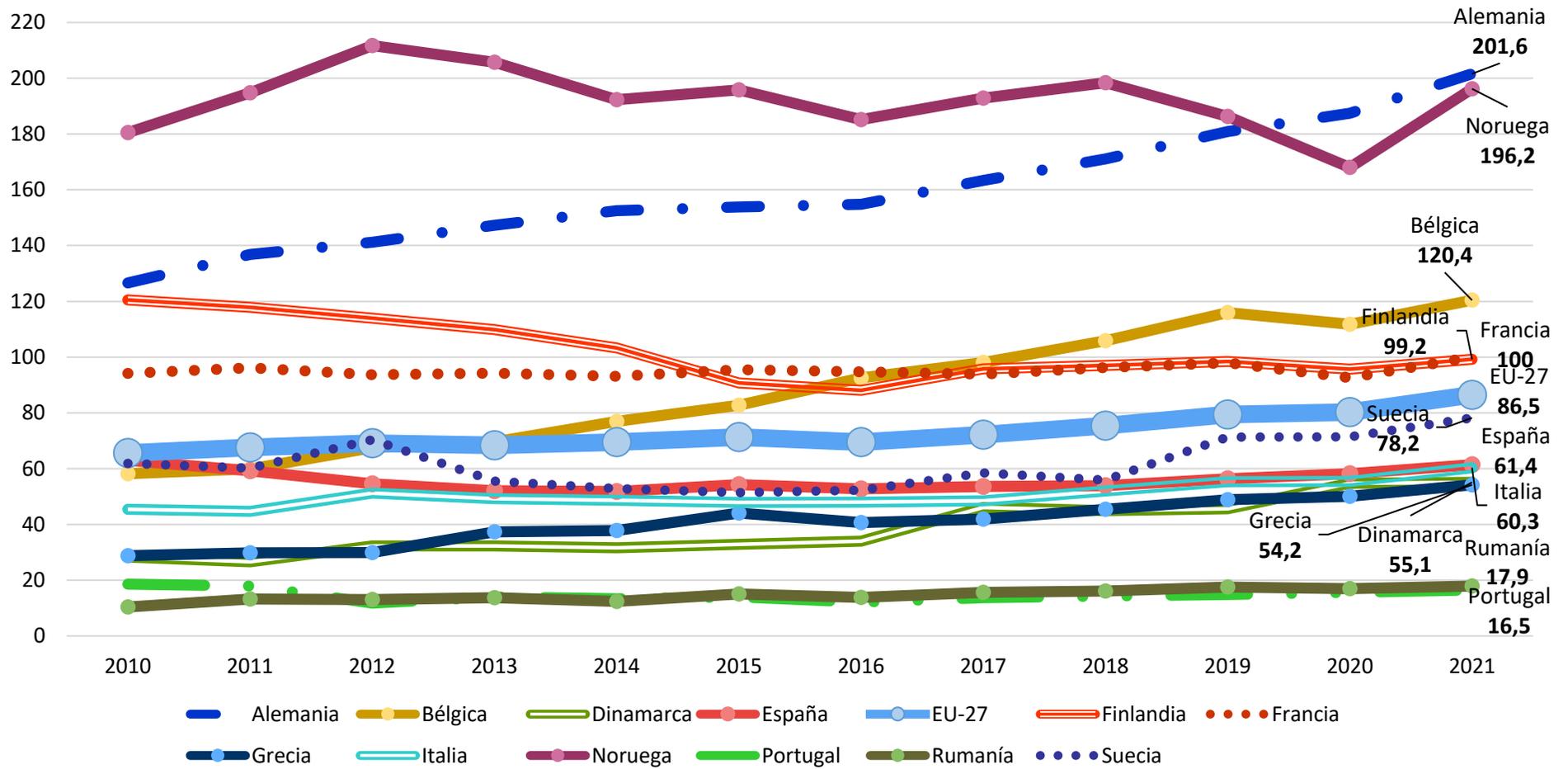


Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

**5.2.2. Inversión en I+D en la administración pública**

La inversión en I+D realizada por la Administración Pública sitúa la cifra de España en 61 euros por habitante; mientras que la media europea se establece en 87 euros.

Gráfico 37 - Inversión en I+D en la Administración Pública por país y habitante. Europa. 2010-2021.



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

### 5.2.3. Inversión en I+D en el sector privado

De igual manera, si se selecciona la inversión en I+D realizada por la empresa privada, España alcanza una cifra de 204 euros por habitante, siendo la media europea de 485 euros.

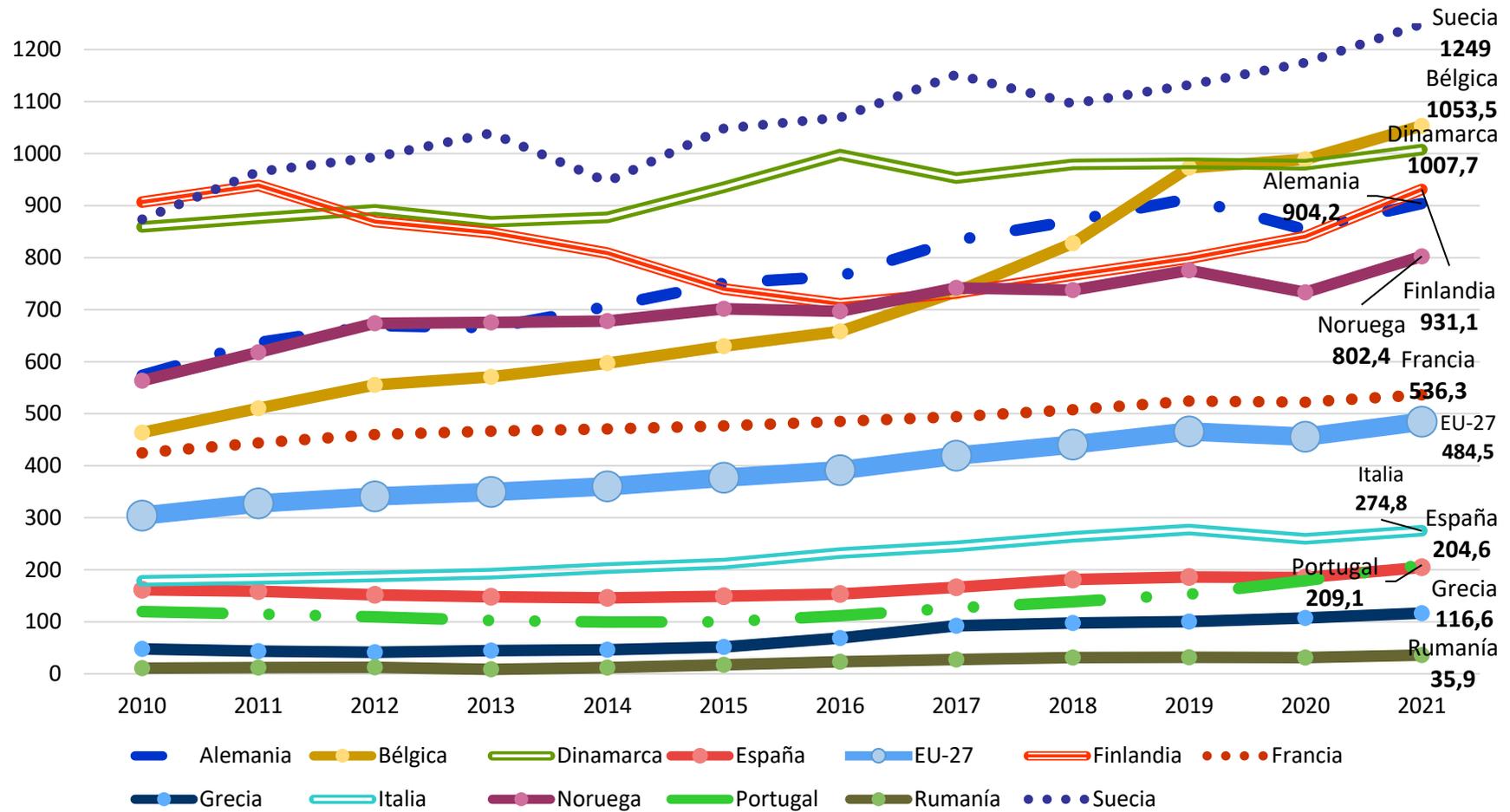
Si se relaciona la inversión en I+D por parte de la Administración Pública y por parte de la empresa privada (Gráfico 39), se observa una clara disparidad de los diferentes países hacia las distintas fuentes de inversión.

Luxemburgo, Alemania y Noruega lideran la mayor inversión en I+D con fondos públicos; mientras que, para el caso de los fondos privados, los países más destacados en gasto son Suecia, Dinamarca, Países Bajos e Irlanda.

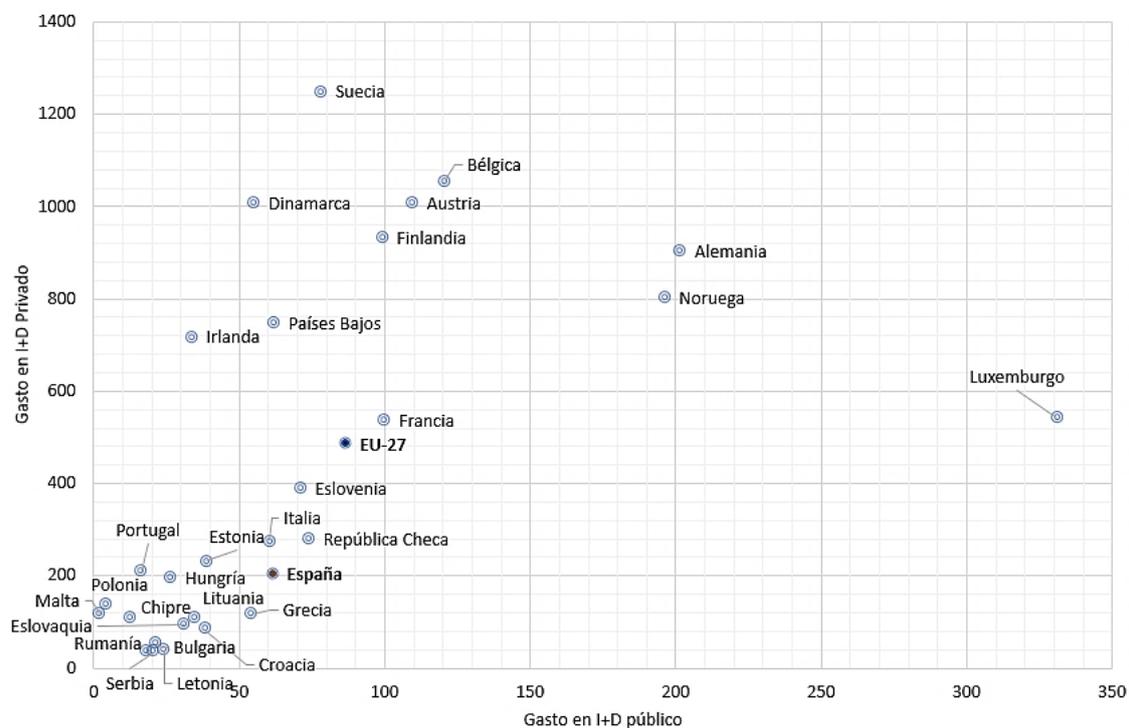
Por su parte, España obtiene inversión en I+D, sobre todo, de la empresa privada. No obstante, esta inversión sigue siendo bastante inferior a la media europea.

**España recibe más inversión privada**  
que pública para actividades I+D

**Gráfico 38 - Inversión en I+D de la empresa privada por país y habitante. Europa. 2010-2021.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

**Gráfico 39 - Relación inversión en I+D público vs. privado. Europa. 2021.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

#### 5.2.4. Inversión en TIC

El gasto nacional de España en TIC, en 2021, asciende a más de 14.000 millones de euros en total. Esta cifra se reparte en cuatro tipos de gasto, a saber: gasto en Servicios y consulta de servicios TIC (39,8%), gasto en Software (29%), gasto en Bienes TIC (23,2%) y gasto en Seguridad TIC (8%).

La Comunidad Autónoma con mayor gasto en TIC fue Cataluña (57,1%), seguida de Madrid (18,1%). Por su parte, Aragón ocupa la novena posición de 17 Comunidades Autónomas y 2 Ciudades Autónomas, con un gasto que supone el 1,2% sobre el total nacional.

El reparto del gasto TIC en Aragón difiere del nacional, aportando mayor gasto en Software (39,8%) y en Bienes TIC (28,1%). El gasto en Servicios y consulta de servicios TIC ocupa el 25,2% y, finalmente, solo un 6,9% se destina a la Seguridad TIC.

**Tabla 10 - Gasto TIC. España y Aragón. Miles de euros. 2021.**

	Bienes TIC	Software	Consulta de servicios TIC	Seguridad TIC
<b>España</b>	3.335.153,9	4.172.295,5	5.733.233,2	1.148.605,4
% sobre el total nacional	23,2%	29,0%	39,8%	8,0%
<b>Aragón</b>	48.033,8	67.968,9	43.095,9	11.870,6
% sobre el total autonómico	28,1%	39,8%	25,2%	6,9%

Fuente: INE. Elaboración propia.

### 5.2.5. Empresas con ordenadores e Internet

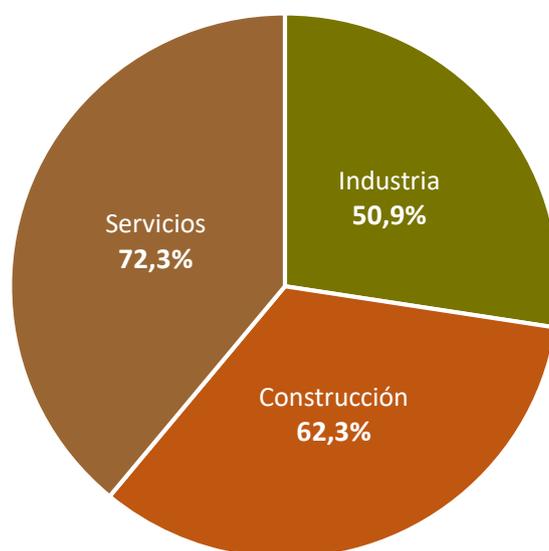
Este apartado trata de plasmar la situación real de lo que se considera la digitalización “básica”, es decir, de empresas que disponen de ordenadores y de conexión a Internet de alta velocidad. Por supuesto, cumplir con estos dos requisitos no significa que se esté dando una transformación digital real; sin embargo, es el punto de partida primordial del que deberían comenzar todas las empresas.

Tanto en España como en Aragón, prácticamente el 100% de las empresas con 10 o más empleados disponen de ordenador. De éstos, el 66,1% nacional y el 63% aragonés utiliza los ordenadores para fines empresariales, siendo el sector Servicios el que más los usa para trabajar (alrededor del 71% de los empleados del sector).

**Tabla 11 - Empresas con ordenador por tamaño y sector. %. España y Aragón. 2022.**

	España	Aragón
<b>Empresas &lt;10 empleados</b>	86,0%	89,0%
<b>Empresas 10 o más empleados</b>	99,2%	99,7%
Sector Industria	99,2%	100%
Sector Construcción	99,2%	100%
Sector Servicios	99,2%	99,4%

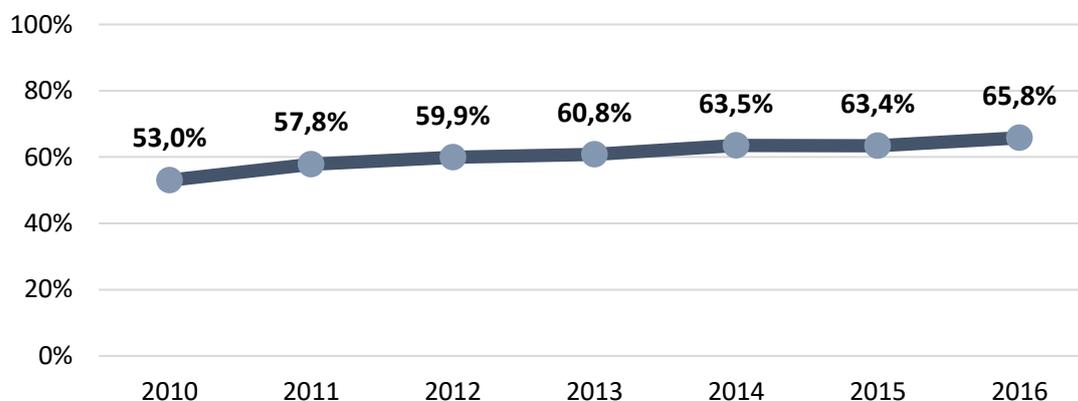
Fuente: INE. Elaboración propia.

**Gráfico 40 - Personal aragonés que utiliza ordenador con fines empresariales por sector. %. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

Partiendo de esta base, el porcentaje de microempresas (de 0 a 9 empleados) en España con acceso a Internet de banda ancha es creciente a lo largo de los años. En concreto, en 2016, último año del que se tienen datos, este porcentaje es del 66%.

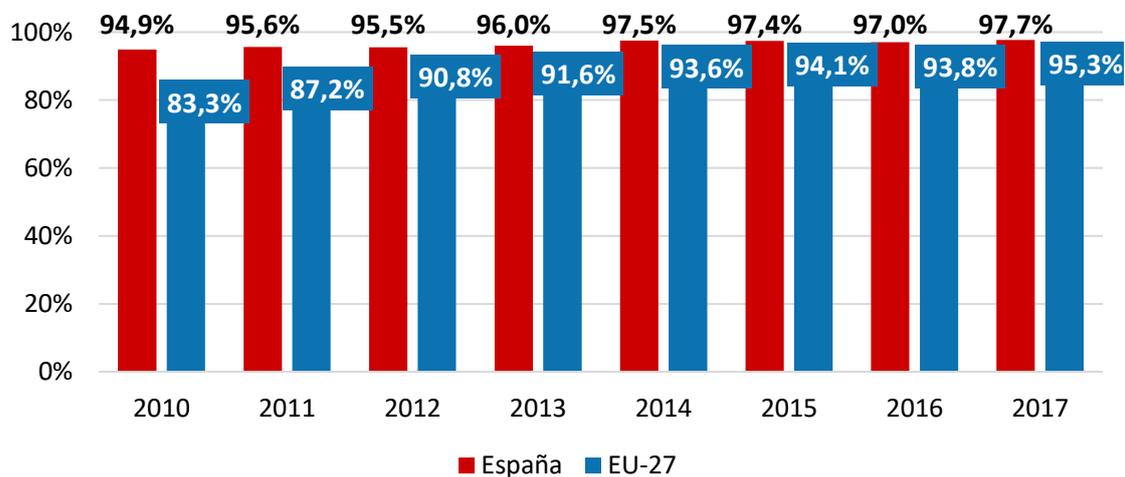
**Gráfico 41 - Microempresas con acceso a Internet con banda ancha. %. España. 2010-2020.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Respecto a las pequeñas empresas (de 10 a 49 empleados), el porcentaje de éstas con acceso a Internet con banda ancha se sitúa, en el año 2017 en España, casi en el 98%, tres puntos porcentuales por encima de la media europea (95,3%).

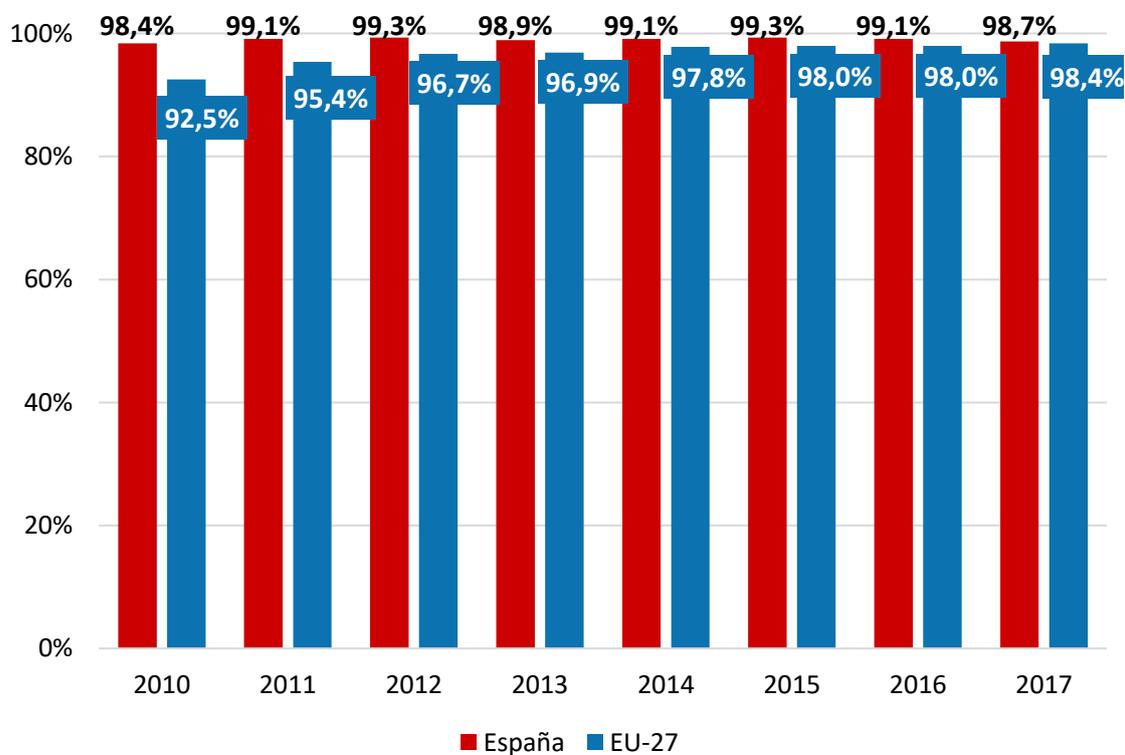
**Gráfico 42 - Pequeñas empresas con acceso a Internet con banda ancha. %. Europa y España. 2010-2017.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

En cuanto a las medianas empresas (de 50 a 249 empleados), este porcentaje aumenta hasta alcanzar, en 2017 en España, el 98,7%, siendo la media europea del 98,4%.

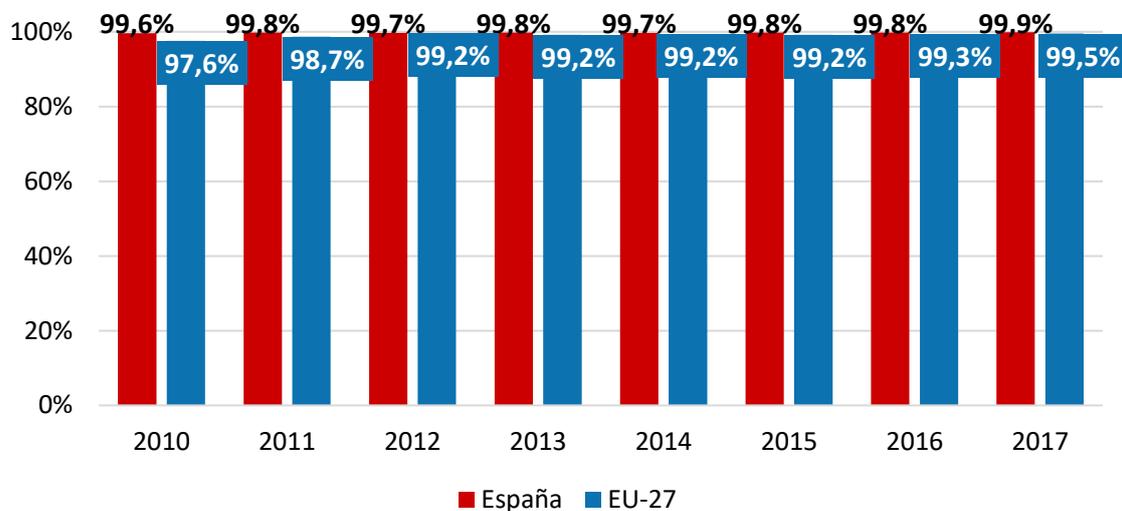
**Gráfico 43 - Medianas empresas con acceso a Internet con banda ancha. %. Europa y España. 2010-2017.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Por último, y en relación a las grandes empresas (más de 250 empleados), prácticamente el 100% tanto en España como en Europa tenían, en 2017, acceso a Internet con banda ancha. Por lo tanto, se puede confirmar un buen punto de partida de las empresas españolas y aragonesas para la digitalización de sus servicios.

**Gráfico 44 - Grandes empresas con acceso a Internet con banda ancha. %. Europa y España. 2010-2017.**



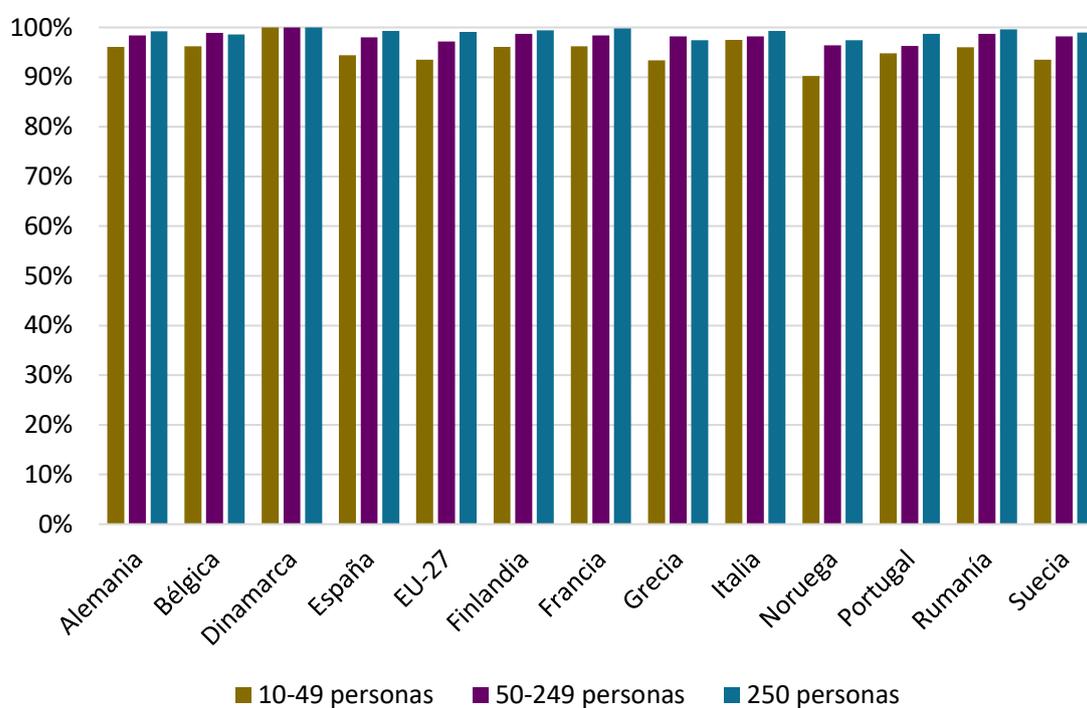
Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

El siguiente gráfico (Gráfico 45) muestra el porcentaje de empresas pequeñas, medianas y grandes con acceso a Internet con banda ancha fija por países europeos. Se observa cómo los únicos países con el 100% de sus empresas con acceso a Internet con banda ancha son Dinamarca y Serbia.

También se aprecian las diferencias entre las empresas pequeñas (de 10 a 49 empleados) y las grandes (más de 250 empleados). El porcentaje de estas últimas llega a alcanzar el 100% en la mayoría de los países, mientras que para las pequeñas empresas se suele llegar al 95%.

Más del 95% de las empresas en España tienen acceso a Internet con banda ancha fija

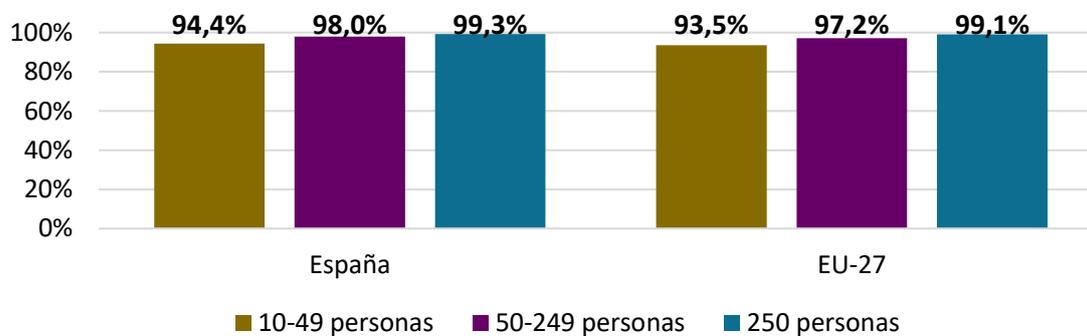
**Gráfico 45 - Empresas con acceso a Internet con banda ancha fija por tamaño. %. Europa. 2021.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

En concreto, para el caso de España (Gráfico 46), los porcentajes se encuentran por encima de la media europea. No obstante, no se alcanza el 100% de pequeñas, medianas o grandes empresas con acceso a Internet con banda ancha fija.

**Gráfico 46 - Empresas con acceso a Internet con banda ancha fija por tamaño. %. España y Europa. 2021.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

No obstante, es necesario añadir que la conectividad, siendo prácticamente del 100%, sigue sin llegar a determinadas zonas o territorios. Es el caso, por ejemplo, de los polígonos industriales. En el caso de Aragón, y a pesar de los esfuerzos y ejecución de diversas acciones de refuerzo de la conectividad en polígonos industriales, centros logísticos y otras áreas de alta concentración empresarial de la Comunidad Autónoma de Aragón, como las subvenciones para el refuerzo de la conectividad en polígonos industriales y otras áreas de alta concentración empresarial<sup>10</sup>, todavía la falta de la conectividad en los polígonos industriales alejados del área metropolitana de Zaragoza hace difícil la conversión hacia una industria 4.0 en Aragón.

### 5.3. Especialistas y perfiles TIC

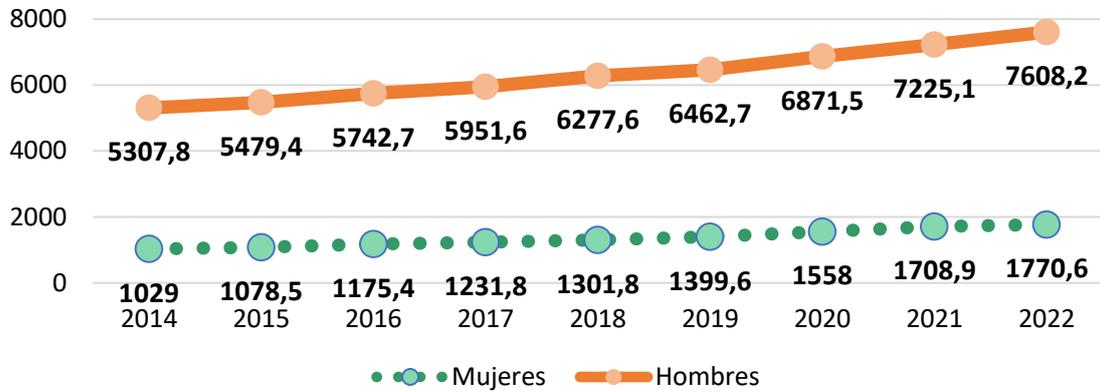
En este apartado se muestra el número de empleados/as que tienen un perfil TIC en sus puestos de trabajo. Estos especialistas en TIC son empleados/as cuyo trabajo principal en la empresa está relacionado con las TIC, ya sea en su desarrollo, operatividad o mantenimiento de los sistemas TIC o sus aplicaciones (INE, 2021).

En primer lugar, se encuentran los datos de la media de la Europa de los 27 (EU-27) desagregados por sexo. Como se puede observar, la proporción entre hombres y mujeres con un puesto de trabajo relaciones con las TIC está muy descompensado. Además, lejos de reducirse la brecha de género en este tipo de empleos, la evolución de los datos muestra que esta diferencia continúa aumentando.

---

<sup>10</sup> <https://www.aragon.es/tramitador/-/tramite/subvenciones-para-el-refuerzo-de-la-conectividad-en-poligonos-industriales-y-otras-areas-de-alta-concentracion-empresarial>

**Gráfico 47 - Evolución de empleados/as en el sector TIC por sexo. Europa. 2014-2022.**

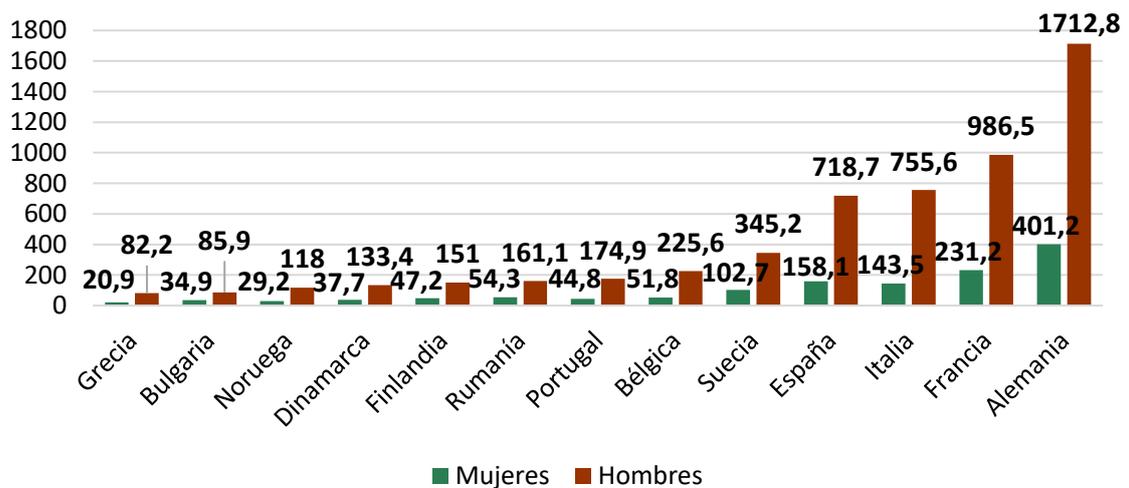


Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Si se realiza la comparativa por países en el último año del que se tienen datos (2022), se observa que España ocupa el puesto número 4 de 30 respecto al número de empleados (718.700 trabajadores) y empleadas (158.100 trabajadoras) en el sector TIC.

Superando a España se encuentran Italia (755.600 empleados y 143.500 empleadas), Francia (986.500 empleados y 231.200 empleadas) y Alemania (1.712.800 empleados y 401.200 empleadas).

**Gráfico 48 - Empleados/as en el sector TIC por sexo. Nº. Europa. 2022.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

En España, el 17,2% de las empresas con 10 o más personas trabajadoras emplean especialistas en TIC, mientras que en Aragón este porcentaje es del 15,2%, suponiendo estos perfiles TIC sobre el total del personal un 4% y un 2,8%, respectivamente. Las empresas emplean, sobre todo, especialistas TIC en Datos (el 10,7% sobre el total de empresas nacionales) y en Ciberseguridad (7,4%). Además, cabe destacar que el 39% de las empresas nacionales y el 35% de las empresas aragonesas emplearon mujeres especialistas en TIC.

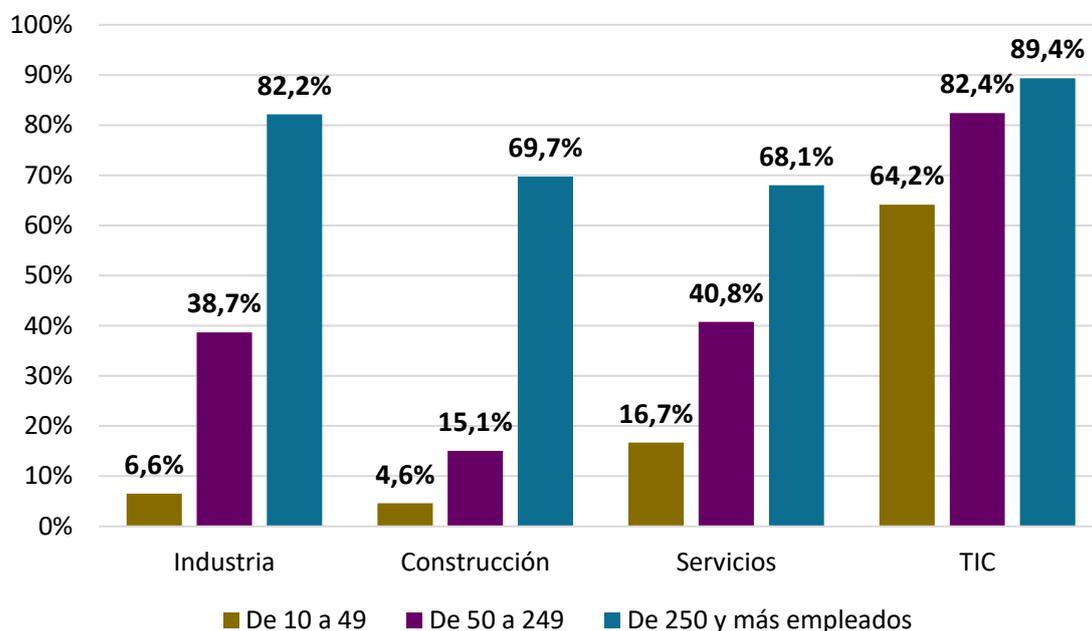
Hay que añadir en este punto que en el 39% de las empresas españolas y el 36% de las empresas aragonesas las funciones TIC las realizaron los propios empleados.

**Tabla 12 - Empresas con especialistas TIC por tipo. %. España y Aragón. 2022.**

	<b>España</b>	<b>Aragón</b>
<b>Empresas &lt;10 empleados</b>	1,24%	1,49%
<b>Empresas 10 o más empleados</b>	17,2%	15,2%
Ciberseguridad	7,4%	6,4%
Inteligencia Artificial	2,2%	2,3%
Datos	10,7%	8,9%
Resto	11%	11,7%

Fuente: INE. Elaboración propia.

**Gráfico 49 - Empresas con especialistas TIC por sector y tamaño de empresa. %. España. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

Alrededor del 4,5% de empresas nacionales y aragonesas tuvieron alguna dificultad para cubrir una vacante de especialista en TIC, siendo el principal motivo en España la falta de experiencia laboral adecuada en TIC de los solicitantes, y la falta de solicitudes en Aragón. No obstante, más del 70% de las empresas aragonesas que quisieron contratar especialistas en TIC se encontraron con solicitantes que tenían una cualificación inadecuada en TIC.

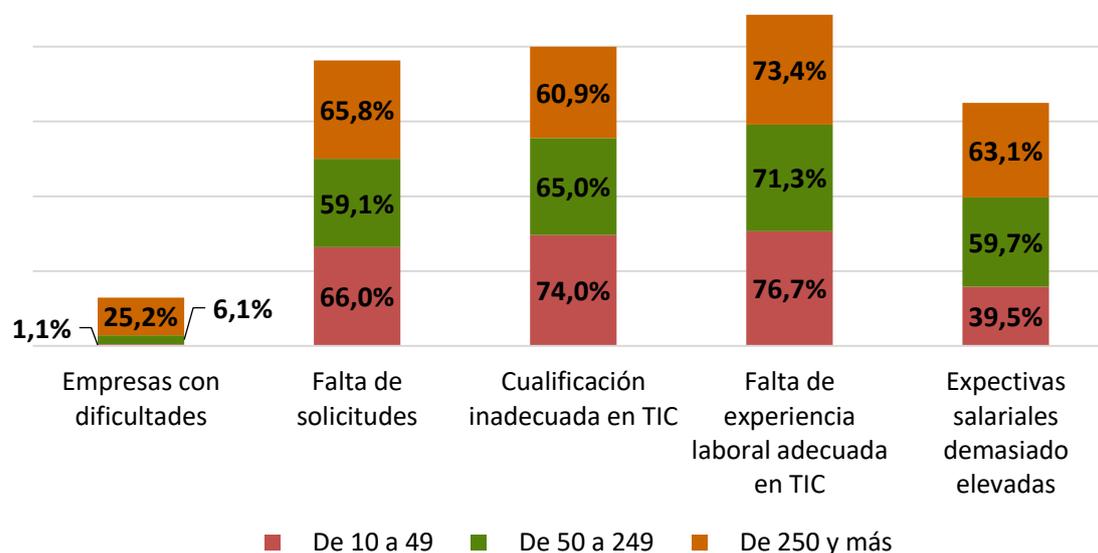
En Aragón, estas dificultades las tuvieron, en especial, las empresas del sector Servicios (6,2% sobre el total de empresas aragonesas). Cabe destacar que por parte del sector Construcción no se encontró ninguna empresa con dificultades para contratar este tipo de perfiles.

**Tabla 13 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo. %.** España y Aragón. 2022.

	España	Aragón
Empresas con dificultad para cubrir vacante de especialista TIC	4,7%	4,3%
Motivos:		
Falta de solicitudes	66,8%	75%
Falta de cualificación adecuada en TIC de los solicitantes	60,2%	71,5%
Falta de experiencia laboral adecuada en TIC de los solicitantes	74,3%	69,2%
Expectativas salariales de los solicitantes demasiado elevadas	63,7%	50%

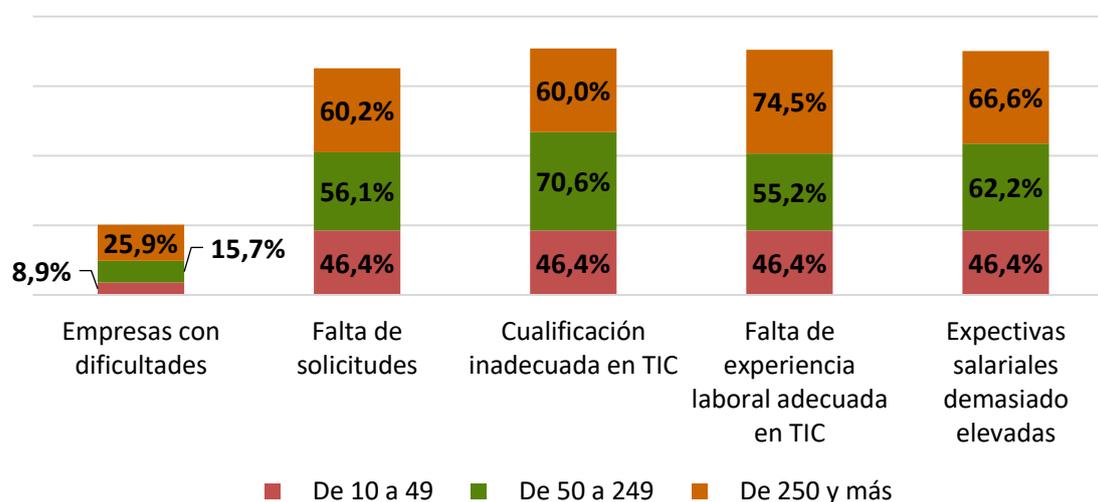
Fuente: INE. Elaboración propia.

**Gráfico 50 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo y tamaño. Sector Industria. %. España. 2022.**



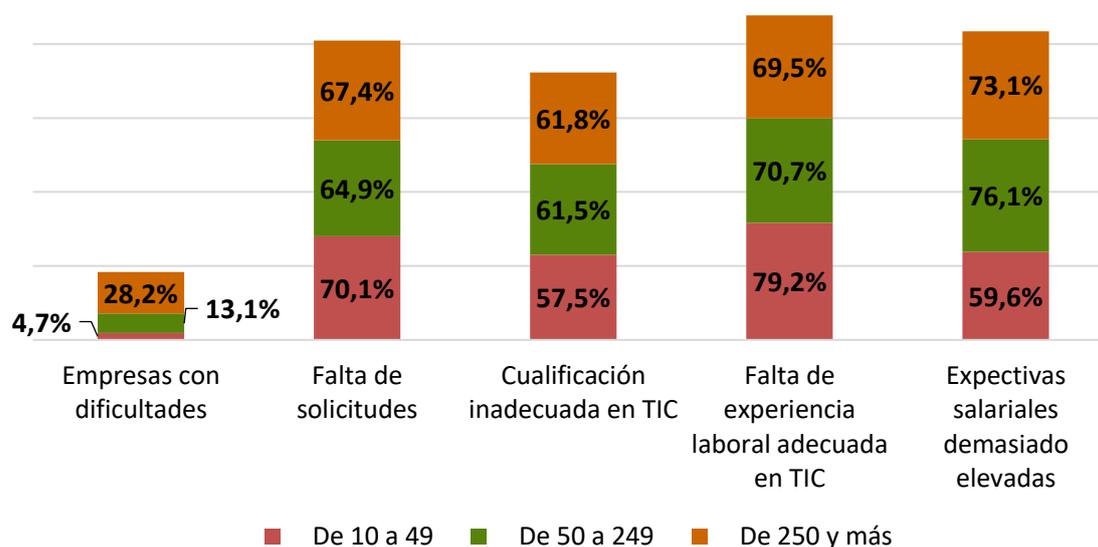
Fuente: INE. Elaboración propia.

**Gráfico 51 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo y tamaño. Sector Construcción. %. España. 2022.**



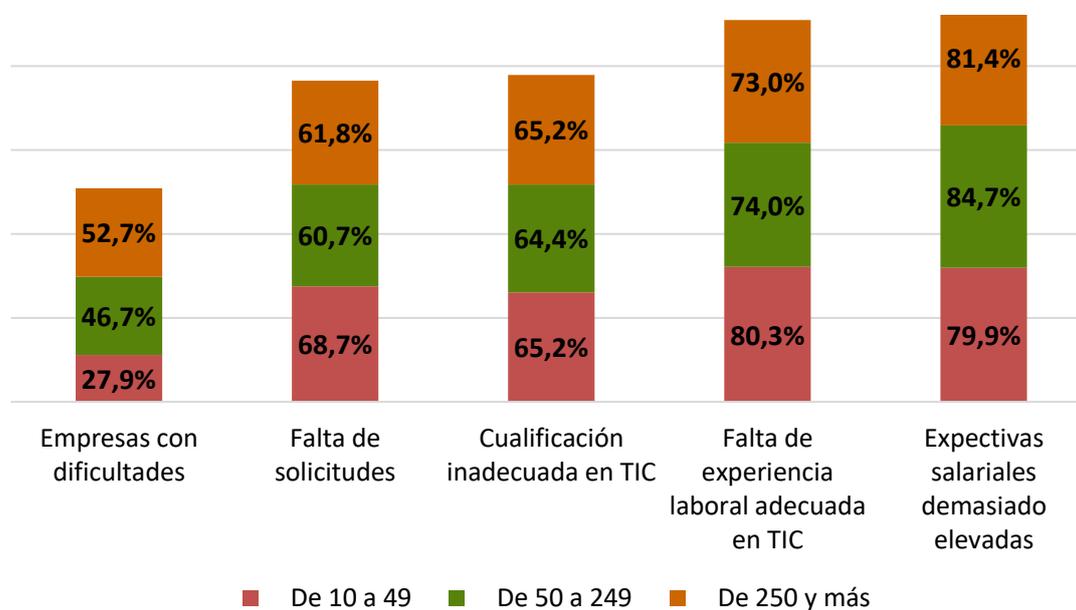
Fuente: INE. Elaboración propia.

**Gráfico 52 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo y tamaño. Sector Servicios. %. España. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

**Gráfico 53 - Empresas con dificultades para contratar especialistas en TIC por motivo y tamaño. Sector TIC. %. España. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

### 5.3.1. Estudios STEM

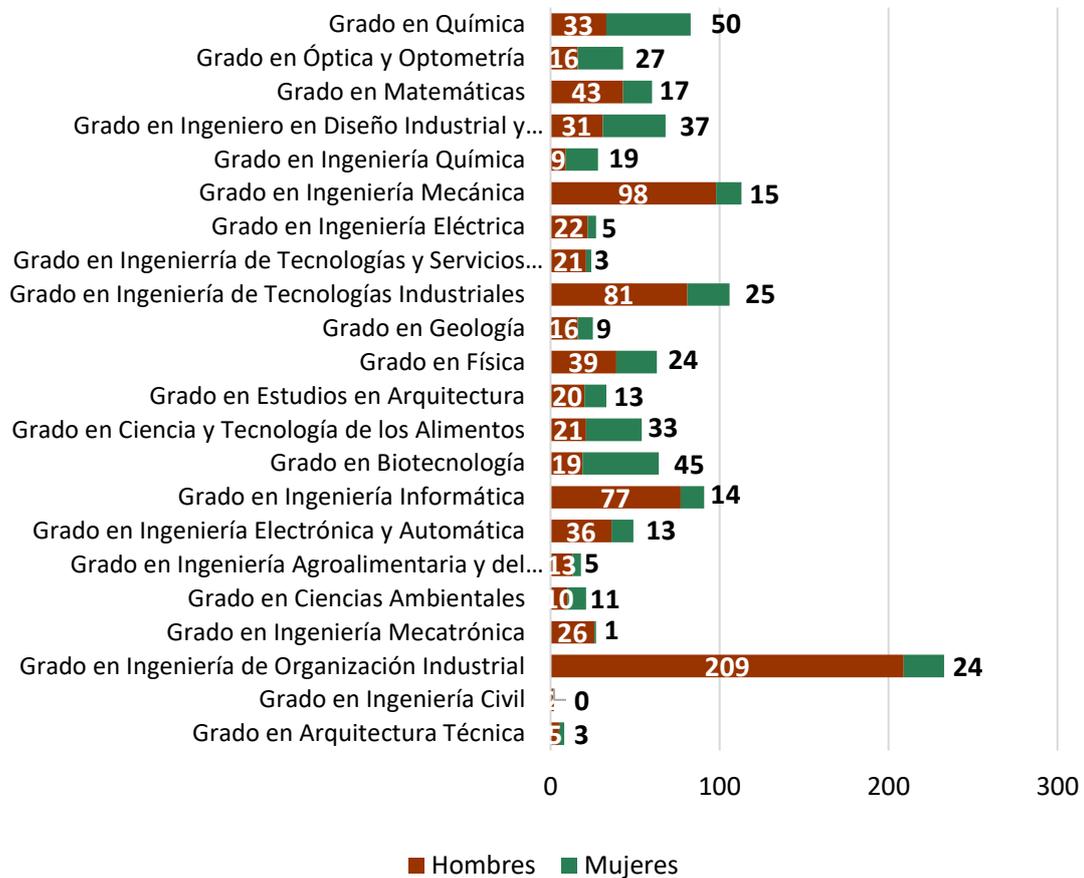
Para comprender mejor el análisis anterior sobre perfiles y especialistas TIC, es de interés recoger datos sobre las titulaciones relacionadas con las TIC, tanto de Grado universitario como de Formación Profesional. Los estudios STEM son aquellos relacionados con la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas, claves en el desarrollo de la transformación digital.

En cuanto a la formación de los egresados de la Universidad de Zaragoza, se encuentra una participación en 43 Grados y Másteres relacionados con la Ingeniería y Arquitectura (14 Grados y 13 Másteres) y Ciencias (8 Grados y 8 Másteres). En el curso 2021-2022 se egresaron un total de 1.591 estudiantes en titulaciones STEM (67,8% hombres y 32,3% mujeres), lo que suponen cerca del 20% del alumnado graduado por la Universidad de Zaragoza.

Dentro de la rama de Ingeniería Arquitectura, el Grado con más graduados es el de Ingeniería en Organización Industrial (233 personas) y, el que menos, Grado en Ingeniería Civil (2 personas). Respecto a los Másteres, el que tiene más graduados es el de Ingeniería Industrial (83 personas) y, el que menos, el Máster en Innovación y Emprendimiento en Tecnologías para la Salud y el Bienestar (4 personas).

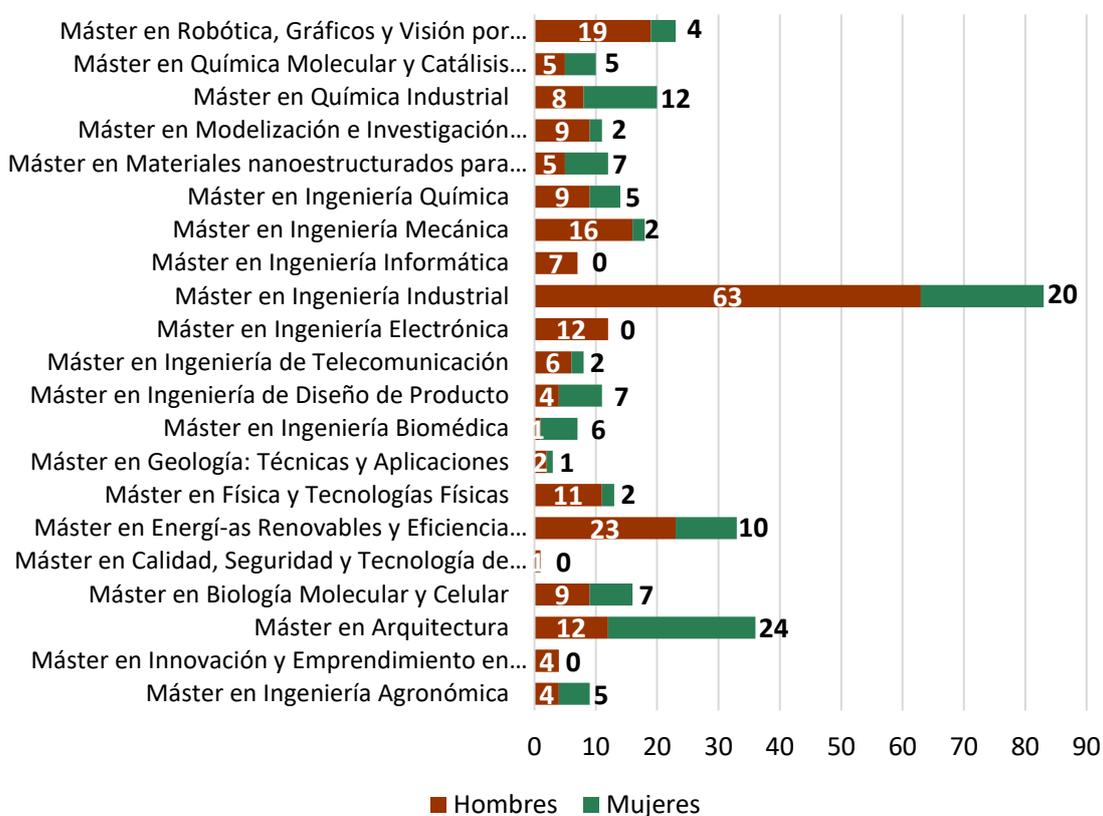
Dentro de la rama de Ciencias, el Grado con más graduados es Química (83 personas) y, el que menos, Grado en Ciencias Ambientales (21 personas). Respecto a los Másteres, el que tiene más graduados es el de Química Industrial (20 personas) y, el que menos, el Máster en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos (1 persona).

**Gráfico 54 - Estudiantes graduados en Grados STEM. Nº. Universidad de Zaragoza. Curso 2021-2022.**



Fuente: Universidad de Zaragoza. Elaboración propia.

**Gráfico 55 - Estudiantes graduados en Másteres STEM. Nº. Universidad de Zaragoza. Curso 2021-2022.**



Fuente: Universidad de Zaragoza. Elaboración propia.

Respecto al alumnado graduado en Formación Profesional, se encuentran 9 familias profesionales STEM ofertadas en Aragón, distribuidas en 33 Grados Superiores.

En el curso 2020-2021 terminaron cualquier Grado Superior STEM 39.341 estudiantes en España, y 1.309 estudiantes en Aragón (3,33% sobre el total nacional). En concreto, la familia profesional con más graduados es la de Informática y Comunicaciones (alrededor del 36% del total de alumnos graduados en FP, tanto en España como en Aragón), seguido de Electricidad y Electrónica (alrededor del 21%).

**Tabla 14 - Estudiantes que terminaron un Grado Superior STEM por familia profesional. Nº y %. España y Aragón. Curso 2020-2021.**

	España	Aragón
Edificación y Obra Civil	1.165	36
	3,0%	2,8%
Electricidad y Electrónica	8.057	281
	20,5%	21,5%
Energía y Agua	799	32
	2,0%	2,4%
Fabricación Mecánica	3.562	111
	9,1%	8,5%
Industrias Alimentarias	741	27
	1,9%	2,1%
Informática y Comunicaciones	14.343	475
	36,5%	36,3%
Instalación y Mantenimiento	3.391	134

	España	Aragón
	8,6%	10,2%
Química	2.504	69
	6,4%	5,3%
Transporte Y Mantenimiento De Vehículos	4.779	144
	12,1%	11,0%
<b>Total</b>	<b>39.341</b>	<b>1.309</b>

Fuente: Ministerio de Educación y Formación Profesional. Elaboración propia.

**Aragón tiene una oferta educativa  
STEM de 22 Grados Universitarios, 21  
Másteres Universitarios y 9 Grados  
Superiores**

**Gráfico 56 - Estudiantes que terminaron un Grado Superior STEM por titulaciones y por sexo. Nº. Aragón. Curso 2020-2021.**



Fuente: Ministerio de Educación y Formación Profesional. Elaboración propia.

Es necesario destacar, de igual manera, que la formación no debe recaer únicamente en los centros educativos ni en las personas jóvenes que inician sus estudios. Es necesaria una formación permanente que acompañe a la persona en el proceso de evolución, en este caso, de las nuevas tecnologías. Los procesos de formación permanente pretenden que el proceso de aprendizaje sea una constante a lo largo de la vida. En este sentido destacan iniciativas como Escuela de Formación Permanente del Instituto Aragonés de la Juventud (IAJ), ofreciendo a los jóvenes una amplia oferta

formativa para promover el desarrollo de sus competencias digitales, las Subvenciones a entidades locales de Aragón para la realización de actividades de Educación permanente el Programa PRO-Digital Formación del Gobierno de Aragón con el que se pretende la formación de personas jóvenes egresadas o tituladas, en competencias digitales, nuevas tecnologías, robótica, Industria 4.0, con el objeto de favorecer su contratación laboral por cuenta ajena o su acceso a un puesto de trabajo por cuenta propia o socios trabajadores de una cooperativa de trabajo asociado o sociedad laboral.

Esta formación permanente también trata de disminuir la brecha digital generacional, ya que las personas menos jóvenes, que ya tienen su puesto de trabajo y no se les requiere ningún título educativo adicional, también necesitan aprender a utilizar las nuevas tecnologías.

#### **5.4. Uso de las TIC en la empresa**

Una vez analizado la disponibilidad de ordenadores e Internet de banda ancha en las empresas, así como el porcentaje de especialistas TIC que se ocupan de todas las actividades relacionadas con las nuevas tecnologías, resulta evidente analizar qué tipo de TIC y en qué medida se utilizan en las empresas. Para ello, se van a analizar las nuevas tecnologías más destacadas tanto por su usabilidad como por su utilidad: Inteligencia Artificial, Big Data y Robots.

También se analizará, en este mismo apartado, el uso de los medios sociales por parte de las empresas.

##### **5.4.1. Inteligencia Artificial**

La Inteligencia Artificial (IA) se enfoca en diseñar y construir máquinas de inteligencia capaces de acciones racionales (Russell y Norvig, 2010). El INE, para la realización de la Encuesta de uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y Comercio Electrónico de la que derivan los datos nacionales y autonómicos del presente estudio, define la IA como aquellos sistemas que utilizan diferentes tecnologías (minería de texto, visión artificial, reconocimiento de voz, generación del

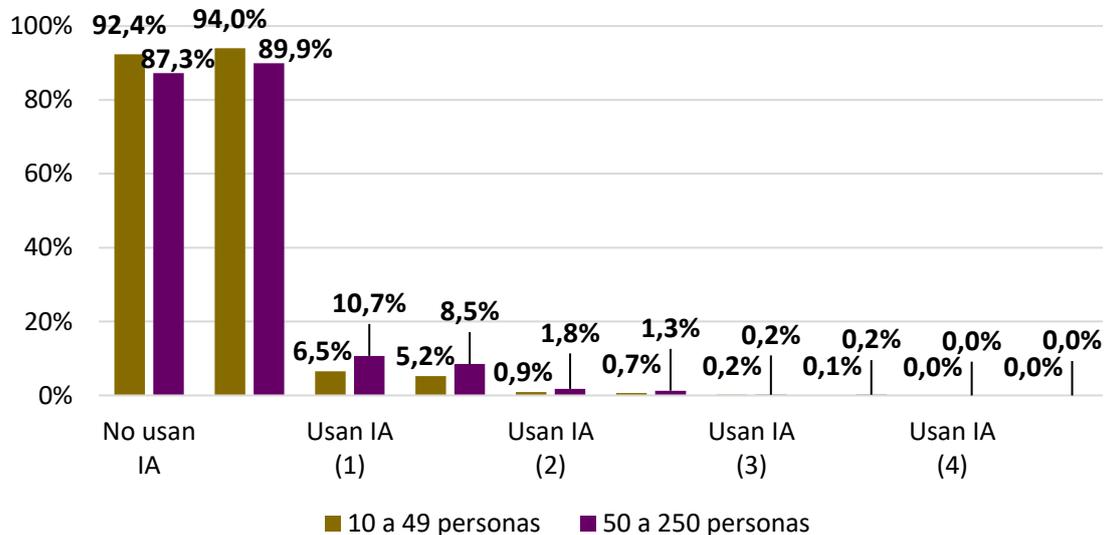
lenguaje natural, machine y Deep learning) para recopilar datos y utilizarlos con el fin de predecir, recomendar o decidir, dependiendo de los diferentes niveles de autonomía proporcionados a la IA, la mejor acción para lograr objetivos específicos (INE, 2021).

Así, el INE realiza una clasificación de los sistemas de IA: basados en software (chatbots, reconocimiento facial, traducción, etc.) e incrustados en dispositivos (robots y drones).

En 2020, tanto en España como en Europa la gran mayoría de las empresas, pequeñas y medianas (92% y 87%, respectivamente), no utilizaban ningún tipo de Inteligencia Artificial (IA).

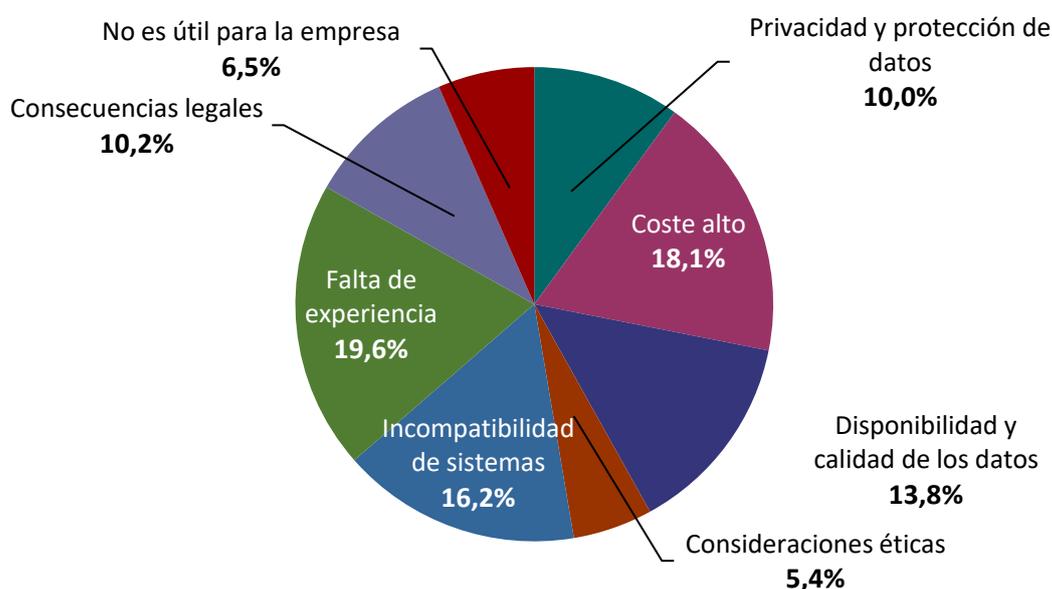
Las empresas que sí la utilizaban, empleaban, mayoritariamente, un solo tipo de IA, mientras que una gran minoría (en torno al 1% de las empresas) utilizaron dos tipos de IA.

**Gráfico 57 - Empresas que usan Inteligencia Artificial por tamaño. %. Europa. 2020.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

La principal razón por la que las empresas no utilizan la IA es la falta de experiencia (20%), seguido de su alto coste (18%), la incompatibilidad de sistemas (16%) y la disponibilidad y calidad de los datos (14%). Es decir, las empresas no utilizan la IA por razones técnicas y económicas.

**Gráfico 58 - Empresas que no utilizan IA por razones. %. Europa. 2022.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

En cuanto al uso de la Inteligencia Artificial, las empresas aragonesas emplean este tipo de tecnología por encima de la media nacional (14,2% frente al 12,6% nacional). Así, mientras que las empresas en España la utilizan sobre todo para la automatización de flujos de trabajo o ayuda en la toma de decisiones (el 46% de las empresas nacionales con tecnología de IA), en Aragón la utilizan para la identificación de objetos o personas en función de imágenes (53% de las empresas aragonesas con tecnología de IA). Igualmente, en ambos casos, para lo que menos se utiliza la IA es para permitir el movimiento físico de máquinas (alrededor del 15% de empresas nacionales y aragonesas).

**Tabla 15 - Empresas que emplean IA por sector. %. España y Aragón. 2022.**

	España	Aragón
Industria	10,3%	13,4%
Construcción	6,8%	7,0%
Servicios	15,3%	16,7%
<b>Total</b>	<b>12,6%</b>	<b>14,2%</b>

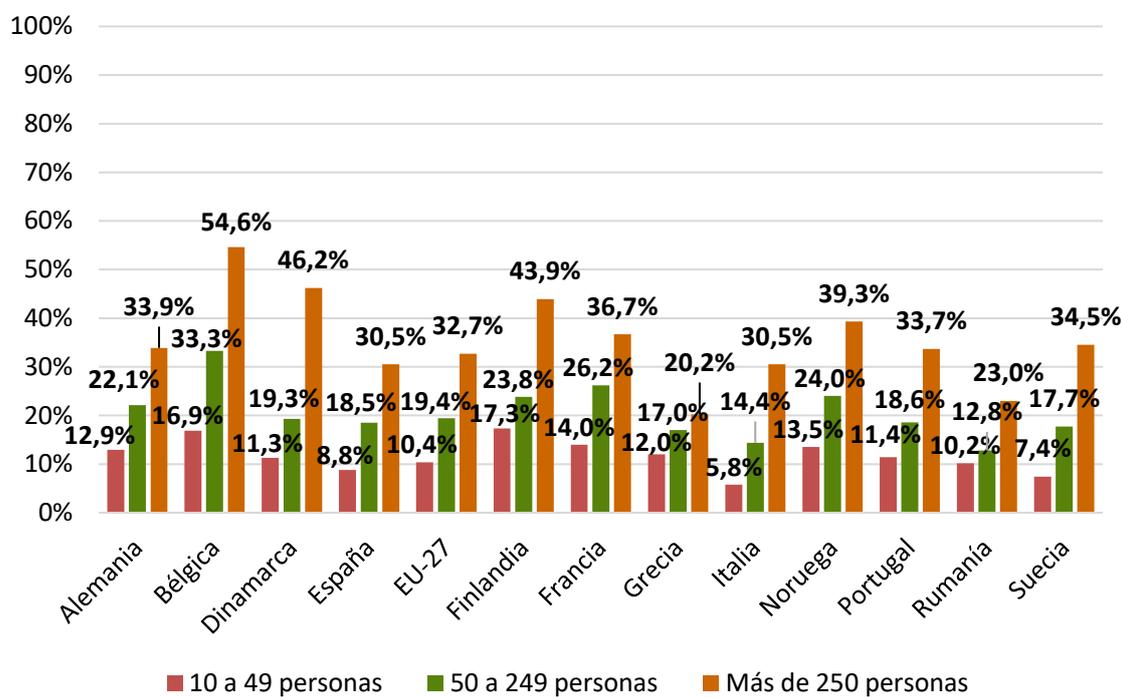
Fuente: INE. Elaboración propia.

#### 5.4.2. Big Data

El Big Data es un conjunto de datos extremadamente grande o complejo derivado de una variedad de fuentes (Li et al., 2018; Volo, 2019). Esta tecnología apoya enfoques de decisión basados en datos que abordan la gestión de relaciones complejas (Tortora et al., 2019) mediante el uso de tecnología. Según el INE (2021), las características del Big Data son el volumen significativo de datos generados a lo largo de tiempo, la variedad en el formato de los datos (texto, vídeo, imágenes, voz, coordenadas, etc.) y la alta velocidad con la que los datos son generados, están disponibles y cambian a lo largo del tiempo. Así, cuando se habla de análisis de Big Data, se está refiriendo al uso de técnicas, tecnologías o herramientas de software tales como minería de datos o texto, aprendizaje automático, etc., que analizan los grandes conjuntos de datos extraídos de fuentes de la propia empresa o de fuentes externas.

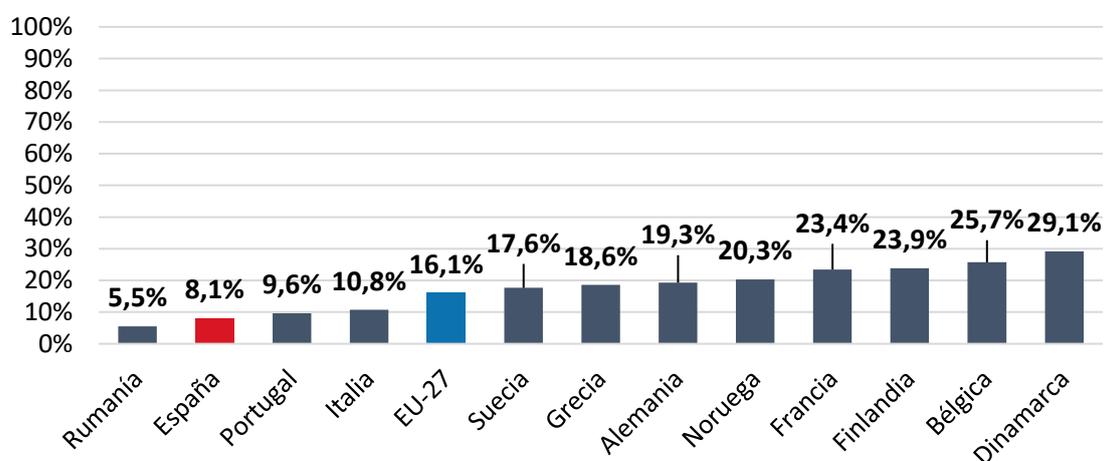
Son las grandes empresas, sobre todo, las que más utilizan el Big Data. En concreto, emplean este tipo de tecnología el 33% de las grandes, el 19,5% de las medianas y el 10,5% de las pequeñas empresas europeas.

Estos valores son ligeramente inferiores cuando se trata de España, siendo del 30,5% para las grandes, 18,5% para las medianas y 9% para las pequeñas empresas españolas.

**Gráfico 59 - Empresas que hacen uso de Big Data por tamaño. %. Europa. 2018.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

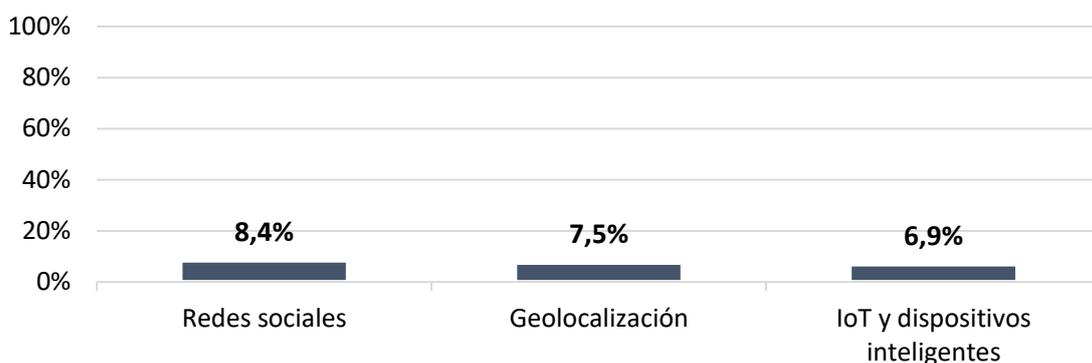
En relación a la fuente de datos que utilizan las empresas para realizar Big Data, el 8% en España y el 16% emplean sus propios datos internos.

**Gráfico 60 - Empresas que usan sus datos internos para realizar Big Data. %. Europa. 2020.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Otros tipos de fuentes de datos para realizar el Big Data más comunes son los ofrecidos por las redes sociales (8,4%), geolocalización (7,5%) y el Internet de las Cosas y dispositivos inteligentes (6,9%).

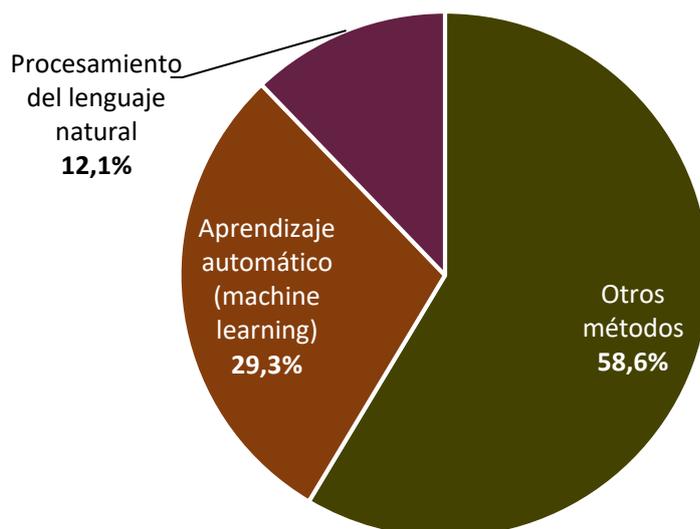
**Gráfico 61 - Empresas que usan Big Data por tipo de fuente. %. Europa. 2018.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Dentro del análisis de los datos, se encuentra que el 29% empresas europeas utilizan el aprendizaje automático o *machine learning*, y el 12% emplea el procesamiento de lenguaje natural.

**Gráfico 62 - Empresas según el método de análisis de los datos. %. Europa. 2020.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Respecto al Big Data, un 15% de empresas españolas y un 14,3% de empresas aragonesas analizaron grandes cantidades de datos. En concreto, analizaron los datos

obtenidos por geolocalización (57% de las empresas españolas que analizan Big Data y el 63,5% de las aragonesas), mientras que los datos que menos se analizaron fueron los de la propia empresa (un 28,7% y un 30,2%, respectivamente, en España y Aragón).

**Tabla 16 - Empresas que emplean Big Data por sector y tipo de fuente. %. España y Aragón. 2022.**

<i>Por sector</i>	<b>España</b>	<b>Aragón</b>	<i>Por tipo de fuente</i>	<b>España</b>	<b>Aragón</b>
Industria	9,8%	9%	De la propia empresa	28,7%	30,2%
Construcción	10%	10,2%	Por geolocalización	56,9%	63,5%
Servicios	19%	19,2%	Generados por medios sociales	51%	49,8%
			Otras fuentes de Big Data	27,6%	22,4%

Fuente: INE. Elaboración propia.

### 5.4.3. Robótica

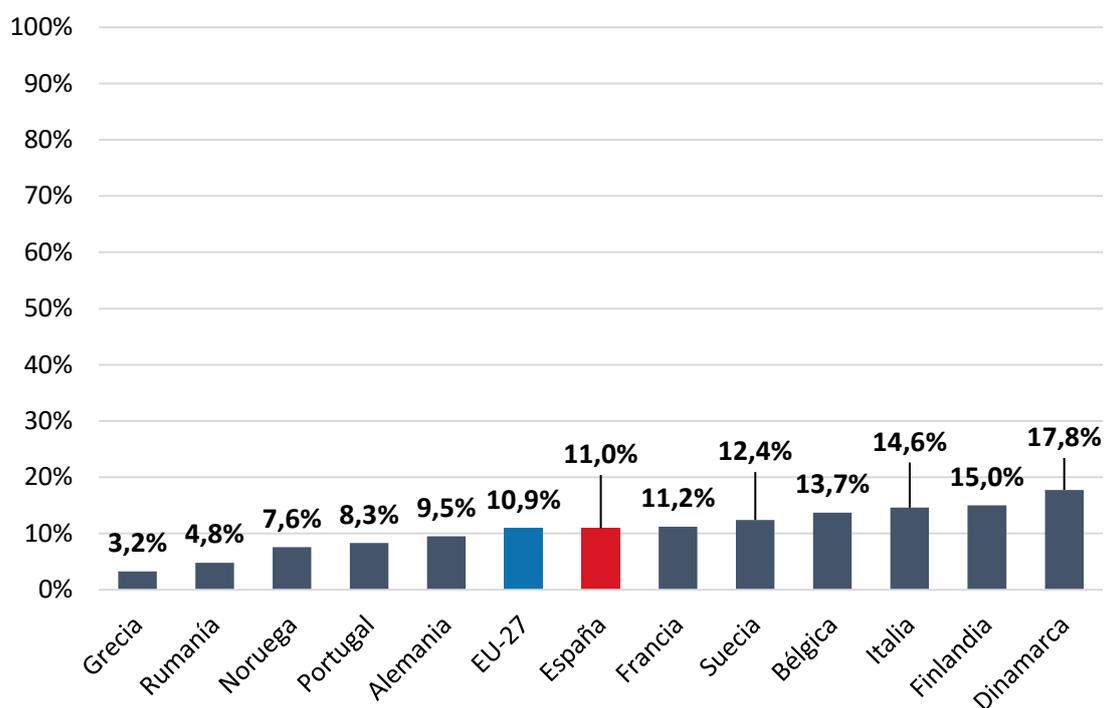
El INE (2021) define los robots como máquinas programadas para moverse y realizar ciertas tareas de forma automática. Se clasifican en dos tipos:

- **Robots industriales:** máquinas de control automático (se excluyen, por tanto, todas aquellas máquinas completamente controladas por un operador), reprogramables y multiusos, que pueden ser fijos o móviles. La mayoría de este tipo de robots tienen un brazo robótico con una base sólida y una serie de enlaces y uniones que le permiten realizar tareas.
- **Robots de servicio:** máquinas con cierto grado de autonomía, capaces de operar en medios complejos y dinámicos que pueden requerir interactuar con personas, objetos u otros dispositivos. Utilizan ruedas o piernas para

lograr movilidad y, con frecuencia, son usados en tareas de inspección, transporte o mantenimiento.

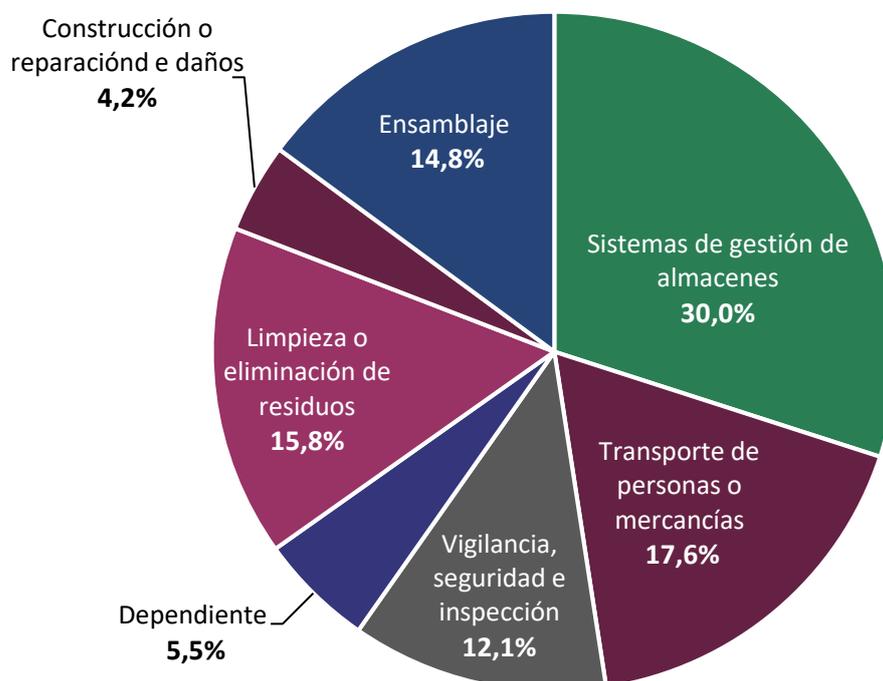
Tanto en España como en Europa, el porcentaje de empresas que utilizan algún tipo de robot, ya sea industrial o de servicios, es del 11%. En este caso, destaca Dinamarca, con el 18% de sus empresas utilizando tecnología robótica.

**Gráfico 63 - Empresas que utilizan algún tipo de robot. %. Europa. 2022.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Principalmente, la robótica se usa para sistemas de gestión de almacenes (30%), seguido del transporte de personas o mercancías (18%), de la limpieza o eliminación de residuos (16%) y de la vigilancia, seguridad e inspección (12%).

**Gráfico 64 - Propósitos de uso de la robótica en las empresas. %. Europa. 2020.**

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en Eurostat.

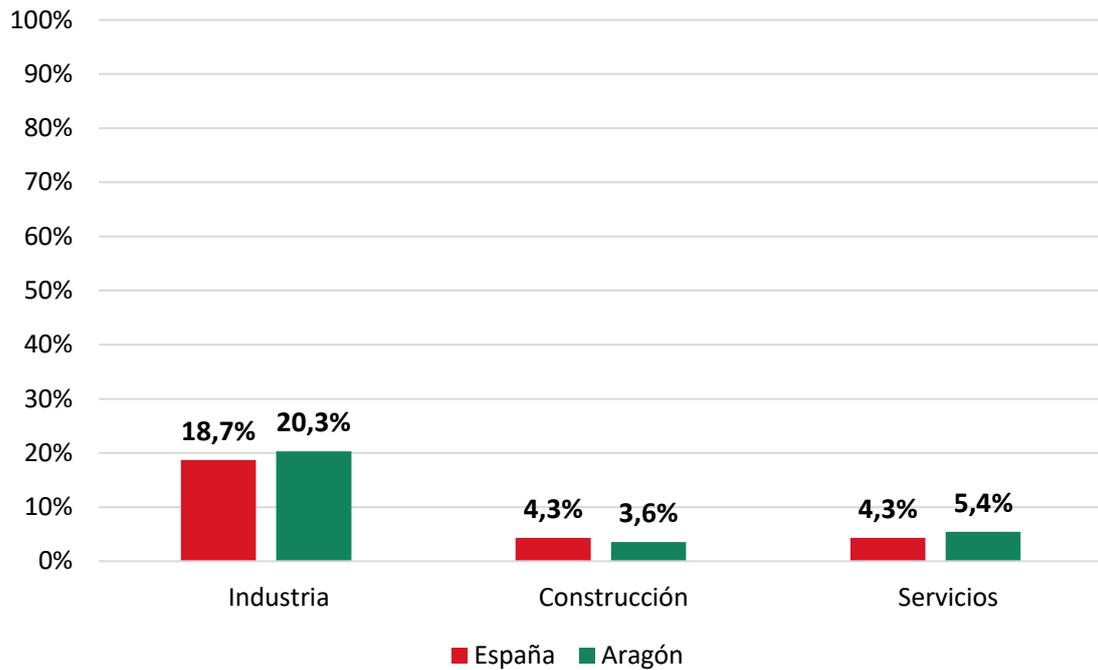
Aragón, por su parte, se encuentra ligeramente por encima de la media nacional en cuanto al uso de robótica en sus empresas (10,5% frente al 8,3%, respectivamente); aunque si se analiza el número medio de robots, se tiene que la media en Aragón es de 5,33, mientras que en España es de 6,89. Es decir, las empresas aragonesas utilizan más robots, aunque las nacionales que los utilizan, lo hacen en mayor cantidad.

En ambos casos las empresas utilizan más robots industriales (82,2% de empresas nacionales que utilizan robots y 92% de aragonesas) que de servicio (32,9% de empresas nacionales que utilizan robots y 11,5% de aragonesas).

**Aragón utiliza más robots que España  
debido a una mayor especialización  
del sector industrial**

El principal motivo que lleva a las empresas nacionales y aragonesas a incorporar robots en sus procesos productivos es asegurar la alta precisión o calidad estandarizada de los procesos, bienes o servicios (85,2% de empresas con robots en España y 78,5% en Aragón).

**Gráfico 65 - Empresas que utilizan robots por sector. %. España y Aragón. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

**Tabla 17 - Empresas por motivo para utilizar robots. %. España y Aragón. 2022.**

	España	Aragón
Alto coste de mano de obra	36,6%	31,8%
Dificultades para contratar personal	20,4%	24,6%
Mejorar la seguridad en el trabajo	65,3%	66,1%
Asegurar la alta precisión o calidad estandarizada de los procesos, bienes o servicios	85,3%	78,5%
Ampliar la gama de bienes producidos o servicios prestados	62,9%	67,5%
Impuestos u otros incentivos gubernamentales	10,3%	12,9%

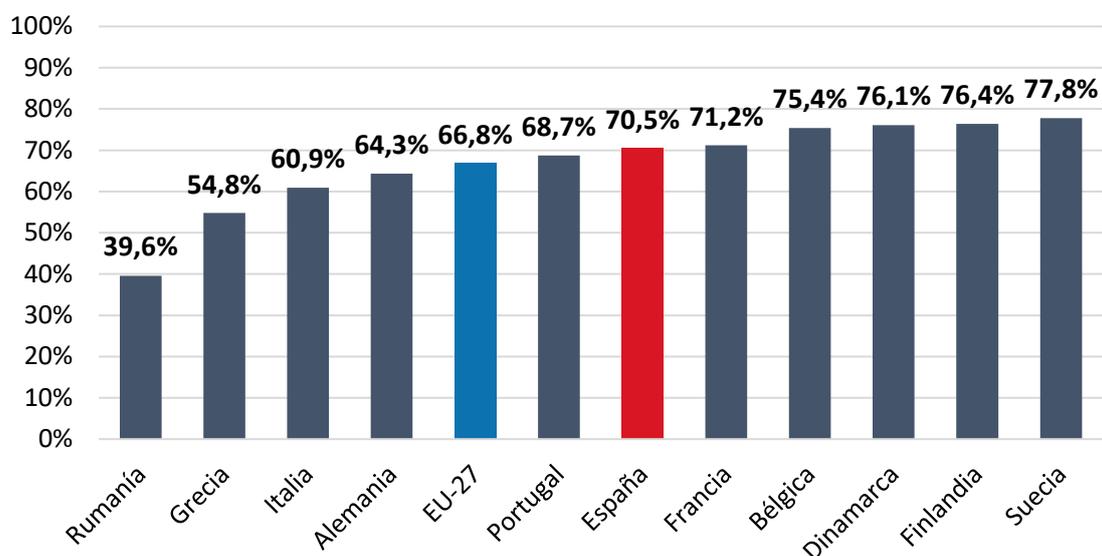
Fuente: INE. Elaboración propia.

#### 5.4.4. Medios y redes sociales

Este apartado analiza el uso de los medios y las redes sociales por parte de las empresas. El término *medios sociales* hace referencia al uso, por parte de la empresa, de aplicaciones basadas en tecnologías de Internet o plataformas de comunicación con el fin de conectar, crear o intercambiar contenido on-line con clientes, proveedores, socios o incluso dentro de la empresa (INE, 2021). Algunos ejemplos de estos medios sociales son Facebook, LinkedIn, Google+, Twitter, YouTube, Instagram, etc.

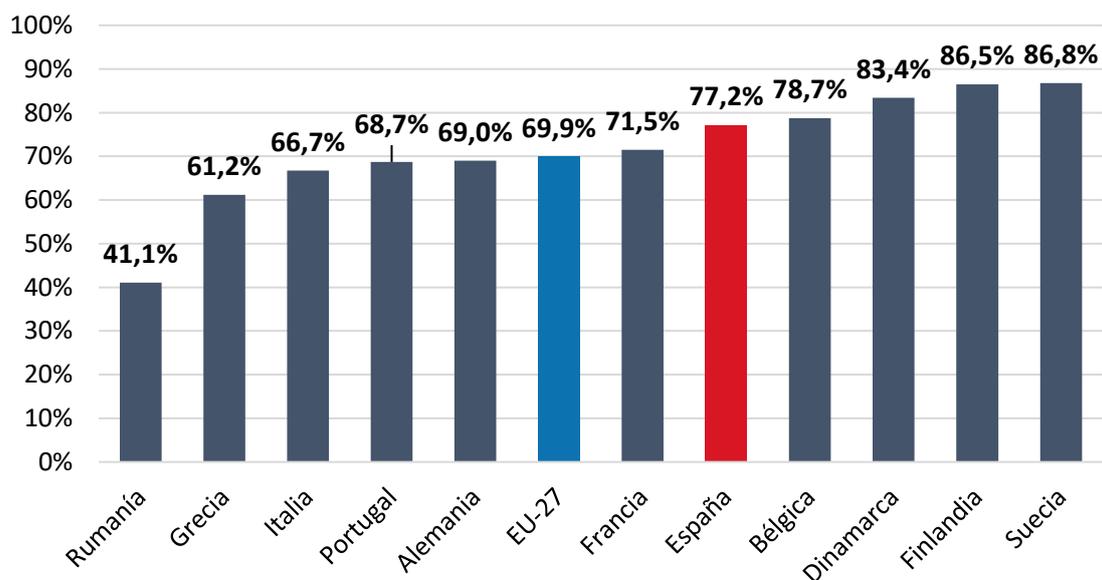
El porcentaje de empresas que usan redes sociales en Europa se puede ver en el Gráfico 66. En éste, se muestran los resultados de los tres últimos informes que recogen los últimos datos hasta la fecha.

Se observa que, en términos generales, la cifra de empresas que utilizan redes sociales aumenta a lo largo de los años desde 2018. En Europa, en torno al 67% de las empresas usan redes sociales, mientras que en España este porcentaje es del 70,5% en 2021.

**Gráfico 66 - Empresas que usan redes sociales por país. %. Europa. 2021.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Si se explora el porcentaje de empresas que usan cualquier tipo de medio social (*social media*), se obtiene un 70% en Europa y un 77,2% en España, en 2021.

**Gráfico 67 - Empresas que usan algún tipo de social media por país. %. Europa. 2021.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

El 67,2% de las empresas españolas y el 64,7% de las empresas aragonesas utilizan algún tipo de medio social. De éstas, las que emplean redes sociales (Facebook, LinkedIn, etc.) son el 89% en España y el 85,1% en Aragón.

Por su parte, el porcentaje de empresas de menos de 10 personas asalariadas que utilizan medios sociales es de 83,7% en España y el 78,5% en Aragón.

**Tabla 18 - Empresas que utilizan redes sociales (sobre las que utilizan medios sociales). %. España y Aragón. 2022.**

	España	Aragón
Industria	86%	86,1%
Construcción	86%	67,5%
Servicios	91%	88,4%
<b>Total</b>	<b>89%</b>	<b>85,1%</b>

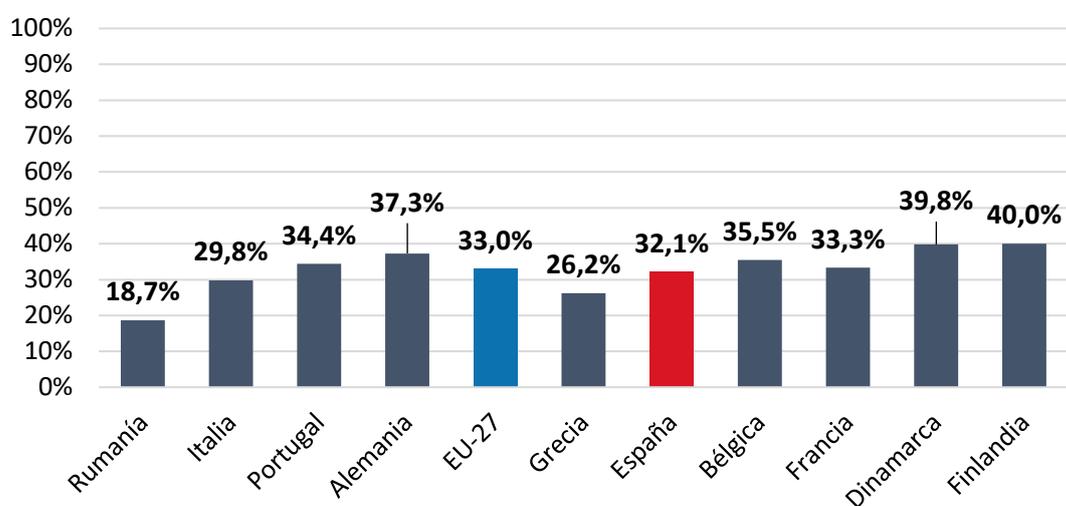
Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

## 5.5. TIC en los hogares: acceso remoto y teletrabajo

El uso de las TIC en los hogares permite el acceso remoto y el teletrabajo. Estas modalidades de trabajo tuvieron un acusado incremento a raíz de la pandemia provocada por el Covid-19, y, aunque actualmente cada vez se teletrabaje menos, tanto los medios utilizados como el aprendizaje aún perduran.

### 5.5.1. Uso de las TIC para trabajar en los hogares en Europa

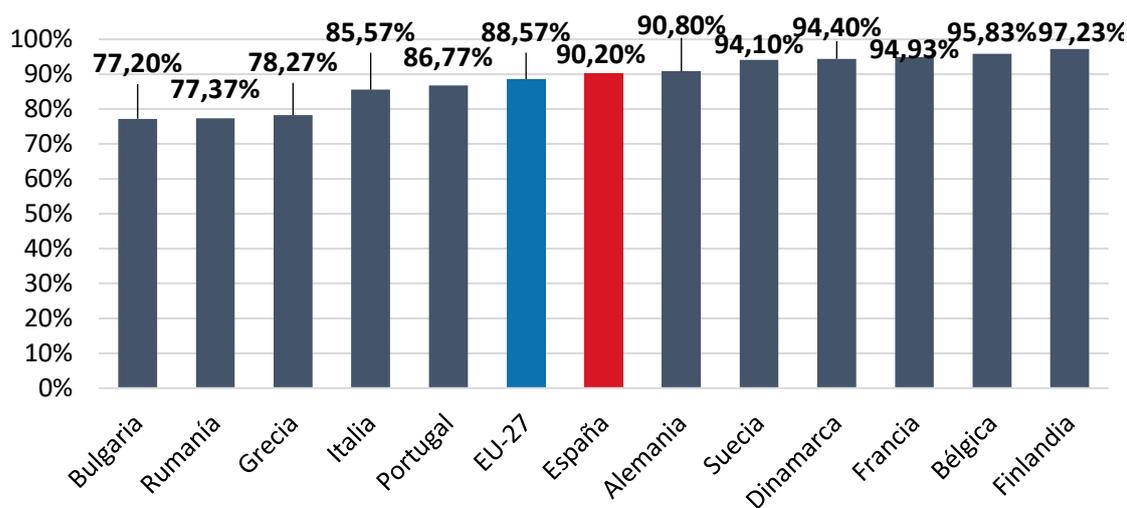
En Europa, cerca del 33% de los hogares utiliza las TIC para trabajar. Este porcentaje se reduce ligeramente en el caso de España (32,07%). Así, los tres países dentro del Espacio Económico Europeo con mayor porcentaje de uso de las TIC para trabajar en los hogares son Noruega, Países Bajos e Islandia, todos entre el 40 y el 50%.

**Gráfico 68 - Uso de las TIC para trabajar en los hogares. %. Europa. 2022.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

### 5.5.2. Acceso remoto

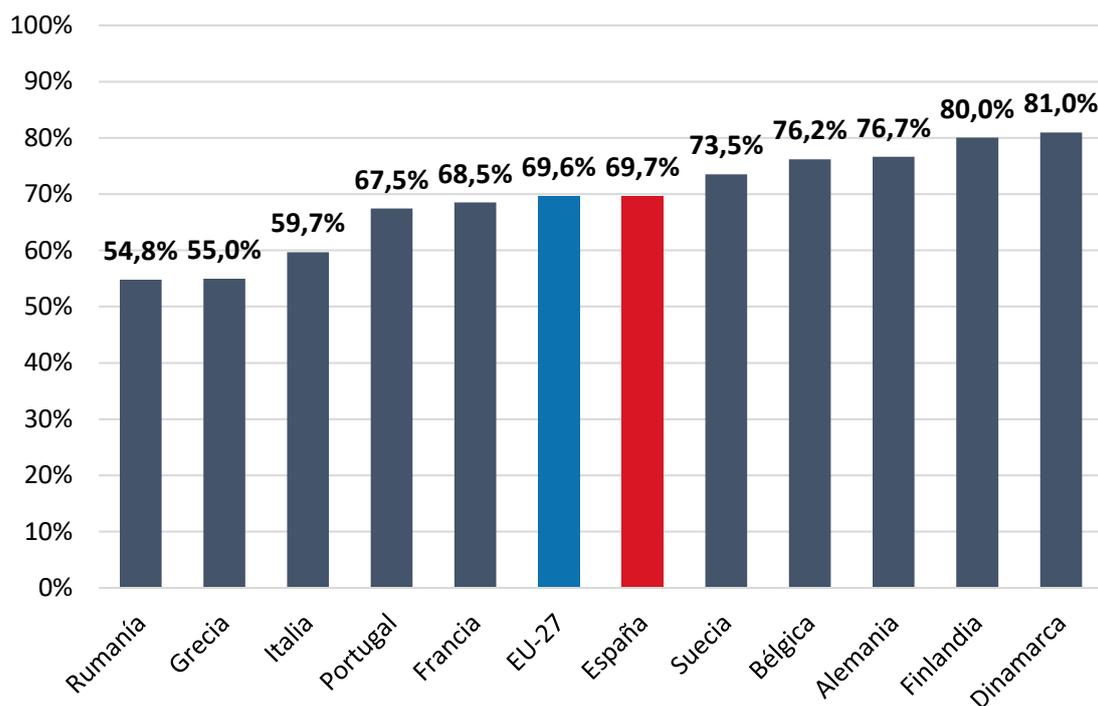
En Europa, el 90% de las empresas permiten el acceso remoto a sus empleados, tanto al correo electrónico y a los documentos como a las aplicaciones. En España, el acceso remoto lo permiten el 88,6% de las empresas.

**Gráfico 69 - Empresas que permiten a sus empleados/as el acceso remoto. %. Europa. 2022.**

Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

En cuanto a la seguridad establecida en estas empresas, en torno al 70% de las empresas, tanto españolas como europeas, disponen de guías de seguridad para que la plantilla acceda en remoto de forma segura.

**Gráfico 70 - Empresas que disponen de guías de seguridad para el acceso remoto. %. Europa. 2021.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Por otro lado, el 53,4% de las empresas españolas y el 51,01% de las empresas aragonesas llevan a cabo reuniones remotas a través de Internet, siendo éstas más frecuentes en el sector Servicios.

**Tabla 19 - Empresas con reuniones remotas. %. España y Aragón. 2022.**

	España	Aragón
Industria	50,2%	49,9%
Construcción	35,8%	41,1%
Servicios	59,7%	54,5%

Fuente: INE. Elaboración propia.

Además, el personal del 82,7% y el 81,5% de las empresas en España y en Aragón, respectivamente, tienen acceso remoto, ya sea al correo de la empresa o a documentos, aplicaciones comerciales o software de la empresa. Es necesario destacar que el 62,1% de las empresas españolas y el 61,7% de las aragonesas cuentan con algún protocolo de seguridad TIC para el acceso remoto.

**Tabla 20 - Empresas y empleados/as con acceso remoto por sector y tipo de acceso. %. España y Aragón. 2022.**

	España	Aragón
Empresas cuyo personal tiene acceso remoto	82,7%	81,5%
Industria	80,2%	82,8%
Construcción	80,5%	75,5%
Servicios	84,5%	82,3%
Empleados/as con acceso remoto al sistema de correo de la empresa	43,6%	33,5%

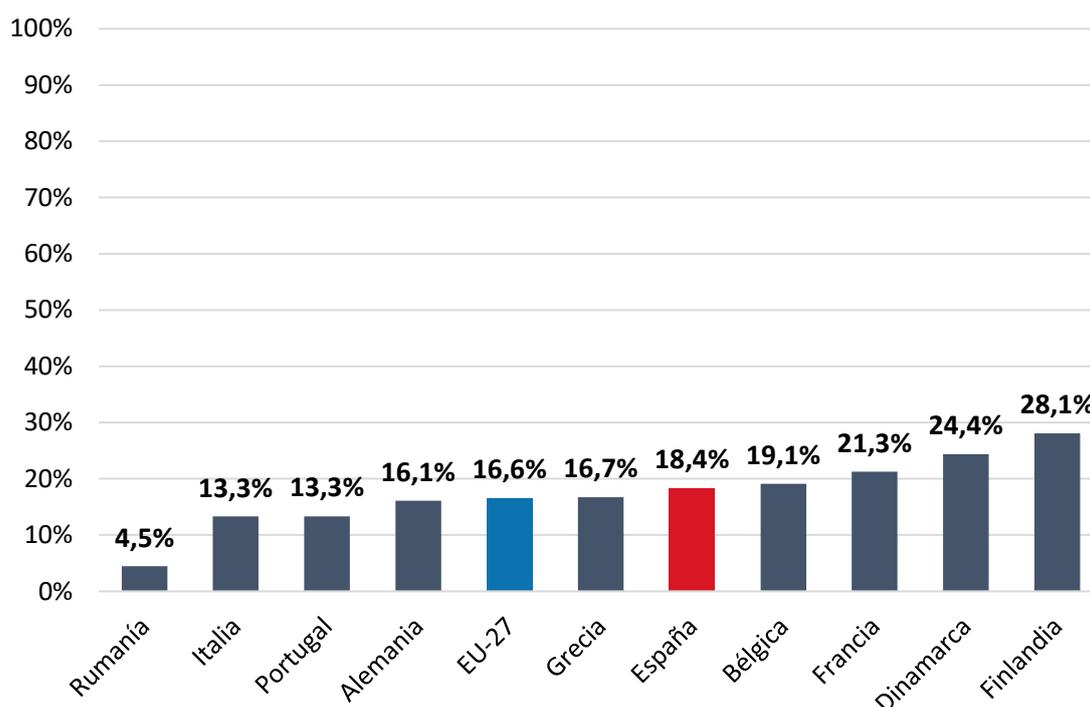
	España	Aragón
Empleados/as con acceso remoto a los documentos, aplicaciones comerciales o software de la empresa	38,6%	29,4%

Fuente: INE. Elaboración propia.

### 5.5.3. Teletrabajo

En el año 2018, en España se teletrabajaba más que la media europea (18,4% frente al 16,6%). Los países con mayor porcentaje de empleados y empleadas teletrabajando fueron Islandia, Noruega y Países Bajos.

**Gráfico 71 – Empleados/as que teletrabajan al menos una vez a la semana. % Europa. 2018.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Por su parte, el 40,8% de las empresas españolas y el 36% de las empresas aragonesas permiten este tipo de modalidad de trabajo por parte de sus empleados y empleadas. Es necesario destacar que, de ese 40,8% de empresas españolas, cerca del 60,5%

permitieron realizar el teletrabajo únicamente desde que surgió la situación del Covid-19. Es decir, hasta 2020, el 34% de las empresas españolas ya permitían el teletrabajo.

Fueron las pequeñas y medianas empresas, en especial, las que permitieron el teletrabajo a partir del Covid-19, mientras que el mayor número de empresas cuyo porcentaje de empleados y empleadas teletrabajando se incrementó por el Covid-19 fueron de grandes y medianas empresas. Es decir, las grandes empresas ya tenían establecida la opción del teletrabajo, pero no fue hasta el Covid-19 que su personal se acogió más a esta modalidad; mientras que las pequeñas empresas implementaron el teletrabajo sin tanto éxito.

No obstante, en 2022, el porcentaje de empresas que permitió la realización de teletrabajo disminuyó, en promedio, un 8%. El sector cuyo mayor porcentaje de empresas dejó de permitir el teletrabajo fue el de la Industria, con una caída de casi el 15% de las empresas. A este sector le sigue el de Construcción (con un 8,3% menos de empresas en 2022 que permiten el teletrabajo en comparación con las de 2021), Servicios (7,14% menos) y el de las TIC (1,72% menos). A pesar de estos datos, el número de empleados y empleadas que teletrabajaron regularmente se mantuvo constante en ambos años. Así, en 2022, el 19,4% de trabajadores y trabajadoras nacionales y el 11,8% de trabajadores y trabajadoras aragoneses se acogieron a este tipo de modalidad de trabajo, trabajando una media de 2,4 días.

**Tabla 21 - Empresas y empleados/as que teletrabajan por sector. %. España y Aragón. 2022.**

	España	Aragón
Empresas que permiten el teletrabajo	62,1%	61,7%
Industria	57,5%	58,8%
Construcción	42,8%	44,8%

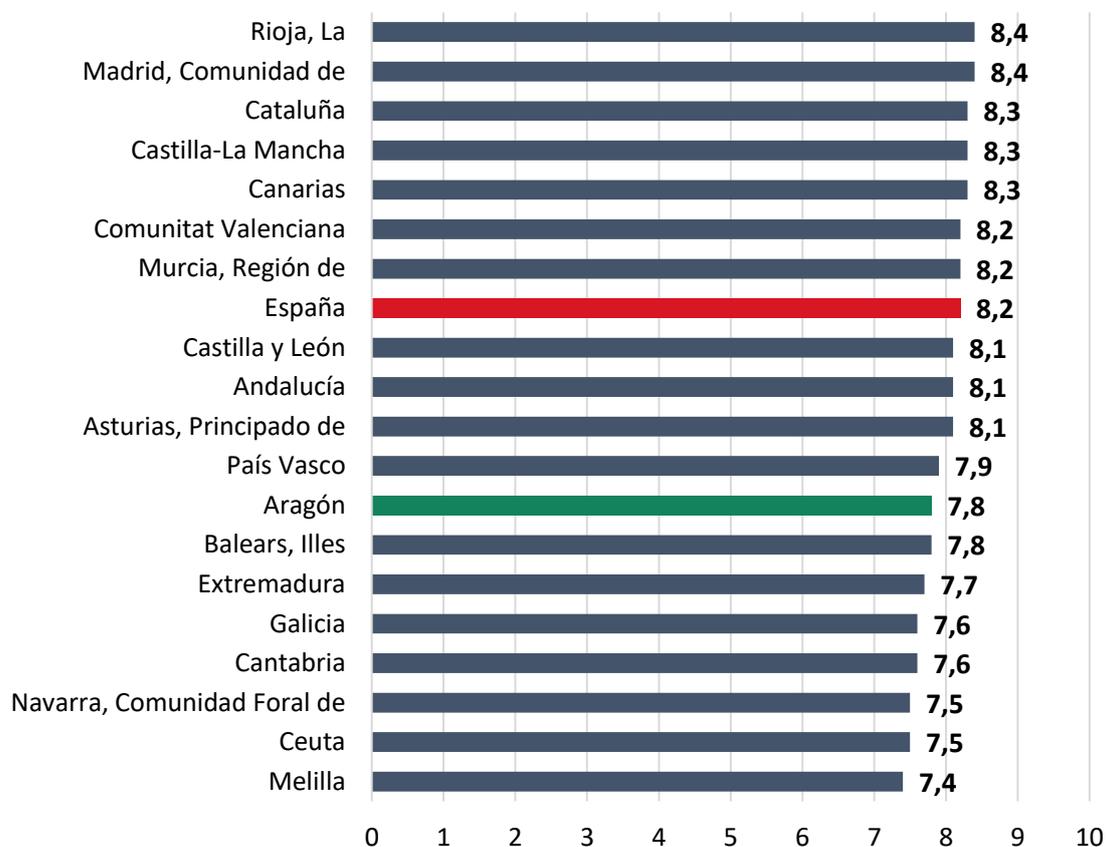
	España	Aragón
Servicios	69,3%	68%
Empleados/as que teletrabajan regularmente	40,8%	36%
Industria	32%	31,2%
Construcción	30%	18,3%
Servicios	48%	44,1%

Fuente: INE. Elaboración propia.

Hay que destacar una valoración media positiva sobre la experiencia del teletrabajo a nivel general nacional de un 8,2 sobre 10; profesional (8,3 sobre 10) y personal (8,1 sobre 10) de las personas ocupadas que han teletrabajado.

En Aragón, sin embargo, esta valoración es bastante inferior, con una valoración general, profesional y personal de 7,8 sobre 10, en los tres casos. Estas valoraciones sitúan a Aragón en los puestos 13, 14 y 16, respectivamente, de un total de 20 Comunidades y Ciudades Autónomas.

**Gráfico 72 - Valoración media general sobre el teletrabajo. Puntuación. Comunidades Autónomas de España. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

La principal ventaja que les supone el teletrabajo es evitar los desplazamientos (el 95,4% de personas ocupadas que han teletrabajado indicaron esta ventaja), seguida de la gestión propia del tiempo de trabajo, y de la conciliación de la vida familiar y la vida laboral (ambas indicadas por un 87,3% de la población que teletrabaja). También toman ventaja del aprovechamiento o ahorro del tiempo (86,6%), de la comodidad de trabajar en el hogar (77,7%), y, aunque en menor medida, del ahorro de dinero (68,7%).

**Gráfico 73 - Ventajas del teletrabajo. España. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

No obstante, también se encuentran una serie de desventajas, tales como, principalmente, la falta de contacto social con compañeros (el 82,2% de las personas ocupadas que teletrabajan indicaron esta desventaja). También se indicó la no desconexión digital (60,8%), la sobrecarga laboral (47%), la peor organización y coordinación del teletrabajo (29,5%), la falta de recursos técnicos (28,8%) y la incomodidad de trabajar desde el hogar (24%).

**Gráfico 74 - Desventajas del teletrabajo. España. 2022.**

Fuente: INE. Elaboración propia.

Por su parte, y en concordancia con las ventajas y desventajas indicadas, el principal motivo por el que los empleados y empleadas restantes no se acogen a esta modalidad a pesar de que su empresa les permitía teletrabajar, es la preferencia por el trabajo presencial (58,5% en España y el 68,2% en Aragón). También se declaran otros motivos como que la empresa la empresa no tiene la voluntad de implantarlo, aunque su trabajo le permitiría teletrabajar; que la empresa no dispone de los medios tecnológicos suficientes, aunque su trabajo le permitiría teletrabajar o que su domicilio no está adecuado para el teletrabajo aunque su trabajo le permitiría teletrabajar.

**Tabla 22 - Motivos por los que no teletrabajan, aunque la empresa lo permita. %. España y Aragón. 2022.**

	España	Aragón
Prefieren el trabajo presencial	58,5%	68,2%
La empresa no dispone de los medios tecnológicos suficientes	15,5%	26,2%
La empresa no tiene la voluntad de implantarlo	35,8%	27,6%
Su domicilio no está adecuado para el teletrabajo	10,8%	19,5%
Ninguno de los anteriores	19,9%	20,5%

Fuente: INE. Elaboración propia.

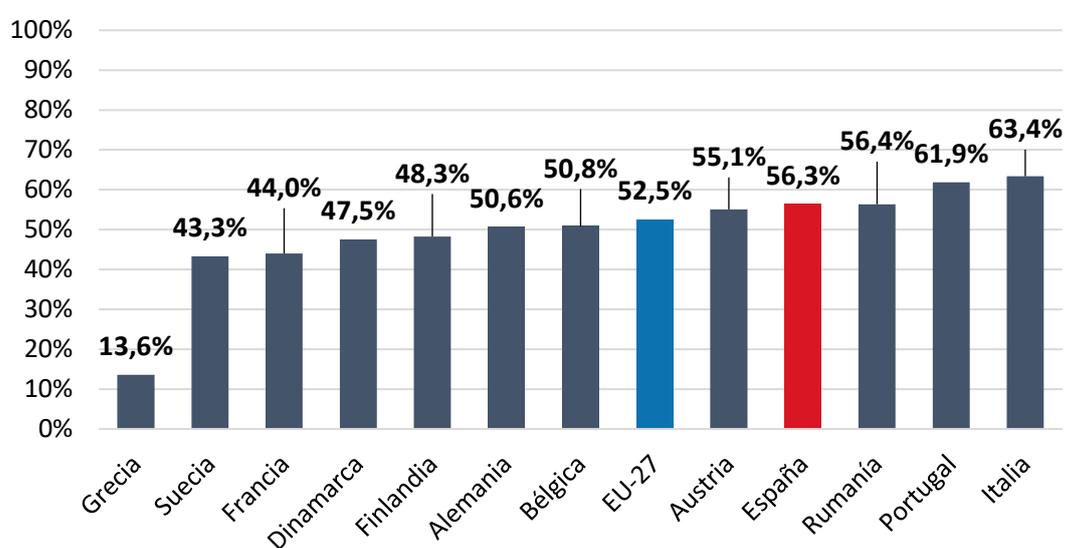
## 5.6. Impacto medioambiental de las TIC

Las TIC, a pesar de sus grandes ventajas y beneficios, también traen consigo ciertos perjuicios, en este caso, para el medioambiente. El consumo de energía o los residuos que se generan son algunos de los inconvenientes que las empresas deben tener en cuenta a la hora de elegir y adoptar las nuevas tecnologías. Es importante establecer

medidas que reduzcan el impacto medioambiental de las TIC, de manera que se pueda aprovechar una transformación digital sostenible.

A la vista de lo anterior, más de la mitad de las empresas europeas aplican algún tipo de medida que afecta al consumo energético de los equipos TIC. En España, el porcentaje es del 52,5%.

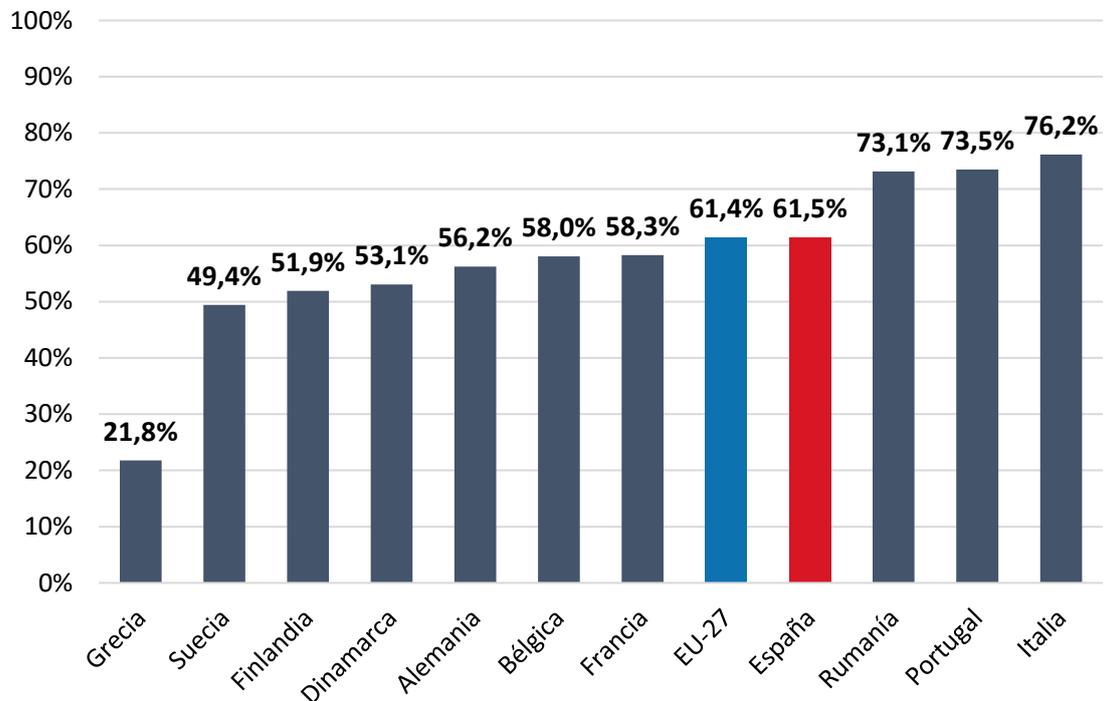
**Gráfico 75 - Empresas que emplean medidas de consumo energético de las TIC. %. Europa. 2022.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Además, el 61,5% de las empresas europeas y el 61,4% de las españolas tienen en cuenta el impacto medioambiental de los servicios TIC o de los equipos antes de seleccionarlos.

**Gráfico 76 - Empresas que tienen en cuenta el impacto medioambiental de la tecnología antes de seleccionarlos. %. Europa. 2022.**



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

La medida que más se toma para reducir el impacto medioambiental tecnológico es la de reciclar equipos TIC en contenedores (cerca del 80% de las empresas españolas, y el 84,4% de las empresas aragonesas), seguida de medidas para disminuir el uso de papel (74,9% de las empresas en España y 74,4% de las empresas en Aragón). La medida que menos se toma es la de vender, devolver o donar equipos TIC que no se usan.

**Tabla 23 - Empresas que emplean medidas para reducir el impacto medioambiental. %. España y Aragón. 2022.**

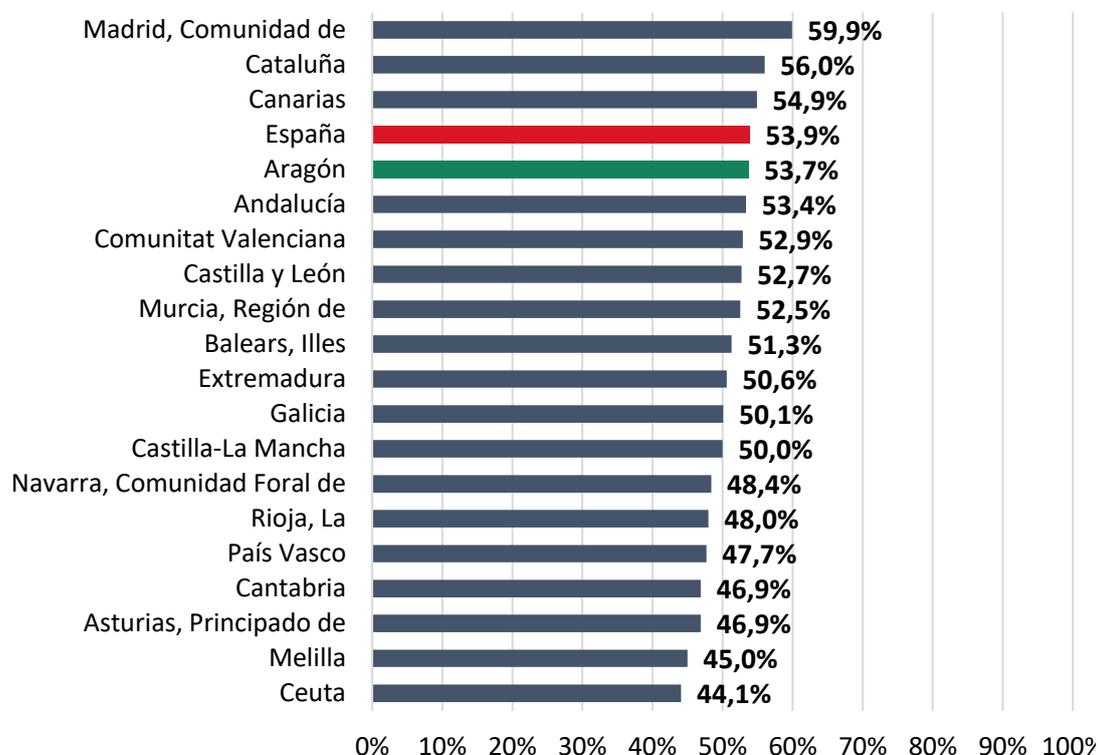
	España	Aragón
Empresas que emplean medidas para disminuir el uso de papel	74,9%	74,7%
Empresas que emplean medidas para disminuir el consumo energético de equipos TIC	41%	38,9%
Empresas que tienen en cuenta el impacto medioambiental al seleccionar servicios o equipos TIC	60,4%	62,2%
Empresas que reciclan equipos TIC en contenedores	79,9%	80,3%
Empresas que mantienen los equipos TIC para repuestos	47,1%	46,2%
Empresas que venden, devuelven o donan equipos TIC que no usan	20%	17,9%

Fuente: INE. Elaboración propia.

En general, y teniendo en cuenta el promedio de las empresas que emplean medidas para reducir el impacto medioambiental de las TIC, Aragón se situaría como la cuarta Comunidad Autónoma que más trata de reducir este impacto, con cerca del 54% de las empresas comprometidas con el medioambiente en cuestión de TIC.

**El 61% de las empresas españolas tienen en cuenta el impacto medioambiental de la tecnología antes de seleccionarla**

**Gráfico 77 - Empresas con medidas para reducir el impacto medioambiental de las TIC. %. Comunidades Autónomas de España. 2022.**



Fuente: INE. Elaboración propia.

## 5.7. Ciberseguridad

Por último, es importante la protección de los equipos y programas informáticos debido, sobre todo, a la gran cantidad de información confidencial que se puede llegar a obtener. Por ello, hay que tomar medidas antes de que se pudiera sufrir algún tipo de ataque, e ir comprobando la vulnerabilidad del software periódicamente, con el fin de evitar grandes perjuicios en un futuro.

El 89,3% de las empresas españolas y el 88% de las empresas aragonesas cuentan con alguna medida de seguridad TIC. Estos porcentajes se reducen en un 55,3% y en un 52,8%, respectivamente, si se trata de empresas con menos de 10 personas.

Algunas empresas ofrecen formación sobre seguridad TIC: en torno al 42% de empresas españolas ofrece formación voluntaria y el 20%, obligatoria.

**Tabla 24 - Empresas con alguna medida de seguridad TIC y tipo de formación sobre seguridad TIC. %. España y Aragón. 2022.**

	España	Aragón
Empresas con alguna medida de seguridad TIC	89,3%	88%
Industria	88%	88,5%
Construcción	85,6%	84,5%
Servicios	91%	88,5%
Empresas <10 empleados/as	55,3%	52,8%
Empresas con formación sobre seguridad TIC:		
Voluntaria	41,6%	37,4%
Obligatoria	20,1%	16,9%

Fuente: INE. Elaboración propia.

No obstante, el 17% de las empresas españolas y el 16% de las aragonesas sufrieron algún incidente de seguridad TIC; siendo el más común el de no tener los servicios TIC disponibles debido a fallos de hardware o software (75,1% de las empresas en España que sufrieron algún incidente TIC, y 81,4% de las empresas en Aragón que sufrieron algún incidente TIC). En general, los fallos en seguridad TIC son más frecuentes por errores internos, y no tanto por ataques externos. No obstante, cuando el incidente trata sobre la divulgación de datos confidenciales, sí que es más usual que sea debido a intrusiones externas.

**Tabla 25 - Empresas con algún incidente de seguridad por sector y por tipo de incidente. %. España y Aragón. 2022.**

	<b>España</b>	<b>Aragón</b>
<b>Empresas con algún incidente de seguridad TIC</b>	<b>16,9%</b>	<b>15,7%</b>
Industria	15,8%	12,7%
Construcción	12,7%	10,4%
Servicios	18,6%	19,1%
<b>Tipo de incidente:</b>		
<b>Servicios TIC no disponibles</b>		
Por fallos de hardware o software	75,1%	81,4%
Por ataque exterior	23,2%	18,4%
<b>Destrucción o corrupción de datos</b>		
Por fallos de hardware o software	21,5%	18,9%
Por ataque exterior	17,3%	10,9%
<b>Divulgación de datos confidenciales</b>		
Por los propios empleados/as	3,8%	0,2%
Por intrusiones externas	8,4%	2,4%

Fuente: INE. Elaboración propia.

## 6. Tendencias actuales y futuras

En los siguientes apartados aparecen reflejadas y contrastadas las opiniones de los informantes estratégicos para la realización del estudio elaborado por la Universidad de Zaragoza y el Consejo Económico y Social de Aragón sobre la digitalización y sus efectos en las condiciones de trabajo.

La principal motivación es que la economía digital está transformando las condiciones de trabajo. Si bien la digitalización está en todas partes, la adopción es desigual entre empresas, sectores y economías en Aragón. A pesar de sus numerosas ventajas, la digitalización tiene múltiples impactos en el entorno laboral que deben conocerse para poder aprovechar sus beneficios y disminuir sus perjuicios.

Sin embargo, todavía quedan por responder preguntas como: ¿Capturan las empresas aragonesas la oportunidad digital? ¿Están las empresas aragonesas preparadas para enfrentarse a los retos que supone adaptar el trabajo del futuro? ¿Se permitirá a través de la digitalización mejorar la dinámica del mercado laboral y las condiciones de trabajo?

Bajo este objetivo, los resultados obtenidos en la encuesta a los informantes estratégicos clave tratan de profundizar en la realidad actual de la digitalización de las empresas aragonesas y sus efectos en las condiciones de trabajo. De esta manera, se pretende analizar las tendencias y retos a los que se enfrentarán en los próximos años.

### 6.1. Análisis de la muestra

Para la consecución de los objetivos del estudio se realizaron cuestionarios a diferentes informantes estratégicos. La selección de uno o pocos informantes clave como únicos encuestados para representar las opiniones de la unidad organizativa está basada en la literatura sobre informantes clave (Mitchell, 1994). Campbell (1955) presenta evidencia de la validez y confiabilidad de este enfoque, y recomienda basar los esfuerzos en conseguir una amplia muestra de empresas en vez de conseguir varias personas de una misma organización. Una ventaja de realizar cuestionarios a

informantes clave es el conocimiento que tienen sobre el tema objeto de estudio y la disposición a comunicar e informar sobre ello (Kumar et al., 1993).

No se trata de alcanzar una muestra probabilística, sino una muestra de tipo estructural donde la calidad de la información proporcionada por los entrevistados es más importante que la cantidad de las respuestas. Por esta razón, se ha seleccionado la técnica de investigación de los informantes estratégicos. En definitiva, estos informantes estratégicos son personas que, por su nivel educativo, trayectoria profesional o puesto de trabajo en la organización tienen una visión estratégica de las claves del desarrollo digital empresarial en Aragón y sus consecuencias en el entorno laboral.

#### 6.1.1. Elaboración del cuestionario y selección de informantes estratégicos

En primer lugar, se creó un cuestionario de 16 preguntas, basadas en encuestas elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística, por el Eurostat, por el Foro Económico Mundial y por cuestionarios recogidos en diversos artículos científicos cuyo tema objeto de estudio era la relación entre la digitalización y las condiciones de trabajo.

Estas 16 preguntas se dividieron en tres bloques, agrupándose de la siguiente manera: 9 preguntas sobre la situación actual de la digitalización en Aragón, 6 preguntas sobre las tendencias futuras de la transformación digital en las empresas aragonesas, y 1 pregunta abierta de reflexión. En concreto, los temas sobre los que se preguntaba en cada bloque quedan recogidos en la Tabla 26.

**Tabla 26 - Relación de temas del cuestionario.**

<i>Bloque I. Situación actual</i>	Nivel de digitalización
	Barreras a la digitalización
	Reclutamiento de perfiles TIC
	Teletrabajo
	Iniciativas públicas
	Ciberseguridad

<i>Bloque II. Tendencias futuras</i>	Preparación para el futuro de la PYME aragonesa
	Sectores prioritarios a digitalizar
	Impacto en el empleo
	Impacto en las condiciones laborales
	Futuros perfiles TIC o habilidades digitales
<i>Bloque III. Pregunta abierta</i>	

Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, tuvo lugar el envío del cuestionario mediante mensaje por correo electrónico. Fue enviado a un total de 120 informantes estratégicos pertenecientes a 53 organizaciones. Se buscaron personas de diversas organizaciones de forma que todos los sectores estuvieran representados, con el objetivo de alcanzar una variedad de visiones estratégicas marcadas por la propia experiencia y el entorno del informante estratégico, tal y como se indica en el Gráfico 78.

Se envió, por tanto, a un 50% de informantes estratégicos pertenecientes a organizaciones del sector Cuaternario. Este sector es al que más importancia se le dio dado que las actividades que engloba son aquellas relacionadas con la alta tecnología, con la investigación y el desarrollo, con la innovación y, en definitiva, con la generación y gestión del conocimiento. Por tanto, estos informantes estratégicos, aunque depende de la organización a la que pertenezcan, se encuentran en continuo contacto con las nuevas tecnologías, enfrentándose prácticamente a diario con sus consecuencias y efectos más inmediatos.

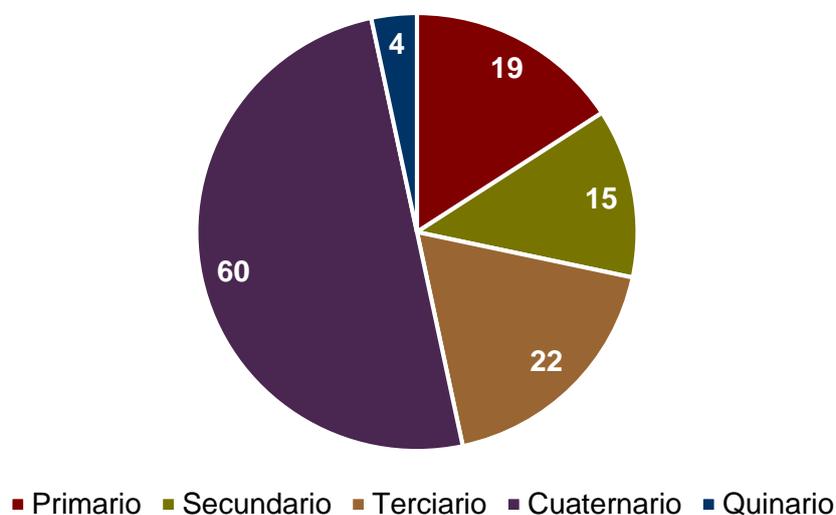
El segundo sector que quedaría más representado en este primer envío de cuestionarios fue el sector Terciario (un 18%) debido a que se trata del sector que ocupa a más de la mayoría de la población activa ocupada.

El tercer sector con mayor número de informantes estratégicos a los que se les envió el cuestionario fue el Primario (un 16%). La principal razón por la que se le dio tal importancia fue la ausencia de datos cuantitativos, a pesar de ser un sector bastante potente en Aragón y de ser susceptible de digitalizarse.

El sector Secundario es el siguiente en número de envío de cuestionarios, con un 13%, y que engloba informantes estratégicos del sector de la construcción, industria manufacturera, industria energética y minería.

Por último, el 3% de los envíos de cuestionario se realizaron a informantes estratégicos del sector Quinario, es decir, de aquellas organizaciones que proveen servicios sin fines lucrativos, relacionados con la cultura, la educación, el arte, etc.

**Gráfico 78 – Envío de cuestionario a informantes estratégicos por sectores. Nº.**



Fuente: Elaboración propia.

### 6.1.2. Muestra final

De estos 120 informantes estratégicos a los que se les envió el cuestionario, 25 respondieron en la primera ronda, y el resto (29 personas) respondieron después de enviar un mensaje recordatorio tras una semana del primer envío. Por lo tanto, la muestra final es de 54 informantes estratégicos pertenecientes a 35 organizaciones.

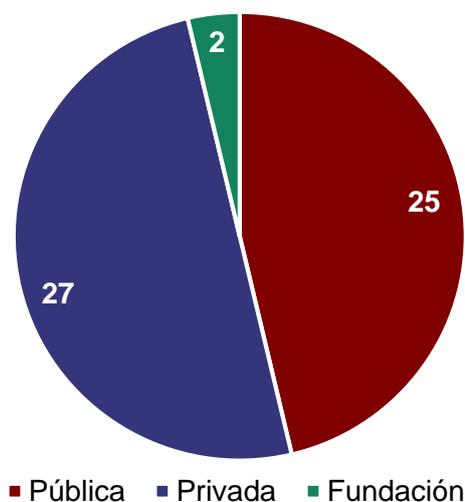
Dado que se trata de informantes estratégicos, la obtención de 54 respuestas es suficientemente válida, ya que el objetivo de realizar el cuestionario a informantes estratégicos no es tanto la cantidad, sino la calidad de sus opiniones.

A continuación, se muestra un análisis de las características de las organizaciones de las que forman parte los informantes estratégicos de la muestra, con el fin de establecer una visión en conjunto del entorno que les influye en su visión estratégica.

Se dispone, por tanto, de la opinión de varios informantes estratégicos pertenecientes a distintos tipos de organizaciones, lo que implica una mayor riqueza en cuanto a diversidad de opiniones, así como una variedad de experiencias que afectan a la visión estratégica de cada uno de ellos.

En concreto, 27 informantes estratégicos pertenecen a la empresa privada (lo que supone un 50% de la muestra), 25 a la empresa pública (un 46%) y, finalmente, 2 personas ejercen en Fundaciones (un 4%).

**Gráfico 79 - Informantes estratégicos según empresa privada, pública o Fundaciones. Nº.**



Fuente: Elaboración propia.

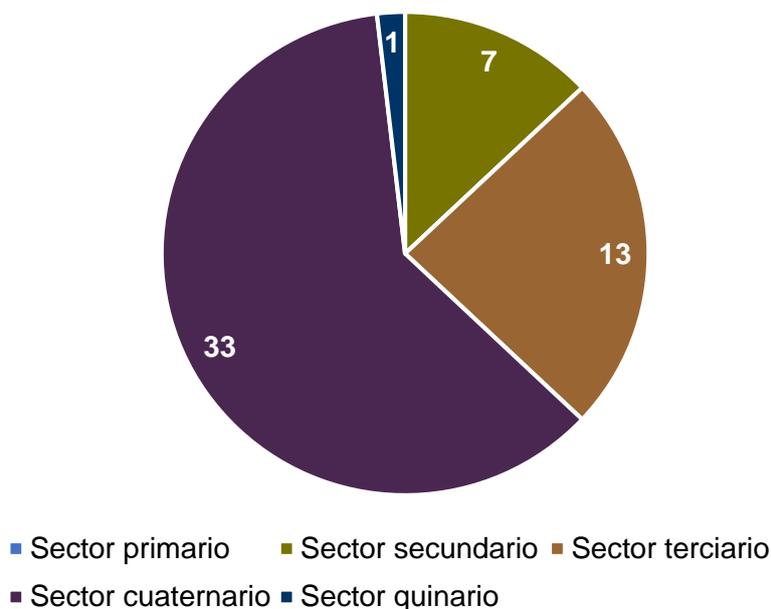
En cuanto a los sectores a los que pertenecen los 54 informantes estratégicos, el más frecuente, con 33 personas (61% sobre el total), es el sector Cuaternario, es decir, el compuesto por especialistas y profesionales dedicados a las labores de investigación, desarrollo e innovación, cuyo eje principal es la generación y gestión del conocimiento. Este sector incluye a las empresas de alta tecnología, a las universidades, etc. Le sigue el sector Terciario, con 13 personas que suponen el 24% de la muestra, y que engloban

empresas y organizaciones dedicadas a proveer servicios, ya sean de tipo administrativo, logístico, técnico, de distribución, de comunicaciones, etc.

También hay 7 personas (un 13%) cuya organización pertenece al sector Secundario y, en concreto, a la construcción y a la industria manufacturera.

Por último, el número de informantes estratégicos pertenecientes al sector Quinario, aquel que incluye los servicios de producción no rutinaria y sin fines lucrativos como la cultura, la educación, el entretenimiento y el arte, es de 1 (2% sobre el total de la muestra).

**Gráfico 80 - Informantes estratégicos por sectores. Nº.**



Fuente: Elaboración propia.

Desglosando estos sectores según las directrices de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009), se han obtenido respuestas de informantes estratégicos pertenecientes a 11 sectores CNAE diferentes. Teniendo en cuenta que la CNAE-2009 registra un total de 21 grupos de sectores, se puede corroborar la amplia variedad de percepciones que han sido recogidas.

La mitad de los informantes estratégicos pertenecen al sector Educación (14 personas, representando el 26% sobre el total de la muestra) o al de las Actividades

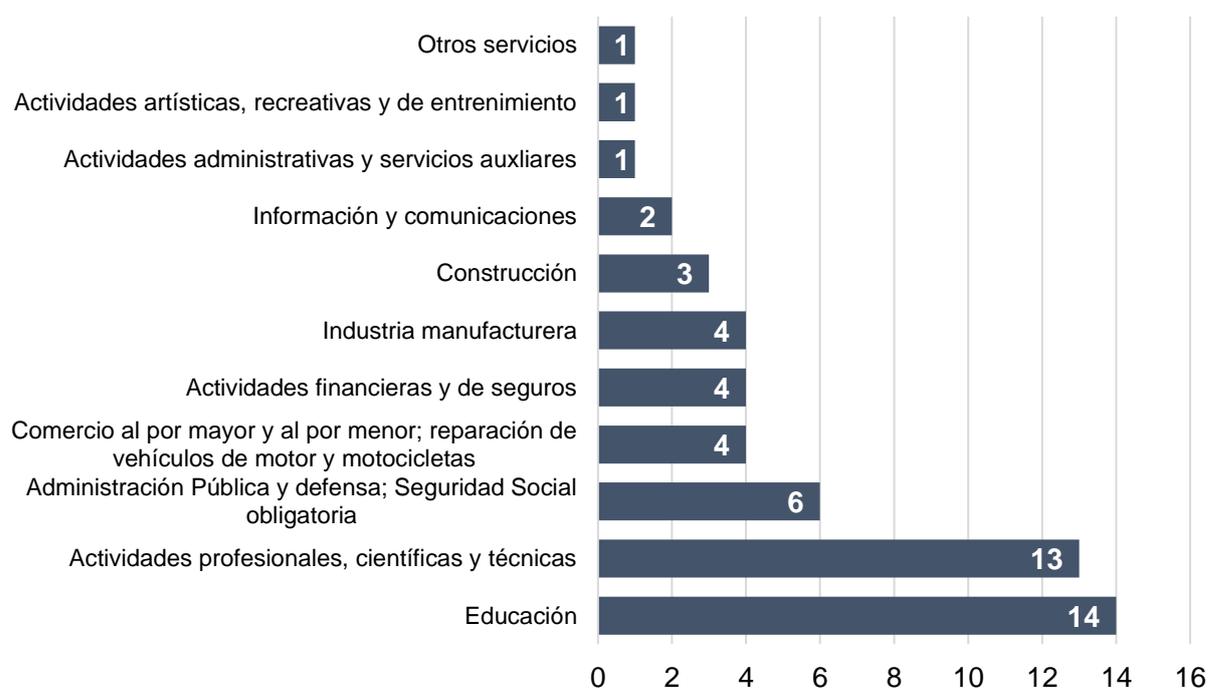
profesionales, científicas y técnicas (13 personas, representando el 24% sobre el total de la muestra).

Le siguen los sectores Comercio al por mayor y al por menor y reparación de vehículos de motor y motocicletas (4 informantes estratégicos); Actividades financieras y de seguros (4 informantes estratégicos); y Administración Pública y defensa (6 informantes estratégicos); Seguridad Social obligatoria; representando cada uno el 9% de la muestra.

Otros sectores representados en la muestra son el de la Industria manufacturera, con 4 informantes estratégicos que suponen el 7% sobre el total; el de la Construcción, con 3 informantes estratégicos que constituyen el 6% sobre el total; y el de Información y comunicaciones, con 2 informantes estratégicos que implican el 4% sobre el total.

Por último, con 1 informante estratégico cada uno (lo que supone el 2% sobre el total de la muestra, cada uno) se encuentran los sectores Actividades administrativas y servicios auxiliares; Actividades artísticas, recreativas y de entrenamiento; y Otros servicios.

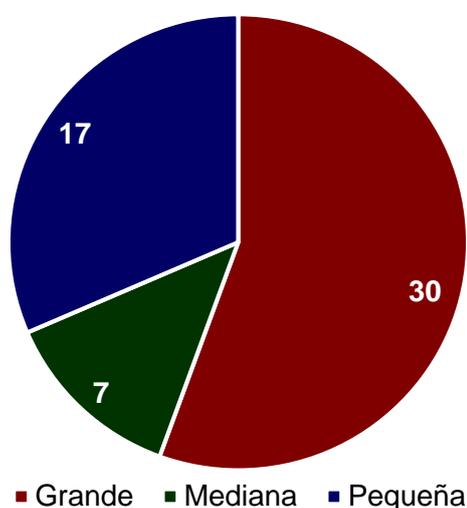
**Gráfico 81 - Informantes estratégicos por sectores CNAE-2009. N.º.**



Fuente: Elaboración propia.

Por último, respecto al tamaño de la organización a la que pertenecen los informantes estratégicos, se han obtenido respuestas de 30 personas que trabajan en organizaciones de gran tamaño (lo que representa un 56% de la muestra), es decir, de más de 250 personas trabajadoras; 17 personas (un 31% sobre el total de la muestra) empleadas en organizaciones medianas (entre 50 y 250 personas); y 7 informantes estratégicos (un 13%) pertenecientes a organizaciones de tamaño pequeño (menos de 50 personas empleadas).

**Gráfico 82 - Informantes estratégicos según tamaño de organización. Nº.**



Fuente: Elaboración propia.

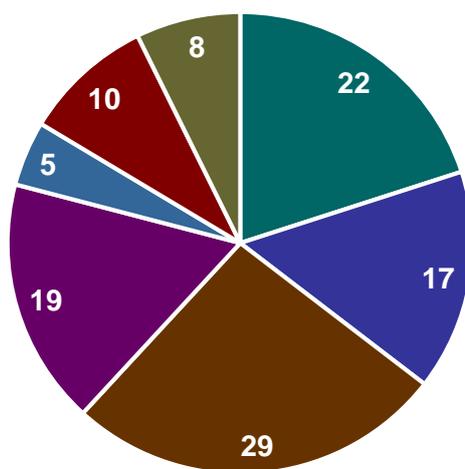
## 6.2. Iniciativas públicas

Como ya se ha visto a lo largo de todo el estudio, la Unión Europea, España, y Aragón, entre otros, ante la disrupción tecnológica existente, han previsto numerosas reformas y estrategias que facilitan la transición digital de la economía y de la sociedad tanto para las empresas como para la sociedad. Estas iniciativas públicas tienen como objetivo en común el impulso económico, técnico y operativo necesario para la adopción de las diferentes tecnologías, ofreciendo apoyo en el proceso de transformación digital en sus diferentes manifestaciones.

No obstante, el 89% de los expertos consideran que, en general, las empresas aragonesas no aprovechan este tipo de iniciativas lo suficiente. La principal razón es el desconocimiento, ya que, por ejemplo, las dos iniciativas más conocidas por parte de

los encuestados eran el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y los Servicios Digitales de Aragón; mientras que las iniciativas que menos conocían los informantes eran el Centro de Operaciones de Seguridad Autónoma, la Ley de Tecnologías Cloud y el Plan de Ciberseguridad de Aragón (ver Gráfico 83).

**Gráfico 83 - Iniciativas públicas o proyectos de digitalización según importancia. Aragón.**



- Acciones de refuerzo de la conectividad en polígonos industriales y centros logísticos
- ConectAragon
- Servicios digitales del Gobierno de Aragón
- Aragón Open Data
- Centro de ciberseguridad autónomo en P.T Walqa
- Plan de fortalecimiento e impulso de la ciberseguridad del Gobierno de Aragón
- Ley para la implantación y el desarrollo de las tecnologías en la nube en Aragón

Fuente: Elaboración propia.

Sería, por tanto, interesante realizar acciones de promoción y de publicidad de las iniciativas públicas disponibles, de manera que todas las empresas que lo requieran y, especialmente las PYMEs, sean conscientes y conocedoras de todas estas medidas y puedan aprovechar sus beneficios y ayudas.

### 6.3. Digitalización por sectores

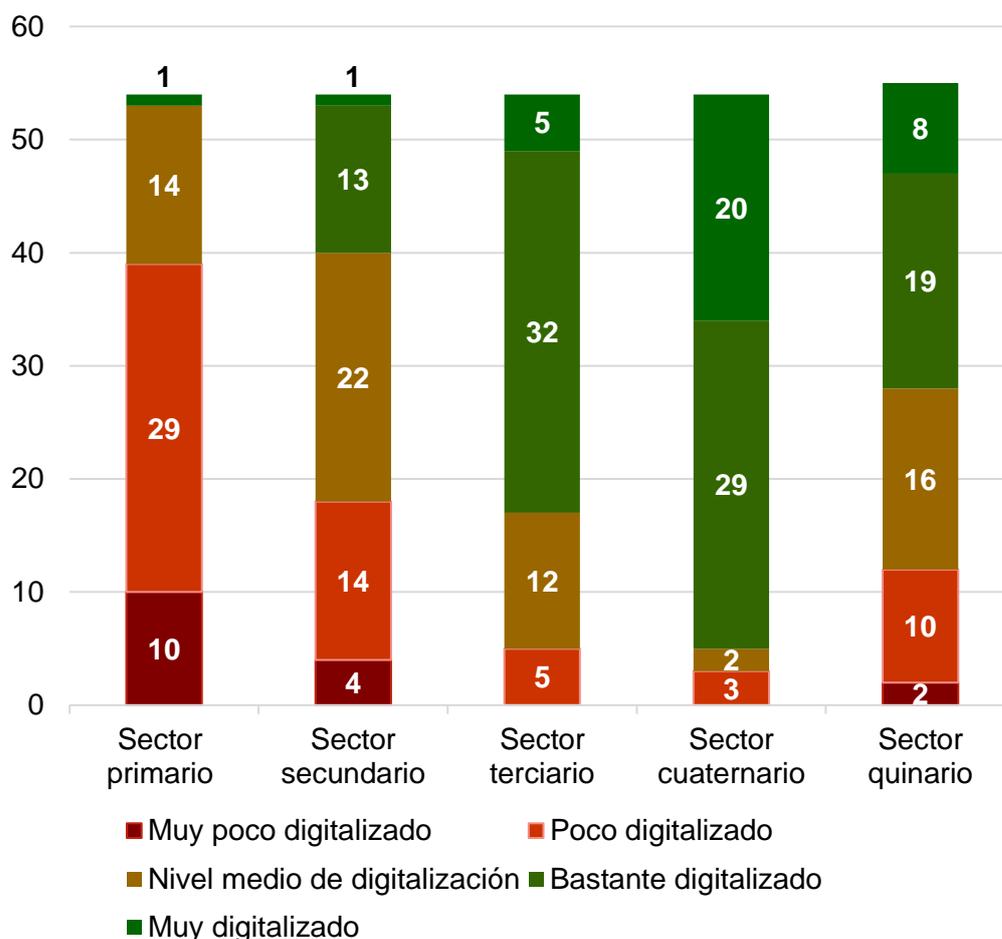
El proceso de digitalización de las empresas de la Comunidad Autónoma de Aragón continúa avanzando. En el año 2022, el 98,6% de las empresas de Aragón cuenta con

acceso a internet, lo que significa que Aragón se sitúa 0,4 puntos por encima de la media nacional. No obstante, no todos los sectores se encuentran al mismo nivel de digitalización.

Tal y como puede observarse en el Gráfico 84, de los cinco sectores considerados, es el cuaternario el que se considera que tiene un mayor nivel de digitalización en Aragón. Es decir, es el sector relativo a los especialistas y profesionales dedicados a las labores de investigación, desarrollo e innovación el que los encuestados consideran que presenta un mayor desarrollo digital. A este sector le siguen el terciario, relativo a proveedores de servicios (de tipo administrativo, logístico, técnico, de distribución, de comunicaciones...) y el quinario, que hace referencia a los servicios de producción no rutinaria y sin fines lucrativos como la cultura, la educación, el entretenimiento y el arte.

En general, estos sectores se agruparían dentro del denominado Sector Servicios, donde los datos expuestos en apartados anteriores confirman que se trata del sector con mayor porcentaje de empresas que hace uso de las nuevas tecnologías y, en especial, de la Inteligencia Artificial y del Big Data (un 16,7%, 19,2% y de las empresas en Aragón, respectivamente).

Por el contrario, solo un 2% de los encuestados consideran que el sector primario en Aragón está muy digitalizado y la mayoría de los encuestados (54%) consideran que dicho sector se encuentra poco digitalizado.

**Gráfico 84 - Nivel de digitalización de los sectores. Percepción. Aragón.**

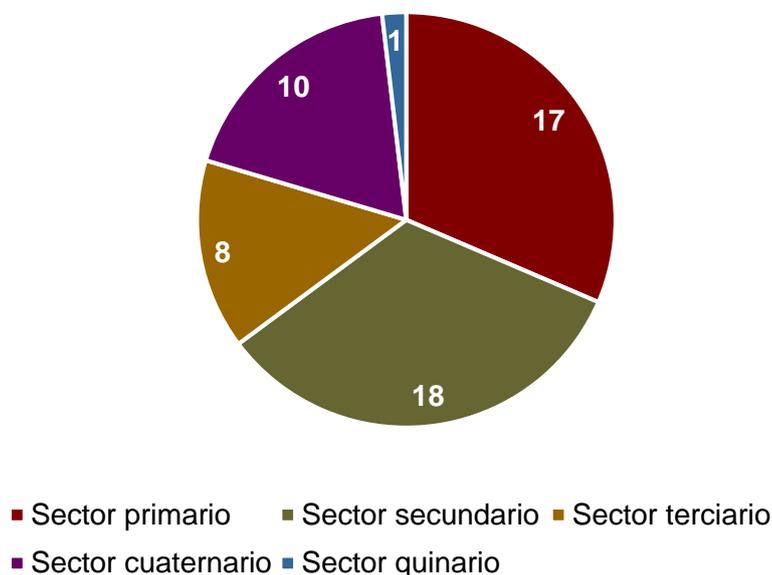
Fuente: Elaboración propia.

Es por ello por lo que los encuestados consideran que los sectores prioritarios a digitalizar son el Primario y el Secundario, con un 31% y 33%, respectivamente. En el Gráfico 85 aparecen representados los cinco sectores en función de la prioridad con la que deberían digitalizarse.

Tal y como se observa en anteriores apartados, el porcentaje de empresas que utilizan nuevas tecnologías (en especial, Inteligencia Artificial y Big Data) en el sector Secundario es prácticamente la mitad respecto del sector Servicios. No obstante, los informantes apuntan a diferenciar entre la Industria y la Construcción, ya que, por ejemplo, en el caso de la robótica, la Industria sí que se encuentra en niveles que superan incluso al sector Servicios. Es decir, dentro del sector Secundario, la Industria se encuentra bastante más digitalizada que la Construcción.

Por el contrario, el sector quinario, que incluye a los servicios de producción no rutinaria y sin fines lucrativos como la cultura, la educación, el entretenimiento y el arte, apenas se considera que sea necesario digitalizar. Se trata de un hecho constatado con los datos, que muestran un amplio porcentaje de empresas del sector Servicios que emplean nuevas tecnologías. Sin embargo, que un sector no se considere prioritario a digitalizar no significa que no se deba seguir invirtiendo y desarrollando todas sus potencialidades a la hora de introducir nuevas tecnologías.

**Gráfico 85 - Sectores prioritarios a digitalizar. Aragón.**



Fuente: Elaboración propia.

Es necesario destacar que esta digitalización prioritaria de los sectores primario y secundario ya ha sido prevista por los poderes públicos, elaborando ayudas destinadas exclusivamente a empresas pertenecientes a dichos sectores. Un ejemplo de ello es la Subvención a las inversiones en agricultura de precisión y tecnologías 4.0 en el sector agrícola o las Ayudas a la iniciativa Industria Conectada 4.0 / ACTIVA Financiación, relativa al sector Secundario.

#### **6.4. Barreras a la digitalización**

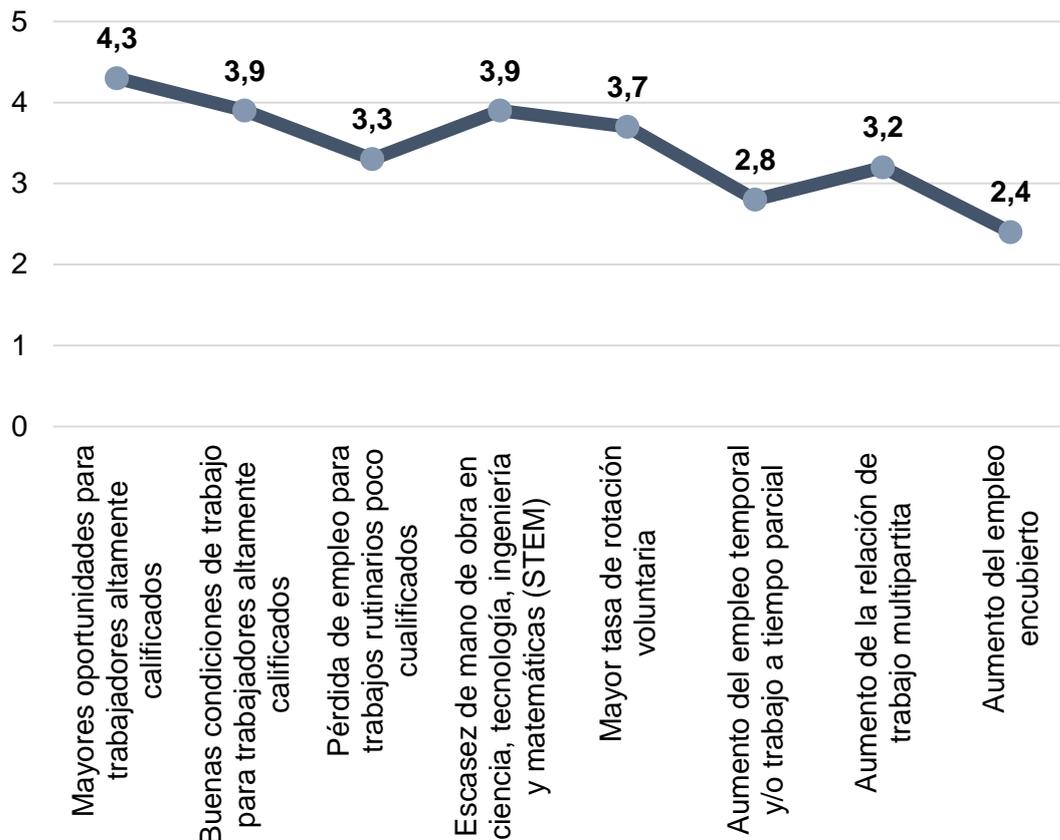
El proceso de digitalización no es fácil, más aún teniendo en cuenta las propias características de las PYMEs y, en general, del tejido productivo aragonés. Por ello, los

informantes estratégicos han identificado las principales barreras que se encuentran las empresas aragonesas a la hora de implementar o de intentar implementar las herramientas digitales, plasmadas en el Gráfico 86.

Queda latente que para la mayoría de los encuestados la barrera más probable es la carencia de un plan estratégico digital claro (4 sobre 5). La implementación de nuevas tecnologías en la empresa es una decisión que conlleva una transformación transversal en los procesos de la organización, por lo que establecer una hoja de ruta donde se especifiquen los objetivos y los pasos a seguir es esencial. Por lo tanto, no tener un plan estratégico digital claro supone una enorme barrera a la hora de implementar nuevas tecnologías.

A esta barrera le sigue la falta de habilidades tecnológicas adecuadas por parte de la plantilla (3,6 sobre 5). No obstante, esta barrera puede solucionarse con la impartición de cursos formativos sobre nuevas tecnologías o formación sobre tecnologías concretas del puesto de trabajo. Además, es importante recordar que muchas de las iniciativas públicas anteriormente expuestas tienen como uno de sus objetivos la formación digital de la sociedad.

El tercer y cuarto puesto de las barreras más importantes a la hora de implementar las herramientas digitales en las empresas aragonesas son los problemas a la hora de contratar especialistas TIC y el coste económico, ambas con el mismo nivel de importancia (3,4 sobre 5).

**Gráfico 86 - Barreras a la digitalización según importancia percibida.**

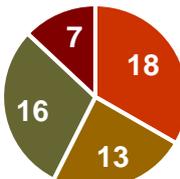
Fuente: Elaboración propia.

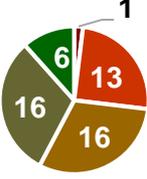
### 6.5. Teletrabajo

En 2022, como en casi toda España, en Aragón se redujo notablemente (-12,6 p.p.) el porcentaje de empresas que permiten a su personal realizar teletrabajo, hasta el 34,3%.

A continuación, en la Tabla 27 se muestran las afirmaciones relacionadas con el teletrabajo donde se reflejan las tendencias relativas al teletrabajo en Aragón. La tendencia donde mayor acuerdo existe es la relativa a que las ventajas de la presencialidad superan al teletrabajo en ciudades de pequeño tamaño, como son las de Aragón, donde los desplazamientos al lugar de trabajo son menos de 30 minutos. Por el contrario, la afirmación donde menor acuerdo existe es la relativa que se toman medidas para garantizar el derecho a la desconexión digital en las empresas aragonesas.

**Tabla 27 - Tendencias relativas al teletrabajo. Aragón.**

<p>“Las ventajas de la presencialidad superan al teletrabajo en ciudades de pequeño tamaño, donde los desplazamientos al lugar de trabajo son menos de 30 minutos”</p>	<p>“Los trabajadores aragoneses tienen la suficiente responsabilidad/ compromiso/ cultura digital para teletrabajar de manera óptima”</p>
<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Totalmente en desacuerdo</li> <li>■ En desacuerdo</li> <li>■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo</li> <li>■ De acuerdo</li> <li>■ Totalmente de acuerdo</li> </ul>	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Totalmente en desacuerdo</li> <li>■ En desacuerdo</li> <li>■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo</li> <li>■ De acuerdo</li> <li>■ Totalmente de acuerdo</li> </ul>

<p>“La dispersión geográfica que permite el teletrabajo está ayudando realmente a frenar la despoblación existente en Aragón”</p>	<p>“En general, se toman medidas para garantizar el derecho a la desconexión digital en las empresas aragonesas”</p>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Totalmente en desacuerdo</li> <li>■ En desacuerdo</li> <li>■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo</li> <li>■ De acuerdo</li> <li>■ Totalmente de acuerdo</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Totalmente en desacuerdo</li> <li>■ En desacuerdo</li> <li>■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo</li> <li>■ De acuerdo</li> <li>■ Totalmente de acuerdo</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que, en general, los/las informantes estratégicos se clasifican dentro de la generación Baby Boom (nacidos 1949-1968) y Generación X (nacidos 1969-1980), lo cual podría considerarse un sesgo de edad en los/las profesionales senior encuestados. En relación con la preferencia del teletrabajo y la edad, según el Encuesta Global sobre Preferencias del Candidato de ManpowerGroup<sup>11</sup>, las preferencias del teletrabajo varía sustancialmente en función de la edad y la etapa de la carrera profesional en que se encuentre cada persona.

## 6.6. Ciberseguridad

La Agencia de la Unión Europea de Ciberseguridad (ENISA) señaló en su informe anual de 2022 que las principales amenazas y ataques fueron: el ransomware (encriptación de datos de la organización y la solicitud de un rescate económico para restablecer la información) y el malware (programas maliciosos que desarrollan procesos no

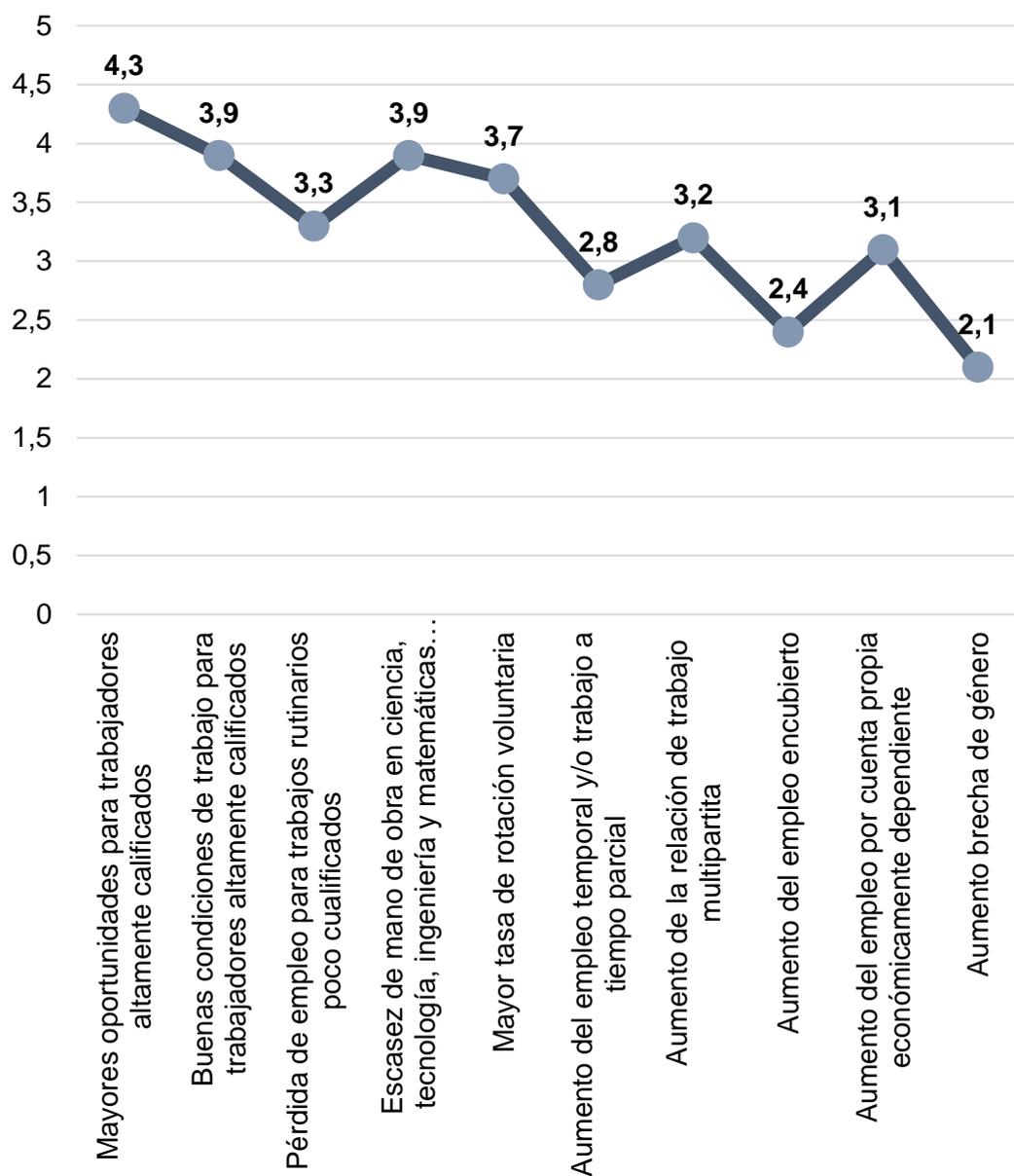
<sup>11</sup> <https://www.manpowergroup.com.mx/estudios-e-investigaciones/preferencias-del-candidato>

autorizados con efectos adversos en la integridad o disponibilidad de un sistema). De media, casi el 17% de las empresas españolas sufrieron en 2022 algún incidente de seguridad, de acuerdo con el INE.

En relación a los resultados obtenidos, el 80% de los encuestados conocen empresas aragonesas que han sido víctimas de fraude digital, siendo el más común el de pérdida de datos como consecuencia de un ciberataque como, por ejemplo, de tipo *ransomware*.

Las medidas más habituales de ciberseguridad de las empresas españolas son software antivirus o realización de copias de seguridad. Cuando se les preguntó a los encuestados cuáles eran las medidas de seguridad adicionales que conocían que usaran las empresas aragonesas en su entorno, la mayoría señalaron el uso de contraseñas fuertes. En el Gráfico 87 puede verse la importancia de las medidas de seguridad adicionales que conocen los encuestados.

No obstante, el 94% de los encuestados considera que las empresas aragonesas no están suficientemente preparadas en medidas de ciberseguridad.

**Gráfico 87 - Medidas de ciberseguridad más conocidas.**

Fuente: Elaboración propia.

### 6.7. La digitalización de las PYMEs

En relación con la preparación para el futuro de la PYME aragonesa, el Foro Económico Mundial ha definido el concepto de «preparación para el futuro» (*future readiness*) como el conjunto de capacidades organizativas y orientaciones que permitirán a las PYMES responder con éxito a los cambios bruscos. El modelo se basa en tres ejes: orientación, flexibilidad del modelo de negocio y redes.

Con relación a las tendencias futuras en digitalización, se ha visto que los encuestados consideran que las PYMEs aragonesas se encuentran más preparadas en cuestión de: el carácter innovador, esto es, la inclinación para comprometerse y apoyar nuevas ideas; la proactividad, referida a la habilidad para anticipar y perseguir nuevas oportunidades en el mercado; y la habilidad para movilizar redes, en el sentido de la habilidad de los miembros de la organización para acudir a sus relaciones profesionales para acceder a recursos (ver Tabla 28).

No obstante, los encuestados consideran que en todos los determinantes las PYMES se encuentran entre poco preparadas (2) y preparadas (3)<sup>12</sup>. Además, todos los determinantes tienen medias muy cercanas en un rango que comprende entre 2,48 y 2,96.

**Tabla 28 - Determinantes de la preparación para el futuro de las PYMES aragonesas. Ranking.**

Ranking	Determinante	Media
1	Carácter innovador: La inclinación de una empresa para comprometerse y apoyar nuevas ideas y la experimentación.	3
2	Proactividad: La habilidad para anticipar y perseguir nuevas oportunidades en el mercado.	3
3	Habilidad para movilizar redes: La habilidad de los miembros de la organización para acudir a sus relaciones profesionales para acceder a recursos necesarios sociales, financieros o físicos, especialmente de forma rápida.	3
4	Habilidad para reconfigurarse: La capacidad para rediseñar cadenas de recursos, por ejemplo, acelerar la producción para satisfacer la demanda.	2,9
5	Habilidad para redistribuir recursos: La habilidad para reutilizar o adaptar recursos existentes financieros, físicos o relacionados con el talento para propósitos distintos de los planteados inicialmente.	2,8
6	Flexibilidad para refinar la estrategia: La habilidad de una empresa para buscar e integrar nueva información en su plan estratégico, basándose en los cambios sobre la marcha en las circunstancias internas y externas.	2,8
7	Diversidad de relaciones sociales: Acceso a redes heterogéneas.	2,8
8	Acceso a recursos valiosos: El grado en que una organización puede obtener de forma eficiente nuevo apoyo informativo, financiero y regulatorio.	2,7

<sup>12</sup> Los valores hacen referencia a la siguiente escala: 1 = "Nada preparadas", 2 = "Poco preparadas", 3 = "Preparadas", 4 = "Bastante preparadas" y 5 = "Muy preparadas".

Ranking	Determinante	Media
9	Asunción de riesgos: La tendencia de una empresa a entrar en acción disponiendo de información incompleta o sin una predicción de probabilidad de fracaso.	2,5
10	Agresividad competitiva: La habilidad para desafiar a los competidores para entrar en un mercado o mejorar la posición en uno en el que ya existe presencia.	2,6
11	Autonomía: El grado de libertad que reciben los empleados de sus superiores para tomar decisiones importantes de forma independiente.	2,5

Fuente: Elaboración propia.

Es primordial, por tanto, incidir en los puntos débiles anteriormente nombrados que muestran las PYMEs ante el proceso de digitalización; y potenciar los puntos más fuertes que los informantes han considerado. Dado que el tejido empresarial aragonés se compone prácticamente en su totalidad de PYMEs, es esencial que la elaboración de las reformas, inversiones, planes, proyectos y leyes tengan como destinatario final este tipo de empresas.

## 6.8. Impacto de la digitalización

De igual manera, la digitalización impactará de manera positiva, negativa o neutra en determinados aspectos empresariales. En este apartado, se han analizado los impactos que los informantes estratégicos han considerado que la introducción de nuevas tecnologías tendrá tanto en el empleo como en las condiciones laborales.

### 6.8.1. Impactos en el empleo

El Centro Común de Investigación (Joint-Research-Centre) o el European Jobs Monitor de Eurofound monitorizan los cambios en la estructura ocupacional de los países y regiones de la Unión Europea, identificando así tres patrones generales. En primer lugar, la mejora del empleo, en términos de un mayor crecimiento del empleo concentrado en trabajos bien remunerados. En segundo lugar, se encuentra la polarización del empleo, es decir, el crecimiento del empleo es más intenso tanto en los empleos con salarios bajos como en los altos, mientras que los empleos con salarios medios disminuyen o permanecen estancados. Y, como último patrón, encuentran la degradación del empleo, en tanto que el crecimiento del empleo se concentra en empleos mal remunerados.

La evidencia muestra que la tendencia más común en las últimas décadas en la Unión Europea es la mejora del empleo, aunque el debate actual sobre los cambios en la estructura del empleo se centra en determinar hasta qué punto los patrones observados de polarización y mejora del empleo han contribuido a las tendencias de desigualdad salarial y a la contracción de la clase media en Europa.

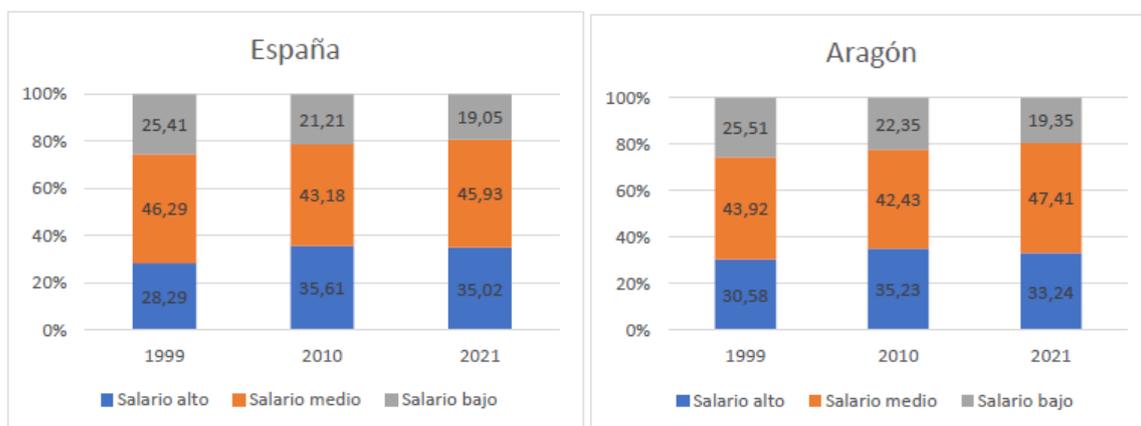
En general, está demostrado que los patrones de cambio ocupacional pueden variar según los períodos, países y regiones (como se informa en un estudio reciente sobre Cambios en el empleo en Europa de 1997 a 2021 y en el European Jobs Monitor 2019), además de cambios externos ajenos al propio mercado laboral, como puede ser la digitalización.

En Aragón no parece que se aprecie claramente la existencia de polarización, Según el Estudio sobre Estructura ocupacional y desajuste en las cualificaciones en Aragón. CESA (2022) <sup>13</sup> realizado por los investigadores García y Montuenga (ver Gráfico 88). En ese mismo estudio, también analizan como el peso del empleo manual se ha reducido considerablemente en todas las economías. Concretamente, tanto en España como en Aragón en los últimos 20 años, el peso de las ocupaciones manuales ha pasado de representar alrededor de la mitad del empleo a un tercio, tal y como se aprecia en la Gráfico 89.

---

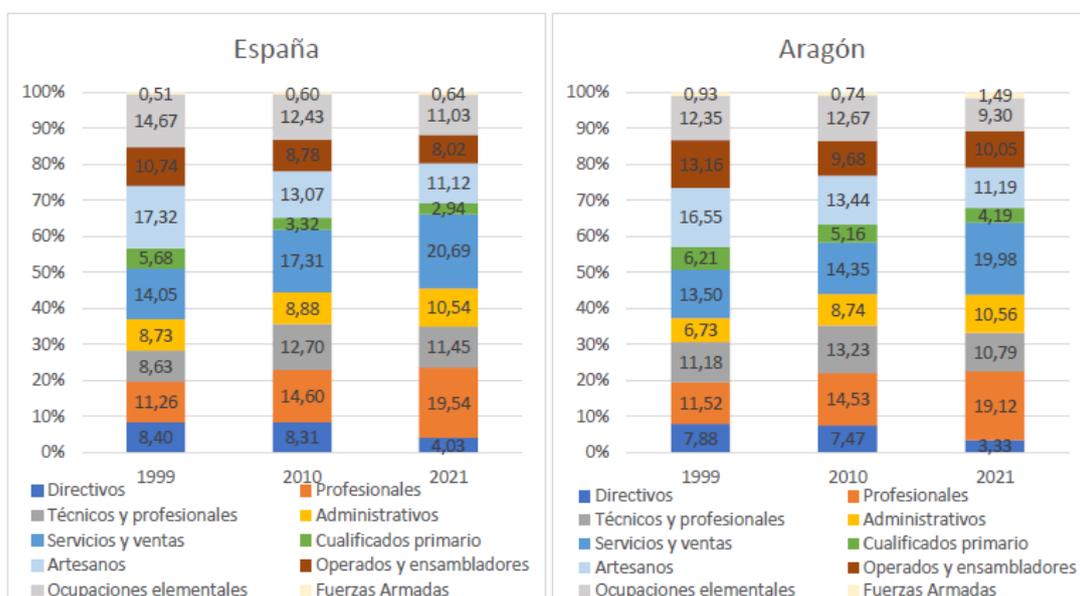
<sup>13</sup> <https://www.aragon.es/documents/20127/90499905/Estudio-integro-estructura-ocupacional-CESA.pdf/d31938ae-e13a-bafd-ed99-27866e3199ed?t=1673609662693>

**Gráfico 88 - Distribución del total de trabajadores por ocupaciones clasificadas por nivel salarial**



Fuente: García y Montuenga (2022). Estudio sobre Estructura ocupacional y desajuste en las cualificaciones en Aragón. CESA.

**Gráfico 89 - Estructura ocupacional y desajustes en las cualificaciones. %. Aragón. 1999, 2010, 2021.**



Fuente: Estudio sobre Estructura ocupacional y desajuste en las cualificaciones en Aragón (2022)

En este sentido, es importante conocer la opinión de los informantes estratégicos sobre los posibles impactos positivos, negativos o neutros, que la digitalización puede conllevar en la estructura ocupacional de Aragón.

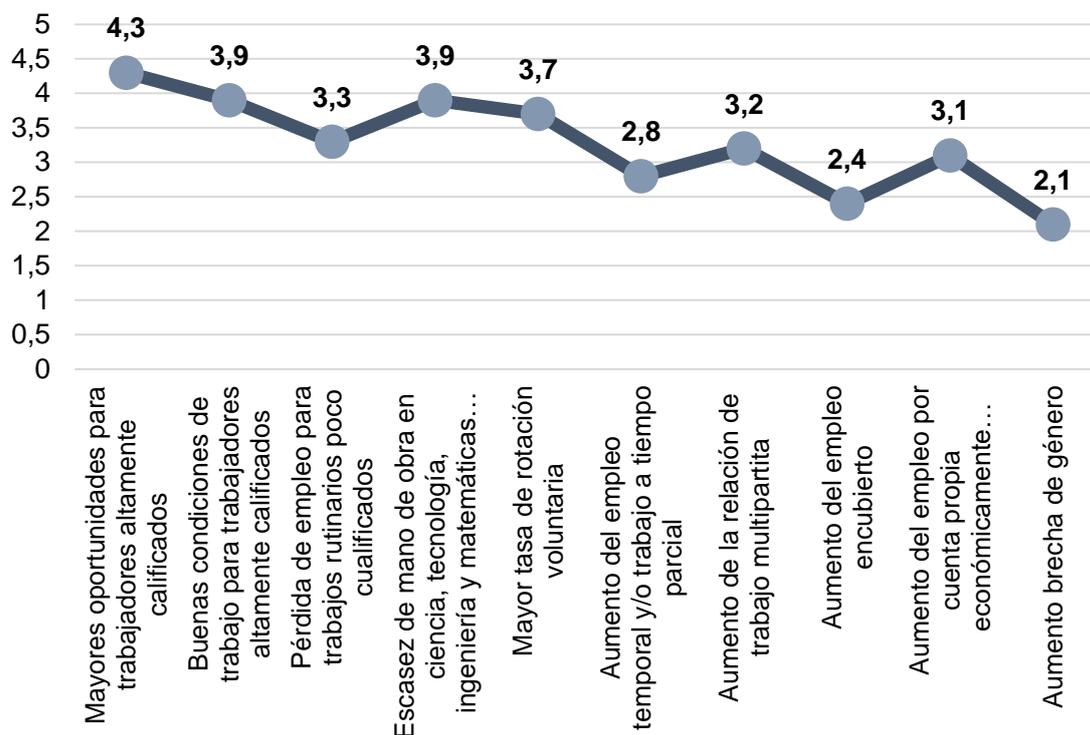
La principal acción digital con la que más de la mitad de los encuestados (56%) están de acuerdo en que tendrá un mayor impacto en el futuro en el empleo será la existencia de mayores oportunidades en el mercado laboral para las personas altamente cualificadas. A este impacto le acompañan unas mejores condiciones laborales para este tipo de perfiles, y una escasez de mano de obra de empleados y empleadas con estudios STEM.

Además, también indican que habrá una mayor tasa de rotación voluntaria, debido quizás a que los nuevos especialistas en TIC serán un recurso tan valioso y escaso que podrán elegir ellos mismos sus condiciones de trabajo y rotar entre las empresas que consideren.

En el Gráfico 90 se refleja la tendencia existente en el impacto en el empleo en Aragón como consecuencia de la digitalización<sup>14</sup>. Las tendencias en las que los encuestados no están de acuerdo que la digitalización vaya a afectar son el aumento de la brecha de género y el aumento del empleo encubierto.

---

<sup>14</sup> Los valores hacen referencia a la siguiente escala: 1 = "Totalmente en desacuerdo", 2 = "En desacuerdo", 3 = "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", 4 = "De acuerdo" y 5 = "Totalmente de acuerdo".

**Gráfico 90 - Tendencias futuras e impacto en el empleo de la digitalización.**

Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se indica en el informe de Estructura ocupacional y desajuste en las cualificaciones en Aragón, también hay que prestar atención a las ocupaciones de la Administración Pública (especialmente, porque suponen alrededor del 11% del empleo total en Aragón) y del sector Servicios. Aunque estos grupos han crecido durante los últimos años, la digitalización de los procesos puede conllevar una disminución del mismo.

Todas estas tendencias e impactos de la digitalización en el empleo afectan asimismo al reclutamiento de perfiles TIC, ya que, en general, cuando se habla de personas altamente cualificadas, se está hablando de perfiles TIC capaces de entender, desarrollar e implementar procesos digitales. Aunque son pocas las empresas que tienen problemas a la hora de contratar perfiles TIC (un 4% tanto en Aragón como en España), los informantes estratégicos han identificado ciertas barreras que en el futuro tomarán más importancia y serán un problema real, debido al incremento de la demanda general de perfiles TIC.

Existe acuerdo entre los encuestados en que la principal barrera a la que se enfrentan estas empresas es que las empresas aragonesas no se hayan adaptado a las tendencias laborales actuales requeridas por este tipo de perfil, como es la flexibilidad. En segundo lugar, igual que ocurre actualmente, se tenderá a la subcontratación del área TIC, por lo que encontrar personal TIC propio para la empresa será difícil. También aluden a que el talento sénior será escaso y requerirá de salarios más altos, sobre todo debido a que son puestos de trabajo de reciente creación y hay muy pocas personas que, llegado el momento, tengan la experiencia real requerida. Por otra parte, también será difícil retener este tipo de perfiles, barrera muy relacionada con la siguiente, la alta movilidad de perfiles TIC, ya que consideran que Aragón no tendrá la capacidad suficiente para competir a nivel no solo nacional, sino también internacional, en cuanto a competitividad salarial y de condiciones laborales. Todas estas barreras están estrechamente relacionadas con los impactos que la digitalización tendrá sobre el empleo (mejora ocupacional, escasez de mano de obra STEM y aumento de la rotación voluntaria, entre otros).

En la Tabla 29 aparecen ordenadas de mayor a menor las diez afirmaciones relacionadas con las barreras a las que se enfrentan las empresas aragonesas en procesos de reclutamiento de perfiles TIC junto a la media obtenida en cada una de ellas por los participantes en la encuesta, representando 1= “Totalmente en desacuerdo”, 2 = “En desacuerdo”, 3 = “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, 4 = “De acuerdo” y 5 = “Totalmente de acuerdo”.

**Tabla 29 - Barreras al reclutamiento de perfiles TIC. Ranking. Aragón.**

Ranking	Barrera	Media
1	Las empresas aragonesas, para atraer el talento, necesitan cambios organizacionales que se adapten a las tendencias laborales actuales como la flexibilidad laboral o el teletrabajo	4,2
2	Se tiende más a la subcontratación de un proveedor externo para el área TIC	4,1
3	Para puestos específicos la oferta de talento sénior es escasa y más cara	4
4	Es complicado retener determinados perfiles TIC	4
5	Un porcentaje alto de perfiles digitales que actualmente se están formando en Aragón acabarán trabajando en otro país o Comunidad Autónoma	4

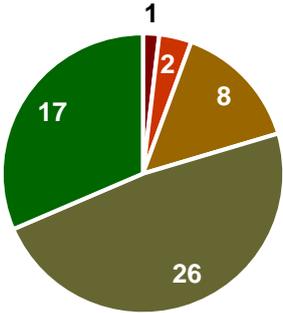
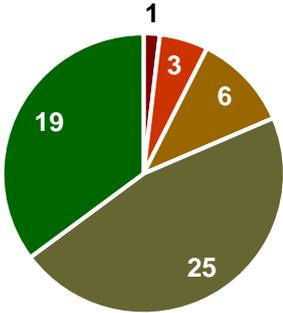
Ranking	Barrera	Media
6	Las empresas aragonesas no pueden competir salarialmente en el mercado internacional para retener el talento digital	3,8
7	Es complicado aunar experiencia laboral de un profesional con experiencia específica en la industria en la que opera la empresa	3,5
8	En general el/la candidato/a tiene buena base teórica, pero no aporta experiencia práctica real	3,4
9	El rango salarial de las Administraciones Públicas no permite captar y retener los especialistas TIC necesarios	3,4
10	La formación reglada (universidad/FP) en el talento júnior está obsoleta y alejada de las necesidades actuales del mercado	3

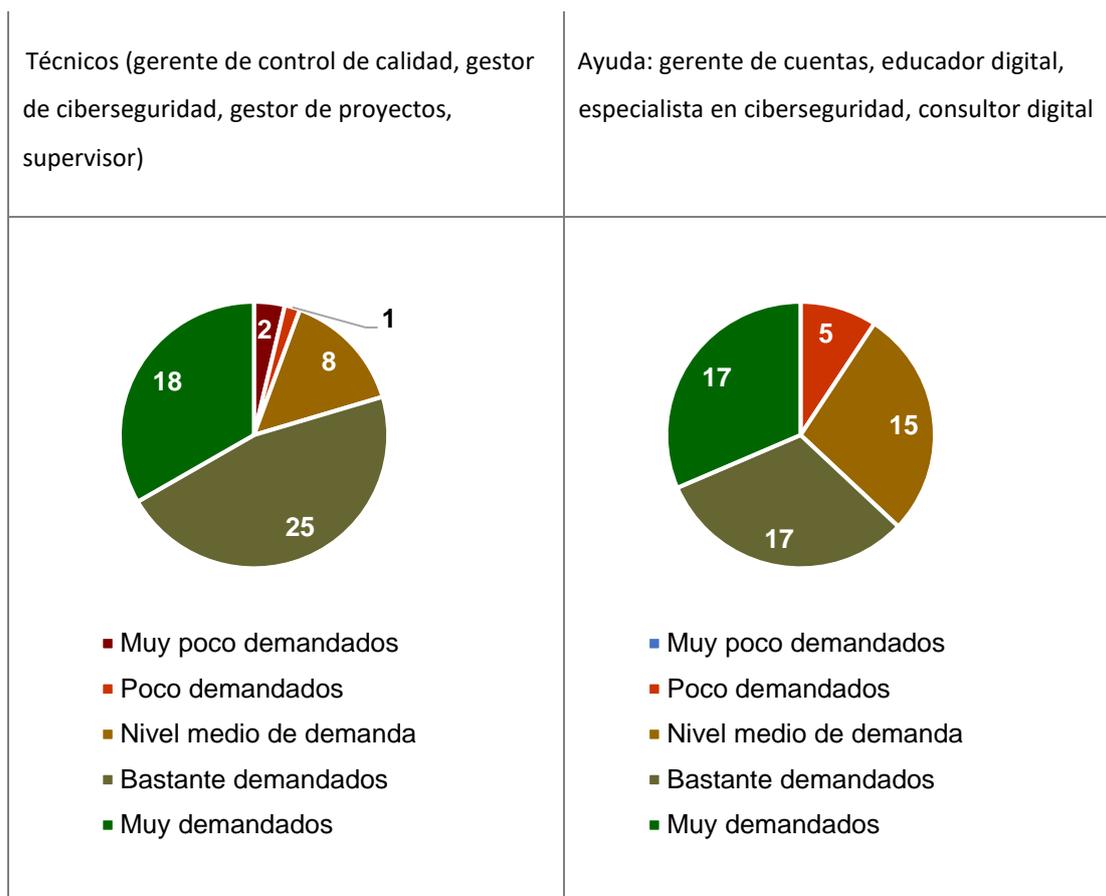
Fuente: Elaboración propia.

A pesar de las barreras existentes y futuras en relación a la contratación de perfiles TIC, los informantes estratégicos coinciden en que la demanda de este tipo de especialistas aumentará exponencialmente. En particular, consideran que los perfiles más demandados serán los relativos a negocios, en términos de gestor de información empresarial, responsable de los sistemas de tecnologías de la información, gerente de operaciones TIC y científico de datos.

En la Tabla 30 aparecen representados la importancia, en términos de demanda, que los encuestados consideran que tendrán dichos perfiles TIC.

**Tabla 30 - Perfiles TIC más demandados.**

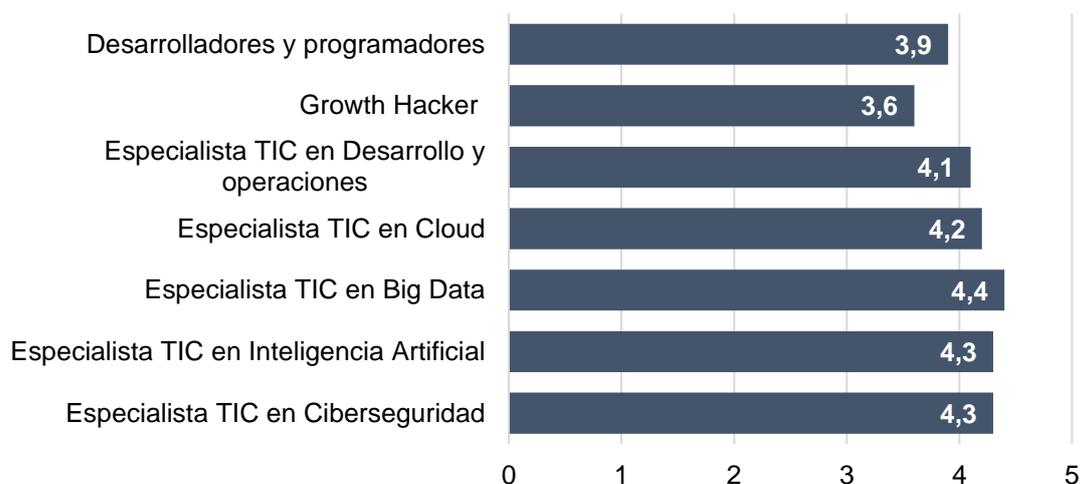
<p>Mejora de procesos (líder de transformación digital, propietario de producto, facilitador de proyectos, desarrollo y operaciones)</p>	<p>Negocios (gestor de información empresarial, responsable de los sistemas de tecnologías de la información, gerente de operaciones TIC, científico de datos)</p>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Muy poco demandados</li> <li>■ Poco demandados</li> <li>■ Nivel medio de demanda</li> <li>■ Bastante demandados</li> <li>■ Muy demandados</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Muy poco demandados</li> <li>■ Poco demandados</li> <li>■ Nivel medio de demanda</li> <li>■ Bastante demandados</li> <li>■ Muy demandados</li> </ul>



Fuente: Elaboración propia.

De manera concreta, en el Gráfico 91 aparecen representados los perfiles TIC orientados a tecnologías que serán más demandados en los próximos 10 años en Aragón.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Los valores hacen referencia a la siguiente escala: 1 = "Muy poco demandados", 2 = "Poco demandados", 3 = "Nivel medio de demanda", 4 = "Bastante demandados" y 5 = "Muy demandados".

**Gráfico 91 - Perfiles TIC orientados a tecnologías que serán más demandados**

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, los encuestados consideran que los perfiles TIC orientados a tecnologías más demandados en los próximos 10 años en Aragón son los especialistas TIC en Big Data, seguidos por los especialistas TIC en Ciberseguridad y los especialistas TIC en Inteligencia Artificial.

Por el contrario, se espera que los menos demandados sean los *Growth Hacker*, es decir, profesionales cuyo trabajo consiste en hacer crecer la empresa a partir de viralizar sus productos o servicios invirtiendo la menor cantidad de dinero y recursos posibles; y los desarrolladores y programadores. No obstante, es importante considerar que estos dos tipos de perfiles TIC son considerados con un nivel de demanda media (41%) y bastante demandados (30%) por los encuestados en el caso de los perfiles *Growth Hacker*; y con un nivel de demanda media (35%) y bastante demandados (30%) en el caso de los desarrolladores y programadores.

Sin duda, la necesidad de este tipo de perfiles y el aumento exponencial de su demanda, va a suponer una reestructuración en el mercado laboral con sus consiguientes impactos en las condiciones laborales, debido a que las empresas se tendrán que adaptar a las nuevas exigencias.

### 6.8.2. Impacto en las condiciones laborales

La Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (EWCTS, 2021) proporciona una visión panorámica de la calidad del trabajo por países en Europa, pudiéndose desglosar asimismo por ocupaciones, sectores, género y grupos de edad. Los datos de esta encuesta sugieren que España se encuentra ligeramente por encima de la media europea en términos de calidad del trabajo: el clima laboral lo califican igual que la media nacional (33 puntos sobre 40), los trabajadores y trabajadoras españolas tienen mayor compromiso con la empresa (53% vs 40%), y, además, se sienten más seguros en el trabajo (49% vs 38%), entre otros muchos factores.

Respecto a la satisfacción laboral en general, los últimos datos disponibles del año 2018 posicionan a España muy ligeramente por encima de la media europea (7,3 y 7,2 puntos respectivamente, sobre 10). Aragón, por su parte, dentro de España se posiciona en el puesto número 3, con una satisfacción media de 7,7 puntos, únicamente superada por la Comunidad Autónoma de Canarias (8 puntos sobre 10) y la Ciudad Autónoma de Melilla (8,3 puntos).

De igual manera, el INE, como ya se ha visto, también realiza una medición multidimensional de la calidad de vida a partir de 9 dimensiones entre las que se encuentra la de Trabajo. Dentro de ésta, se analizan ciertos indicadores asociados a la inseguridad económica y psíquica de las personas trabajadoras (salarios bajos, trabajo temporal), a la conciliación del trabajo y de la vida personal (jornadas largas), y la satisfacción general con el trabajo.

Según este análisis elaborado por el INE, para el año 2022, la media aragonesa que indica una satisfacción alta o muy alta con el trabajo se encuentra 10 puntos porcentuales por encima de la media nacional (80,40 vs 73,20, sobre 100), hecho que se ha mantenido a lo largo de los años. Esto se debe a que, en general, la población aragonesa disfruta de salarios menos bajos que la media nacional y sufren de menos trabajo temporal. En lo que se refiere a jornadas largas y muy largas, Aragón se encuentra en niveles muy similares a España.

El INE también estudia la parcialidad no voluntaria, es decir, el no haber podido encontrar un trabajo a jornada completa. En este caso, la media en Aragón (38,4% del total) es muy inferior a la española (49,6%). Además, el territorio aragonés muestra una proporción mayor en la reducción de la jornada de trabajo por razones de conciliación laboral, personal y familiar (25,0% frente al 18,8% en el ámbito estatal).

Por lo tanto, y a la vista de los datos favorables en cuanto a condiciones de trabajo se refiere, especialmente de Aragón, es necesario conocer y analizar la opinión de los informantes estratégicos sobre cómo la digitalización modificará (o no) las condiciones de trabajo. En términos generales, creen que esta transformación digital será positiva.

No obstante, en este punto, hay que recordar que, en Aragón, un 82,6% de las personas ocupadas suelen realizar tareas repetitivas, mientras que un 65,0% requiere, en mayor medida, precisión en las tareas. Tal y como afirma el economista Carl Frey, la automatización de las tareas conllevará una pérdida de puestos de trabajo en aquellos donde las tareas sean repetitivas. Por lo tanto, y a la vista de los datos, un 82,6% de las personas ocupadas en Aragón tendrán que ser reestructuradas. Además, las condiciones laborales tienen que modificarse de acuerdo al futuro del empleo y a los impactos derivados del proceso de la transformación digital.

Concretamente, el 59% de los encuestados considera que la intensificación de la demanda psicológica y el esfuerzo requerido se mantendrá, mientras que el 33% cree que esta intensificación aumentará en el futuro. En lo referido a las exigencias emocionales y nivel del estrés, el 44% de los encuestados considera que aumentará y el 41% considera que estas exigencias emocionales y estrés se mantendrán como en la actualidad. Ambos casos se explican porque las tareas realizadas por las personas ocupadas girarán en torno a la precisión de las mismas, y no a su repetición, lo que exige una mayor carga mental.

En lo relativo a la autonomía en el trabajo, el 63% afirma que aumentará y un 35% cree que esta autonomía se mantendrá. Por otro lado, el 63% considera que el compromiso del trabajador con la empresa se mantendrá en el futuro, el 24% considera que aumentará y un 13% cree que este compromiso se verá reducido. Es decir, los

informantes estratégicos consideran que la digitalización proporcionará mayor autonomía a la plantilla, pero su compromiso con la empresa se mantendrá neutro.

Por otro lado, el 59% considera que la conciliación vida personal-vida familiar aumentará en el futuro, y solo el 11% considera que esta conciliación se verá reducida en el futuro. Por lo tanto, se puede confirmar que la digitalización favorecerá la conciliación, quizás gracias a esa autonomía que también tendrá como consecuencia la propia organización del trabajo. También es importante relacionar que para que se de un proceso de transformación digital, las empresas deben adaptarse a las nuevas tendencias en condiciones laborales, tales como el teletrabajo, la flexibilidad o el acceso remoto. Estas nuevas formas de trabajo dejan atrás al horario convencional de trabajar 8 horas al día con un horario fijo e inamovible. Ahora, y en el futuro, la conciliación será más fácil porque la organización del trabajo será cuestión de cada persona.

En lo relativo a los conflictos éticos o de valores, el 59% de los encuestados creen que estos se mantendrán en el futuro, el 31% que aumentarán y el 9% que disminuirán. De igual manera, el 48% considera que el desempeño del trabajo se mantendrá en los próximos años y el 50% que aumentará. Es decir, los informantes estratégicos coinciden que, en cualquier caso, el desempeño del trabajo no disminuirá debido a la digitalización, sino que, como mínimo, se mantendrá en niveles actuales.

En cuanto al clima laboral positivo, el 52% cree que se mantendrá mientras que el 13% cree que se verá reducido en los próximos años. Además, el 48% de los encuestados creen que el absentismo laboral se mantendrá estable mientras que el 33% cree que disminuirá. En lo que se refiere a satisfacción laboral, la mitad (50%) de los encuestados consideran que se mantendrá estable, lo que, a la vista de lo anterior, parece que en Aragón la satisfacción laboral seguirá estando por niveles bastante altos que la media nacional. Solo el 7% de los encuestados considera que dicha satisfacción disminuirá. Por último, el 43% de los encuestados cree que la desconexión digital se mantendrá y el 46% opina que disminuirá. Esto se debe, principalmente, a la escasez de regulación del derecho a la desconexión digital. La introducción de las nuevas

tecnologías implica estar más conectados, por lo que será necesario garantizar ese derecho y evitar asimismo los posibles abusos que se puedan cometer.

En definitiva, las condiciones laborales o se incrementan de manera positiva o se mantendrán en niveles como en la actualidad. Teniendo en cuenta que tanto la calidad como la satisfacción laboral se puntúan de manera favorable, se tratan de opiniones a favor de la digitalización empresarial.

### 6.9. Análisis cualitativo

El bloque III, denominado *pregunta abierta*, fue un espacio en blanco para la reflexión voluntaria y la aportación de comentarios que cada informante estratégico considerara relevante para el estudio. En este caso, se obtuvieron 12 respuestas de 12 informantes estratégicos, cada uno perteneciente a una organización diferente.

Para el análisis cualitativo de la pregunta abierta se ha utilizado el lenguaje de programación Python con, entre otras, las librerías de procesamiento de lenguaje natural SpaCy y NLTK. Estas librerías proporcionan un conjunto de algoritmos para procesamiento de lenguaje natural, como la tokenización, el análisis de sentimiento, el *stemming* (reducir una palabra a su raíz), el etiquetado gramatical o la segmentación por contenido, entre otros.

En primer lugar, elaboramos una nube de las palabras más repetidas en los comentarios, donde el tamaño de las palabras denota su frecuencia (a mayor tamaño, mayor número de veces nombradas).



**Tabla 31 - Palabras más repetidas.**

Palabras	Frecuencia
Digitalización	13
Empresa	11
Cambio	6
Riesgo	5
Trabajador	4
Profesional	4
Trabajo	4
Clave	3
Digital	3
Dato	3
Estrategia	3
Perfil	3
Necesario	3
Proceso	3
Nivel	3
Factor	3
Actividad	3
Implicar	3
Laboral	3

Fuente: Elaboración propia.

Las librerías SpaCy y NLTK también nos permiten obtener las palabras que más acompañan al término *digitalización*. En este caso, los informantes estratégicos suelen acompañar la palabra *digitalización* con *empresa*, ya que se trata de la digitalización de la empresa. También hablan de que la digitalización es clave, es necesaria para seguir avanzando, impacta, etc.

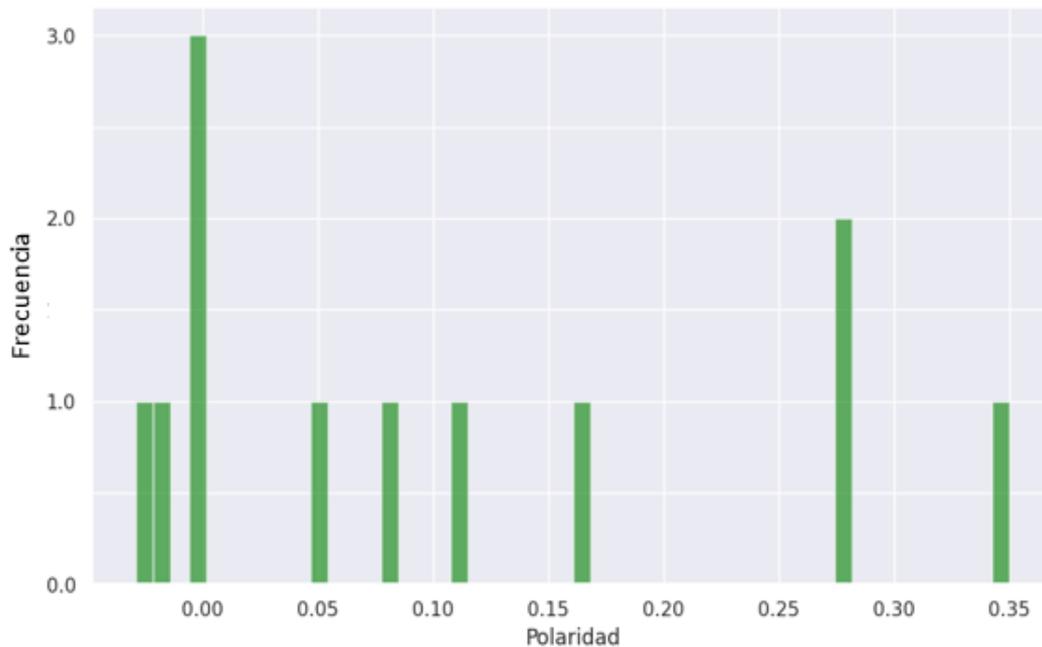
**Tabla 32 - Palabras junto a digitalización.**

Palabra	Frecuencia
Empresa	4
Clave	2
Absolutamente	2
Necesario	2
Irremediablemente	2
Seguir	2
Avanzar	2
Impacto	2
Factor	2
Actividad	2
Trabajo	2
Implicar	2
Laboral	2
Prevención	2

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, se ha estudiado la polaridad de los comentarios, es decir, el grado de positividad ([0..1]) o negatividad ([-1..0]) de cada uno de ellos. De esta manera, se obtiene si, en general, las reflexiones han sido positivas o negativas en relación con las tendencias futuras de la digitalización.

En concreto, en el Histograma del Gráfico 92 se presenta la puntuación de los comentarios positivos, superando, tres de ellos, el 0.25.

**Gráfico 92 - Histograma de polaridad.**

Fuente: Elaboración propia.

Los tres comentarios más positivos fueron los que se ilustran en la Tabla 33. El más positivo habla de la digitalización como un medio, y no como un fin, debiendo complementarse con una buena estrategia a nivel de empresa y una robustez de los procesos internos. El segundo comentario más positivo reflexiona sobre cómo la pandemia del COVID incrementó la digitalización, aunque no de forma correlativa con la productividad. Por último, el tercer comentario da una gran importancia a la digitalización en las operaciones y ejecución de la empresa, siendo necesario su rápida adaptación a las nuevas tecnologías para aprovechar sus beneficios.

**Tabla 33 - Comentarios más positivos.**

Comentario/Reflexión	Puntuación
El impacto de la digitalización en las empresas vendrá dado por la robustez de los procesos internos, que tengan una buena estrategia a nivel empresa y que entiendan que la digitalización es un medio y no un fin.	0.35
La crisis de la pandemia Covid ha incrementado muy sustancialmente el ritmo de digitalización y el modo de trabajo (con la generalización del teletrabajo en muchos sectores) y los datos macros han comenzado a mostrar una información inédita, con aumentos sustanciales del empleo que no se ven reflejados en aumentos correlativos de la producción. Al problema crónico de productividad que tiene nuestro país, por nuestro modelo productivo fundamentalmente, ¿no puede estar sumándose un nuevo factor de bajo rendimiento y productividad al que no acabamos de encontrar explicación y que pudiera tener su origen en estos acelerados cambios que se han producido? Creo que es una cuestión muy relevante y digna de estudio.	0.28
Hace ya varios años que la digitalización paso a tener un factor preponderante y clave en la operación y ejecución en todo nivel de una empresa. Hoy en día, cada vez es más necesario que las empresas se adapten más rápidamente a las nuevas tecnologías que ayudan a la automatización de las tareas permitiendo ser más efectivas en la ejecución y más rentables	0.28

Fuente: Elaboración propia.

Los 2 comentarios negativos, aunque muy cercanos a ser neutros (ni positivos, ni negativos) se ilustran en la Tabla 34. El primero habla de efectos tanto positivos como negativos, y apunta que las empresas, si implementan nuevas tecnologías, ganarán más que las personas empleadas. Por esta razón, añade que habrá que elaborar nuevas regulaciones. El otro comentario negativo aboga por una mayor conceptualización, planificación y estrategia a la hora de adaptar procesos de digitalización.

**Tabla 34 - Comentarios negativos.**

Comentario/Reflexión	Puntuación
<p>Creo que habrá efectos positivos y negativos. Las empresas ganarán tangibles e intangibles en mayor proporción que los trabajadores</p> <p>Habrá que regular aspectos relacionados con el tiempo que estamos delante de las pantallas y que pasará con respecto a la inteligencia virtual y artificial en futuras generaciones</p>	-0.02
<p>El punto clave de la digitalización es el conceptual: no se trata de hacer lo mismo que se hacía en físico, pero ahora con herramientas digitales, sino que se trata de explorar la potencialidad que podemos encontrar en el hecho de poder disponer de datos, conexiones, relaciones... Digitales. Sobre todo, hace falta conceptualización, planificación y estrategia. Y luego, bajar a lo técnico y presupuestario, y hablar de perfiles y forma de trabajar.</p>	-0.01

Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, los informantes estratégicos han opinado y reflexionado sobre el camino que va a seguir la digitalización y los efectos e implicaciones que ésta tendrá no solo sobre las condiciones de trabajo, sino sobre los procesos de la empresa en general. Está claro que la digitalización se trata de una transformación y, como tal, existen una serie de efectos positivos y negativos que tendrán que preverse mediante regulaciones internas y externas, y donde las empresas tendrán que estar preparadas y abiertas a nuevas adaptaciones.

## 6.10. Análisis DAFO

En el marco del desarrollo de “La digitalización de las empresas aragonesas y sus efectos en las condiciones de trabajo”, se elabora un análisis DAFO para conocer la situación en la que se encuentra este ecosistema en Aragón, determinando cuáles son sus debilidades y fortalezas, y sus amenazas y oportunidades.

En la primera parte de este estudio se han analizado las iniciativas públicas, la actividad empresarial, indicadores de empleo, así como de digitalización. Con base en la información analizada en esta primera parte y con el conocimiento transmitido por los informantes estratégicos a través del cuestionario realizado, se elabora el DAFO de la digitalización de las empresas aragonesas y sus efectos en las condiciones de trabajo, así como las conclusiones.

Se van a analizar las fortalezas y debilidades presentes en la región, a efectos de potenciar las primeras y corregir las segundas en las subsiguientes propuestas de actuaciones públicas; y se estudiarán las amenazas y oportunidades externas existentes en el medio y corto plazo, realizando, en su caso, posibles sugerencias de actuaciones públicas que prevengan o minimicen los efectos de los primeros, y que permitan el aprovechamiento de los segundos.

Este análisis DAFO pretende establecer objetivos generales y específicos definidos, que impulsen el crecimiento de productos y servicios tecnológicos ofrecidos por Aragón, la preparación, en términos de condiciones de trabajo, para acoger las tecnologías emergentes, y, en definitiva, que atraigan inversión pública y privada para un crecimiento sostenido del sector.

### 6.10.1. Debilidades

Las debilidades engloban los elementos negativos o barreras que dificultan la digitalización de las empresas aragonesas y sus efectos en las condiciones de trabajo.

**Tabla 35 - Relación de debilidades.**

<b>Nivel de digitalización sectorial</b>
- Bajo nivel general de digitalización empresarial
<b>Barreras a la digitalización de la empresa aragonesa</b>
- Inexistencia de un plan estratégico digital claro
- Falta de habilidades tecnológicas adecuadas por parte de la plantilla
- Problemas a la hora de contratar especialistas TIC
- Coste económico
- Los empleados/as no disponen de plena autonomía para tomar decisiones importantes de forma independiente
<b>Reclutamiento y retención de perfiles TIC</b>
- Escasez y alto coste de la oferta de talento sénior
- Dificultad para retener determinados perfiles TIC
- Dificultad para aunar experiencia laboral de un profesional con experiencia específica en la industria en la que opera la empresa
- En la Administración Pública, baja competitividad para la captación y retención del talento TIC debido al rango salarial disponible
<b>Formación</b>
- La formación reglada (universidad/FP) en el talento júnior está anticuada y alejada de las necesidades actuales del mercado
- Las personas con perfiles TIC no aportan experiencia práctica real, aunque tengan buena base teórica
<b>Teletrabajo</b>
- Reducción del porcentaje de empresas que permiten a sus empleados/as realizar teletrabajo

- Baja responsabilidad, compromiso y cultura digital de los trabajadores y trabajadoras aragonesas
- Aunque se permite, bajo porcentaje de empleados/as que teletrabajan

#### **Iniciativas públicas**

- Desconocimiento de iniciativas públicas cuyo objetivo es impulsar la digitalización de la empresa
- Desaprovechamiento de iniciativas públicas cuyo objetivo es impulsar la digitalización de la empresa

#### **Ciberseguridad**

- Ausencia de preparación ante ataques cibernéticos
- Falta de medidas de seguridad ante ciberataques

Fuente: Elaboración propia.

#### **6.10.2. Fortalezas**

Por fortalezas se entienden las ventajas competitivas del ecosistema de la digitalización de las empresas aragonesas y sus efectos en las condiciones de trabajo.

**Tabla 36 - Relación de fortalezas.**

#### **Nivel de digitalización sectorial**

- Alto nivel de digitalización del sector cuaternario

#### **Digitalización de la empresa aragonesa**

- Acceso a Internet con banda ancha por encima de la media nacional y europea
- Uso de las nuevas tecnologías (IA, Big Data y Robótica) por encima de la media nacional
- Alto porcentaje de empresas que emplean medidas para reducir el impacto medioambiental de la tecnología

### Reclutamiento y retención de perfiles TIC

- Alto porcentaje de empresas que contrataron o intentaron contratar especialistas TIC

### Formación

- Porcentaje de empresas que proporcionan formación en TIC a sus empleados/as por encima de la media nacional

### Teletrabajo

- Alto porcentaje de empresas que permiten el teletrabajo

### Iniciativas públicas

- Conocimiento del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y de los servicios digitales del Gobierno de Aragón
- Gran número de iniciativas públicas a nivel autonómico, nacional y europeo

### Ciberseguridad

- Alto porcentaje de empresas con alguna medida de seguridad TIC
- Alto porcentaje de empresas con formación sobre seguridad TIC
- Conocimiento sobre medidas de ciberseguridad

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.10.3. Amenazas

Las amenazas hacen referencia a situaciones negativas externas que pueden atentar contra la organización, por lo que, llegado el caso, puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearlas.

**Tabla 37 - Relación de amenazas.****Determinantes de la preparación a las tendencias futuras**

- Poca preparación para desafiar a los competidores a la hora de entrar en un mercado o mejorar la posición en uno en el que ya existe presencia
- Bajo nivel de asunción de riesgos
- Acceso limitado a recursos valiosos
- Baja flexibilidad para redefinir la estrategia

**Sectores prioritarios**

- Nivel bajo de digitalización del sector primario
- Nivel bajo de digitalización del sector secundario, en lo relativo a construcción

**Impacto en el empleo**

- Pérdida de empleo para trabajos rutinarios
- Subcontratación de proveedores externos para el área TIC
- Nivel bajo de competencia salarial en el mercado internacional para retener el talento digital
- Normativa ambigua sobre el derecho a la desconexión digital
- No correlación entre el aumento del trabajo y el aumento de la productividad
- Aumento de los conflictos éticos o de valores

**Impacto en las condiciones laborales**

- Necesidad de cambios organizacionales que se adapten a las tendencias laborales actuales como la flexibilidad laboral o el teletrabajo.
- Rediseño de la normativa laboral para que se adapte a las nuevas formas de trabajo
- Aumento de los riesgos psicosociales (demanda psicológica, esfuerzo requerido, exigencias emocionales, nivel de estrés, etc.)
- Disminución de la desconexión digital
- En Aragón, las ventajas de la presencialidad superan a las del teletrabajo

### Futuros perfiles TIC/Habilidades digitales

- Recualificación profesional de muchos perfiles "clásicos"
- Aumento de la brecha digital

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.10.4. Oportunidades

Las oportunidades hacen referencia a factores positivos que, por lo general, se dan de manera externa y que pueden ser aprovechados.

#### Tabla 38 - Relación de oportunidades.

##### Determinantes de la preparación a las tendencias futuras

- Carácter innovador de las pymes
- Alto nivel de proactividad
- Habilidad para movilizar redes

##### Sectores prioritarios

- Altas posibilidades de digitalización en el sector primario
- Altas posibilidades de digitalización en el sector secundario, especialmente en la construcción

##### Impacto en el empleo

- Mayores oportunidades en el mercado laboral para perfiles altamente cualificados
- Las empresas ganan tangibles e intangibles en mayor proporción que los empleados/as
- Alto porcentaje de empresas que permiten el acceso remoto a sus empleados/as
- La dispersión geográfica que permite el teletrabajo ayuda a frenar la despoblación
- Aumento del compromiso del trabajador con la empresa

### Impacto en las condiciones laborales

- Nuevas formas de trabajo que permiten flexibilidad, conciliación, etc.
- Mayor autonomía
- Mayor conciliación vida familiar-vida laboral
- Aumento del desempeño
- Mayor clima laboral positivo
- Disminución del absentismo laboral

### Futuros perfiles TIC/Habilidades digitales

- Aumento de la demanda de perfiles TIC
- Alto porcentaje de alumnado en titulaciones STEM
- Nuevos grados y estudios centrados en digitalización

Fuente: Elaboración propia.

La matriz DAFO que recoge en una misma tabla las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades se encuentra a continuación.

Tabla 39 - Matriz DAFO.

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo nivel general de digitalización empresarial</li> <li>- Existencia de barreras importantes a la digitalización de la empresa aragonesa (inexistencia de un plan estratégico claro, falta de habilidades tecnológicas adecuadas, coste económico, poca autonomía, etc.)</li> <li>- Dificultad para captar y retener perfiles TIC</li> <li>- Incoherencia entre la formación académica recibida (tanto teórica como práctica) y las necesidades reales del mercado</li> <li>- Reducción del teletrabajo por parte de la plantilla</li> <li>- Ausencia de medidas de ciberseguridad preventivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de negocio inflexible para refinar la estrategia</li> <li>- Baja orientación digital de las pymes (bajo nivel de asunción de riesgos y poca competitividad)</li> <li>- Acceso escaso a recursos valiosos</li> <li>- Impactos negativos en el empleo (pérdida de empleos rutinarios, aumento de conflictos éticos o de valores, baja competitividad salarial, no correlación con productividad)</li> <li>- Normativa sobre el derecho a la desconexión digital</li> <li>- Impactos negativos en las condiciones laborales (cambios organizacionales, normativa laboral no adaptada, aumento de los riesgos psicosociales, etc.)</li> <li>- Recualificación de perfiles profesionales</li> <li>- Aumento de la brecha digital</li> </ul>
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura adecuada para la digitalización</li> <li>- Predisposición de las empresas a la digitalización (oferta de empleos TIC, oferta de formación en TIC a empleados/as, adopción del teletrabajo, etc.)</li> <li>- Gran número de iniciativas públicas a nivel autonómico, nacional y europeo de apoyo a la digitalización</li> <li>- Conocimiento de la existencia de medidas de ciberseguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de las pymes que ayudan a la digitalización (carácter innovador, alto nivel de proactividad, habilidad para movilizar redes, etc.).</li> <li>- Altas posibilidades de digitalización del sector primario y secundario</li> <li>- Impactos positivos en el empleo (mayores oportunidades en el mercado laboral para perfiles cualificados, predisposición de las empresas al teletrabajo, aumento de la riqueza de las pymes, ayuda al territorio, aumento del compromiso del trabajador, etc.)</li> <li>- Impactos positivos en las condiciones laborales (mayor flexibilidad y autonomía, mayor conciliación, aumento del desempeño, mayor clima laboral positivo, disminución del absentismo laboral, etc.)</li> <li>- Aumento de la oferta y demanda de perfiles TIC</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

## 7. Conclusiones

Este proyecto estudia la situación actual de la digitalización de las empresas y sus efectos en las condiciones de trabajo en la Comunidad Autónoma de Aragón, a través del análisis de datos cuantitativos y de la opinión de informantes estratégicos clave. De esta manera, se han contextualizado los puntos fuertes y débiles de Aragón en cuanto a la digitalización de sus empresas, así como las oportunidades y amenazas externas que benefician o perjudican la adopción de las nuevas tecnologías, con el fin de determinar los efectos que, a corto y largo plazo, puede suponer esta digitalización en las condiciones de trabajo.

La digitalización, entendida como la capacidad de una empresa para adaptarse a los últimos avances tecnológicos y transformarse según las exigencias del mercado, se compone de tres factores esenciales: la tecnología, los procesos y el capital humano. Es decir, la digitalización es un conjunto de procesos donde la tecnología y el capital humano se entrelazan con el fin de aumentar el valor empresarial.

En este sentido, el proceso de digitalización de las empresas de la Comunidad Autónoma de Aragón continúa avanzando. Algunas claves de este desarrollo son la disposición de infraestructuras adecuadas que permiten la digitalización (más del 95% de las empresas tiene acceso a Internet con banda ancha y prácticamente el 100% dispone de ordenador) o el capital humano disponible (en 2022, se graduaron cerca de 1.900 estudiantes en titulaciones STEM universitarias o de Grado Superior), que ayuda a que el porcentaje de empresas con dificultades para cubrir una vacante de especialista en TIC siga siendo menor que la media nacional (en Aragón, un 4,3%).

Estos resultados tecnológicos en Aragón mejoran continuamente gracias a la inversión pública y privada que apoyan la puesta en marcha de diversas estrategias y reformas relacionadas con la digitalización. En concreto, en este proyecto se han incluido dos iniciativas europeas (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y la Década Digital 2030), una nacional (Estrategia España Digital 2026) y cuatro autonómicas (Proyecto de Banda Ancha de Nueva Generación en Aragón, Estrategia de Aragón

Open Data, Security Operations Center y la Ley 7/2023, de 23 de febrero, de medidas para la implantación y desarrollo en Aragón de tecnologías en la nube) cuya inversión total asciende a más de 500.000 millones de euros, y que deja clara la posición favorable de los poderes públicos y privados ante la digitalización empresarial.

Todas estas claves e iniciativas permiten a las empresas aragonesas la digitalización de sus procesos internos, introduciendo nuevas formas de manejo de la cadena de suministro e incluso nuevos modelos de negocio. En este sentido, es importante diferenciar entre la digitalización y la informatización. No se trata de tener una página web para sustituir el catálogo, o de tener ordenadores en la empresa, sino de digitalizar canales e invertir en tecnologías para automatizar y conocer al cliente final. En Aragón, cada vez es mayor el número de empresas nativas digitales que adoptan la digitalización desde un primer momento.

En la primera parte de este estudio se ha analizado el contexto digital de Aragón mediante la información pública disponible procedente de diversas fuentes como el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) o el Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI), desagregando por sectores y tamaño de empresa.

Según DESI 2022, el punto de partida en el que se encuentra España es bueno, destacando, por encima de la media europea en Conectividad (acceso a Internet con banda ancha) y en Servicios públicos digitales (gobierno electrónico). En Capital humano, España obtiene resultados relativamente buenos en habilidades digitales básicas, lo que permite que, en el 35% de las empresas nacionales y aragonesas, las funciones TIC las realicen el propio personal. Por último, en cuanto a la Integración de las tecnologías digitales, Aragón se encuentra con niveles por encima de la media nacional. En este caso, las empresas aragonesas implementan en mayor medida nuevas y avanzadas tecnologías, como la Inteligencia Artificial (un 14,2% de empresas en Aragón), el Big Data (un 14,3% de empresas en Aragón) o la Robótica (un 10,5% de empresas en Aragón). Todos estos aspectos permiten que el 61,7% de las empresas en Aragón contemple la posibilidad de teletrabajar, aunque solo se acogen a este tipo de

modalidad de trabajo el 11,8% de los trabajadores y trabajadoras aragonesas debido, principalmente, a que prefieren el trabajo presencial.

Finalmente, respecto a la protección de los equipos y programas informáticos de las empresas, el 88% de las empresas aragonesas cuentan con alguna medida de seguridad TIC y el 54,3% ofrecen formación sobre seguridad TIC a su plantilla, tanto voluntaria como obligatoria; aunque la mayoría han invertido en ciberseguridad después de haber sufrido algún tipo de ataque, lo que muestra un escenario de vulnerabilidad digital para las empresas.

Una vez contextualizada y determinada la situación actual de la digitalización en Aragón, en la segunda parte de este estudio se han analizado los efectos de la digitalización sobre las condiciones de trabajo a partir de cuestionarios que recogen la opinión de agentes informantes de organizaciones representativas de la digitalización en Aragón, tanto privadas como públicas. Para alcanzar este objetivo, se creó y validó un cuestionario de 16 preguntas, basadas en encuestas elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística, por el Eurostat, por el Foro Económico Mundial y por cuestionarios recogidos en diversos artículos científicos cuyo tema objeto de estudio era la relación entre la digitalización y las condiciones de trabajo. Estas 16 preguntas se dividieron en tres bloques, agrupándose de la siguiente manera: 9 preguntas sobre la situación actual de la digitalización en Aragón, 6 preguntas sobre las tendencias futuras de la transformación digital en las empresas aragonesas, y 1 pregunta abierta de reflexión. Se buscaron personas de diversas organizaciones de forma que todos los sectores estuvieran representados, con el objetivo de alcanzar una variedad de visiones estratégicas marcadas por la propia experiencia y el entorno del informante estratégico.

En general, los informantes estratégicos coinciden en que los sectores menos digitalizados en Aragón y, por tanto, prioritarios para su digitalización, son el primario y el secundario. Entre las principales barreras que las empresas aragonesas de cualquier sector enfrentan a la hora de implementar o intentar implementar las herramientas digitales, destacan la inexistencia de un plan estratégico digital claro, la falta de

habilidades tecnológicas adecuadas por parte de la plantilla de la empresa, y los problemas a la hora de contratar especialistas en TIC. Ésta última se debe, sobre todo, a que se tiende más a la subcontratación de un proveedor externo para el área TIC, y a la necesidad de cambios organizacionales por parte de las empresas aragonesas que se adapten a las tendencias laborales actuales y permitan la captación y la retención de talento. Además, y aunque los informantes estratégicos sí que conocen determinadas iniciativas públicas o proyectos de Aragón que tratan de impulsar la digitalización, el 89% de ellos considera que las empresas aragonesas no las aprovechan lo suficiente. Igualmente, el 94% de los encuestados considera que las empresas aragonesas no están suficientemente preparadas en medidas de ciberseguridad, hecho que se confirma por el 80% de los encuestados, que conocen empresas aragonesas víctimas de ciberataques.

No obstante, los informantes estratégicos creen que las pymes aragonesas tienen, sobre todo, tres puntos fuertes que les permiten responder con éxito a los cambios bruscos, como es el de llevar a cabo un proceso de digitalización. El primero es el carácter innovador de las pymes, es decir, la inclinación para comprometerse y apoyar nuevas ideas. El segundo, la proactividad, referida a la habilidad para anticipar y perseguir nuevas oportunidades en el mercado. Y, por último, la habilidad para movilizar redes, en el sentido de la habilidad de los miembros de la organización para acudir a sus relaciones profesionales para acceder a recursos.

La principal consecuencia que la digitalización tendrá sobre el empleo será, según más de la mitad de los informantes estratégicos (56%), la existencia de mayores oportunidades en el mercado laboral para perfiles altamente cualificados. Por parte de las condiciones de trabajo, la mayoría de los encuestados coinciden en que la digitalización aumentará la autonomía en el trabajo, la conciliación, el desempeño en el trabajo, las exigencias emocionales y el nivel del estrés; mientras que la demanda psicológica y el esfuerzo requerido, el compromiso del trabajador con la empresa, los conflictos éticos o de valores, el clima laboral positivo, el absentismo laboral, la satisfacción en el trabajo y la desconexión digital se mantendrán en niveles parecidos a los actuales.

En definitiva, el panorama hacia la digitalización en Aragón es favorable, contando con un gran número de empresas iniciando el camino de la transformación digital mediante la digitalización de los canales o de forma transversal. No obstante, la red empresarial aragonesa todavía tiene camino por recorrer. Aunque la pandemia ayudó y forzó a priorizar algunas iniciativas de transformación digital en Aragón, tanto las opiniones de los informantes estratégicos como los datos estudiados dejan clara la existencia de numerosas barreras que las empresas aragonesas deben enfrentar si quieren seguir creciendo: escasez de talento y perfiles TIC, alta competitividad internacional, gran demanda de *skills* de dato, trabajo en remoto, ciberseguridad, etc.

De hecho, más allá de la tecnología, hay otros temas relevantes en este proceso: en la nueva era de transformación digital se observan tendencias en el mejor uso del dato para mejorar la toma de decisiones empresariales en tiempo real, migraciones a la nube para conseguir mayor flexibilidad y adaptabilidad de los sistemas, así como cambios organizativos para aumentar la autonomía y efectividad de los equipos, entre otros.

Finalmente, las empresas aragonesas deben buscar equilibrar la balanza en términos de género, apoyándose en el valor que la diversidad aporta. Las estadísticas de Aragón nos dicen que, de las 1.591 personas que estudian titulaciones STEM universitarias sólo 514 son mujeres. No obstante, se necesita una mayor representatividad a nivel de liderazgo para poder atraer talento femenino al tejido empresarial aragonés.

## 8. Futuras líneas de investigación

Este estudio también sienta las bases a la investigación de diversos aspectos relacionados con la digitalización que no han podido ser abarcados debido a limitaciones técnicas y de tiempo. En la medida de lo posible, a lo largo del estudio se han nombrado diferentes cuestiones que tratan de precisar determinados resultados u opiniones, aunque, por razones ya comentadas, no ha podido ser posible la extensión de las mismas.

Es por ello que, a continuación, se plasman una serie de temas que podrían ser interesantes para su desarrollo e investigación, y que, junto con el presente estudio, permitirán identificar la totalidad de los efectos y consecuencias de la digitalización en el marco del territorio aragonés, así como permitir el avance de este proceso tecnológico:

- El estudio de los efectos concretos de cada tecnología (Inteligencia Artificial, Robótica, Big Data, Internet de las Cosas, etc.) en las condiciones de trabajo.
- La movilidad de los egresados por la Universidad: cómo retenerlos, modernización de los estudios, mejora de la competitividad salarial, diferencias con los países de destino, etc.
- La digitalización de las PYMEs: retos y soluciones, dificultades a la hora de contratar perfiles TIC, diferencias con las grandes empresas, aprovechamiento e implementación de las nuevas tecnologías, etc.
- La formación permanente: colaboraciones entre la empresa privada y los centros educativos, problemática de la brecha digital generacional, acceso a formación digital, etc.
- La problemática del teletrabajo en Aragón: ¿viene para quedarse?, teletrabajo en zonas rurales (¿realmente ayuda a la despoblación?), etc.
- Adición de los estudios de Artes y Humanidades y de Ciencias Sociales y Jurídicas a los denominados estudios STEAM: titulaciones de Filología para la ingeniería del lenguaje, o titulaciones de *Business Intelligence* para el análisis Big Data, por ejemplo.

- Conectividad casi al 100%... ¿Quién falta?: problemática de la conectividad en polígonos industriales y en zonas rurales.
- El estudio de la transformación digital y las condiciones laborales a nivel Europeo según NUTS.

## 9. Referencias

- Abrahamsson, L. (2014). Gender and the modern organization, ten years after. *Nordic journal of working life studies*, 4(4), 109-136.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2011). Siot: Giving a social structure to the internet of things. *IEEE communications letters*, 15(11), 1193-1195.
- Campbell, D. T. (1955). The informant in quantitative research. *American Journal of sociology*, 60(4), 339-342.
- Caputo, A., Marzi, G., & Pellegrini, M. M. (2016). The internet of things in manufacturing innovation processes: development and application of a conceptual framework. *Business Process Management Journal*, 22(2), 383-402.
- Christensen, C. M., Raynor, M. E., & Anthony, S. D. (2003). Six keys to building new markets by unleashing disruptive innovation. *Harvard Management Review*. EEUU.
- Downes, L., & Nunes, P. (2013). Big bang disruption. *Harvard business review*, 44-56.
- Dwyer, R. E., Job Polarization in the United States in the 21st Century: Studying Shifts in Employment Structures Using Occupations and Sectors, JRC Working Papers on Labour, Education and Technology 2023/07, European Commission, Seville, 2023, JRC132815.
- Económicos, L. O. (2002). OECD Information Technology Outlook. *Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE: Les TIC et l'économie de l'information*. París.
- Ercan, T. (2010). Effective use of cloud computing in educational institutions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 938-942.
- Eurofound and European Commission Joint Research Centre (2019), European Jobs Monitor 2019: Shifts in the employment structure at regional level, European Jobs Monitor series, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Eurofound. (2021). Encuesta europea sobre las condiciones de trabajo (EWCS).

European Union. (2022). *ENISA Threat Landscape 2022 (ETL) report*.

García Mainar, I.; Montuenga Gómez, V.M. (2022). Estructura ocupacional y desajustes en las cualificaciones en Aragón. [Zaragoza]: Consejo Económico y Social. (Estudios, ISSN 2951-8075)

Gfrerer, A., Hutter, K., Füller, J., & Ströhle, T. (2021). Ready or not: Managers' and employees' different perceptions of digital readiness. *California Management Review*, 63(2), 23-48.

Ghobakhloo, M. (2018). The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0. *Journal of manufacturing technology management*, 29(6), 910-936.

Govindarajan, V., & Immelt, J. R. (2019). The only way manufacturers can survive. *MIT Sloan Management Review*, 60(3), 24-33.

Guo, L., Wei, Y. S., Sharma, R., & Rong, K. (2017). Investigating e-business models' value retention for start-ups: the moderating role of venture capital investment intensity. *International Journal of Production Economics*, 186, 33-45.

Henfridsson, O., & Yoo, Y. (2014). The liminality of trajectory shifts in institutional entrepreneurship. *Organization Science*, 25(3), 932-950.

Hess, C., & Ostrom, E. (Eds.). (2016). *Los bienes comunes del conocimiento* (pp. 65-104). Quito, ILEN: Traficantes de sueños.

Instituto Nacional de Estadística (2022). Encuesta de población activa. *Cifras INE*.

Instituto Nacional de Estadística (2022). Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares. *Cifras INE*.

Instituto Nacional de Estadística (2022). Encuesta sobre el uso de TIC y comercio electrónico en las empresas. *Cifras INE*.

- Instituto Nacional de Estadística (2019). Explotación estadística del directorio central de empresas. DIRCE. *Cifras INE*.
- Instituto Nacional de Estadística (2022). Indicadores de calidad de vida. *Cifras INE*.
- Johansson, J., Abrahamsson, L., Kåreborn, B. B., Fältholm, Y., Grane, C., & Wykowska, A. (2017). Work and organization in a digital industrial context. *Management Revue*, 281-297.
- Karimi, J., & Walter, Z. (2015). The role of dynamic capabilities in responding to digital disruption: A factor-based study of the newspaper industry. *Journal of Management Information Systems*, 32(1), 39-81.
- Kumar, N., Stern, L. W., & Anderson, J. C. (1993). Conducting interorganizational research using key informants. *Academy of management journal*, 36(6), 1633-1651.
- Leonardi, P. M., & Barley, S. R. (2010). What's under construction here? Social action, materiality, and power in constructivist studies of technology and organizing. *The Academy of Management Annals*, 4(1), 1-51.
- Li, J., Xu, L., Tang, L., Wang, S., & Li, L. (2018). Big data in tourism research: A literature review. *Tourism management*, 68, 301-323.
- Lian, J. W., Yen, D. C., & Wang, Y. T. (2014). An exploratory study to understand the critical factors affecting the decision to adopt cloud computing in Taiwan hospital. *International Journal of Information Management*, 34(1), 28-36.
- Lin, A., & Chen, N. C. (2012). Cloud computing as an innovation: Perception, attitude, and adoption. *International journal of information management*, 32(6), 533-540.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing—The business perspective. *Decision support systems*, 51(1), 176-189.

- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. *Business & information systems engineering*, 57, 339-343.
- Miorandi, D., Sicari, S., De Pellegrini, F., & Chlamtac, I. (2012). Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad hoc networks*, 10(7), 1497-1516.
- Mitchell, V. W. (1994). Using industrial key informants: Some guidelines. *Market Research Society. Journal.*, 36(2), 1-5.
- Oficina Europea de Estadística (2022). *ICT Enterprise survey*.
- Rodríguez, A. I. S. (1999). Una aproximación al número de empresas existentes en España: formas jurídicas y dimensión. *Papeles de economía española*, (78), 250-260.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence a modern approach*. London.
- Saarikko, T., Westergren, U. H., & Blomquist, T. (2020). Digital transformation: Five recommendations for the digitally conscious firm. *Business Horizons*, 63(6), 825-839.
- Saucedo-Martínez, J. A., Pérez-Lara, M., Marmolejo-Saucedo, J. A., Salais-Fierro, T. E., & Vasant, P. (2018). Industry 4.0 framework for management and operations: a review. *Journal of ambient intelligence and humanized computing*, 9, 789-801.
- Solberg, E., Traavik, L. E., & Wong, S. I. (2020). Digital mindsets: recognizing and leveraging individual beliefs for digital transformation. *California Management Review*, 62(4), 105-124.
- Sultan, N. A. (2011). Reaching for the “cloud”: How SMEs can manage. *International journal of information management*, 31(3), 272-278.
- Torrejón Pérez, S., Hurley, J., Fernández-Macías, E., Staffa E., Employment shifts in Europe from 1997 to 2021: from job upgrading to polarisation, JRC Working

Papers on Labour, Education and Technology 2023/05, European Commission, Seville, 2023, JRC132678.

Torres, P. R., & Fumás, V. S. (2023). La digitalización de las empresas españolas: resumen de resultados comparados con las empresas de la ue. *Cuadernos de Información económica*, (292), 39-47.

Tortora, D. E. B. O. R. A., Di Gregorio, A. N. G. E. L. O., Chiacchierini, C. L. A. U. D. I. O., Gurioli, M. A. R. T. I. N. A., & Gareri, R. A. F. F. A. E. L. E. (2019). Using Big Data to co-design a sustainable tourist experience. Some highlights by means of a practical example. In *Referred Electronic Conference Proceedings of Sinergie-Sima Management Conference Management and sustainability: Creating shared value in the digital era* (pp. 261-266). IT.

Verhoef, P. C., & Bijmolt, T. H. (2019). Marketing perspectives on digital business models: A framework and overview of the special issue. *International Journal of Research in Marketing*, 36(3), 341-349.

Volo, S. (2019). Tourism statistics, indicators and big data: a perspective article. *Tour Rev* 75: 304–309.

Weber, R. H. (2010). Internet of Things—New security and privacy challenges. *Computer law & security review*, 26(1), 23-30.

World Economic Forum. (2022). *Future Readiness of SMEs and Mid-Sized Companies: A Year On*.

Wrede, M., Velamuri, V. K., & Dauth, T. (2020). Top managers in the digital age: Exploring the role and practices of top managers in firms' digital transformation. *Managerial and Decision Economics*, 41(8), 1549-1567.

## 10. Anexo I

Buenos días.

Solicitamos su participación como informante estratégico clave para la realización de un estudio elaborado por la Universidad de Zaragoza y el Consejo Económico y Social de Aragón sobre la digitalización y los efectos en la calidad y el desempeño en el trabajo. La información obtenida es de carácter confidencial y utilizada exclusivamente para fines de investigación.

La economía digital está transformando las condiciones de trabajo. Si bien la digitalización está en todas partes, la adopción es desigual entre empresas, sectores y economías en Aragón. A pesar de sus muchas ventajas, la digitalización tendrá múltiples impactos en el entorno laboral.

Ahora bien, ¿Capturan las empresas aragonesas la oportunidad digital? ¿Están las empresas aragonesas preparadas para enfrentarse a los retos que supone adaptar el trabajo del futuro? ¿Se permitirá a través de la digitalización mejorar la dinámica del mercado laboral y las condiciones de trabajo?

Esta encuesta pretende profundizar en la realidad actual de la digitalización de las empresas aragonesas y sus efectos en las condiciones de trabajo. Se pretende analizar las tendencias y retos a los que se enfrentarán en los próximos años.

### 1. PREGUNTAS DE IDENTIFICACIÓN

1.1. Nombre y apellidos:

1.2. Nombre de la organización:

### 2. SITUACIÓN ACTUAL

**Nivel de digitalización**

2.1 El proceso de digitalización de las empresas de la comunidad autónoma de Aragón continúa avanzando, en 2022 el 98,6% de las empresas de Aragón cuentan con acceso a internet, 0,4 puntos por encima de la media nacional.

Por favor, indique, en una escala del 1 al 5 (ver correspondencia abajo), su opinión y percepción del nivel de digitalización de los siguientes sectores en Aragón.

1 = “Muy poco digitalizado”

2 = “Poco digitalizado”

3 = “Nivel medio de digitalización”

4 = “Bastante Digitalizado”

5 = “Muy digitalizado”

	1	2	3	4	5
<b>Sector primario:</b> ganadería, la agricultura, la pesca, la minería, la industria maderera, etc.					
<b>Sector secundario:</b> la construcción, la industria manufacturera, la industria energética y también la minería.					
<b>Sector terciario:</b> se trata de proveedores de servicios, ya sean de tipo administrativo, logístico, técnico, de distribución, de comunicaciones, etc.					
<b>Sector cuaternario</b> compuesto por especialistas y profesionales dedicados a las labores de investigación, desarrollo e innovación, cuyo eje principal es la generación y gestión del conocimiento. Este sector incluye a las empresas de alta tecnología, a las universidades, etc.					

<p><b>El sector quinario</b> incluye a los servicios de producción no rutinaria y sin fines lucrativos como la cultura, la educación, el entretenimiento y el arte.</p>					
---	--	--	--	--	--

### Barreras a la digitalización de la empresa aragonesa

2.2 Valore, según su opinión, en una escala del 1 al 5 (ver correspondencia abajo), su opinión y percepción sobre las principales **barreras** que las empresas aragonesas se enfrentan a la hora de implementar o de intentar implementar las herramientas digitales; siendo 1 la menos probable y 5 la más probable.

1 = "Muy poco probable"

2 = "Poco probable"

3 = "Medio probable"

4 = "Bastante probable"

5 = "Muy probable"

	1	2	3	4	5
Coste económico					
Problemas de acceso a infraestructuras tecnológicas					
Calidad de los datos (datos pobres o falta de información)					
Problemas a la hora de contratar especialistas TIC					

Incompatibilidad con equipos, software o sistemas existentes					
Falta de asesoramiento y ayudas públicas					
Preocupación por la privacidad y la seguridad o problemas con la protección de datos					
Falta de habilidades tecnológicas adecuadas por parte de los trabajadores					
Baja aceptación interna					
No existe un plan estratégico digital claro					

### Reclutamiento de perfiles TIC

2.3 En cuanto al personal especialista en TIC, el 14,6% de las empresas de Aragón cuentan con este tipo de perfil entre sus empleados. En 2022 aumentó 4,9 puntos el porcentaje de empresas que proporcionan formación en TIC a sus empleados, que alcanza el 21,8%, 0,5 puntos por encima de la media del país. También creció el porcentaje de empresas que intentaron contratar o contrataron especialistas en TIC en 2022 (+3,5 puntos porcentuales, hasta el 12,4%).

A continuación, se van a mostrar diez afirmaciones relacionadas con las barreras que considera se enfrentan las empresas aragonesas en procesos de **reclutamiento de perfiles TIC**. Por favor, indique, en una escala del 1 al 5 (ver correspondencia abajo), su opinión y percepción como informante estratégico clave.

- 1 = “Totalmente de desacuerdo”
- 2 = “En desacuerdo”
- 3 = “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”
- 4 = “De acuerdo”

5 = "Totalmente de acuerdo"

	1	2	3	4	5
2.3.1 Es complicado aunar experiencia laboral de un profesional con experiencia específica en la industria en la que opera la empresa.					
2.3.2 En general el/la candidato/a tiene buena base teórica, pero no aporta experiencia práctica real.					
2.3.3 La formación reglada (universidad/FP) en el talento júnior está obsoleta y alejada de las necesidades actuales del mercado.					
2.3.4 Para puestos específicos la oferta de talento sénior es escasa y más cara.					
2.3.5 Es complicado retener determinados perfiles TIC.					
2.3.6 Se tiende más a la subcontratación de un proveedor externo para el área TIC.					
2.3.7 Las empresas aragonesas, para atraer el talento, necesitan cambios organizacionales que se adapten a las tendencias laborales actuales como la flexibilidad laboral o el teletrabajo.					
2.3.8 Las empresas aragonesas no pueden competir salarialmente en el mercado internacional para retener el talento digital.					

2.3.9 El rango salarial de las Administraciones Públicas no permite captar y retener los especialistas TIC necesarios.					
2.3.10 Un porcentaje alto de perfiles digitales que actualmente se están formando en Aragón acabarán trabajando en otro país o Comunidad Autónoma.					

### Teletrabajo

En 2022, como en casi toda España, en Aragón se redujo notablemente (-12,6 p.p.) el porcentaje de empresas que permiten a sus empleados realizar teletrabajo, hasta el 34,3%.

2.4. ¿Considera que las ventajas de la presencialidad superan al teletrabajo en ciudades de pequeño tamaño dónde los desplazamientos al lugar de trabajo son menos de 30 minutos?

- Sí
- No

2.5 ¿Piensa que en general, los trabajadores aragoneses tienen la suficiente responsabilidad/ compromiso/ cultura digital para teletrabajar de manera óptima?

- Sí
- No

2.6 ¿Cree que la dispersión geográfica que permite el teletrabajo está ayudando realmente a frenar la despoblación existente en Aragón?

- Sí
- No

2.7 ¿Cree que, en general, se toman medidas para garantizar el derecho a la desconexión digital en las empresas aragonesas?

- Sí

- No

### Iniciativas Públicas

2.8 Señala las iniciativas públicas/proyectos de Aragón que conozcas o hayas tenido relación/contacto:

- Acciones de refuerzo de la conectividad en polígonos industriales y centros logísticos (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia financiado por la Unión Europea - Next Generation EU)
- ConectAragon
- Servicios digitales del Gobierno de Aragón
- Aragón Open Data
- Centro de ciberseguridad autonómico (Security Operations Center, SOC) en P.T Walqa
- Plan de fortalecimiento e impulso de la ciberseguridad del Gobierno de Aragón
- Ley para la implantación y el desarrollo de las tecnologías en la nube en Aragón

2. 9 ¿Cree que en general las empresas aragonesas aprovechan este tipo de iniciativas suficientemente?

- Sí  
 No

### Ciberseguridad

La Agencia de la Unión Europea de Ciberseguridad (ENISA) señaló en su informe anual de 2022 las principales amenazas y ataques y estos fueron: *ransomware* (encriptación de datos de la organización y la solicitud de un rescate económico para restablecer la información) y el *malware* (programas maliciosos que desarrollan procesos no autorizados con efectos adversos en la integridad o disponibilidad de un sistema). De media, casi el 17% de las empresas españolas sufrieron en 2022 algún incidente de seguridad, de acuerdo con el INE.

2. 10 ¿Conoce empresas aragonesas que han sido víctimas de algún tipo de ciberataque? Si es así, indique de qué tipo.

- Sí
  - Caídas del servicio de internet por un ataque exterior
  - Pérdida de datos por culpa de un ciberataque, por ejemplo, tipo *ransomware*
  - Vulneración de información confidencial por intrusiones externas
  - Otros
- No

2. 11 Entre las medidas más habituales de ciberseguridad de las empresas españolas son software antivirus o realización de copias de seguridad. Señale las medidas de seguridad adicionales que conozca que usen las empresas aragonesas en su entorno:

- Uso de contraseñas fuertes
- Control de acceso a la red
- Red privada virtual
- Sistema de monitoreo de seguridad TIC
- Técnicas de encriptación
- Mantienen archivos de registro para analizar incidentes de seguridad
- Test de seguridad TIC
- Evaluación de riesgos TIC
- Combinación de al menos dos mecanismos de autenticación
- Autenticación biométrica

2. 12 ¿Considera que las empresas aragonesas suficientemente están preparadas en medidas de ciberseguridad?

- Sí
- No

### 3. TENDENCIAS FUTURAS

#### **Preparación para el futuro de la pyme aragonesa**

3.1 El Foro Económico Mundial ha definido como «preparación para el futuro» (*future readiness*) al conjunto de capacidades organizativas y orientaciones que permitirán a las pymes responder con éxito a los cambios bruscos. El modelo se basa en tres ejes: orientación, flexibilidad del modelo de negocio y redes. Por favor, indique, en una

escala del 1 al 5 (ver correspondencia abajo), su opinión y percepción de los siguientes determinantes de la preparación para el futuro de las pymes aragonesas en general:

1 = “Nada preparadas”

2 = “Poco preparadas”

3 = “Preparadas”

4 = “Bastante Preparadas”

5 = “Muy preparadas”

		1	2	3	4	5
MODELO DE NEGOCIO	<b>Habilidad para reconfigurarse:</b> La capacidad para rediseñar cadenas de recursos, por ejemplo, acelerar la producción para satisfacer la demanda.					
	<b>Habilidad para redistribuir recursos:</b> La habilidad para reutilizar o adaptar recursos existentes financieros, físicos o relacionados con el talento para propósitos distintos de los planteados inicialmente.					
	<b>Flexibilidad para refinar la estrategia:</b>  La habilidad de una empresa para buscar e integrar nueva información en su plan estratégico, basándose en los cambios sobre la marcha en las circunstancias internas y externas.					
	<b>Carácter innovador:</b> La inclinación de una empresa para comprometerse y apoyar nuevas ideas y la experimentación.					
	<b>Proactividad:</b> La habilidad para anticipar y perseguir nuevas oportunidades en el mercado.					

ORIENTACIÓN	<b>Asunción de riesgos:</b> La tendencia de una empresa a entrar en acción disponiendo de información incompleta o sin una predicción de probabilidad de fracaso.					
	<b>Agresividad competitiva:</b> La habilidad para desafiar a los competidores para entrar en un mercado o mejorar la posición en uno en el que ya existe presencia.					
	<b>Autonomía:</b> El grado de libertad que reciben los empleados de sus superiores para tomar decisiones importantes de forma independiente.					
REDES	<b>Habilidad para movilizar redes:</b> La habilidad de los miembros de la organización para acudir a sus relaciones profesionales para acceder a recursos necesarios sociales, financieros o físicos, especialmente de forma rápida.					
	<b>Acceso a recursos valiosos:</b> El grado en que una organización puede obtener de forma eficiente nuevo apoyo informativo, financiero y regulatorio.					
	<b>Diversidad de relaciones sociales:</b> Acceso a redes heterogéneas.					

### Sectores prioritarios

#### 3.2 ¿Qué sector considera prioritario digitalizar en Aragón?

- Sector primario: ganadería, la agricultura, la pesca, la minería, la industria maderera, etc.
- Sector secundario: la construcción, la industria manufacturera, la industria energética y también la minería.

- Sector terciario: se trata de proveedores de servicios, ya sean de tipo administrativo, logístico, técnico, de distribución, de comunicaciones, etc.
- Sector cuaternario compuesto por especialistas y profesionales dedicados a las labores de investigación, desarrollo e innovación, cuyo eje principal es la generación y gestión del conocimiento. Este sector incluye a las empresas de alta tecnología, a las universidades, etc.
- El sector quinario incluye a los servicios de producción no rutinaria y sin fines lucrativos como la cultura, la educación, el entretenimiento y el arte.

### Impacto en el empleo

3.3 A continuación, se van a mostrar siete afirmaciones relacionadas con mayor impacto en el empleo en Aragón como consecuencia de la digitalización. Por favor, indique, en una escala del 1 al 5 (ver correspondencia abajo), su opinión y percepción como informante estratégico clave.

- 1 = “Totalmente de desacuerdo”
- 2 = “En desacuerdo”
- 3 = “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”
- 4 = “De acuerdo”
- 5 = “Totalmente de acuerdo”

	1	2	3	4	5
3.3.1 Mayores oportunidades en el mercado laboral para trabajadores altamente calificados.					
3.3.2 Buenas condiciones de trabajo para trabajadores altamente calificados.					
3.3.3 Pérdida de empleo para trabajos rutinarios poco cualificados.					
3.3.4 Escasez de mano de obra en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) y en lo que respecta a trabajadores con conjuntos de habilidades multidisciplinares.					

3.3.5 Mayor tasa de rotación voluntaria (aquella en la que el empleado decide salir de la empresa por decisión propia).					
3.3.6 Aumento del empleo temporal y/o trabajo a tiempo parcial					
3.3.7 Aumento de la relación de trabajo multipartita (empleo efectuado a través de acuerdos contractuales que involucran múltiples partes)					
3.3.8 Aumento del empleo encubierto					
3.3.9 Aumento del empleo por cuenta propia económicamente dependiente					
3.3.10 Aumento brecha de género					

### Impacto en Condiciones laborales

3.4. ¿Cómo cree que va a afectar en las empresas aragonesas la digitalización a los siguientes factores en el trabajo?

	Disminuirá	Se mantendrá	Aumentará
Intensificación de la demanda psicológica y el esfuerzo requerido			
La autonomía en el trabajo			
El compromiso del trabajador con la empresa			
Las exigencias emocionales y nivel del estrés			
Conciliación vida personal-vida familiar			

Los conflictos éticos y/o de valores			
Desempeño del trabajo			
Clima laboral positivo (entorno laboral que proporciona satisfacción en el equipo de trabajadores y es propicio para generar un lugar de productividad dentro de la empresa y alcance de metas).			
Absentismo laboral			
Satisfacción laboral			
Desconexión digital			

### Futuros Perfiles TIC/Habilidades digitales

3.5 Valore de 1 a 5 (ver correspondencia abajo) qué perfiles TIC profesionales considera van a ser los más demandados en los próximos 10 años en Aragón

- 1 = "Muy poco demandados"
- 2 = "Poco demandados"
- 3 = "Nivel medio de demanda"
- 4 = "Bastante demandados"
- 5 = "Muy demandados"

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

Mejora de procesos (líder de transformación digital, propietario de producto, facilitador de proyectos, desarrollo y operaciones)					
Negocios (gestor de información empresarial, responsable de los sistemas de tecnologías de la información, gerente de operaciones TIC, científico de datos)					
Técnicos (gerente de control de calidad, gestor de ciberseguridad, gestor de proyectos, supervisor)					
Diseño (analista de datos, analista de sistemas, arquitecto empresarial, arquitecto de sistemas, especialista de datos, diseño de soluciones)					
Desarrollo (desarrollador, especialista en medios digitales, especialista en pruebas)					
Servicio y operaciones (administrador de datos, administrador de sistemas, especialista de redes, técnico especialista, servicio de ayuda)					
Ayuda: gerente de cuentas, educador digital, especialista en ciberseguridad, consultor digital					

3.6 Valore de 1 a 5 (ver correspondencia abajo) qué perfiles TIC orientados a tecnologías considera que van a ser los más demandados en los próximos 10 años en Aragón.

- 1 = "Muy poco demandados"
- 2 = "Poco demandados"
- 3 = "Nivel medio de demanda"
- 4 = "Bastante demandados"
- 5 = "Muy demandados"

	1	2	3	4	5
Especialista TIC en Ciberseguridad					
Especialista TIC en Inteligencia Artificial					
Especialista TIC en Big Data					
Especialista TIC en Cloud					
Especialista TIC en Desarrollo y operaciones					
Growth Hacker (profesionales cuyo trabajo consiste en hacer crecer la empresa a partir de viralizar sus productos o servicios invirtiendo la menor cantidad de dinero y recursos posibles)					
Desarrolladores y programadores					

#### 4. PREGUNTA ABIERTA

Por último, le dejamos un espacio por si quiere compartir alguna opinión adicional o alguna reflexión sobre la influencia de la digitalización en los efectos del trabajo.

Muchas gracias por su colaboración.