



## **CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA**

**Consejera de Economía, Empleo y Hacienda**  
Excma. Sra. Dña. Engracia Hidalgo Tena

**Viceconsejero de Hacienda y Empleo**  
Ilmo. Sr. D. Miguel Ángel García Martín

**Director General del Servicio Público de Empleo**  
Ilmo. Sr. D. José María Díaz Zabala



Esta versión forma parte de la Biblioteca Virtual de la **Comunidad de Madrid** y las condiciones de su distribución y difusión se encuentran amparadas por el marco legal de la misma.



[comunidad.madrid/publicamadrid](http://comunidad.madrid/publicamadrid)

### **Coordinación**

**Subdirección General de Análisis, Planificación y Evaluación**  
Teresa Fernández Huete

### **Área de Estudios y Planificación**

### **Elaboración**

RED2RED CONSULTORES S.L.

Las conclusiones de esta publicación reflejan el punto de vista de los autores y no representan necesariamente la posición de la Comunidad de Madrid.

### **Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

Consejería de Economía, Empleo y Hacienda  
© Comunidad de Madrid, 2018

Edita

Dirección General del Servicio Público de Empleo  
Vía Lusitana, 21. 28025 Madrid. Tel.: 91 580 54 00

Edición: 01/2018

Soporte y formato de edición: publicación en línea en formato pdf  
**Publicado en España - Published in Spain**

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	3
<b>1. LA COMUNIDAD DE MADRID Y ESPAÑA EN EL CONTEXTO DE LA DIGITALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. La economía digital y la automatización .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Drivers de la transformación digital y la automatización en los principales sectores de la economía Madrileña.....</b>	<b>18</b>
1.2.1. Drivers de automatización en el comercio al por menor y la distribución comercial.....	19
1.2.2. Drivers en la Hostelería y el turismo.....	22
1.2.3. Servicios financieros.....	25
1.2.4. Transporte y logística.....	26
1.2.5. Sanidad.....	28
1.2.6. Industria.....	29
1.2.7. Educación y formación.....	31
1.2.8. Servicios profesionales.....	33
1.2.9. Drivers transversales.....	34
1.2.10. Factores que afectan al impacto de los drivers de automatización.....	36
<b>2. LA AUTOMATIZACIÓN DEL EMPLEO EN ESPAÑA Y EN LA COMUNIDAD DE MADRID .....</b>	<b>44</b>
<b>2.1. Teorías sobre la automatización y evidencia empírica a nivel global.....</b>	<b>44</b>
<b>2.2. Estructura del empleo y automatización en España y la Comunidad de Madrid.....</b>	<b>56</b>
2.2.1. Caracterización de la estructura ocupacional.....	56
2.2.2. La variación en el empleo y los procesos de automatización entre 2011 y 2017.....	101
<b>2.3. Tendencias de evolución del empleo en los próximos años.....</b>	<b>103</b>
2.3.1. La probabilidad de automatización de las ocupaciones en el medio-largo plazo.....	103
2.3.2. La probabilidad de automatización de las ramas de actividad en los próximos cinco años.....	115
<b>2.4. Las ocupaciones con mayor potencial de crecimiento y con mayor riesgo de declive.....</b>	<b>154</b>
2.4.1. Las ocupaciones con mayor probabilidad de expansión.....	154
2.4.2. Las ocupaciones con mayor riesgo de declive.....	182
<b>3. EL IMPACTO EN LAS COMPETENCIAS .....</b>	<b>190</b>
<b>3.1. Revisión de la literatura sobre las competencias profesionales en la era digital.....</b>	<b>190</b>
<b>3.2. Evaluación de las necesidades de competencias digitales en la Comunidad de Madrid.....</b>	<b>201</b>
3.2.1. Competencias digitales.....	201
3.2.2. Competencias transversales.....	207
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>209</b>
4.1.1. La digitalización de la economía de la Comunidad de Madrid.....	209
4.1.2. El impacto sobre el empleo presente y futuro.....	209
4.1.3. Recomendaciones en términos de políticas de empleo.....	212
<b>5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>214</b>

<b>ANEXOS.....</b>	<b>219</b>
<i>Anexo 1. Probabilidad de automatización de las ocupaciones por rama de actividad y volumen de personas ocupadas (2017).....</i>	<i>220</i>
<i>Anexo 2. Competencias de las ocupaciones con mayor probabilidad de expansión a 4 dígitos (con-2011).....</i>	<i>240</i>
<i>Anexo 3. Gráficos de evolución de las ramas de actividad en España y la Comunidad de Madrid y gráficos de evolución de las ocupaciones en España y la Comunidad de Madrid.....</i>	<i>289</i>

La investigación está cofinanciada en un 50% por el Programa Operativo del Fondo Social Europeo de la Comunidad de Madrid 2014-2020, Eje Prioritario 8A ASISTENCIA TÉCNICA, Objetivo Específico 2: “Realizar estudios y evaluaciones de calidad para medir la eficacia, eficiencia e impacto del Programa Operativo”, con el fin de disponer de evaluaciones y estudios de calidad, en relación con las diferentes temáticas abordadas en el Programa Operativo, que permitan determinar la validez y los resultados alcanzados, y en su caso, ayudar a las tomas de decisiones que sean necesarias para el mantenimiento o modificación de las actuaciones a desarrollar



**Unión Europea**

Fondo Social Europeo  
*El FSE invierte en tu futuro*



**Comunidad  
de Madrid**

Dirección General  
de Servicio Público de Empleo  
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,  
EMPLEO Y HACIENDA

## 1. LA COMUNIDAD DE MADRID Y ESPAÑA EN EL CONTEXTO DE LA DIGITALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA

### 1.1. La economía digital y la automatización

Trabajo y tecnología han discurrido siempre de la mano. La tecnología es obra del trabajo humano y éste ha resultado siempre modelado en sus principales características por la propia tecnología (Frey y Osborne, 2017: 254-258). Hoy está sucediendo nuevamente. Se emplean diferentes denominaciones para nombrar el fenómeno. Cuarta revolución industrial<sup>1</sup>, industria 4.0, economía digital o, por utilizar uno de los más nombrados y reconocidos libros al respecto, *second machine age*, de Brynjolfsson y McAfee. Para ellos, la primera gran ola de transformaciones del mundo del trabajo se produjo en la revolución industrial, que impactó fundamentalmente sobre los trabajos desarrollados con base en la fuerza física; hoy los avances tecnológicos impactan fundamentalmente sobre los trabajos desarrollados con base en nuestra capacidad intelectual (Brynjolfsson y McAfee, 2014: 7-8), por lo que estamos, según estos autores, ante la segunda gran ola de transformaciones del mundo del trabajo. En todo caso, cualquiera que sea la denominación que se utilice, el rasgo común que todas quieren significar son los efectos que está produciendo la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en los procesos productivos de bienes y servicios. Por ello, se avanza ya que, a pesar de las diferencias de matiz de cada una de dichas denominaciones, se utilizarán de modo indistinto en estas páginas.

Un segundo fenómeno acontecido siempre es el temor a las consecuencias que pueden provocar los avances científicos y tecnológicos sobre el empleo. Trabajo y tecnología no siempre han tenido, en efecto, una relación pacífica. Desde los episodios de los primeros *machine breakers*, en terminología de Hobsbawn (1952), hasta las recientes movilizaciones de taxistas contra el asentamiento de plataformas digitales de transportes de viajeros, se pueden encontrar signos evidentes del temor que producen los avances científicos y tecnológicos por su impacto presumiblemente negativo sobre las cotas de empleo<sup>2</sup>. Si se hace un repaso de la literatura especializada, los análisis más conocidos y publicitados sobre industria 4.0 o digitalización son precisamente los que tratan de descifrar cuántos y cuáles serán los puestos de trabajo que se perderán a consecuencia de la revolución digital.

Es este último un enfoque ineludible si se pretende estar preparados para lo que sucede y sucederá en el mercado de trabajo como efecto de los avances científicos y tecnológicos y su aplicación a los procesos productivos y los modelos de negocio. Pero, antes de empezar con dicho recuento en la Comunidad de Madrid, objeto central de este Informe, conviene tener presentes algunas premisas que nos ayuden a situar el debate de los impactos de la revolución tecnológica sobre el mercado de trabajo en sus justos términos. La primera de estas premisas es no caer en el denominado “determinismo tecnológico” (Valenduc y Vendramin, 2016: 25), en el sentido de pensar que los efectos de la digitalización sobre el mundo del trabajo se producirán de manera inopinada e inexorable, sin que quepa actuar por parte de los poderes públicos y/o de los actores sociales para modelar tales efectos. Al contrario, si hay algo que va a caracterizar este proceso es la capacidad de ejercer decisiones sobre el mismo.

<sup>1</sup> En la entrevista que realizamos en el marco del presente informe al profesor Rodríguez de las Heras, éste puso de manifiesto algunas críticas al concepto “4ª Revolución Industrial”, por cuanto que da a entender que el fenómeno es el mismo, variando su intensidad, frente al carácter disruptivo que frecuentemente se atribuye a la digitalización.

<sup>2</sup> Temor que, como tendremos ocasión de ver, también se refleja en las entrevistas realizadas, especialmente entre las organizaciones sindicales y de trabajadores autónomos.

Así, en un artículo donde se preguntan si los humanos vamos a tener la misma suerte que tuvieron los caballos como factor de producción, Brynjolfsson y McAfee (2015) niegan que ello pueda llegar a suceder. La clave no es solo que los humanos tenemos capacidades que las máquinas nunca podrán tener, lo que nos asegura que el trabajo humano no vaya a desaparecer jamás, sino también, y fundamentalmente, que los humanos tenemos la capacidad de decidir sobre nuestro propio destino, mediante decisiones políticas adoptadas en el seno de los procesos democráticos. De este modo, lo que vaya a suceder en el mercado de trabajo como consecuencia de los avances tecnológicos no dependerá únicamente de que estos avances se produzcan, sino de las decisiones políticas y sociales que se adopten con respecto a los propios efectos que se van a producir. Ello no significa que haya que parar o ralentizar los avances de la tecnología y su aplicación al mundo del trabajo. Pero sí puede calibrarse, y debe calibrarse, el impacto que dichos avances producen en el ámbito del empleo y las relaciones laborales, como en tantos otros ámbitos de la vida de la sociedad, para evitar las consecuencias socialmente indeseables de este fenómeno.

Es ahí donde cobra todo su sentido el presente Informe. Dado que hay margen para la política y, por tanto, margen para una actuación que enderece, corrija o repare los efectos del avance tecnológico sobre el mercado de trabajo, se trata, en primer lugar, de conocer en profundidad qué va a ocurrir para, en segundo término, poder tomar las decisiones que convengan en el terreno de las políticas públicas.

Fruto de un proceso económico que empezó a incubarse desde finales de los años 90 del siglo pasado, la tecnología ha irrumpido como elemento central de los procesos productivos y los modelos de negocio. Esto se ha puesto de manifiesto en todas las entrevistas realizadas y constituye, quizá, la primera gran conclusión que puede extraerse de este estudio: la digitalización afecta a la totalidad de la economía, entendiendo por tal sectores, actividades y agentes, por más que el grado o la intensidad sea necesariamente distinto para cada uno de ellos.

Los *drivers* de este fenómeno son de sobra conocidos. Como una rueda que gira sin parar, las empresas buscan continuamente ser más competitivas y encontrar la forma de producir mayores beneficios, a lo que responde, siempre ha respondido, una continua búsqueda de avances tecnológicos que les permitan reducir los costes de producción. A ello ha contribuido desde el principio la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación, dado que permiten disgregar las fases de los procesos productivos y diseminarlos a lo largo del mundo con una perfecta coordinación (Baldwin 2016). Por otro lado, las políticas adoptadas durante la última crisis económica, especialmente los bajos tipos de interés, han permitido a las empresas acumular fondos y derivar inversiones muy significativas hacia la experimentación, la innovación y el avance tecnológico. A este respecto, resultan sugerentes las reflexiones de uno de los entrevistados acerca de que quizá en la última crisis no solamente confluyeran los efectos propios del ciclo económico, sino también el primer gran embate de la digitalización (Linares, CEOE). Finalmente, la búsqueda de nuevos factores de producción ha convertido los datos que se vierten en la red en una nueva materia prima, cuya explotación mediante el análisis y la venta de los mismos se ha convertido en la actualidad en el negocio más lucrativo que existe. El *Big Data* ha dado origen, a su vez, a las plataformas digitales, que ha transformado radicalmente los modelos de negocio y la forma de organizar la provisión de bienes y servicios para el mercado (Srnicsek, 2017: 11-39). Todos ellos son los fenómenos que confluyen en lo que comúnmente denominamos economía digital y que Valenduc y Vendramin (2016: 7) han sintetizado en cuatro características definitorias básicas de la misma: “la irrelevancia de la localización geográfica, el papel central que juegan las plataformas digitales, la importancia de los efectos de red y el uso de *Big Data*”. Todo ello determina, como se señalaba en una de las entrevistas, “la reconsideración de los conceptos de espacio y tiempo”, lo

que termina por afectar a todo tipo de sistemas y formas de organización humana (Rodríguez de las Heras, UC3M).

Estas son también las características que se identifican como vectores de la economía digital en la *Estrategia Digital para una España Inteligente* (en adelante, EDEI), sucesora de la *Agenda Digital para España* de 2013<sup>3</sup> y que en este momento se encuentra en fase de elaboración, después de haber concluido en septiembre de 2017 el proceso de consulta pública<sup>4</sup>. En ella se señalan como principales tendencias económicas de la era digital, de un lado, “la importancia creciente de los datos para crear nuevos servicios y dar soporte a los servicios existentes”, y, de otro, “la consolidación de las plataformas como agentes fundamentales de cambio (...) junto con el avance de la industria 4.0, la automatización intensiva y el uso de la Inteligencia Artificial”. A la primera se le da el nombre de “economía de los datos”, a la segunda de “ecosistema 4.0”; y ambas se conciben como los principales retos a que se enfrenta la sociedad española en su conjunto y, en particular, nuestro mercado de trabajo (EDEI, 2016: 6).

El potencial de la economía de los datos –recolección masiva, análisis y explotación– es consecuencia directa –y así se refiere en la EDEI– “de la mejora en la operatividad que han permitido las nuevas tecnologías digitales ligadas a la conectividad: *cloud computing* o computación en la nube; IoT o Internet de las Cosas (*Internet of Things*); redes de comunicación 5G; *Big Data* o tecnología de datos; y *Advance analytics* o análisis de datos” (EDEI, 2016: 9). De la expansión de esta economía ya se tienen datos disponibles, tanto en la Unión Europea (en adelante, UE), como en España.

Así, de acuerdo con el *European Data Market Monitoring Tool*<sup>5</sup>, el valor que tiene la economía de los datos en este momento en la UE es de casi 300.000 millones de euros, un 1,99% del PIB europeo, dando ocupación a más de 6 millones de trabajadores. Por lo que se refiere a nuestro país, el valor de la economía de los datos se cifra ya en casi 21.000 millones de euros, un 1,88% del PIB, y el número de ocupados en el sector en 356.000, esto es, el 1,92% del total de ocupados (a diciembre de 2016). Dos datos más dan idea de cómo va a evolucionar la economía del dato en España: por una parte, el valor del mercado de los datos en nuestro país puede pasar de los 3.261 millones de euros de hoy a 5.544 millones de euros en 2020 (en un escenario de alto crecimiento), lo que supone un incremento del 70%; por otra parte, el número de empresas de datos puede pasar de las 15.300 actuales a 21.350 en 2020 (en un escenario de alto crecimiento), es decir, un incremento del 39%. Finalmente, las empresas usuarias de datos serán en esa fecha 113.700, lo que implica un crecimiento de cerca del 58% (en un escenario de alto crecimiento).

Tabla 1. Principales magnitudes de la economía de los datos en España

Magnitud	Valor 2016	Valor 2020	% de crecimiento
Valor de la economía de datos	21.000 millones euros (1,88% PIB)		
Ocupados en el sector	356.000 (1,92% total ocupados)		
Valor del mercado de datos	3.261 millones euros	5.544 millones de euros	70
Empresas de datos	15.300	21.350	39
Empresas usuarias de datos	72.050	113.700	58

Fuente: *European Data Market Monitoring Tool*

<sup>3</sup> Disponible en [http://www.agendadigital.gob.es/agenda-digital/recursos/Recursos/1.%20Versión%20definitiva/Agenda\\_Digital\\_para\\_Espana.pdf](http://www.agendadigital.gob.es/agenda-digital/recursos/Recursos/1.%20Versión%20definitiva/Agenda_Digital_para_Espana.pdf)

<sup>4</sup> Los resultados de esta consulta pública pueden consultarse en <http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Participacion/Documents/Resultados-preliminarios-consulta-estrategia-digital.pdf>

<sup>5</sup> Disponibles en <http://datalandscape.eu/european-data-market-monitoring-tool>

Junto con la economía de datos se halla lo que en la EDEI se engloba bajo el nombre de ecosistema 4.0, el otro gran vector de la economía digital. Se trata en este caso de los avances de la robótica, la automatización de los procesos productivos, la fabricación aditiva o, como comúnmente se la conoce, impresión 3D, o la aplicación de la Inteligencia Artificial. En este caso se dispone de datos más fragmentarios, pero algunos de ellos pueden, aun así, servir de muestra de la progresión en estos campos de nuestro país. Antes de detenerse en ellos, conviene subrayar que todas estas tecnologías señaladas son identificadas por buena parte de los entrevistados en el marco del presente informe como relevantes y/o directamente aplicables en los procesos de digitalización que están viviendo o de los que tienen conocimiento directo. Algunos, incluso, mencionaron algunos más, como el “blockchain”, íntimamente ligado con el Big data (Rodríguez de las Heras, UC3M; Varela, UGT); o las comunicaciones (Linares, CEOE; Martín, CEIM); o los drones y el “cloud” (Linares, CEOE).

Por lo que se refiere al número de robots, la Asociación española de robótica y automatización de tecnologías de la producción (AERATP) cifra el número de unidades en 2016 en 34.528, la mayor parte de ellos se hallan en el sector del automóvil, con el 48% de los robots incorporados, y su principal aplicación es la manipulación carga/descarga de máquinas<sup>6</sup>.

Tabla 2. Evolución del número de robots en España

Años	Nº de unidades	% de incremento	Total
2004	2.826	12,5	22.212
2005	2.599	10,2	24.031
2006	2.527	9,0	26.016
2007	2.515	8,2	27.701
2008	2.461	7,4	29.029
2009	1.833	5,1	29.729
2010	2.019	5,4	30.545
2011	3.006	7,6	31.741
2012	2.355	5,5	31.984
2013	2.850	6,4	31.893
2014	2.129	4,4	32.048
2015	3.710	7,5	33.338
2016	<b>3.221</b>	<b>6,0</b>	<b>34.528</b>

Fuente: AERATP

De su lado, la *International Federation of Robotics* (IFR), que maneja unas cifras que van en la misma línea, pero que no resultan totalmente coincidentes, estima que el crecimiento del número de robots en nuestro país del 10% entre 2016 y 2017 y del 15% de media anual entre 2018 y 2020.

Tabla 3. Evolución del número de unidades en Europa

País	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2017/2016	Media % de incremento por año 2018/2020
Alemania	19.945	20.039	21.000	21.500	23.500	25.000	5%	6%
España	<b>3.766</b>	<b>3.919</b>	<b>4.300</b>	<b>4.600</b>	<b>5.100</b>	<b>6.500</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>
Francia	3.045	4.232	4.700	4.500	5.000	6.000	11%	8%
Italia	6.657	6.465	7.100	7.000	7.500	8.500	10%	6%
Reino Unido	1.645	1.787	1.900	2.000	2.300	2.500	6%	10%

Fuente: IFR

<sup>6</sup> Datos disponibles en <http://www.aer-automation.com/wp-content/uploads/2017/06/ESTUDIO-COMPLETO-2017.pdf>



A ellos debe sumarse la legión de robots que automatizan procesos informáticos y que viven en *racks* y no tienen ni rostro humanoide ni brazos neumáticos.

Por lo que se refiere a la Inteligencia Artificial, el Ministerio de Industria, Turismo y Agenda Digital, en el marco de la elaboración de la EDEI, ha constituido recientemente un Grupo de Expertos, que van a evaluar su impacto en términos económicos, sociales y éticos<sup>7</sup>. Entre tanto, hay algunos datos disponibles de especial interés. En el Informe patrocinado por *Accenture* y titulado *Why Artificial Intelligence is the Future of Growth*, se han estimado las diferencias existentes en relación con el Valor Añadido Bruto (VAB) y la productividad en función de tener en consideración o no la introducción de Inteligencia Artificial como un nuevo factor de producción, en el escenario económico de 2035. Las diferencias son significativas, también para nuestro país. El crecimiento del VAB sin agregar la Inteligencia Artificial será, según este Informe, de un 1,7%, incrementándose hasta el 2,5% en caso de sumar la Inteligencia Artificial como nuevo factor de producción. Pero quizá sea el dato más significativo el del incremento de la productividad. En 2035, la inclusión de la Inteligencia Artificial como factor de producción podría hacer que nuestra productividad creciera un 11% (*Accenture*, 2016: 16-17).

Tabla 4. Crecimiento del VAB en España 2035

Sin incluir IA como factor de producción	1,7%
Incluyendo IA como factor de producción	2,5%

Fuente: INE

Ahora bien, la introducción de la Inteligencia Artificial tiene un efecto sobre el mercado de trabajo que conviene evaluar. Como todo, tecnología impulsa la creación de nuevos bienes y servicios y ello puede generar nuevos puestos de trabajo; puede utilizarse, además, para complementar las competencias y habilidades de los trabajadores existentes; pero también –y ello es lo más relevante- puede proporcionar fuerza de trabajo “virtual”, ciertamente muy productiva. En el Informe que acaba de referirse se pone un ejemplo del mundo jurídico: utilizando asistentes virtuales, pueden ser revisados 1.000 documentos legales en cuestión de días; mientras que la realización de la misma tarea por humanos necesitaría de 3 trabajadores y un lapso de tiempo de 6 meses (*Accenture*, 2016: 5). La diferencia de productividad entre unos y otros es evidente.

Aun así, la percepción sobre los robots y la Inteligencia Artificial es bastante positiva. Con datos del *Special Eurobarometer 460: Attitudes towards the impact of digitalisation on daily life*, elaborado por la Comisión Europea en 2017<sup>8</sup>, resulta que el 90% de los españoles entrevistados piensa que los robots y la Inteligencia Artificial pueden “robar” sus puestos de trabajo a las personas (media europea 72%) y el 89% cree que destruirán más puestos de trabajo de los que se creen por su aplicación a los procesos productivos (media europea 74%). Sin embargo, el 56% de las personas de nuestro país tienen una visión positiva de los robots y la Inteligencia Artificial (media europea 61%), el 70% de los entrevistados cree que impacto de las recientes tecnologías en la economía será positivo (media europea 78%), el 66% entiende que su impacto será también positivo para la sociedad (media europea 64%) y el 68% cree que el impacto será positivo para su propia calidad de vida (media europea 67%). Ahora bien, cuando nos preguntan si los robots y la Inteligencia Artificial podrán desarrollar los trabajos que ahora hacemos nosotros, la respuesta mayoritaria (44% de los entrevistados, media europea 53%) responden con un “absolutamente, no”, aunque son mayoría la suma de los que creen que así será en un futuro, al menos parcialmente (32% de los entrevistados, media europea 26%).

<sup>7</sup> La composición y tarea de este Grupo está disponible en <http://www.minetad.gob.es/es-ES/GabinetePrensa/NotasPrensa/2017/Paginas/grupo-expertos-big-data20171114.aspx>

<sup>8</sup> Disponible en <http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/Survey/getSurveyDetail/instruments/SPECIAL/surveyKy/2160>

Tabla 5. Valoraciones con respecto a la robótica y la Inteligencia Artificial (IA)

Entrevistados/as que piensan ...	% España	% Media europea
Robots e IA roban puestos de trabajo	90	72
Robots e IA destruyen más puestos de trabajo que los que crean	89	74
Visión positiva de robots e IA	56	61
Robots e IA tienen impacto positivo en la economía	70	78
Robots e IA tienen impacto positivo en la sociedad	66	64
Robots e IA tienen impacto positivo en calidad de vida	68	67
Robots e IA no pueden reemplazar sus puestos de trabajo	44	53
Robots e IA pueden reemplazar parcialmente sus puestos de trabajo	32	26

Fuente: Comisión Europea

Esta caracterización general optimista de la robótica y otras tecnologías asociadas se aproxima bastante a la de los expertos. Así, los expertos consultados señalan que, puesto que la robótica se distingue de otras tecnologías en el sentido de que no es estática (los robots se mueven); resulta complementaria a otras tecnologías, por lo que no es pensable que vaya a tener un impacto mayor sobre las condiciones de trabajo y empleo. El cambio principal radica en que va a mejorar los trabajos manuales y repetitivos de bajo valor añadido (Balaguer, UC3M).

En su conjunto, el desarrollo de la economía digital en nuestro país viene expresado por el *Digital Economy and Society Index*<sup>9</sup> (DESI). Es sabido que este índice evalúa cinco aspectos de la evolución digital de cada uno de los Estados miembros de la UE: i) conectividad; ii) capital humano; iii) uso de internet; iv) integración de la tecnología digital; y v) servicios públicos digitales. En relación con todos ellos, salvo en lo que concierne a los servicios públicos digitales, España obtiene una puntuación discreta y pertenece a los países de resultados intermedios (en este mismo grupo están Alemania, Austria, Eslovenia, Francia, Letonia, Lituania, Malta, Portugal y República Checa).

Tabla 6. DESI España 2017

Variable	Puesto	Resultado	Resultado grupo	Resultado UE
DESI	14	0,54	0,54	0,52
<b>CONECTIVIDAD</b>				
(banda ancha fija, banda ancha móvil, velocidades y precios de la banda ancha)	18	0,59	0,63	0,63
<b>CAPITAL HUMANO</b> (uso de internet, competencias digitales básicas y avanzadas)	16	0,50	0,57	0,55
<b>USO DE INTERNET</b> (uso por parte de los ciudadanos de los contenidos, las comunicaciones y las transacciones en línea)	17	0,47	0,45	0,48
<b>INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DIGITAL</b> (digitalización de las empresas y comercio electrónico)	11	0,42	0,40	0,37
<b>SERVICIOS PÚBLICOS DIGITALES</b> (administración electrónica)	6	0,72	0,59	0,55

Fuente: Comisión Europea

<sup>9</sup> Disponible en <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/scoreboard/spain>

Antes de continuar, conviene subrayar dos datos. El primero es que, en relación con la puntuación obtenida por España en su avance digital, nuestro país ha mejorado en el último año, pasando del puesto 15 en 2016 al 14 en 2017. Ahora bien, en relación con los datos de capital humano, decisivos para el mercado de trabajo, España ha empeorado el último año, pasando del puesto 14 en 2016 al 16 en 2017. Por su importancia para el objetivo de este Informe se detallan los resultados de nuestro país en relación con esta variable.

Tabla 7. DESI España 2017 Capital humano

Variable	Valor 2017	Puesto 2017	Valor 2016	Puesto 2016	Valor UE 2017
<b>2a1 Usuarios de internet</b> % individuos	76%	17	75%	15	79%
<b>2a2 Al menos competencias digitales básicas</b> % individuos	53%	15	54%	13	56%
<b>2b1 Especialistas en TIC</b> % individuos empleados	2,4%	21	3,1%	17	3,5%
<b>2b2 Graduados en CTIM</b> Por cada 1.000 personas (entre 20 y 29 años)	21	6	19	10	19

Fuente: Comisión Europea

Dos datos destacan especialmente en relación con la economía digital y las necesidades del mercado de trabajo. Sólo el 53% de las personas de nuestro país tienen competencias digitales básicas; y sólo el 2,4% de los empleados son especialistas en TIC. En ambas variables destaca una evolución negativa durante el último año y en ambas hay países con una importante posición de ventaja respecto de nuestro país.

Tabla 8 DESI 2017 Capital humano en perspectiva comparada

País	% de personas con competencias digitales básicas	% de personas ocupadas especialistas en TIC
Alemania	68	3,7
Dinamarca	78	3,9
<b>España</b>	<b>53</b>	<b>2,4</b>
Finlandia	73	6,5
Francia	56	3,6
Italia	44	2,5
Reino Unido	69	5
Suecia	69	6,1

Fuente: Comisión Europea

Todos los países indicados están mejor posicionados que España en relación con las personas ocupadas especialistas en TIC y únicamente Italia está peor posicionada que España en relación con las personas con competencias digitales básicas. De ahí que la UE haya recomendado a nuestro país incrementar el número de personas especialistas en TIC y una acción intensiva en materia de formación en competencias digitales.

Dos indicadores más completan la radiografía del avance de la economía digital de España. El primero refiere las principales magnitudes del sector de las telecomunicaciones, TIC y contenidos audiovisuales, elaboradas por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI)<sup>10</sup>; el segundo, mucho menos positivo, nos sitúa ante uno de los grandes retos que tenemos como país: la inversión pública en investigación y desarrollo.

<sup>10</sup> Disponibles en <http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/Indicadores%20Destacados%20%28enero%202018%29.pdf>

Tabla 9. Principales magnitudes del sector TIC España

Magnitud	2016	% de incremento con respecto año anterior
Cifra de negocios	105.868 millones euros	7,3
Inversión de empresas	19.005 millones euros	9,8
Número de empresas	33.176	3,3
Trabajadores ocupados	471.860	4

Fuente: ONTSI

Una economía digital, como la que se pretende desplegar en nuestro país, y que se ha venido describiendo en páginas anteriores, necesita inversión pública que apoye la ciencia, la innovación y el propio desarrollo tecnológico. La inversión en investigación y desarrollo es, por tanto, una de las principales variables a considerar cuando se mide el propio desarrollo de la economía digital y, sobre todo, su potencialidad de cara al futuro, en crecimiento económico y en creación de puestos de trabajo. Sin embargo, con datos del Banco Mundial<sup>11</sup>, esta es una de las variables en la que España ha evolucionado de forma negativa en los últimos años.

Tabla 10. Evolución de la inversión en investigación y desarrollo España

Año	% PIB
2005	1,095
2006	1,17
2007	1,235
2008	1,313
2009	1,35
2010	<b>1,351</b>
2011	1,326
2012	1,288
2013	1,263
2014	1,233
2015	<b>1,22</b>

Fuente: Banco Mundial

El cuadro anterior muestra de un modo bien evidente como a medida que iba avanzando la crisis económica en nuestro país las inversiones en investigación y desarrollo iban descendiendo. El punto más alto de inversión en ambas variables se sitúa en 2010, para empezar a caer a partir de aquel momento, de forma que, en lugar de converger con los países del entorno de referencia, se comenzó nuevamente a separarnos de ellos. En la actualidad, ese 1,22% de PIB dedicado a las variables sobre las que sustentar la economía digital está muy lejos de la pauta que ha dispuesto la UE en sus Objetivos Europa 2020, donde establece como línea de actuación de sus Estados miembros una inversión en I+D del 3% del PIB<sup>12</sup>. Pero también está lejos de la inversión en investigación y desarrollo que realizan los países de nuestro entorno.

<sup>11</sup> Disponibles en <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=ES>

<sup>12</sup> Los Objetivos Europa 2020 pueden consultarse en [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/eu-economic-governance-monitoring-prevention-correction/european-semester/framework/europe-2020-strategy\\_es](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/eu-economic-governance-monitoring-prevention-correction/european-semester/framework/europe-2020-strategy_es)

Tabla 11. Inversión en investigación y desarrollo en perspectiva comparada 2015

País	% PIB
Alemania	2,88
Austria	3,07
Bélgica	2,46
Dinamarca	3,01
España	<b>1,22</b>
Francia	2,23
Italia	1,33
Países Bajos	2,01
Portugal	1,28
Reino Unido	1,70
Suecia	3,26
Media UE	<b>2,05</b>
Media OCDE	<b>2,55</b>

Fuente: Banco Mundial

Estos datos evidencian que la crisis no ha modificado cambiar el modelo de innovación económica de España. Durante los años de la crisis económica, la percepción pública situaba uno de nuestros retos en cambiar el patrón de crecimiento económico, de manera que, en lugar de bascular sobre el sector de la construcción y actividades de bajo valor añadido, como había sucedido hasta entonces, pudiera basarse en la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación. Ello podía tener una fuerte repercusión sobre nuestro mercado de trabajo, dado que, además de crear nuevos empleos que vinieran a reemplazar a los destruidos por la crisis, dichos empleos podían ser de más calidad, ya que parece haber una correlación entre desarrollo de actividades económicas de mayor valor añadido, estabilidad del empleo y alza de los salarios.

Sin embargo los datos muestran que las actuaciones en materia de inversión iban en dirección contraria. De ahí que la recuperación económica que hoy se vive en España no esté acompañada de un cambio sustancial de modelo económico ni de mercado de trabajo, donde hemos vuelto a recuperar tasas muy elevadas de temporalidad y sigue habiendo un porcentaje considerable de población ocupada con bajos salarios. Ello puede servir de guía para la primera conclusión de este análisis: el desarrollo de la economía digital exige incrementar las inversiones en investigación y desarrollo, de modo que invertir en ambas variables es una condición *sine qua non* para avanzar en el proceso de digitalización de las economías avanzadas.

En relación con esta variable, debe reconocerse que la Comunidad de Madrid obtiene una puntuación más que razonable. De acuerdo con la última Estadística de Actividades de I+D, relativa a 2016<sup>13</sup>, la Comunidad de Madrid destinó cerca de 3.500 millones de euros a inversiones en I+D, lo que supone un 26,4% del total de inversiones en este campo de nuestro país y un 1,66% de su PIB. Más aún, la Comunidad de Madrid es la segunda Comunidad Autónoma, después del País Vasco, que mayor porcentaje de su PIB destina a investigación y desarrollo. De su lado, la Comunidad de Madrid es la Comunidad Autónoma que más personas ocupadas en actividades de I+D tiene en el conjunto de España, con un total de 48.700 personas ocupadas en tales actividades, lo que supone el 23,7% del total de personas ocupadas en actividades de investigación y desarrollo en España.

<sup>13</sup> Disponible en [http://www.ine.es/prensa/imasd\\_2016.pdf](http://www.ine.es/prensa/imasd_2016.pdf)

Tabla 12. Inversión de las Comunidades Autónomas en investigación y desarrollo (en % de PIB)

CC.AA	%
País Vasco	1,89
<b>Comunidad de Madrid</b>	<b>1,66</b>
Comunidad Foral de Navarra	1,62
Cataluña	1,46
Castilla y León	1,10
Comunidad Valenciana	0,99
Región de Murcia	0,94
Andalucía	0,92
Aragón	0,89
Galicia	0,87
Cantabria	0,84
La Rioja	0,84
Principado de Asturias	0,74
Extremadura	0,60
Castilla-La Mancha	0,57
Canarias	0,47
Islas Baleares	0,33

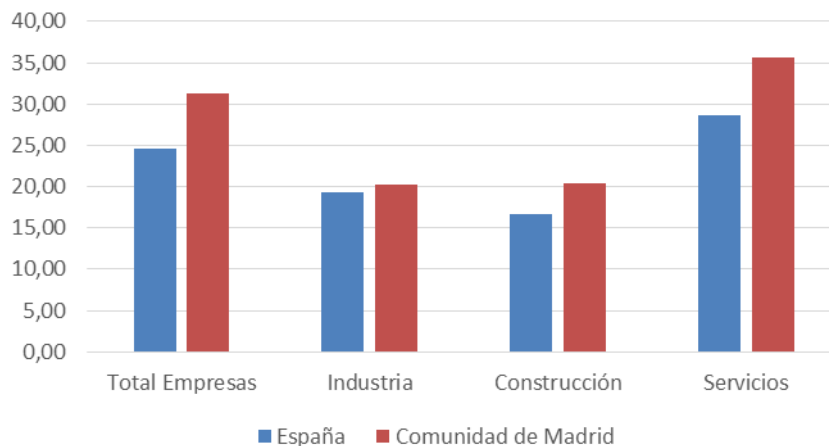
Fuente: INE

Dos datos más completan la radiografía de la economía digital en la Comunidad de Madrid. Según el Informe Sociedad Digital en España 2017, elaborado por Telefónica, esta Comunidad lidera el desarrollo de la sociedad digital y de la eAdministración, con un 98% de los trámites administrativos ya susceptibles de realización de forma telemática. Por otro lado, la Comunidad de Madrid concentra el 25% de las empresas de alta y media tecnología, ocupa en este sector a 93.000 empleados, lo que supone un 35% del total, y es sede de las grandes multinacionales de sectores estratégicos digitales (Telefónica, 2017: 284). Ahora bien –y este dato es especialmente relevante para este Informe- hay riesgo de exclusión digital para las personas mayores de 55 años y la brecha de acceso a internet por razones de género y de renta baja es significativa (Telefónica, 2017: 283).

La posición estratégica de la Comunidad de Madrid en el liderazgo de la transformación digital en España se corrobora con otra serie de indicadores clave. La Comunidad de Madrid supera, en términos de uso de las herramientas tecnológicas más avanzadas, al conjunto del estado en prácticamente todas las variables examinadas.

De esta manera, las empresas de la Comunidad de Madrid mantienen un uso de tecnologías como el Cloud Computing por encima de los promedios del conjunto de España, con una ventaja que se incrementa fundamentalmente en el ámbito del sector servicios.

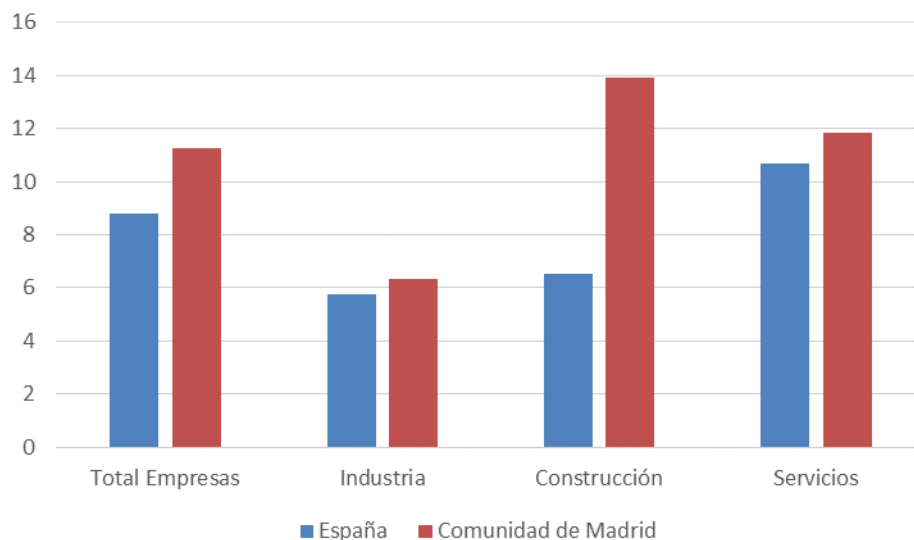
Gráfico 1. % de Empresas de más de 10 empleados que usan Cloud Computing. 2017



Fuente: Fundación Telefónica (2017)

De la misma manera, el uso del Big Data como tecnología de procesamiento de la información supone un liderazgo por parte de la Comunidad de Madrid, con una notable diferencia a favor de la región en el caso de las empresas del sector construcción.

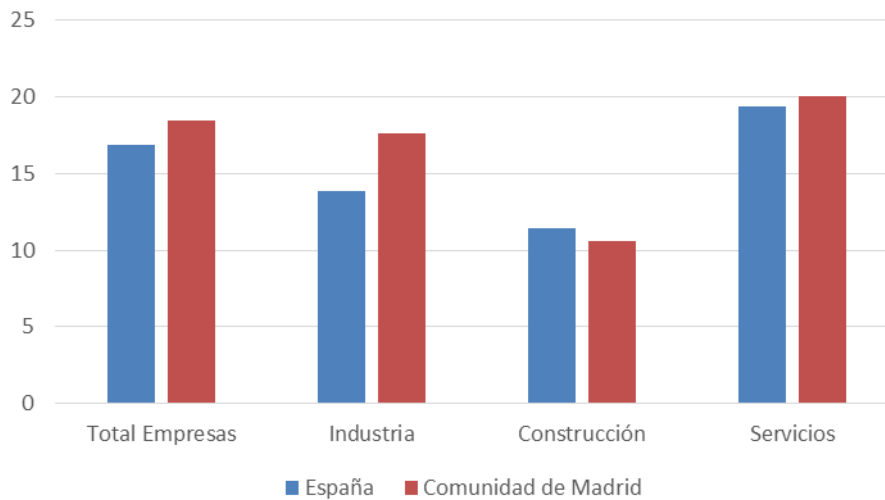
Gráfico 2. % de Empresas de más de 10 empleados que usan Big Data. 2017



Fuente: Fundación Telefónica (2017)

De nuevo, las empresas de la Comunidad de Madrid ofrecen una mayor utilización de sistemas de intercambio de información a lo largo de la cadena de suministro, si bien en este caso la ventaja se concentra en el ámbito de la industria, mientras que en el sector de la construcción el porcentaje de uso es menor y en el caso de los servicios es muy parejo.

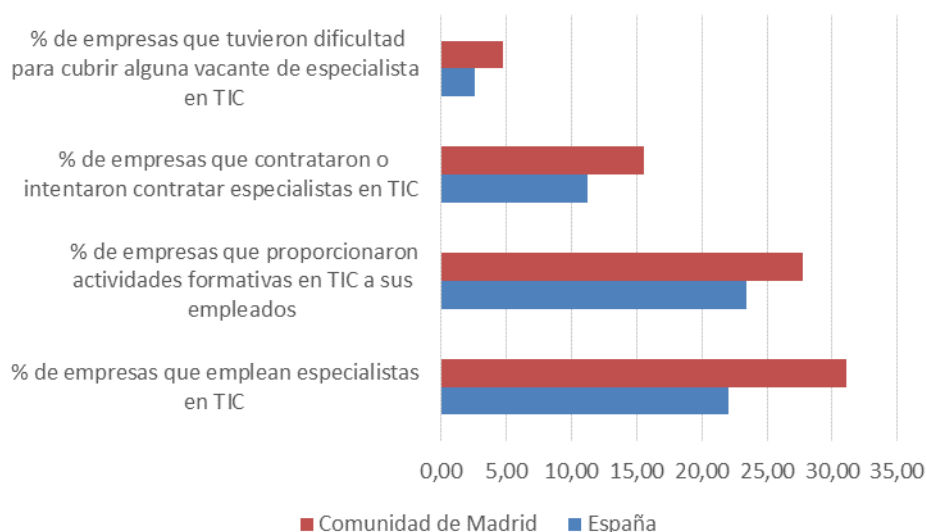
**Gráfico 3. % de Empresas de más de 10 empleados que usan intercambio electrónico de información a lo largo de la cadena de suministro. . 2017**



Fuente: Fundación Telefónica (2017)

Esta mayor propensión de la Comunidad de Madrid al uso de herramientas tecnológicas supone también un mayor mercado para el uso de especialistas en TIC, donde se observa un liderazgo muy notable en la contratación y formación de especialistas respecto al conjunto nacional, y que se evidencia en un mayor porcentaje de empresas que declaran haber tenido problemas para contratar especialistas en TIC durante el último año.

**Gráfico 4. Contratación de recursos humanos especialistas en TIC. 2017**



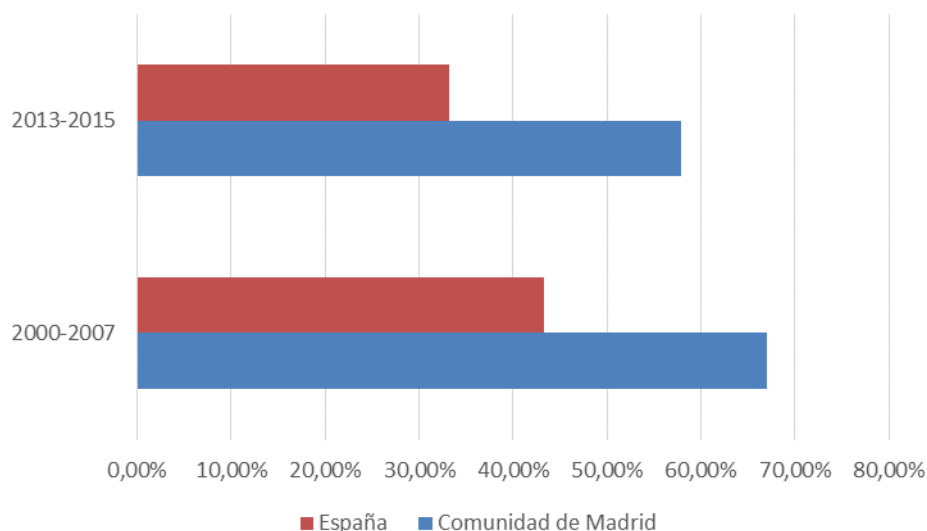
Fuente: Fundación Telefónica (2017)

Como conclusión de este liderazgo, el peso del factor tecnológico en la economía madrileña es superior al del conjunto nacional y al de otras comunidades autónomas. Contando con datos de 2015, la Comunidad de Madrid cuenta con el 28,22% del total de empresas en el sector TIC de



España, el 75% de la cifra de negocios, el 40% de las personas ocupadas y el 54% del comercio exterior vinculado a dicho sector. Esta mayor presencia del sector TIC en la Comunidad de Madrid ha impactado claramente en su contribución al crecimiento del Valor Añadido Bruto en los últimos periodos de crecimiento del mismo, entre 2000 y 2007, y desde 2013, con una aportación muy superior al realizado en el conjunto de España (Reig, 2017)

Gráfico 5. Contribución del Sector TIC al crecimiento del Valor Agregado Bruto.



Fuente: Fundación Telefónica (2017)

Cabe señalarse que los datos de presencia del sector TIC en la economía de la Comunidad de Madrid, así como de una mayor penetración de las nuevas tecnologías en el tejido empresarial madrileño confirman, por lo tanto, que la Comunidad de Madrid se encuentra, conjuntamente con el País Vasco, en una posición de liderazgo en materia de competitividad regional, siendo la comunidad autónoma más competitiva de España, y con un mayor peso de los sectores basados en el conocimiento, si bien este peso se centra fundamentalmente en el sector servicios, con una menor presencia relativa del sector industrial. Este papel de liderazgo se está fortaleciendo gracias a los esfuerzos desarrollados en materia de I+D tecnológica, que, como ya se han señalado, suponen que una parte relevante de la inversión en I+D pública se desarrolla en la Comunidad de Madrid, tanto a través de los instrumentos estatales, como de los instrumentos de la Comunidad Autónoma, y particularmente, de la Estrategia Regional de Investigación e Innovación de la Comunidad de Madrid 2014-2020 (RIS3), que incluye las siguientes prioridades sectoriales de inversión:

- Nanotecnología, Materiales Avanzados, Tecnologías Industriales y del Espacio.
- Salud, Biotecnología, Agua y Agroalimentación.
- Energía, Medio Ambiente y Transporte (incluida Aeronáutica)
- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Al margen de lo que tiene que ver con la inversión, lo cierto es que, a juzgar por los resultados de las entrevistas, el papel que están jugando las Administraciones públicas en relación a la digitalización es contradictorio. Mientras que para algunos su utilidad es escasa, en buena medida como consecuencia del lastre que supone la regulación administrativa (García, UPTA; Martín, CEIM;

Manovel, Tres Cantos; Richart, DigitalES), o por falta de acción política (Varela, UGT<sup>14</sup>); para otros, los datos objetivos que proporciona el informe DESI, dicen que las AAPP en España están por encima de la media en digitalización, lo que les permite situarse en una posición avanzada para hacer frente al reto de la digitalización (Linares, CEOE<sup>15</sup>). A ese respecto, se destaca el importante papel que pudrían jugar las universidades en el proceso de digitalización de la economía, a la vez que se ponen al descubierto las importantes dificultades presentes para asumir este papel (Balaguer, UC3M; Linares, CEOE; Rodríguez de las Heras, UC3M).

Junto a todo lo anterior, el éxito en lo que hace a la adaptación al proceso de digitalización exige el compromiso de las empresas, entendidas en un sentido horizontal, esto es, como el conjunto de todos los sujetos que la integran, desde los consejeros delegados y el consejo de administración a los trabajadores (Richart, DigitalES). No obstante, no todas las empresas se encuentran en la misma situación a la hora de adaptarse a la digitalización. A este respecto, se señala que hay empresas tres tipos de empresas: las que nacen digitales, las están viendo disrupciones y que deben adaptarse, y las más tradicionales, que pueden tomarse con más calma su proceso de transformación, pues su supervivencia no depende, al menos en el corto plazo, de ello (Linares, CEOE). También el tamaño de las empresas afectaría a su capacidad de adaptación, lo que arrojaría un resultado final negativo dada la predominancia de la pyme en nuestro tejido productivo (Paloma, Fuenlabrada; López, CIFE-Fuenlabrada; Varela, UGT; Vilabella, UGT-Madrid).

## 1.2. Drivers de la transformación digital y la automatización en los principales sectores de la economía Madrileña.

Con el objetivo de analizar más en detalle el impacto de la tecnología en las condiciones de producción y distribución de bienes y servicios, a continuación se procederá a un análisis de los principales drivers de la transformación digital y la automatización sobre los principales sectores de la economía madrileña. Para su correcto análisis, se propone partir de las siguientes premisas iniciales:

- La transformación productiva generada por la automatización no se explica únicamente por la sustitución de fuerza de trabajo humana por fuerza de trabajo automatizada, sino que al efecto propio de la automatización hay que añadir el efecto de la transformación de los modelos de negocio disruptivos. Como se ha señalado anteriormente, la aplicación de las tecnologías de automatización sólo tienen una aplicación marginal en modelos de negocio tradicionales, dado que el principal efecto de la irrupción digital es la generación de nuevos modelos de empresa y del rediseño de procesos.
- Los drivers identificados para el cambio de modelos de negocio se extienden por toda la cadena de valor de las empresas, incluyendo potenciales ventajas desde el aprovisionamiento hasta el canal de comercialización y los servicios postventa. Entre las tecnologías habilitadoras se sitúan aquellas tradicionalmente vinculadas a la industria 4.0, tales como el uso de *cloud computing*, aplicaciones móviles, el internet de las cosas, las aplicaciones web, analítica predictiva –*big data*–, la robotización, o la computación cognitiva, tecnologías que se suman a las actualmente instaladas en muchas empresas como ERP, CRM, facturación y comercio electrónico, marketing social, etc. Aparecen también otras

<sup>14</sup> Aunque valorando positivamente la línea iniciada con la nueva EDEI.

<sup>15</sup> Los representantes de las Administraciones públicas que han participado en las entrevistas integrantes de este informe subrayan con carácter general el importante esfuerzo que están haciendo en lo que hace a su propia digitalización.

tecnologías con alto potencial de generación de modelos de negocio descentralizados, en particular la *Blockchain*.

Partiendo de estas premisas, se procederá al análisis de los principales sectores de la economía de la Comunidad de Madrid, tal y como aparecen aquí representados:

- Comercio al por menor.
- Hostelería y turismo.
- Servicios financieros
- Transporte y logística
- Sanidad
- Industria
- Educación
- Servicios profesionales.

### 1.2.1. Drivers de automatización en el comercio al por menor y la distribución comercial.

El comercio al por menor representa la principal fuente de ocupaciones en la Comunidad de Madrid, con más del 10% de la ocupación de la región en los últimos seis años. Se trata en su gran mayoría de pequeños y medianos comercios, pero también de grandes superficies y de cadenas de establecimientos franquiciados.

En el entorno del pequeño comercio, la transformación del entorno competitivo aparece tanto por la automatización de los procesos de pago, particularmente en las grandes y medianas superficies, como por la aparición del comercio online.

#### a) Automatización de los procesos de compra y pago

En relación con la automatización de los procesos de pago, prácticamente todas las grandes superficies cuentan con modelos *scan and go*. El modelo se basa en permitir, a través de puestos específicamente diseñados, que el cliente escanee su propia compra y proceda al pago de la misma a través de puestos automatizados, de manera que una sola persona trabajadora puede atender a varios procesos de compra al mismo tiempo.

Los modelos tecnológicos son varios, desde los modelos más sencillos, que incluyen una caja con lectura de código de barras, balanza automatizada y lector de tarjetas de crédito, hasta modelos más sofisticados con etiquetas RFID que se leen en los arcos de salida, y en los que el cliente autoriza el cargo del comercio a su cuenta a través de una aplicación específica.



Los modelos de automatización de los procesos de pago suponen un importante ahorro de tiempo para el cliente, evitando las colas que se suelen producir en este tipo de establecimientos, al tiempo que se reduce el personal necesario para su control. Una sola persona puede supervisar una cadena de puestos, interviniendo únicamente en el caso de problemas en el proceso, autorizaciones por compra de productos con límites de edad o comprobación de la identidad en el caso del uso de tarjetas de crédito.

#### b) Compra online

El establecimiento de comercio online supone también una importante disrupción en materia de comercio al por menor. Si bien la tendencia del mercado supone la utilización de procedimientos de compra multicanal (compra online, selección online y recogida en establecimiento, pago online en tienda física), la existencia de procesos de compra online supone un importante vector de automatización en el pequeño comercio.

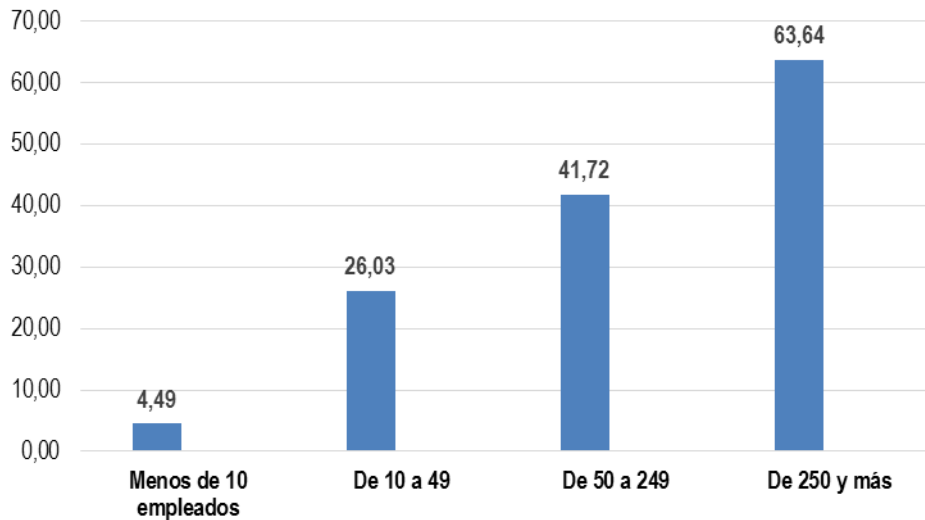
La extensión de la compra online supone un cambio fundamental en términos de generación de economías de escala y aumento de la productividad por empleado, pues un mismo centro de distribución puede atender un amplio rango de localizaciones geográficas, dependiendo tanto de la escala como del producto. De esta manera, la compra online, que se inició con productos donde la cadena de distribución era menos exigencia –libros o discos- se está extendiendo a numerosos productos, tales como productos de alimentación, frescos o congelados. De la misma manera, la compra online afecta a los horarios comerciales, pues por definición el comercio electrónico no está sujeto a las restricciones temporales de apertura de locales.

La incorporación de los historiales de compra, la generación de perfiles de clientes y la utilización de analítica predictiva supone además un aprovechamiento de los diferentes canales, permitiendo la recomendación de nuevos productos, o la asociación de una compra concreta a otras ofertas complementarias.

De la misma manera, se está produciendo un proceso de fusión entre los procedimientos de compra online y presenciales, incluyendo entre ellos el uso de los teléfonos móviles para informar de ofertas basadas en geolocalización, uso de comparadores, selección del producto online y entrega en

tienda, factores que definen un nuevo entorno competitivo en el que la productividad por trabajador, el control de stocks y la mejora de la experiencia de clientes se encuentra en un proceso de mejora continua.

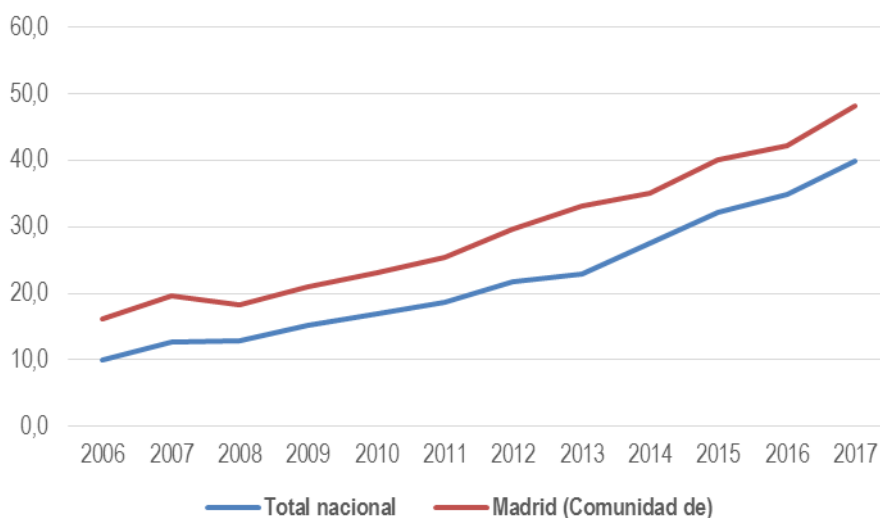
**Gráfico 6. Sector comercio al por menor: % de empresas con ventas por comercio electrónico. España 2017**



Fuente: INE

La extensión del uso del comercio electrónico en el comercio minorista supone una importante impacto en términos de productividad, no tanto a nivel intraempresa, como a través del proceso de ganancia de cuota de mercado de las firmas cuyo modelo de negocio se basa en este tipo de comercio. Además, se debe señalar que el uso del comercio electrónico está más extendido en el caso de la Comunidad de Madrid, con una tendencia creciente y consistentemente superior al promedio nacional.

**Gráfico 7. Personas (%) que han comprado por internet en los últimos tres meses. España 2017**



Fuente: INE

### c) Automatización de la gestión de stocks

El uso incipiente de sistemas de automatización de la gestión de stocks comienza a incidir en los sistemas de distribución, mejorando la gestión, almacenamiento y embalaje de las mercancías, particularmente en los almacenes de comerciantes mayoristas.

Los sistemas automáticos de gestión de almacenes se aprovechan de la estandarización de los palés para generar procesos más eficientes, a través de las siguientes ventajas<sup>16</sup>:

- Reducción de costes gracias al almacenaje compacto.
- Control de stock.
- Preparación de los pedidos con gran rapidez.
- Mayor eficacia en la gestión de entradas y salidas de mercancía.
- Ahorro de espacio, tiempo y dinero.
- Incremento de la productividad de la actividad logística.
- Menores costes de mantenimiento gracias a la reducción de daños.
- Incremento de la seguridad del personal humano y de las mercancías.

Imagen 1. Automatización de almacenes



Fuente: Kiva y Deil Consulting

De acuerdo con Casares Ripol y Martín Cerdeño (2017), el 57% de los vendedores cree que la automatización ayudará a la gestiones del sector de la distribución comercial a través de este tipo de sistemas.

### 1.2.2. Drivers en la Hostelería y el turismo.

En el ámbito de la hostelería y el turismo, son varios los elementos disruptores que están modificando el sector, incluyendo no sólo la incorporación de nuevas tecnologías, sino también la aparición de nuevos modelos de negocio.

<sup>16</sup> Noega Systems. <https://www.noegasystems.com/blog/almacenaje/almacenes-automaticos-mercancias>

De esta manera, podemos señalar los siguientes:

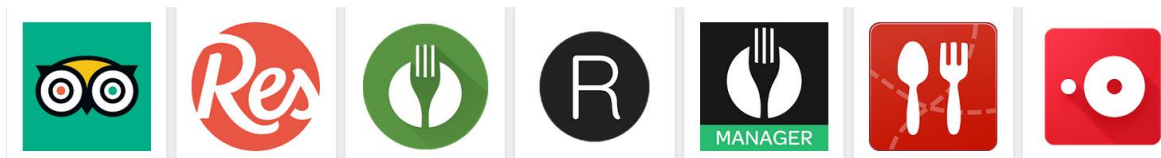
- Uso de las reservas online en hoteles y restaurantes.
- Utilización de sistemas de avisadores y gestión integrada de pedidos.
- Plataformas de alojamiento y hostelería.

#### a) **Uso de reservas online en hoteles y restaurantes.**

El uso de reservas online en hoteles y restaurantes es una de las prácticas que más rápidamente se ha extendido con la aparición del internet comercial. De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística, el 87% de los servicios de alojamiento realiza ventas por internet, y el 43% de las mismas declara que las ventas por comercio electrónico suponen más del 43% del total de ventas. En el caso de los servicios de restauración, la cifra no es tan elevada, pero es un sector rápido crecimiento con aplicaciones especializadas en la presentación de ofertas o la realización de reservas a través del teléfono móvil.

La utilización del móvil para la realización de reservas puede llevar consigo la automatización de todo el proceso de registro, a través del teléfono móvil, utilizando tecnologías como bluetooth o NFC (Near Field Communications) para proceder a la apertura de las puertas de las habitaciones en los hoteles. Esta opción, combinada con la opción de reserva, convierte en técnicamente viable la gestión automatizada de la recepción del hotel, dejando al personal de recepción sólo para resolver problemas y mejorar la experiencia de cliente.

La aparición de la gestión de reservas a través de las páginas web o de las aplicaciones móviles permite además la aparición de modelos de negocio basados en comparadores de precios, gestión de valoraciones de clientes, recomendaciones de usuarios, etc.



En algunos casos, particularmente de las cadenas de establecimientos franquiciados, existen aplicaciones específicas para cada cadena, ofreciendo no sólo información, sino también descuentos, promociones, etc.

#### b) **Beepers, avisadores y gestión integrada de pedidos.**

La segunda línea de disrupción en el sector de la restauración se dirige directamente a la gestión de los pedidos en establecimiento. Con este objetivo, se están desarrollando diferentes tecnologías basadas en avisadores o en pedidos sobre pantalla, particularmente en restaurantes de comida rápida.

En el caso de los avisadores, los clientes, una vez que ha solicitado y pagado una comanda, reciben un avisador que les informa de cuándo deben ir a recoger su comida o bebida, en una zona de

recogida. Se elimina de esta manera la necesidad de tener camareros realizando comandos o atendiendo las mesas, estando prácticamente todo el personal en mostrador.

Otras modalidades incluyen la utilización de pantallas táctiles para la realización de la comanda, que pasa directamente a cocina, en plataformas en las que se realizan también los pagos con tarjeta o en efectivo. Se elimina de esta manera la necesidad de tener personal atendiendo a la petición de los órdenes para cocina.

Imagen 2. Sistemas de avisadores y pantallas táctiles de autoservicio para restaurantes



Fuente: Alibibaba.com

Estas tecnologías, al igual de las tecnologías *scan and go* en el comercio al por menor, permiten que un solo operario atienda varios puestos para resolver problemas, atender a circunstancias especiales u ofrecer una serie de servicios específicos, incrementando de esta manera la productividad de la mano de obra. De la misma manera, permite integrar los pedidos con la cadena de producción, generando perfiles de usuarios, permitiendo la optimización de los stocks, ofreciendo productos complementarios basados en el historial previo de pedidos, etc.

### c) Plataformas de alojamiento y hostelería.

El gran fenómeno disruptivo en el ámbito de la hostelería ha sido la aparición de las plataformas de alojamiento. Estas plataformas conectan demanda y oferta de alojamiento en viviendas particulares, a un coste inferior a los servicios ofrecidos por los hoteles y los establecimientos regulados, apareciendo como una seria alternativa para la provisión de servicios de alojamiento.

Los modelos de plataforma, al agrupar y conectar oferta de alojamiento dispersa por la ciudad, supone una importante competencia a los alojamientos hoteleros de los segmentos medios y bajos, con una generación de empleo muy reducida, en la medida en que la gestión de los alojamientos se realiza por parte de particulares. Aunque se han desarrollado estudios para evaluar su impacto en el sector hotelero, es en cierta medida difícil de cuantificar por cuanto el fenómeno es de muy reciente aparición y ha coincidido con un importante auge del turismo hacia España, por lo que no se puede afirmar de manera categórica que el modelo ha supuesto una canibalización de los ingresos del sector hotelero formalizado.

Aunque las plataformas de alojamiento no implican, per se, una automatización mayor que la puesta en marcha de sistemas de reservas online, sí suponen un cambio fundamental en el modelo de negocio, eliminando muchas de las funciones que tradicionalmente requerían de personal especializado, tal y como recepcionistas, personal de limpieza y mantenimiento, etc.



### 1.2.3. Servicios financieros.

Los servicios financieros son uno de los sectores en los que los procesos de digitalización han impactado más directamente, tanto por su carácter informacional como por las necesidades de reducción de costes operativos que representa la actual situación de la banca tradicional. De esta manera, son varios los vectores de automatización que se deben señalar.

#### a) Cajeros automáticos y servicios financieros online.

En la actualidad, la mayoría de las operaciones financieras sencillas, tales como la retirada de efectivo, el pago de recibos, las solicitudes de transferencias, etc. se realizan de manera electrónica a través de la banca online y los cajeros automáticos, reduciendo en gran medida las necesidades de personal de *front office*.

La proliferación de servicios financieros basados en aplicaciones móviles, las herramientas de pago por móvil, y el uso del dinero electrónico, ha multiplicado las ganancias de eficiencia de este tipo de servicios, eliminando de esta manera la necesidad de personal para operaciones sencillas.

La aparición de las *fintech*, o modelos de negocio basados en internet para ofertar servicios financieros, ha modificado la estrategia de las entidades bancarias tradicionales, que deben ofrecer en la actualidad servicios de mayor valor añadido tales como aplicaciones de gestión financiera, asesoramiento personalizado, cálculos de ahorros, aplicaciones de monedero electrónico, etc. que suponen un cambio en el modelo tradicional de depósito y retirada de efectivo y anotaciones en cuenta.

De esta manera, la banca tradicional está sometiéndose a un importante proceso de transformación para situarse desde una posición de entidad de depósitos y préstamos en una entidad de prestación de servicios basados en el conocimiento de los hábitos, objetivos y estilo de vida financiero del cliente.

#### b) Automatización de los procesos de back office

La automatización y digitalización no sólo se realiza de cara a las tareas de *front office*, sino que también las tareas de *back office* se están viendo afectadas por los procesos de digitalización. Las entidades bancarias mantienen una importante base de datos de transacciones que, tratados con técnicas de analítica predictiva, permiten establecer perfiles de clientes, mejorar los perfiles de riesgo, automatizar el cálculo del riesgo de impago de una operación, sugerir productos financieros en el preciso momento en el que se pueden necesitar, etc.

De esta manera, el uso intensivo de algoritmos basado en *Big Data* para los cálculos de riesgo financiero y para la realización de operaciones supone una importante ganancia de eficiencia en los procesos más sencillos, dejando la intervención humana para las operaciones más complejas o cómo factor de interpretación final de los datos ofrecidos por los modelos algorítmicos.

#### c) Transformación en los modelos de negocio de las entidades aseguradoras.

De la misma manera que en el caso de los servicios financieros, las entidades aseguradoras se enfrentan a un fuerte cambio de modelo. Tanto la automatización de los cálculos de riesgos actuariales para la determinación del precio de las pólizas, con modelos basados en *big data*, como el mejor perfilado de los usos que se ofrecen a los seguros particulares, como el modelo “pagar sólo

cuando conduces” (*pay as you drive*) por el que el cálculo de la prima del seguro sólo se activa cuando el vehículo está en movimiento, o la contratación online sobre la base de aplicaciones de comparación, supone un importante cambio en los modelos de negocio de las compañías de seguros.

Igualmente, las aplicaciones móviles pueden automatizar partes importante de los procesos de partes en caso de siniestro, mejorando la experiencia de cliente y permitiendo agilizar los trámites de los mismos.

La digitalización y la automatización tienen, al igual que en los servicios bancarios, a transformar a las entidades de seguros, avanzando de entidades tomadoras de riesgos a entidades que acompañan al cliente en la gestión de los riesgos que asume en la vida diaria, a través de servicios de asesoramiento, mejora de las prácticas de mitigación y reducción de riesgos, y acompañamiento más personalizado y definido en el caso de siniestros.

#### 1.2.4. Transporte y logística.

El sector del transporte y la logística está siendo uno de los más afectados por los nuevos procesos de automatización. Durante los últimos años, y debido al crecimiento del comercio online, los servicios de transporte privado de mercancías han logrado un importante ritmo de crecimiento, pero se enfrentan en la actualidad a importantes retos. A los ya comentados avances en la automatización de los almacenes mayoristas, cabe incorporar nuevos factores disruptivos como el transporte autónomo, las aplicaciones basadas en internet de las cosas (IoT), o las plataformas de consumo bajo demanda.

##### a) Vehículos autónomos.

Una de las principales fuerzas transformadoras del sector de servicios de transporte es el desarrollo de los vehículos autónomos. Numerosas compañías, tanto constructores tradicionales de vehículos de automoción, como nuevas compañías tecnológicas, están desarrollando prototipos muy avanzados en materia de vehículos autónomos, no sólo para el transporte de viajeros, sino también para el transporte de mercancías. Los vehículos autónomos se basan en el desarrollo del internet de las cosas (IoT), de manera que a través de numerosos sensores, y basados en la geolocalización, son capaces de desarrollar rutas completas, de origen a destino, en unas condiciones de seguridad superiores a las de un conductor humano.

Imagen 3. Camión autónomo en fase experimental.



Fuente: UBER

De acuerdo con Freedman (2017), la tecnología estará plenamente disponible en el mercado, en el plazo de 5 a 10 años, si bien la consultora tecnológica Gartner proyecta el máximo potencial de esta tecnología en un plazo de más de diez años.

## b) Impacto del IoT

El internet de las cosas no sólo impulsará la creación de las condiciones técnicas para el desarrollo de los vehículos autónomos, sino que ya está transformando por completo la gestión de la logística, mejorando la eficiencia en los transportes, automatizando rutas o permitiendo un mejor seguimiento de la situación en la que se encuentran los productos en ruta. El uso de etiquetas RFID permite controlar adecuadamente el tratamiento de los productos en el momento del transporte, permitiendo un mejor control de la cadena de frío de los productos, una mejor comunicación entre el cliente, el transportista y las infraestructuras –mejor cálculo de tiempos de transporte, seguimiento de la ubicación-, maximización de los transportes y mejora de la eficacia intermodal, etc.

## c) Innovaciones en el último kilómetro

Adicionalmente a los impactos en el establecimiento de las grandes rutas, buena parte de las innovaciones relacionadas con la automatización y digitalización se están produciendo en el “último kilómetro”, que incluye el acceso al cliente final, particularmente en el caso de las entregas de comercio electrónico. De esta manera, se están produciendo innovaciones como los expendedores automáticos, donde el cliente puede ir a recoger la mercancía una vez que ha recibido un mensaje en su teléfono móvil sobre su disponibilidad, sin limitación alguna de horarios.

Imagen 4. Expendedor Postal.



Fuente: DHL

Este formato de entrega mejora la disponibilidad de los servicios y permite ahorrar en términos de eficiencia en materia de entrega a domicilio. Grandes compañías de distribución comercial a domicilio están estableciendo estas estaciones de paquetería en grandes ciudades, siendo Madrid una de ellas.

Las estaciones de paquetería pueden evolucionar hacia vehículos de entrega automatizados. Según Meefert y Mendonça (2017), los vehículos autónomos pueden generalizarse para el transporte de pequeñas mercancías en el ámbito urbano con mayor velocidad de lo previsto, de manera que los clientes, a través de un aviso en su teléfono móvil, se acerquen al vehículo autónomo y a través de la introducción de un código, abran el compartimento en el que se encuentra su mercancía. De acuerdo con estos autores, un único operario podría supervisar hasta 10 vehículos autónomos.

#### d) Modelos de negocio basados en la economía bajo demanda.

Adicionalmente a las tecnologías ya planteadas, los modelos de negocio basados en plataformas están a su vez transformando el sector del transporte, particularmente el de personas y mercancías en el último kilómetro. Así, han aparecido servicios de entrega de comida o paquetería pequeña que utiliza trabajadores bajo demanda, con un fuerte crecimiento en los últimos años, y con perspectivas de mantenimiento en aquellas zonas que, por dificultades de tráfico o de acceso, sea difícil ofrecer mayor nivel de automatización.

De igual manera, se han generalizado servicios de transporte compartido, en diferentes versiones, tales como los automóviles eléctricos compartidos en la ciudad, el transporte por carretera compartido o los modelos de transporte bajo demanda ofrecidos por los VTC (Vehículos de Transporte con Conductor). El elemento clave para la expansión de este tipo de servicios es la regulación asociada, pues las capacidades tecnológicas no sólo ya están disponibles sino que son competitivas respecto de los transportes urbanos tradicionales.

### 1.2.5. Sanidad

El sector sanitario es uno de los sectores en los que las nuevas tecnologías ofrecen un mayor potencial de ganancias. Sin embargo, tanto factores culturales como regulatorios pueden suponer un importante freno a un pleno desarrollo. Hasta el momento, los elementos clave de modernización tecnológica han venido vinculados a la eficiencia y precisión en la tecnología diagnóstica –con técnicas avanzadas–, el desarrollo de técnicas de tratamiento más eficientes y eficaces, y, particularmente, en la gestión del proceso sanitario, a través de la modernización en la custodia y comunicación del historial clínico, la petición de citas o la receta electrónica. Cinco son los ejes en los que la digitalización puede avanzar en mayor productividad.

#### a) Teleasistencia y telediagnóstico.

Las posibilidades de comunicación actuales hacen posible que buena parte de los problemas médicos habituales se resuelvan bajo criterios de teleasistencia e incluso telediagnóstico, para dolencias menores. El paciente se pone en contacto con su médico a través del teléfono móvil o a través de su ordenador, el cual puede examinar los datos básicos para realizar diagnósticos rápidos que cubrirían gran parte de las dolencias, fomentando así el ahorro de tiempos y las aglomeraciones en los centros de atención. En el caso en el que pudiera ser necesaria una receta, se puede transmitir vía app para su presentación en la farmacia correspondiente.

Los sistemas de telediagnóstico también pueden permitir una respuesta rápida en el caso de una urgencia, pues los primeros síntomas pueden ser evaluados desde una ambulancia y transmitidos al centro de salud para su correcto tratamiento, o incluso desde el centro de atención primaria a los especialistas, situados en otras localizaciones. En la medida en que el sistema puede permitir además el acceso al historial clínico del paciente, o a los resultados de las últimas pruebas, los ahorros de tiempo pueden ser muy notables.

#### b) Control de tratamientos y enfermedades crónicas.

La utilización de *wearables* conectados, como relojes, pulsómetros, marcapasos y otros aparatos puede permitir un seguimiento en tiempo real de la situación de los enfermos crónicos, permitiendo automatizar la monitorización de su evolución y evitando gran parte de las visitas de revisión médica, ahorrando de esta manera costes y mejorando la eficiencia de los servicios. Adicionalmente, existen también ya aplicaciones que recuerdan a los pacientes las dosis y tiempos en los que deben tomarse sus tratamientos, reduciendo de esta manera el riesgo de mala administración de los mismos.

#### c) Autocuidado y bienestar

La tercera tendencia clave en el desarrollo de sistemas digitales de asistencia en salud son la aparición de herramientas para el autocuidado y el bienestar. Asociadas a la calidad de vida. Son numerosas las apps que permiten un seguimiento de los estilos de vida, mejorando el bienestar de los usuarios y reduciendo el riesgo que contraer dolencias.

#### d) Asistencia al diagnóstico

Más allá de los vectores asociados a la gestión de la asistencia, las nuevas tecnologías están facilitando herramientas de asistencia a los procesos de diagnóstico que enfermedades complejas. En la medida en que los datos de los historiales clínicos se encuentran online, se están desarrollando sistemas que, a través de algoritmos de analítica predictiva y computación cognitiva, son capaces de producir diagnósticos sobre patologías graves con un gran nivel de acierto. Hasta el momento, estos sistemas, muchos de los cuales están en fase de desarrollo, son utilizados como segunda opinión frente a la opinión del médico experto, pero en la medida en que ganen en precisión, pueden, potencialmente, automatizar una parte de los procesos de diagnóstico. Las aplicaciones se concentran en las enfermedades más complejas, como las cardiovasculares, o los procesos tumorales, con un porcentaje de acierto superior al 90%, según declaran sus promotores.

En la medida en que se generalice el acceso a las pruebas de análisis de ADN y se mejoren los algoritmos de analítica predictiva, la capacidad predictiva de estos sistemas de diagnóstico temprano puede incrementarse notablemente, permitiendo asistir al personal médico en la determinación y análisis de numerosas enfermedades.

### 1.2.6. Industria

La industria manufacturera es uno de los sectores donde la automatización está ejerciendo un mayor efecto, si bien cabe destacar que es donde primero se incorporó la mecanización, partiendo de la primera revolución industrial. Por lo tanto, una buena parte de las ganancias de productividad producidas por la mecanización se vienen produciendo desde entonces.

No obstante este proceso, la irrupción de las nuevas tecnologías digitales ha supuesto un cambio de paradigma, comúnmente denominado Industria 4.0, en la que se dan cita diferentes tecnologías habilitantes para la mejora de los procesos de fabricación industrial.

De esta manera, se pueden identificar las siguientes tendencias disruptivas en el ámbito de la industria:

### a) Internet de las cosas.

El uso industrial del internet de las cosas supone uno de los principales vectores de innovación tecnológica en el ámbito industrial. El uso de sensores conectados permite un mejor aprovechamiento de las cadenas de aprovisionamiento, una mayor eficiencia en el desarrollo de los procesos productivos y un mayor control sobre la calidad de los mismos. Al mismo tiempo, incrementa las posibilidades de producción de nuevos servicios de fabricación y la generación de nuevos modelos de negocio.

### b) Fabricación aditiva

La impresión 3D, o fabricación aditiva, supone un nuevo modelo de producción basado en el uso de materiales flexibles, que a través de “impresoras” programadas, permiten la fabricación de numerosos productos con calidades y especificidades técnicas homologables o incluso superiores a las tradicionales. La fabricación 3D supone una ganancia de precisión y la capacidad de construir, de manera económica, series cortas de productos personalizados, que pueden ir desde pequeños productos de consumo hasta piezas de gran envergadura o complejidad, como palas de aerogeneradores, motores o incluso tejido orgánico.

La fabricación aditiva permite además deslocalizar el diseño de la producción, pues un equipo de programadores y diseñadores puede “programar” la impresora para que realice los trabajos de fabricación a larga distancia.

Imagen 5. Impresora 3D industrial



Fuente: Exone

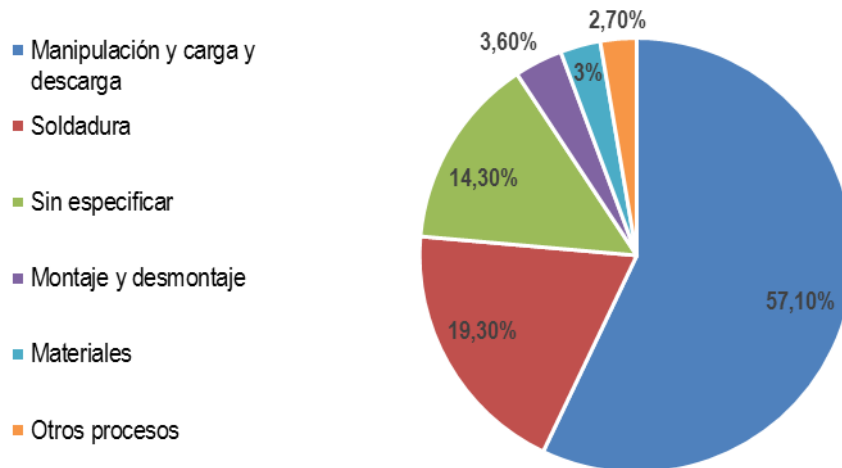
En la actualidad, la fabricación aditiva sigue siendo poco competitiva en precio frente a otros modelos de producción, pero resulta idónea para la fabricación de prototipos, piezas de tirada corta o que requieren de gran complejidad y precisión.

### c) Robótica colaborativa

La industria es el gran sector de atracción de la robótica. Mientras que el sector servicios contaba, de acuerdo con la Federación Internacional de Robótica, con 59.000 unidades en el mundo, el sector industrial mantenía 294.000 unidades en 2016. La revolución que representa la conectividad, el uso de internet de las cosas, y la computación en la nube, ha incrementado el potencial de productividad de las unidades, que son capaces de desarrollar tareas más complejas y con mayor precisión.

El uso de los robots se extiende a diferentes momentos del proceso productivo, incluyendo la soldadura, el manejo de cargas y de materiales, la paletización, el montaje de piezas, o la pintura. En la medida en que la tecnología avanza, se van desarrollando nuevas aplicaciones industriales que permiten ganancias de productividad.

Gráfico 8. Aplicaciones de los robots industriales en España



2016

Fuente: AER

Al contrario que los robots mecánicos tradicionales en las cadenas de montaje, las nuevas generaciones de robots permiten un uso colaborativo con el ser humano, garantizando en todo momento las condiciones necesarias para su seguridad, ampliando de esta manera su adaptabilidad y su uso a tareas más complejas, que antes era intensivas en mano de obra, tal y como empaquetados, inspecciones de productos, manejo de máquinas herramienta, montaje de circuitos integrados y de piezas de precisión, etc.

### 1.2.7. Educación y formación

El sector educativo está también experimentando importantes transformaciones gracias a la digitalización. De esta manera, se están desarrollando nuevos modelos de negocio basados en la aplicación de las nuevas tecnologías a la educación, tales como la aparición de las siguientes tendencias:

#### a) MOOCs y formación online.

Los cursos abiertos de carácter masivo son iniciativas de formación gratuitas o a muy bajo coste que, a través de la conexión en internet, permiten ofrecer una serie de formaciones especializadas a un gran público. La mayoría de estos cursos supone la puesta online de materiales de formación, tanto para lectura como clases grabadas, presentaciones o documentales, que los estudiantes deben seguir a un determinado ritmo, y completando además una serie de pruebas tales como pruebas tipo test o pequeños ensayos para obtener una titulación. Las principales plataformas de aprendizaje online se pusieron en marcha en Estados Unidos, pero su alcance es global y ya son varias las universidades españolas y madrileñas, así como escuelas de negocios, que ofrecen formación desde este modelo de negocio. De acuerdo con *classcentral*, en 2016 se ofrecieron 6850 cursos en las plataformas Mooc, con más de 58 millones de estudiantes. Más de 700 universidades participaron ofreciendo programas.

De la misma manera, se está generalizando la puesta en marcha de cursos online a través de escuelas de negocios y universidades, que requieren un pago de matrícula, y que acompañan la plataforma online de formación con una serie de interacciones con profesores tales como tutorías, trabajos tutorizados o entrevistas y resolución de problemas.

La formación online genera importantes economías de escala, pues un mismo curso puede ser seguido por miles de personas a un bajo coste, atendiendo cada una de ellas a sus propios ritmos de aprendizaje y circunstancias personales.

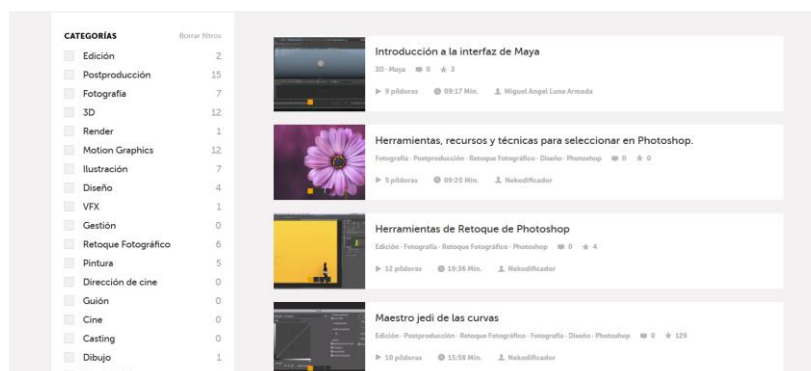
Pese a que la aparición de los MOOCs y de la formación online supone un importante paso en la generalización de la educación de calidad, sus resultados reales hasta la fecha son controvertidos. La mayoría de los estudios señala que gran parte de los matriculados –hasta un 90%- abandona la formación mucho antes de terminar el curso, de acuerdo con Hone y El Said (2015) . Un estudio del instituto Brookings realizado por Bettinger y Loeb (2017) señala que el aprovechamiento de la formación online es inferior al de la formación presencial, particularmente para los estudiantes que parten con mayor desventaja. De ese modo, el aprovechamiento de los cursos online es sólo equivalente al de los cursos presenciales cuando los cursan estudiantes con mayores capacidades y formación. De la misma manera, la formación se retiene más cuanto mayor es el grado de interacción con el profesorado. Adicionalmente, la rentabilidad de este tipo de cursos está muy cuestionada en términos de mejora de la empleabilidad.

El sector de formación online compite, por lo tanto con un sector de la enseñanza focalizado en habilidades técnicas e intelectuales de fácil asimilación, y su efectividad se incrementa en la medida en que se incrementa la interacción con los profesores, de manera que la formación online o híbrida –online y presencial- con capacidad de competir con la cualificación de alto nivel, en términos económicos, es muy poco competitiva en precio si se compara con la formación presencial.

## b) Tutoriales

Con un carácter mucho más informal, se están poniendo en marcha plataformas de publicación de tutoriales para la realización de tareas sencillas, o para explicar determinados aspectos relacionados con la formación formal, tales como explicaciones detalladas de temarios complejos en asignaturas como matemáticas o física. El impacto de estos tutoriales es difícil de cuantificar, si bien suponen la aparición de una fuente alternativa, gratuita y de fácil acceso para el aprendizaje o mejor comprensión de determinados aspectos

Imagen 6. Plataforma de tutoriales online



Fuente: Pildorea.com



### 1.2.8. Servicios profesionales.

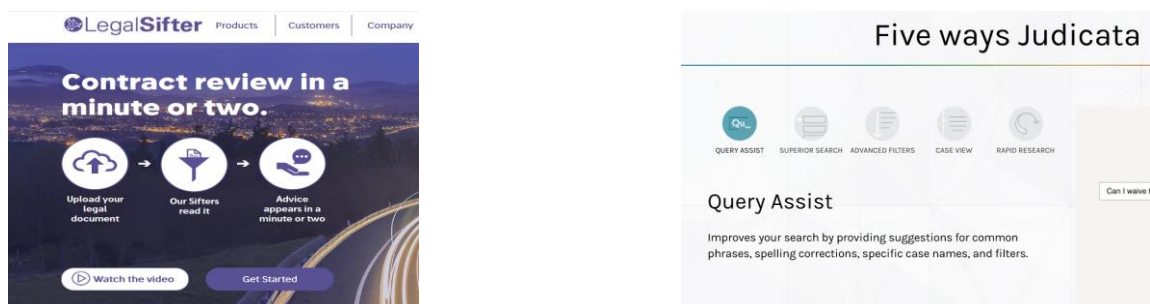
Al igual que en otros sectores, los servicios profesionales están siendo también transformados por la realidad de la digitalización. De esta manera, dos factores disruptivos –las tecnologías de analítica predictiva y el aprendizaje automático, por un lado, y la irrupción de plataformas profesionales, por otro- están afectando al sector de los servicios profesionales, avanzando hacia lo que Susskind (2016) ha denominado la *commoditización* de dicho sector.

#### a) Analítica predictiva y el aprendizaje automático.

Buena parte de las tareas relacionadas con los servicios profesionales corresponde a la recopilación, análisis y procesamiento de información dispersa. De esta manera, consultores, economistas, auditores o asesores legales o financieros ocupan buena parte de su tiempo profesional en analizar, clasificar y procesar información ya conocida pero dispersa, y ordenarla para el cliente emitiendo un juicio con recomendaciones.

Gran parte de este trabajo puede ser desarrollado ya de manera técnicamente viable, por herramientas de *big data*. En la medida en que la mayoría de la información se encuentra ya en formato digital, su procesamiento, la detección de tendencias y de patrones, y el análisis de los mismos es un campo con gran potencial para las tecnologías de analítica predictiva, que ya es usada masivamente en el ámbito del marketing y la publicidad, pero que son trasladables a otros segmentos del mercado. Así, existen ya aplicaciones que desarrollan búsquedas inteligentes de la jurisprudencia en determinados casos legales, emitiendo opiniones sobre la probabilidad de que un caso sea ganado por un abogado. De acuerdo con un estudio de la consultora Deloitte (2016), en Estados Unidos este proceso puede llevar a la desaparición del 26% de los puestos de trabajo en el sector de servicios legales.

Imagen 7. Aplicaciones *Legal tech* basadas en analítica predictiva



Fuente: LegalSifter y Judicata

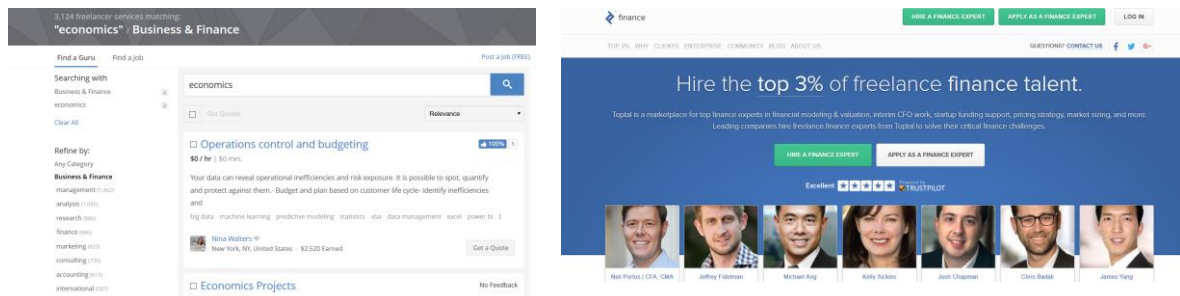
El caso del uso de analítica predictiva para el sector de servicios legales se extiende también a otros ámbitos como el ámbito de la auditoría y la contabilidad. Las técnicas de aprendizaje automático permitirán confeccionar cuentas anuales, codificar adecuadamente las transacciones económicas de una empresa y valorar, cotejando los apuntes contables con los registros documentales, la validez de dichas cuentas con un alto grado de precisión.

En otros sectores donde la información es menos estructurada, las herramientas actuales ya permiten clasificar información no estructurada de manera que su análisis sea más rápido por parte de analistas senior, tanto en información cualitativa como en información cuantitativa. El auge del *big data* está sustituyendo los análisis de causalidad por análisis de correlación con gran precisión, permitiendo de esta manera informar la toma de decisiones con un nivel de exactitud muy similar al obtenido por el trabajo humano, y con tendencia a su incremento por el potencial de cálculo de los ordenadores en la nube.

## b) Plataformas de expertos.

De la misma manera que en otros ámbitos, se están generalizando plataformas de servicios profesionales en los que los clientes pueden identificar, seleccionar y evaluar el desempeño de profesionales independientes. Esta fórmula de actuación, que conlleva desde el “alquiler” de servicios de asesoramiento de alto nivel hasta la contratación de un determinado servicio de consultoría fiscal o legal para una tarea concreta, incide en la homogeneización de los servicios profesionales, su estandarización y el establecimiento de contratación en función del precio-hora para servicios estándar. De esta manera, se diluye el valor añadido de las firmas y de los profesionales, dualizando el mercado de trabajo para segmentos *high end* –servicios de muy alto valor añadido, donde la marca y credibilidad del especialista o la firma aportan valor- y *low-cost*, donde el servicio se desarrolla de manera anónima y donde lo importante es el precio y la valoración de los clientes anteriores.

Imagen 8. Plataforma de servicios profesionales



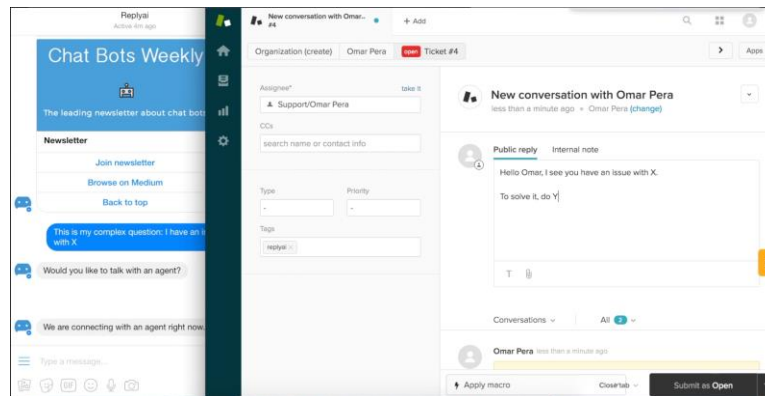
Fuente: Guru.com y toptal.com

### 1.2.9. Drivers transversales

Con independencia de lo analizado para determinados sectores, existen herramientas y habilitadores que permiten la automatización y digitalización de diferentes procesos dentro de la cadena de valor de una empresa, con independencia de su sector. Entre ellas podemos señalar las siguientes:

- Procesamiento de lenguaje natural: permite el establecimiento de servicios de *chatbot* y asistencia telefónica automatizada, permitiendo incrementar la productividad de los servicios de atención al público.

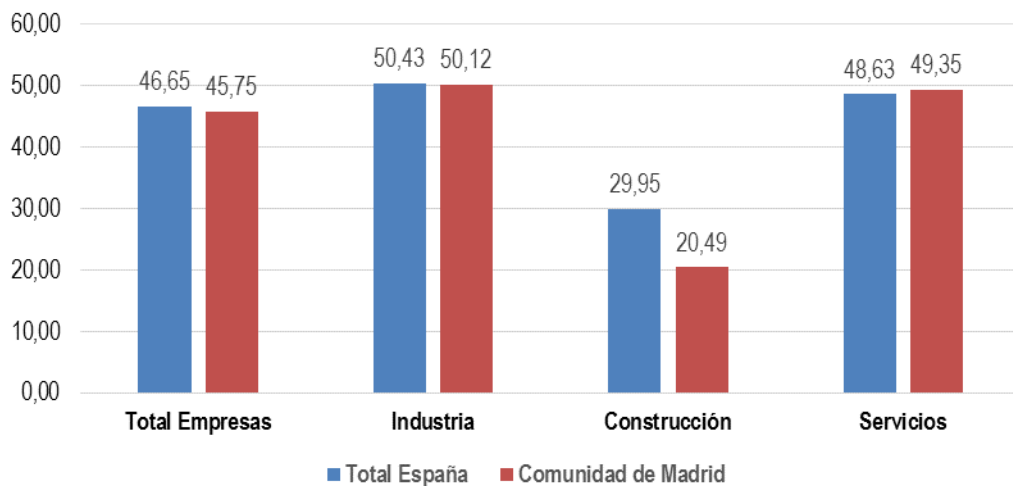
Imagen 9. Solución de chatbot para servicios de atención al cliente



Fuente: Bimbyou.com

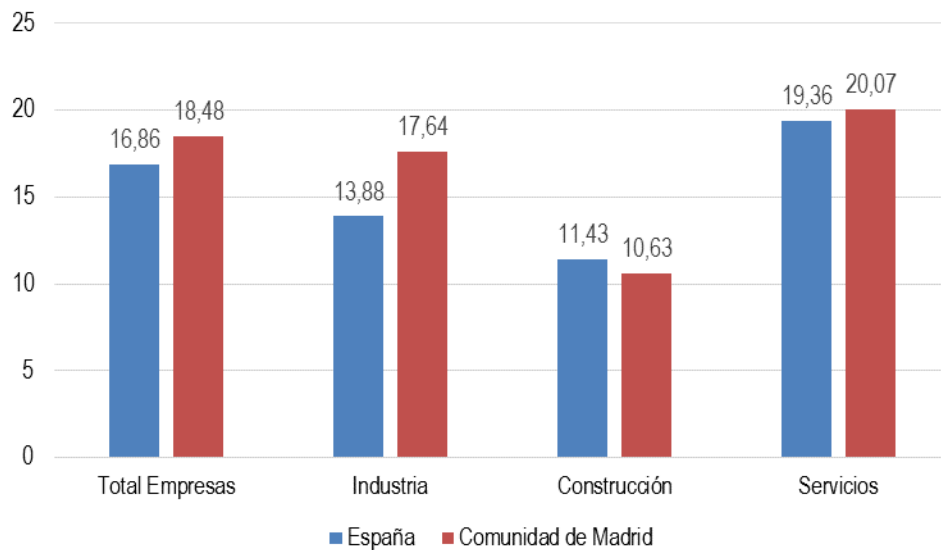
- Automatización de procedimientos administrativos tales como registros de facturas, contabilidad, gestión de tesorería, etc a través de herramientas como ERP (*Enterprise Resource Planning*), CRM (*Customer Relationship management*), ECM (*Enterprise Content Management*), BPM (*Business Process Management*), EDI (*Electronic Data Interchange*) capaces de automatizar los procedimientos administrativos de control, calidad, proceso internos, gestión documental, etc. Las aplicaciones de gestión interna que mantienen su conectividad con otras fuentes de información –como sensores de IoT, chatbots, comercio electrónico, etc...- permiten acelerar la automatización, de manera que el control humano queda reducido a la supervisión, interpretación de resultados y resolución de problemas.

Gráfico 9. Utilización de ERP para la gestión de la información en la empresa (%) 2017



Fuente: INE

Gráfico 10: Empresas con intercambio electrónico de datos con proveedores y clientes (%)



Fuente: INE

- Aplicaciones de supervisión y satisfacción del cliente: la automatización de tareas de supervisión y control de la satisfacción del cliente se está imponiendo como sistema de evaluación de desempeño de los trabajadores con acceso al público, mejorando la productividad de la supervisión que queda reducida a la interpretación de los datos del cliente y a la resolución de problemas.

Imagen 10. Aplicación de supervisión por cliente



Fuente: guudjob.com

### 1.2.10. Factores que afectan al impacto de los drivers de automatización.

Una vez analizados los diferentes drivers de automatización, y atendiendo a sus características, es necesario señalar algunos factores que afectan al impacto específico que tienen estas tecnologías sobre la economía, matizando sus resultados y apareciendo como factores correctores.

En concreto, se describirán los cuatro más importantes:

- La distancia a la maduración tecnológica
- Los factores no tecnológicos de la automatización
- La diferente adopción según el tamaño de la empresa
- El impacto desigual sobre la productividad agregada.

#### a) El ritmo de maduración de las tecnologías no es homogéneo

Adicionalmente a los aspectos anteriormente planteados, cabe señalarse que, pese al potencial señalado por las tecnologías emergentes, el grado de maduración de las mismas no es homogéneo. De esta manera, y como ya ha sucedido en el pasado, determinadas tecnologías pueden tardar años, incluso décadas, en ofrecer su máximo potencial, mientras que otras pueden quedar por debajo de las expectativas generadas.

Para analizar este grado de maduración, atenderemos a los análisis de la consultora tecnológica Gartner, la cual establece una serie de indicadores sobre la maduración de las tecnologías emergentes, señalando al menos cuatro fases:

- Lanzamiento y desarrollo de la tecnología, en el cual una determinada tecnología comienza su despliegue a través de presentaciones comerciales, pruebas de concepto, y primeras aplicaciones.
- Momento de inflación de expectativas, en el que se multiplican las posibles aplicaciones tecnológicas y se tiende a sobrevalorar su impacto real en el mercado.
- Canal de la “decepción”, en el que buena parte de las expectativas generadas no se satisfacen y se producen algunas desinversiones.
- Pendiente hacia la maduración, en el que las tecnologías, una vez superada la fase de expectativas, comienza a ofrecer resultados.
- Fase de productividad, en la que las tecnologías se incorporan al mercado de manera permanente y se constituyen en un estándar en el mismo.

Atendiendo a estas fases, se puede caracterizar el desarrollo de las tecnologías emergentes en función del tiempo estimado para su entrada en la fase de la productividad, la cual incluye el momento en el que el impacto en la productividad y el empleo será superior.

**Tabla 13. Tecnologías Emergentes: distancia a la fase de productividad en años**

<b>Menos de dos años/operativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones móviles</li> <li>• Puestos de venta automatizados –self service-</li> <li>• Aplicaciones en la nube</li> <li>• Visualización dinámica de datos</li> <li>• Sistemas de ofertas comerciales en tiempo real</li> <li>• Pago vía NFC</li> </ul>
<b>De 2 a 5 años</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realidad virtual</li> <li>• Seguridad basada en software</li> <li>• Asistentes cognitivos</li> <li>• Drones comerciales</li> <li>• Aprendizaje automático</li> <li>• Plataformas IoT</li> </ul>
<b>De 5 a 10 años</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realidad aumentada</li> <li>• <i>Blockchain</i></li> <li>• Computación cognitiva</li> <li>• Casas conectadas (domótica)</li> <li>• Asistentes virtuales</li> <li>• Robots colaborativos</li> <li>• Puestos de trabajo inteligentes</li> <li>• Asistentes conversacionales</li> <li>• 5G</li> </ul>
<b>Más de 10 años</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vehículos autónomos</li> <li>• Conexión mente-ordenador</li> <li>• Computación cuántica</li> <li>• Mejoramiento humano</li> <li>• Inteligencia artificial general</li> </ul>

Fuente: Gartner 2017

Por consiguiente, no cabe esperar un impacto significativo y generalizado en el empleo hasta que la tecnología emergente prevista no entre en la fase de productividad generalizada, por lo que los efectos de la digitalización sobre determinados sectores deben entenderse desde este diferente horizonte temporal.

#### **b) Los factores de la automatización no sólo son tecnológicos.**

Como se ha podido observar, una serie de habilitadores digitales –particularmente el Big Data, el IoT, la aprendizaje automatizado (*Machine Learning*) y la generación de plataformas con acceso móvil- suponen una serie de herramientas que cuyo impacto global en la automatización del empleo no se corresponde únicamente con la adopción de nuevas tecnologías en las empresas actuales, sino sobre con la generación de nuevos modelos de negocio basados en dichas tecnologías. De esta manera, los resultados en el impacto sobre la productividad y la sustitución de mano de obra humana depende tanto de la tecnología utilizada como de la transformación de los procesos internos y externos de las empresas a través de un recorrido hacia la transformación digital que no sólo impacta en la tecnología utilizada, sino en la construcción de un nuevo marco empresarial.

Ilustración 1. Proceso de transformación digital



Fuente: Moreno, 2016

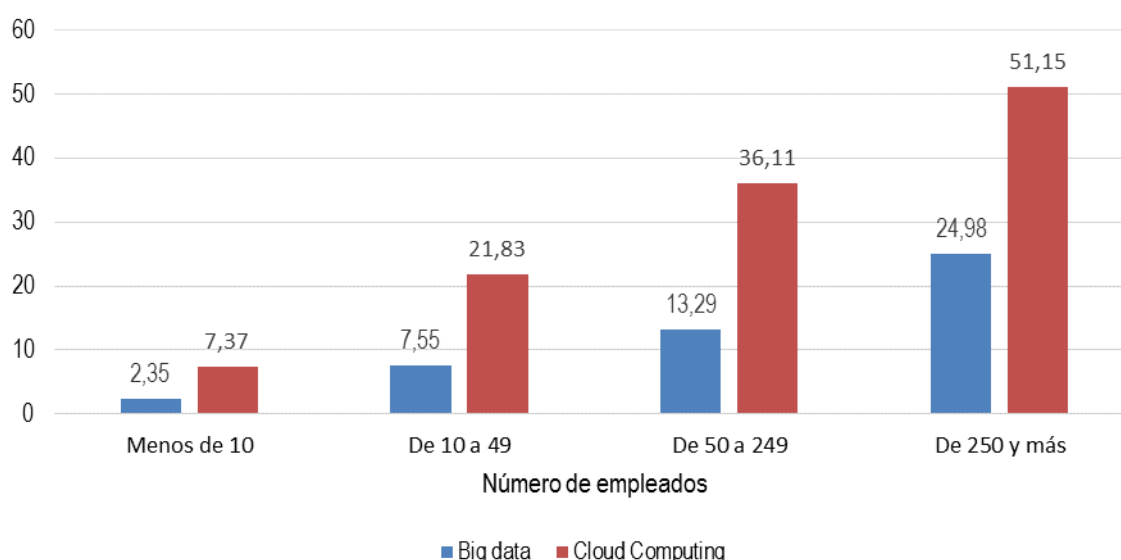
En este sentido, aparece claramente definido que el **grado de implementación de soluciones tecnológicas** tendentes a la automatización depende no sólo de la viabilidad tecnológica de la solución, sino también de otros factores tales como los siguientes:

- Viabilidad económica: una solución tecnológica puede no ser lo suficientemente rentable como para ser implantable a corto plazo.
- Viabilidad regulatoria: en la medida en que no haya un desarrollo regulatorio específico, algunos sectores –como el transporte– pueden necesitar de un tiempo adicional para su incorporación.
- Viabilidad cultural: las referencias culturales y sociales son también relevantes en materia de aceptación o rechazo de determinadas fórmulas tendentes a la automatización.
- Viabilidad laboral: la estructura y regulación del mercado laboral puede afectar a sectores en los que la opción de automatización sea potencialmente viable.
- Viabilidad interna: los procesos de automatización dependen en gran medida del liderazgo y gestión del cambio por parte de la alta dirección de las empresas o la cultura organizativa de las firmas, con diferentes grados de orientación hacia la innovación.

c) Existe una diferente adopción según el tamaño de la empresa

Otro de los factores determinantes a la hora de entender el impacto de la digitalización en un sector es el diferencial de adopción de nuevas tecnologías en función del tamaño de la empresa. De esta manera, algunas tecnologías requieren, para ser efectivas en términos de coste-beneficio, de una escala –de inversión o de mercado- que dificultan el acceso a las pequeñas y medianas empresas.

Gráfico 11. Empresas que usan Tecnologías Avanzadas por número de empleados (%)

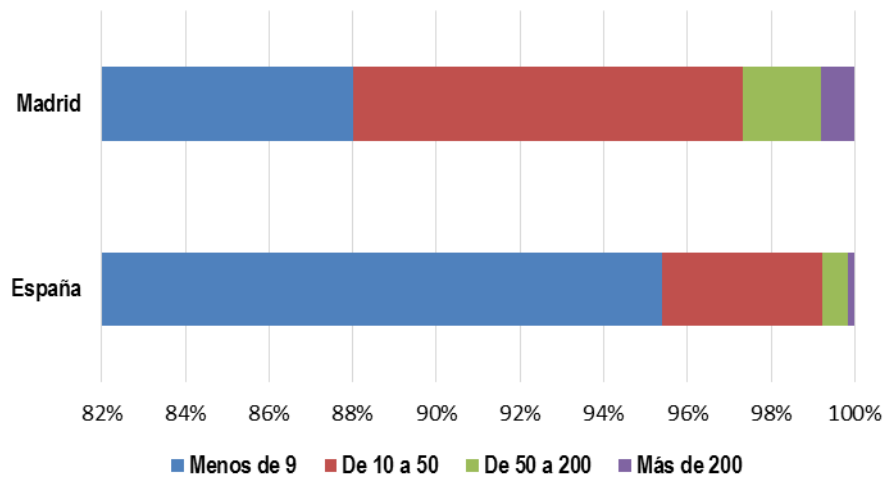


Fuente: Moreno, 2016

De esta manera, se puede señalar que el impacto de las nuevas tecnologías en los procesos productivos se concentra principalmente en las grandes y medianas empresas, con un impacto mucho más limitado en el caso de las pequeñas y microempresas. A este respecto cabe señalar que más del 95% de las empresas en España tienen menos de 10 trabajadores, y sólo un 0,18% tienen más de 200 trabajadores. De esta manera, se experimenta un importante efecto composición por el que la inmensa mayoría de las unidades productivas de España están relativamente alejadas de la puesta en marcha de procesos de digitalización y automatización, si bien debe señalarse que en el caso de la Comunidad de Madrid, las distribuciones de las empresas supone un importante sesgo hacia empresas de mayor tamaño, de manera que cabe suponerse que, sobre el total de empresas, los componentes relacionados con la digitalización y la automatización están más presentes en la Comunidad de Madrid.



Gráfico 12. Distribución de las empresas por número de personas trabajadoras (%) 2017

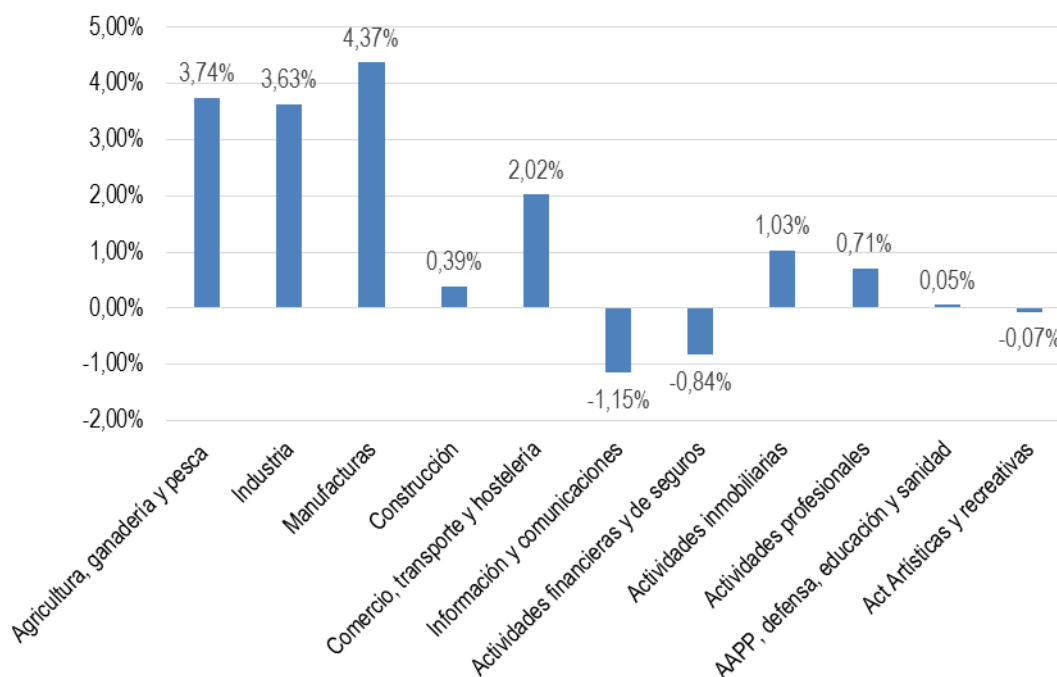


Fuente: DIRCE (INE)

**d) El impacto sobre la productividad agregada es limitado.**

Hasta la fecha, el impacto sobre la productividad agregada de los drivers de automatización ha sido muy limitado. De esta manera, y atendiendo a la Comunidad de Madrid, el crecimiento promedio de la productividad aparente por hora trabajada entre 2010 y 2016 se sitúa en valores relativamente altos para el sector de agricultura e industria, cuyo peso en el Valor Agregado Bruto de la Comunidad de Madrid suponía menos del 11,1% del total. Por el contrario, el sector servicios, con un peso en el Valor Agregado Bruto del 84,6%, mantenía, por sectores, un crecimiento de la productividad aparente más limitado, y en algunos casos –información y comunicaciones, o actividades financieras y de seguros- el valor era negativo.

Gráfico 13. Crecimiento anual promedio de productividad aparente por hora trabajada en la Comunidad de Madrid (2010-2016)



Fuente: INE

Esta situación no concuerda estadísticamente con la aplicación de nuevas tecnologías. De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística, los sectores económicos de la Comunidad de Madrid incrementaron su gasto en TIC entre 2013 y 2016, con resultados muy pobres en términos de crecimiento agregado de la productividad por hora trabajada. De esta manera, el sector de la construcción dobló sus inversiones en el sector TIC, para obtener un crecimiento de la productividad anual promedio de 1,16%. Por el contrario, el sector servicios incrementó sus inversiones en TIC un 32,33%, manteniendo una productividad por hora trabajada prácticamente estancada durante todo el período.

Tabla 14. Crecimiento de las inversiones en TIC y variación de la productividad aparente del trabajo 2013-2016

	Incremento inversión TIC 2013-2016	Crecimiento anual promedio productividad aparente 2013-2016 (VAB/hora)
Servicios	32,33%	0,06%
Construcción	99,84%	1,16%
Industria	7,33%	0,90%

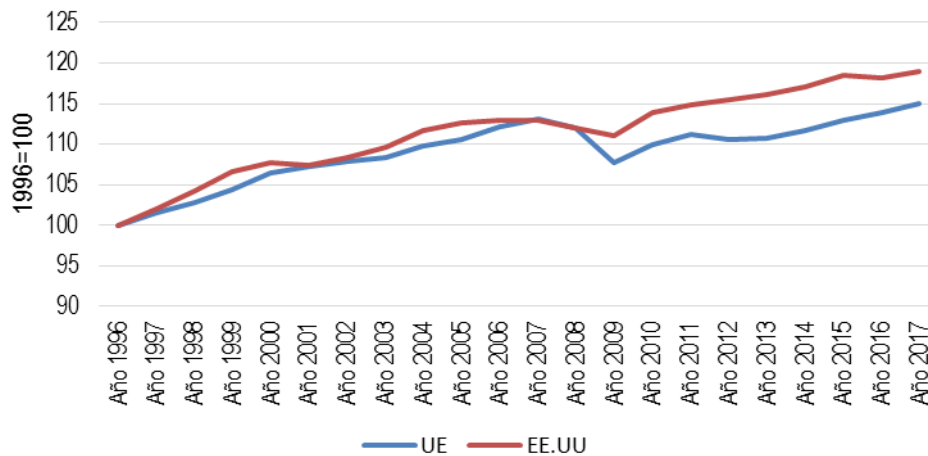
Fuente: INE

En este sentido, la Comunidad de Madrid se comporta como el conjunto de las economías occidentales, en las que el incremento de la inversión en tecnologías de la información y las comunicaciones no produce un impacto aparente en el crecimiento de la productividad.

Esta situación, generalizable al conjunto de las economías desarrolladas, supone una importante paradoja. La ciencia económica señala que la intensidad de capital tecnológico supone una fuente de crecimiento de la productividad, que hasta el momento, en términos macroeconómicos, no ha

aparecido claramente: pese a los avances tecnológicos de los últimos años, el crecimiento de la productividad total de los factores se ha ralentizado, particularmente en Europa. El hecho de que la nueva revolución digital no se esté traduciendo en un incremento de la productividad supone un motivo de discusión entre los economistas académicos, cuyas interpretaciones difieren en gran medida: Puede que las mediciones tradicionales no estén siendo capaces de captar los incrementos de productividad, o puede que el ritmo de difusión tecnológica sea más lento del que pudiera parecer a simple vista.

Gráfico 14. Productividad total de los factores en la UE y en Estados Unidos



Fuente: AMECO

Recientes estudios han matizado la controversia. De esta manera, la OCDE publicó en 2016 un informe que desagrega la productividad de las firmas tradicionales y las de reciente creación: en el mismo se evidencia que la divergencia de productividad entre las firmas “de frontera” y las firmas “retrasadas” se basa en la intensidad tecnológica. Como conclusión, cabe destacar que los incrementos de productividad que genera la revolución digital se están concentrando en las firmas con mayor intensidad tecnológica, mientras aquellas que permanecen sin realizar la transición permanecen, de promedio, estancadas.

Atendiendo a esta realidad, se podría señalar que las ganancias de productividad correspondientes a los drivers descritos se están concentrando particularmente en una serie de empresas que, o bien son de reciente creación, o bien han realizado una tarea de transformación digital en profundidad, mientras que el resto de las empresas de cada uno de los sectores no ha acometido una transformación lo suficientemente grande como para afectar significativamente a la productividad agregada.

Nos encontramos, como conclusión de este análisis, con un proceso de digitalización y automatización de la economía desigual, que atiende a numerosos factores tales como el entorno regulatorio, la maduración de las diferentes tecnologías o la estructura productiva. Esta desigual incorporación de los procesos de automatización ha llevado a un reparto desigual de la productividad generada por las nuevas tecnologías, que se ha concentrado en las empresas que, o bien han sido creadas ya con vocación digital, o bien han realizado procesos con mayor profundidad, de manera que los efectos globales sobre la productividad agregada todavía no son reconocibles.

## 2. LA AUTOMATIZACIÓN DEL EMPLEO EN ESPAÑA Y EN LA COMUNIDAD DE MADRID

### 2.1. Teorías sobre la automatización y evidencia empírica a nivel global

Como se ha señalado en el apartado anterior, desde el inicio todos los fenómenos que acaban de describirse han dejado sentir sus efectos en el mercado de trabajo. La primera introducción de las tecnologías de la información y de la comunicación dio ya origen a una cultura laboral donde la localización del trabajo dejaba de tener relevancia a los efectos de coordinación del proceso productivo, dado que, mediante el uso de la tecnología, podía trabajarse desde cualquier lugar y en cualquier tiempo sin afectar negativamente al proceso de producción de bienes y servicios, también subrayado por uno de los entrevistados (Rodríguez de las Heras, UC3M). Ahí nace el embrión de lo que hoy denominamos “trabajo virtual” (Huws, 2014: 21-22), que ha devenido una de las formas definitorias del trabajo en la era digital.

Ahí nace también la demanda de una mayor flexibilidad en las relaciones de trabajo. Dado que la aplicación de la tecnología permite localizar la producción en cualquier lugar del planeta, la comparativa entre las condiciones de trabajo de unos y otros países a efectos de costes laborales empieza a jugar un papel decisivo en las decisiones de inversión a nivel mundial de las empresas. Desde entonces las demandas de mayor flexibilidad y de reducción de costes para ganar competitividad por parte de los países y de las propias empresas han sido permanentes, y ellas están en buena medida presentes en la rápida expansión de la revolución digital (Srnicek, 2017: 19).

Finalmente, aunque este Informe está centrado en el empleo y en menor medida en las relaciones laborales, no cabe desconocer que la posibilidad de dispersar la producción por obra de la tecnología tuvo su impacto sobre ellas, primero porque la propia dispersión de la fuerza de trabajo tuvo como efecto una reducción de su poder de negociación y, así, un cierto desequilibrio de poder entre los actores sociales y, en segundo lugar, porque la búsqueda de una mayor competitividad por parte de las empresas impulsó la desregulación y la descentralización de la negociación colectiva hacia la empresa (Hyman, 1999). Unas tendencias cada vez más persistentes y de algún modo señas de identidad de los nuevos modelos de negocio germinados al calor de la evolución digital, especialmente las plataformas digitales de trabajo.

Todo ello implica que en el centro del debate se sitúen también las condiciones de trabajo, por más que en el presente informe se centrará preferentemente en las de empleo. En relación con esto, las entrevistas ponen al descubierto visiones enfrentadas en cuanto a los efectos de la digitalización está teniendo a este respecto. En el ámbito de los agentes sociales, hemos constatado que para las organizaciones sindicales la digitalización constituye, cuanto menos, un riesgo al que resulta preciso hacer frente (Pérez, Sierra y Delgado, CCOO-Madrid; Varela, UGT; Vilabella, UGT-Madrid<sup>17</sup>). Dicho de otra forma, desde su particular punto de vista, la digitalización estaría afectando no solo a la cantidad de empleo, sino también a la calidad del mismo (Pérez, Sierra y Delgado, CCOO-Madrid), lo que podría desembocar en una nueva dualización de nuestro mercado de trabajo, esta vez, entre los formados y no formados digitalmente (Varela, UGT). Desde la patronal, si bien reconocen que salarios y jornada pueden resultar afectados, no ven tan claro cuál será el efecto neto final, por cuanto que intuyen que se generarán también nuevas ocupaciones con condiciones de trabajo más elevadas (Linares, CEOE; Martín, CEIM; Richart, DigitalES). Incluso, señalan, la flexibilidad que aporta la digitalización puede resultar beneficioso no solo para la empresa, sino también para el trabajador, ya que facilita la conciliación (Linares, CEOE).

<sup>17</sup> Los sindicatos mostraron una especial preocupación por los efectos sobre las condiciones de trabajo que pudieran tener la fuerte expansión del uso de plataformas (Pérez, Sierra y Delgado, CCOO-Madrid; Vilabella, UGT-Madrid). En el mismo sentido se manifestaron también los representantes de los trabajadores autónomos (García, UPTA).

Algo parecido ocurre para el trabajo autónomo. Mientras que para los primeros no existe riesgo de incremento y, en todo caso, lo verdaderamente importante es evitar el fenómeno de los falsos autónomos<sup>18</sup>; para los segundos es una tendencia ineludible<sup>19</sup>, además de una oportunidad: “los jóvenes no buscarán un trabajo, sino que crearán su propio trabajo” (Linares, CEOE). En todo caso, este debate pone de manifiesto otro hecho consustancial a cualquier revolución industrial: la transformación tecnológica conlleva ganadores y perdedores, otra cosa es el modo en que la sociedad articule la compensación de los primeros a los segundos (Balaguer, UC3M)

Sea como fuere, la revolución digital expresada más arriba es un nuevo paso en la misma dirección, pero esta vez acompañado –como característica más singular- de un fuerte impacto sobre el empleo. Es verdad que no hay unanimidad en la literatura especializada al respecto de este último fenómeno. Mientras para algunos, como Brynjolfsson y McAfee (2014: 176-180), justamente la potente destrucción de empleo será lo que caracterice esta revolución tecnológica frente a las anteriores, para otros existen factores más relevantes que la propia digitalización. Así, Valenduc y Vendramin (2016: 26) sostienen –y es cita literal- que “los efectos reales de la digitalización sobre el empleo es probable que sean insignificantes si los comparamos con otros factores como las fluctuaciones en el crecimiento económico o el desarrollo del comercio mundial”. Esto ha dado origen a una especie de división entre los llamados tecno-pesimistas y los tecno-optimistas, pero también, y este es el verdadero interés de la dialéctica entre los defensores de una y otra posición, a diferentes aproximaciones en el análisis del fenómeno y de las posibles respuestas frente al mismo (Open Society Foundations, 2015: 5). Básicamente pueden reconocerse cuatro enfoques o modos de afrontar los desafíos que representa la revolución digital en el mundo del trabajo:

- El primero es de matriz tecno-pesimista y consiste en encontrar las fórmulas para cuantificar las pérdidas de puestos de trabajo que pueden producirse a consecuencia de ella;
- El segundo, más en línea tecno-optimista, pretende reconocer cuáles serán los puestos de trabajo que se originen por el avance de la tecnología y la ciencia y preparar a la fuerza de trabajo, mediante la educación y la formación, para acceder a esos nuevos empleos;
- El tercero, que podríamos denominar institucionalista, pone en el acento en las políticas e instituciones públicas que se desarrollen para evitar, canalizar, reparar o producir incluso los efectos de la digitalización;
- El último trata de analizar cuáles serán los cambios que producirá la nueva economía, en términos económicos, pero también, y sobre todo, en relación con el mercado de trabajo.

Estos cuatro enfoques no tienen por qué ser excluyentes. Al contrario, la mejor forma de aproximarse al fenómeno de la revolución tecnológica y sus consecuencias sobre el mundo del trabajo es una suma de todos ellos. Es también la más compleja, pero el fenómeno y sus implicaciones lo son igualmente.

De hecho, en las entrevistas han surgido constantemente argumentos provenientes de cada una de estos enfoques, si bien podría decirse que existe un consenso general acerca de que la digitalización puede tener efectos positivos siempre que la sociedad en su conjunto (poderes públicos, sindicatos, patronal y ciudadanía fundamentalmente) sea capaz de encontrar los mecanismos más adecuados para adaptarse al cambio, entre los que destaca, como tendremos

<sup>18</sup> De nuevo, frecuentemente conectado con el fenómeno de las plataformas.

<sup>19</sup> También cree que el trabajo autónomo ganará terreno en detrimento del asalariado Varela (UGT).

ocasión de ver, la formación (Balaguer, UC3M; Pérez, Sierra y Delgado, CCOO-Madrid; Rodríguez de las Heras) y, como complemento de la anterior, también, las políticas sociales (Balaguer, UC3M).

En la primera línea de pensamiento se hallan los autores que han inspirado los objetivos y la metodología de este Informe. En su artículo "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?", Frey y Osborne (2017), no sólo ideaban el modelo para conocer las ocupaciones que pueden automatizarse y, por tanto, dejar de ser desempeñadas por los humanos, sino que alertaban sobre el dato que, de acuerdo con su modelo, al menos el 47% de las actuales ocupaciones de los Estados Unidos (Frey y Osborne, 2017: 265) podían perderse para el trabajo humano. A partir de entonces no son pocos los estudios, informes y análisis que tratan de proyectar, con idéntica metodología u otra diferente, los empleos que se perderán a consecuencia de la revolución digital.

Para empezar, el Foro Económico Mundial cuantifica en 5.1 millones de empleos netos que desaparecerán entre 2015 y 2020, dado que, aunque la caída de puestos de trabajo alcanzará los 7.1 millones, se crearán en ese mismo periodo de tiempo 2 millones de nuevos empleos (*World Economic Forum*, 2016: 13), si bien el cálculo está realizado sobre una población laboral de 1300 millones de personas, representando por lo tanto la pérdida de empleo un 0,3% del total.

De su lado, *McKinsey* (2017) mantiene que cerca del 50% de las actuales actividades laborales son susceptibles de automatización y que 6 de cada 10 ocupaciones tienen ya en el presente más del 30% de actividades que pueden ser automatizadas; más aún: en 2030, el número de horas de trabajo que podrán ser automatizadas podrá alcanzar el 30% del total mundial. Finalmente, la OCDE (Arntz, Gregory y Zierahn, 2016:1), utilizando una metodología diferente de la de Frey y Osborne, basada en tareas y no en ocupaciones, aporta una visión más optimista, cifrando en un 9% el total de los puestos con alto riesgo de automatización en el conjunto de los países de esta Organización.

Por lo que se refiere a España, tenemos también diferentes perspectivas y datos. Con base en la metodología empleada por Frey y Osborne, la Fundación *Bruegel* ha calculado que el 55,32% de los puestos de trabajo de nuestro país pueden ser automatizados y, por ello, perderse para el trabajo humano (Bowles, 2014). De su lado, el Informe de la OCDE presenta los siguientes datos: el 12% de los puestos de trabajo tienen un riesgo de automatización alto, pero el 38% de los puestos de trabajo tienen un riesgo de automatización media, con los que nuestra mediana de riesgo de automatización se sitúa en el 35% de los actuales puestos de trabajo. El riesgo más alto de automatización se localiza en relación con los trabajadores que tienen el nivel de cualificación más bajo (un 56% de esos puestos de trabajo están en riesgo de automatización) y respecto de los trabajadores con rentas más bajas (el 25% de los puestos de trabajo en riesgo de automatización corresponden a trabajadores con el percentil más bajo de rentas y el 29% a trabajadores con el segundo percentil más bajo) (Arntz, Gregory y Zierahn, 2016: 33-34).

Como se podrá analizar más adelante en el presente informe, y de acuerdo con sus objetivos, estas magnitudes se han concretado para el caso de la Comunidad de Madrid, cuyo estudio más detallado se realizará en el siguiente apartado.

Lo anterior nos pone sobre la pista de algunas de las tendencias producidas por el avance de la tecnología que tendrán que integrarse en las políticas públicas de respuesta ante ella. La primera es, naturalmente, el riesgo cierto de pérdida de empleo para algunos sectores de la población trabajadora. La segunda es la necesidad de recualificación de grandes capas de la población para que no pierdan la carrera frente a la tecnología. La tercera la necesidad de proveer de rentas a las personas que, pese a todo, pierdan su empleo. Y la última, pero no menos importante, el diferente impacto que tiene la tecnología sobre el empleo de la población trabajadora, en función de su

cualificación y de sus rentas. Una característica del avance digital que ya habían advertido Frey y Osborne (2017: 267), en contraposición a las tesis de Autor (2010: 9) sobre el mayor impacto de la digitalización en las profesiones de cualificación y renta intermedias, pero que en todo caso produce una fragmentación del mercado de trabajo y de la sociedad en dos: *winers* y *losers*, por emplear una terminología muy al uso, del avance de la digitalización. Se examinar a continuación de forma más detallada cada una de estas tendencias.

A pesar de todos los informes que cuantifican las pérdidas de empleo a consecuencia de la digitalización, es probable que nadie conozca con exactitud cuántos van a ser los puestos de trabajo que efectivamente van a desaparecer. Pero sí existe un cierto consenso sobre las características de los puestos de trabajo que hacen más o menos propensa su automatización y, por tanto, su pérdida con el avance de la revolución digital. Todos los análisis utilizan la clasificación que en su día propusieron Autor, Levy y Murnane (2003: 1286), quienes dividieron en cuatro categorías las tareas de los puestos de trabajo a los efectos de predecir su grado de automatización: i) tareas rutinarias manuales, ii) tareas rutinarias de carácter analítico e interactivo, iii) tareas no rutinarias de carácter analítico e interactivo y iv) tareas no rutinarias manuales. Para ellos, las tareas rutinarias, las manuales y las analíticas e interactivas, pueden ser sustituidas por las tecnologías, de modo que pueden perderse para el trabajo humano, mientras que las tareas no rutinarias de carácter analítico e interactivo pueden ser complementadas por la tecnología en un grado muy elevado, y las tareas manuales no rutinarias son las que menor propensión tienen a la automatización o a poder ser complementadas por la tecnología.

Tabla 15. Propensión a la sustitución por tecnología, según tipo de tarea

<b>TAREAS</b>	Rutinarias de carácter analítico y e interactivo	No rutinarias de carácter analítico e interactivo
<b>EJEMPLOS</b>	- Cálculo - Servicios al cliente de carácter repetitivo (por ejemplo, cajero de banco)	- Diagnóstico médico - Redacción de informes jurídicos
<b>GRADO DE AUTOMATIZACIÓN</b>	Sustitución significativa por tecnología	Complementadas en grado elevado por la tecnología
<b>TAREAS</b>	Rutinarias manuales	No rutinarias de carácter manual
<b>EJEMPLOS</b>	- Recolección agrícola - Cadena de montaje	- Conducción de camiones - Servicios de conserjería
<b>GRADO DE AUTOMATIZACIÓN</b>	Sustitución significativa por la tecnología	Limitadas posibilidades de sustitución o complemento por la tecnología

Fuente: Autor, Levy y Murnane

Como puede observarse en el cuadro anterior, la mayor propensión a la sustitución del trabajo humano por la tecnología se produce en profesiones en que se requiere una cualificación intermedia: las rutinarias de carácter analítico e interactivo y las rutinarias de carácter manual (propias del sector industrial), mientras que el impacto de la tecnología es mucho más limitado en relación con las profesiones que requieren una cualificación superior (tareas no rutinarias de carácter analítico e interactivo, como médicos o abogados) o aquellas otras que requieren una cualificación muy limitada. Ello va dando forma a un mercado de trabajo bipolar, donde desaparecen las capas intermedias, muchas de ellas empleadas en las administraciones públicas –y este es un

dato que hay que retener-, y se consolidan los polos de las profesiones de alta y muy baja cualificación. De ahí que, como se dijo antes, Autor (2010) siempre haya sostenido que la digitalización produce un efecto de bipolarización del mercado de trabajo y de la sociedad en su conjunto.

Ese efecto de bipolarización observarse en España, al menos hasta 2010. En un cuadro elaborado por Berger y Frey (2016: 11), donde se analizan las desviaciones producidas entre 1993 y 2010 en las horas de trabajo, en relación con los puestos de trabajo que requieren baja, intermedia y alta cualificación, se demuestra que en nuestro país se han incrementado las horas de trabajo de los puestos de baja cualificación (1%) y alta cualificación (11%), mientras han descendido un 12% las horas de los trabajos de cualificación intermedia. Es una tendencia que se ha repetido en todos los países de la UE, pero destaca el hecho de que España sea el país donde mayor porcentaje de horas de trabajado de cualificación intermedia se hayan perdido a lo largo de dicho periodo.

En este sentido, los análisis teóricos, coinciden, al menos, parcialmente con lo que se constata en las entrevistas. Para Balaguer (UC3M), entre los sectores más afectados por la digitalización, destacan los que tengan que ver con trabajos manuales y repetitivos de bajo valor añadido: sector servicios; también la salud y dependencia, vigilancia y seguridad, limpieza, mantenimiento y carreteras; sector agroalimentario; y transporte y logística. Pero no serán los únicos, pues no solamente las actividades poco cualificadas están en peligro, también hay actividades de mayor cualificación que podrían desaparecer. El sector legal es un claro ejemplo, ya que, como se ha señalado en el apartado 1.2.8, la resolución de conflictos sencillos podrá hacerse a través de algoritmos. Sin embargo, los avances tecnológicos han sido más veloces de lo que se esperaba y los precios de la tecnología han descendido también con mayor velocidad, lo que ha afectado a las previsiones iniciales en relación con el impacto de la revolución tecnológica sobre el mundo del trabajo. De hecho, alguno de los entrevistados sostiene que es preferible preguntarse, en vez de qué sectores o actividades han sido o serán “más” afectados, cuáles lo han sido “antes” (Rodríguez de las Heras, UC3M<sup>20</sup>). En concreto, el avance del *Big data*, de los sensores y de la Inteligencia Artificial están haciendo que cada vez sean más susceptibles de automatizarse (y no simplemente de complementarse con medios tecnológicos) profesiones con tareas analíticas e interactivas no rutinarias (diagnóstico médico, traducción, educación, asesoramiento financiero, etc.), al tiempo que se automatizan cada vez más intensamente las profesiones que antes parecían a salvo, por ser no rutinarias de carácter analítico e interactivo: por ejemplo, que la conducción de un camión por medio de la tecnología y no de un conductor humano está cada día más cercana (Frey y Osborne, 2017: 259-261). Ello configura un mercado de trabajo donde ya profesiones de baja, media y alta cualificación resultan afectadas por la revolución tecnológica, aunque sea en grado desigual.

Tabla 16. Grado y trabajos que pueden automatizarse/digitalizarse

Trabajos con alta probabilidad de automatizarse/digitalizarse	Trabajos con probabilidad de automatizarse/digitalizarse
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de oficina y tareas administrativas</li> <li>• Ventas y comercio</li> <li>• Transporte y logística</li> <li>• Construcción</li> <li>• Algunos aspectos de los servicios financieros</li> <li>• Algunas clases de servicios (traducción, asesoría fiscal, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Educación, artes y medios de comunicación</li> <li>▪ Servicios legales</li> <li>▪ Management y recursos humanos</li> <li>▪ Algunos aspectos de los servicios financieros</li> <li>▪ Proveedores de servicios de salud</li> <li>▪ Ingenieros, científicos y trabajos con ordenadores</li> <li>▪ Algunos tipos de servicios (trabajo social, cuidados de belleza, etc.)</li> </ul>

Fuente: Degryse (2016: 23) con datos de Frey y Osborne (2017: 259-261)

<sup>20</sup> También subraya la necesidad de abordar el impacto de la digitalización desde la perspectiva temporal Varela (UGT)



Lo anterior invierte, de alguna manera, las previsiones hechas a principios de los años 2000 sobre la pérdida de puestos de trabajo de cualificación intermedia, configurando un escenario donde, como puede verse en el propio informe de la OCDE citado con antelación, la afectación de la revolución digital empieza a ser más intensa en relación con los puestos de baja cualificación y bajos salarios. Berger y Frey (2016: 18) muestran, así, que en el conjunto de la UE las previsiones apuntan a una pérdida sustancial de esta clase de empleos, una pérdida mínima de empleos de media cualificación y un fuerte incremento de empleos de alta cualificación. En el periodo 2015-2025, la tasa de crecimiento de los primeros desciende, en efecto, un -16,8%, la tasa de los empleos de cualificación intermedia un -1,7%, siendo el incremento de la tasa de empleo de alta cualificación de un 21,1%.

Por lo que se refiere a nuestro país, el *European Centre for the Development of Vocational Training* (CEDEFOP) *Skills Forecats 2016*<sup>21</sup> mantiene una previsiones un tanto diferentes para el mismo periodo: i) la tasa de crecimiento del empleo de baja cualificación será negativa, de un -9,71% (lo que está en línea con las previsiones de Frey y Osborne y de la OCDE); ii) la tasa de empleo de cualificación intermedia se incrementarán un 17,83% (lo que desmiente las primeras previsiones de Autor); mientras que la tasa de empleo de cualificación superior crecerá mucho menos, un 4,42%. Sorprende, por cierto, que la previsión sobre la tasa de crecimiento de los empleos de alta cualificación sea de las más bajas de la UE, dado que en países de nuestro entorno estos empleos experimentarán un fuerte crecimiento: 37,68% en Portugal, 30,69% en Francia o 46,23% en Italia.

Tabla 17. Previsiones de crecimiento de la tasa de empleo España 2015-2025 (%), según cualificación

Tasa de crecimiento de empleos baja cualificación	-9,71
Tasa de crecimiento de empleos de cualificación intermedia	17,83
Tasa de crecimiento de empleos de alta cualificación	4,42
Tasa de crecimiento total	3,05

Fuente: CEDEFOP

Vistas las dudas en torno a la afectación última de cada uno de los grupos de trabajadores en función de sus niveles de formación, cobran sentido algunas de las reflexiones puestas de manifiesto en las entrevistas. Así, el impacto final sobre el empleo no tendría tanto que ver con el nivel de formación general, sino con el de formación digital, de tal forma que la obsolescencia profesional no tendrá tanto que ver con las competencias genéricas o las habilidades, cuanto con las digitales (Rodríguez de las Heras, UC3M).

En este sentido, las entrevistas ponen al descubierto una cierta preocupación, no solamente por los trabajadores menos cualificados, sino también por los trabajadores de más edad (Vilabella, UGT). El motivo subyacente es la creencia de que estos trabajadores son de más difícil recualificación. En este sentido, la variable formación sigue siendo la base del problema, si bien se manifestaría a través de otro factor como es el de la edad.

Sin embargo, existen voces discrepantes a este respecto. Según uno de los expertos consultados, hay que rechazar la idea de “nativo digital”, y abordar el reto del “envejecimiento tecnológico”, que no tiene que ver con la edad, sino con el hecho de que la tecnología cambia más rápido que la persona con independencia de los años que ésta tenga. Uno de los retos con la sociedad, no es qué hacer con los mayores de 50 años, sino qué hacer con los “viejos digitales” (de las Heras, UC3M).

<sup>21</sup> Disponible en <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/labour-force>

De otra parte, cuando se pregunta expresamente a los agentes implicados por sectores de actividad o tipos de profesiones, no parece ni que exista una respuesta unánime, ni que se consiga deslindar completamente los efectos de la digitalización y de la pasada crisis económica. En todo caso, se han mencionado como sectores más afectados por la digitalización: la construcción (Vilabella, UGT-Madrid; Pérez, Sierra y Delgado, CCOO-Madrid), la banca y los servicios asociados a la dependencia (Vilabella, UGT-Madrid), industria (Manovel, Tres Cantos; Pérez, Sierra y Delgado, CCOO-Madrid, Hernández y García, GISA; Herránz, ALEF), transporte y logística (García, UPTA; López, CIFE-Fuenlabrada, Martín, CEIM; Paloma, Fuenlabrada; Richart, DigitalES, Varela, UGT), atención al cliente y “call-centers” (Linares, CEOE; Richart, Digitales; Varela, UGT); medios de comunicación (Richart, DigitalES; Rodríguez de las Heras, UC3M; Estrada, Fundación Alternativas); automoción y componentes (Martín, CEIM; Paloma, Fuenlabrada; López, CIFE-Fuenlabrada); comercio y hostelería (García, UPTA Hernández y García, GISA; Herranz, ALEF; López, CIFE-Fuenlabrada; Martín, CEIM, Paloma, Fuenlabrada); artes gráficas, carpintería (Hernández y García, GISA; Herranz, ALEF; Martín, CEIM, Paloma, Fuenlabrada; López, CIFE-Fuenlabrada)

Ello debe, además, reseñarse en este Informe por la propia composición de la fuerza de trabajo en la Comunidad de Madrid. De acuerdo con datos de la Encuesta de Población Activa del IV Trimestre 2017<sup>22</sup>, la composición de la fuerza de trabajo de esta Comunidad Autónoma es la siguiente: i) 24,70% de las personas activas poseen baja cualificación (analfabetas, educación primaria incompleta, educación primaria, 1ª etapa de educación secundaria); ii) 26,60% de las personas activas poseen cualificación intermedia (2ª etapa de educación secundaria con orientación general, 2ª etapa de educación secundaria con orientación profesional); y iii) 48,70% de las personas activas tienen alta cualificación (educación superior).

Con esta estructura laboral, la Comunidad de Madrid puede hallar serias dificultades en la colocación de un importante número de personas de bajo nivel de cualificación (de modo que ahí debería situar uno de los *target* de sus políticas de empleo, intentando elevar su cualificación hasta alcanzar un nivel intermedio), pero también dificultades para la colocación de un importante número de personas que poseen alta cualificación (ahí debería situar un segundo *target*), dado que, si bien la Comunidad de Madrid es la segunda comunidad autónoma que más personas con educación superior ocupa (el 52,2% de las personas ocupadas tienen educación superior), también es la segunda comunidad autónoma con mayor número de personas con educación superior en situación de desempleo (el 26,8% de las personas desempleadas tienen educación superior).

**Tabla 18. Composición de la fuerza de trabajo de la Comunidad de Madrid (%) IV T 2017, según cualificación**

<b>Personas activas con baja cualificación</b>	<b>24,70</b>
<b>Personas activas con cualificación intermedia</b>	<b>26,60</b>
<b>Personas activas con alta cualificación</b>	<b>48,70</b>

Fuente: EPA (INE)

En cualquier caso, se trata de previsiones de crecimiento de empleo y no de desaparición, lo que sitúa la reflexión en el siguiente enfoque posible para abordar las consecuencias de la revolución digital sobre el mundo del trabajo. Más allá del dato cierto y objetivo de que van a perderse puestos de trabajo, quizá la fórmula ideal para hacer frente al proceso que va a experimentar la economía española y madrileña no sea tanto centrarse en la averiguación de cuántos puestos de trabajo van a perderse efectivamente, cuanto en el conocimiento de dónde van a situarse los nuevos empleos de la era tecnológica y cómo se van a transformar los demás. En palabras de uno de nuestros

entrevistados, “el impacto final de la digitalización dependerá de cómo la hagamos” (Linares, CEOE). Dando por sentado que el avance de la tecnología produce y producirá nuevos puestos de trabajo (Por ejemplo, la automatización de las grandes superficies puede hacer desaparecer los puestos de cajeros, pero dicho proceso también incrementa la necesidad de personas que supervisen las máquinas por las que son reemplazados), las preguntas claves que deben formularse son cuántos y con qué velocidad van a crearse, qué cualidad van a tener, dónde van a estar localizados geográficamente, cuál será la cualificación que requieran y, por tanto, si los trabajadores que han perdido sus puestos de trabajo por el avance de la tecnología podrán volver a tener los nuevos empleos creados por la misma razón (Meyer, 2016: 104). De las respuestas a estas preguntas dependen dos de las estrategias que los poderes públicos responsables de las políticas de empleo deberán diseñar: la primera es la política de formación para el empleo que practiquen; la segunda, la política de protección por desempleo o, en general, de protección social que estén dispuestos a diseñar.

Pero antes de empezar con recomendaciones en ambas esferas, merece la pena detenerse en el proceso de creación de nuevos puestos de trabajo. La primera idea que quiere avanzarse es que tampoco en este ámbito conviene caer en lo que ya antes denominamos “determinismo tecnológico”. Es verdad que la introducción de nuevas tecnologías va a tener un impacto directo en el número y la cualidad de los puestos de trabajo del futuro, pero también lo es –y aquí ahondamos en el enfoque institucional al que también antes nos referimos- que los poderes públicos y la sociedad en su conjunto tienen un papel que cumplir en el camino que tome la propia creación de puestos de trabajo. Como acabamos de señalar, el impacto final de la digitalización depende de cómo se afronte. Si incrementamos nuestra tecnología para aumentar nuestra productividad, destruiremos empleo. Pero si, además, la utilizamos para encontrar nuevas oportunidades de negocio, productos, etc. y generar más tecnología, entonces, conseguiremos crear empleo (Linares, CEOE).

Por consiguiente, las decisiones en materia de inversión pública y de política fiscal, entre otras, tienen una importancia fundamental en la canalización de la actividad económica, en la medida que actúan como incentivos/desincentivos para la eclosión o no de determinados tipos de negocios. No menos importante es la legislación, que puede jugar para favorecer u obstaculizar el desarrollo de determinadas actividades económicas. Con ello quiere significarse que la creación de puestos de trabajo del futuro depende tanto del avance de la revolución tecnológica, como de las políticas públicas que se adopten por parte de los responsables políticos.

Pondremos un ejemplo que lo ilustre: el envejecimiento de la población va a suponer un reto para nuestro país en el ámbito de los cuidados de las personas mayores y, en ocasiones, también en situación de dependencia. El impacto que tenga este hecho en materia de empleo no será igual según se opte por invertir en instalaciones públicas para el cuidado de estas personas o en dejar que sea la familia (lo que habitualmente significa, en un Estado de Bienestar familista como el nuestro, las mujeres de la familia) las que se ocupen de ello. En el primer caso, la llamada economía de los cuidados puede tener un papel crucial en la creación de puestos de trabajo con los que balancear los que se pierdan a consecuencia del avance tecnológico; en el segundo, a la pérdida de puestos de trabajo que pueda provocar el avance de la ciencia y la tecnología se sumarán algunos otros que ocupaban las mujeres que se vean obligadas a volver a sus hogares para cuidar de sus progenitores u otros miembros de su familia <sup>(23)</sup>. Y lo mismo puede decirse en relación con la sostenibilidad medioambiental o el cambio climático y la decisión política de invertir o no, por ejemplo, en energías renovables; o respecto de la decisión política de gravar o

<sup>23</sup> En un sentido similar, poniendo el acento en los puestos de trabajo de que desaparecerán como consecuencia de estar ligados a tareas mecánicas respecto de aquellos otros en los que prima el trato humano y personal, Vilabella (UGT).

no con impuestos las actividades con un alto componente tecnológico. Por tanto, las políticas públicas también marcarán en buena medida la creación de puestos de trabajo que se produzca en el futuro.

Una vez dicho lo anterior, se situará el foco en la propia economía digital. Para empezar, no faltan los estudios que alertan sobre el impacto positivo que produce el avance digital en relación con la posibilidad de trabajar de grupos de población que tradicionalmente han estado excluidos de ello. Respecto de los nuevos modelos de negocios como las plataformas digitales de trabajo, pero también, y más en general, por el hecho de que la tecnología permite trabajar en todo tiempo y lugar, se afirma que personas enfermas o con discapacidad, aquellas que habitan en lugares alejados de los centros económicos de las ciudades o aquellas que tienen responsabilidades de cuidado de familiares (especialmente, las mujeres, dado que, aunque disguste el dato, siguen siendo ellas las que con más frecuencia asumen las tareas de cuidado) pueden encontrar en la tecnología la forma de trabajar que no han hallado con trabajos más convencionales (Eurofound, 2015: 80). Ello haría que algunas personas que hoy no encuentran trabajo por sus circunstancias personales, pudieran tenerlo con base en los avances digitales, dado que, en principio, para trabajar mediante la tecnología, especialmente en las plataformas digitales, hoy no se precisa más que un *smartphone* o un ordenador y una conexión a internet (de este modo, las brechas digitales que pueda haber en función del lugar donde se viva, la renta disponible en los hogares y por razón de género pueden tener impacto en las propias posibilidades de encontrar trabajo en la era digital).

De otro lado, es habitual en la literatura sobre los efectos de la revolución digital sobre el mundo de trabajo posicionarse sobre la forma de concebir la “carrera”, por utilizar la célebre expresión de Goldin y Katz (2010), entre las máquinas y los humanos. La primera recomendación es no competir con ellas, es decir, no realizar trabajos que pueden realizarse mediante el uso de la tecnología. La razón de ello parece sencilla: si el precio de los avances tecnológicos es cada vez más reducido, para que los humanos puedan competir con ellos deben resultar menos costosos, lo que significa rebajar los salarios del trabajo humano (Brynjolfsson y McAfee, 2014: 182).

Tal es el motivo por el que, en lugar de competir, el posicionamiento más adecuado podría ser la complementariedad entre el trabajo humano y aquel que puede realizarse mediante la tecnología. En esta línea de pensamiento coinciden la mayoría de los autores que analizan el impacto de la revolución tecnológica sobre el empleo, pero destacamos el trabajo de Went, Kremer y Knottnerus (2015) porque señala las cuatro claves que supone asumir dicha complementariedad: i) la primera es la que denominan “co-creación”, es decir, que en el desarrollo de la tecnología –los robots, la Inteligencia Artificial, etc.- participen todos los implicados en ella, especialmente los trabajadores que van a compartir el trabajo con estas herramientas; ii) la segunda es situar la enseñanza y el aprendizaje en aquellas facultades que no pueden realizar las máquinas; iii) la tercera es evaluar lo positivo que aporta la tecnología al mundo del trabajo, entre otros aspectos descargar a los humanos de tareas repetitivas o especialmente pesadas, además de poder ganar en autonomía en el desarrollo de la actividad laboral; y la iv) poner en práctica políticas que eviten o reparen la exclusión de las personas en la era digital (Went, Kremer y Knottnerus, 2015: 23-27).

Siguiendo la segunda de las anteriores recomendaciones, algunos estudios señalan cuáles son las actividades que realizan los humanos que la tecnología no podrá reemplazar con facilidad, al menos en los próximos años. La primera es la percepción y manipulación de algunos objetos, especialmente si son irregulares o exigen ser manipulados con partes blandas de la anatomía humana; la segunda es el pensamiento abstracto, la imaginación, la innovación, la ideación y la creatividad; y la tercera lo que podría denominarse empatía o inteligencia social (Estrada, Fundación Alternativas; Roca, Lidlearning), que son aquellas tareas que conllevan sentimientos, entendimiento, negociación o comunicación social (Brynjolfsson y McAfee, 2014: 191-194; Frey y Osborne, 2017:

262). Se adelanta ya que después vamos a insistir en la necesidad de incrementar el número de personas con conocimientos de STEM, acrónimo inglés que se utiliza para definir los estudios de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas; sin embargo, como puede verse en las tareas que se acaban de relatar, y que se corresponden con las que la tecnología tendrá difícil reemplazar, los estudios de humanidades y ciencias sociales tendrán también un papel que jugar en el futuro del trabajo, dado que habilidades como el pensamiento abstracto, la creatividad, el entendimiento o la comunicación social son las que se cultivan en dichas ramas de conocimiento (Brynjolsson y McAfee, 2014: 201).

Finalmente, la revolución digital producirá, en efecto, nuevos puestos de trabajo. Sea porque, como ha expresado Irani (2015), la tecnología no reemplaza, sino “desplaza” el trabajo hacia otros escenarios, creando millones de *microworkers* que realizan el trabajo humano que no se ve y complementa el trabajo que vemos de carácter tecnológico (detrás de *twitter*, por ejemplo, hay cientos de trabajadores diseminados por el mundo que clasifican *twitters* en tiempo real), sea porque de nuevo se cumple la lógica de la “destrucción creativa” de Schumpeter (1942: 83), y la destrucción de unos empleos da paso a la creación de otros, se puede esperar que haya un incremento empleos provocado por la propia revolución tecnológica. Incluso sería posible encontrar nuevos yacimientos de empleo como consecuencia de los efectos indirectos de la digitalización. En efecto, si finalmente el avance tecnológico propicia una disminución del número de horas trabajadas, entonces será posible pasar de la sociedad de consumo, a la del ocio. El concepto de ocio, se nos dice, ya no es tiempo libre, sino tiempo liberado, lo que implica un cambio mental muy profundo. Estamos ante una nueva revolución cultural que tendrá impactos muy variados, incluso al bienestar de las personas y al Estado del Bienestar, y, por lo que aquí interesa, en la creación de nuevos puestos de trabajo (Rodríguez de las Heras, UC3M; Balaguer, UC3M).

Sea como fuere, respecto de los primeros, que vieron la luz en la famosa alocución de *Jeff Bezos*, con motivo de la presentación de *Amazon Mechanical Turk*, donde los calificó de “humanos como servicios” (Irani, 2013, 2), la literatura especializada suele destacar su inestabilidad, el bajo nivel de ingresos que producen o la dificultad de separar netamente la vida profesional de la vida privada, dado que habitualmente se realizan desde el hogar familiar (Webster, 2016), situación en la que también han insistido algunos de los expertos entrevistados (Todoli, UV). Respecto de los segundos, la literatura especializada insiste en la necesidad de preparar convenientemente a la fuerza de trabajo del presente y del futuro para poder ocuparlos. Son las nuevas profesiones de la era digital que, como tales, requieren nuevas cualificaciones y competencias profesionales. Ambos son, por lo demás, los dos polos de la escala de creación de empleo provocada por la revolución tecnológica.

Pero junto a estos, lo cierto es que la digitalización va a implicar también la recuperación actualizada de viejas tareas, por cuanto que resulta necesario atender nuevas necesidades. Así, frente al producto estandarizado en masa, resurge hoy el individualizado, que busca satisfacer las necesidades de cada sujeto. Dicho con otras palabras, la digitalización permite hoy atender la demanda de este tipo de productos a un coste reducido y en lapso breve de tiempo. En estas circunstancias es inevitable que otro de los sectores punteros sea el que uno de nuestros entrevistados denomina como “nuevo artesanado” (Rodríguez de las Heras, UC3M; Pérez González, Nebrija), caracterizado por controlar sus medios de producción, lugar y tiempo de trabajo (Roca, Lidlearning).

Tabla 19. Nuevos trabajos en la era digital

Trabajo en la cima de la escala digital	Trabajos la base de la escala digital
- Analistas de datos	- <i>Microworkers</i> (trabajadores que introducen y filtran datos, clasifican imágenes, traducen textos, “suben” videos) y otros
- Creadores de <i>software</i> y aplicaciones informáticas	<i>mechanicalTurkers</i> que realizan micro-tareas a través de plataformas digitales
- Especialistas en <i>networking</i> e Inteligencia Artificial	- Conductores, cuidadores, montadores, limpiadores, etc., que realizan sus tareas con la intermediación de una plataforma digital
- Diseñadores y productores de nuevas máquinas inteligentes, robots e impresoras 3D	
- Especialistas en <i>marketing</i> digital y eComercio	

Fuente: Degryse, 2016: 23

Aunque no es claro ni evidente cuántos vayan a ser los puestos de trabajo que se generen como consecuencia de la evolución de la ciencia y la tecnología, sí se espera que, como siempre ha sucedido, ello provoque un triple efecto con impacto directo sobre la generación de empleo. La revolución tecnológica puede crear i) nuevos productos, ii) nuevas máquinas y iii) incrementar la productividad, todo lo cual se traduce –porque así los ha demostrado la historia económica- en creación de nuevos empleos (Parlamento Europeo, 2015: 18-19). Es más, Garais et altri (2014: 127) se atreven a aventurar que los empleos vinculados a la tecnología pasarán en la UE de 7,5 millones en 2015 a 7,9 millones en 2020, lo que incluye más de 5,9 millones de trabajadores practicantes de tecnología y algo más de 1,9 millones de managers tecnológicos. Por otra parte, también prevén que el número de vacantes en trabajos tecnológicos en aquella fecha sea de 913.000 (Garais et altri, 2014: 128).

Tabla 20. Trabajos vinculados al desarrollo de la tecnología, UE

UE27 (milones)	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Trabajadores practicantes de tecnología	5.929	5.933	5.945	5.961	5.971	5.986
Managers tecnológicos	1.574	1.638	1.712	1.791	1.876	1.964
<b>Total</b>	<b>7.503</b>	<b>7,571</b>	<b>7,657</b>	<b>7,752</b>	<b>7,848</b>	<b>7,950</b>

Fuente: Garais et altri (2014:127)

Tabla 21. Vacantes en trabajos tecnológicos, UE

UE27	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Trabajadores practicantes de tecnología	306.000	367.000	437.000	521.000	577.000	630.000
Managers tecnológicos	204.000	231.000	249.000	268.000	279.000	283.000
<b>Total</b>	<b>509.000</b>	<b>598.000</b>	<b>686.000</b>	<b>780.000</b>	<b>855.000</b>	<b>913.000</b>

Fuente: Garais et altri (2014:128)

En relación con nuestro país, la previsión de Garais et altri (2014: 130) es que, en el periodo 2015-2020, crezcamos desde 495.000 a 560.000 empleos de carácter tecnológico.

Tabla 22. Trabajos vinculados al desarrollo de la tecnología, España

2015	2016	2017	2018	2019	2020
495.000	504.000	519.000	534.000	547.000	560.000

Fuente: Garais et altri (2014: 130)

Por otro lado, y aunque no referido directamente a la evolución de la tecnología, el *European Centre for the Development of Vocational Training (CEDEFOP) Skills Forecats 2016*<sup>24</sup> suministra algunas orientaciones sobre la creación de empleo en el futuro de especial interés. Las ocupaciones que más van a crecer hasta el 2025 son, en primer lugar, la de técnicos y profesiones asociadas (19,54%), trabajadores de servicios y ventas (7,24%), managers (4,84%), tareas administrativas (3,65%) y ocupaciones elementales (1,36%). Descenderán, sin embargo, las ocupaciones de agricultura y pesca (-24,86%), las artesanales (-4,92%), operadores de maquinaria (-2,02%) y profesionales (-1,88%).

De otro lado, los sectores de actividad en que se producirán incrementos de empleo serán administración y dirección de empresas y servicios asociados (11,49%), distribución y transporte (11,39%) y construcción (0,29%), mientras que, en la agricultura (-16,11%), otros servicios (- 8,13%) e industria (-7,71%), el empleo tenderá a descender. De estos datos conviene destacar dos tendencias: la primera es la importancia del crecimiento de los empleos técnicos, vinculados, claramente, con el avance de la tecnología; la segunda es el papel que están llamados a cumplir en materia de creación de empleo la administración y dirección de empresas y la logística, dos ámbitos donde, como vimos anteriormente, la tecnología está plenamente implantada. El resultado es que las dos vías de crecimiento del empleo en nuestro país parecen estar emparentadas con el avance tecnológico.

Tabla 23. Ocupaciones y sectores donde crecerá la tasa de empleo en España (%), 2015-2025

Ocupaciones donde crecerá el empleo	Sectores donde crecerá el empleo
- Técnicos y profesiones asociadas (19,54)	- Servicios empresariales (11,49)
- Trabajadores de servicios y ventas (7,24)	- Distribución y transporte (11,39)
- Managers (4,84)	- Construcción (0,29)
- Tareas administrativas (3,65)	
- Ocupaciones elementales (1,36)	

Fuente: CEDEFOP

Estas líneas de tendencia se observan también en las entrevistas, donde las actividades o profesiones que se nos señalaban como emergentes son encuadrables en los sectores descritos por los estudios teóricos. Tal es el caso de las actividades de representación y, en particular, se llegó a citar a los “influencers” en el ámbito del trabajo autónomo (García, UPTA), los drones (Pérez, Sierra y Delgado, CCOO-Madrid); aunque con discrepancias en cuanto a su impacto final sobre el empleo (del Olmo, AE-Madrid); los relacionados con la dependencia y los cuidados personales (Varela, UGT<sup>25</sup>); y los que tienen que ver con el pensamiento pensamiento crítico (filosofía, humanismo, sociología y psicología) (Varela, UGT).

<sup>24</sup> Vid. nuevamente <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/employment-trends>

<sup>25</sup> A este respecto se hace preciso distinguir entre las actividades rutinarias y mecánicas de aquellas otras que tienen que ver con el cuidado personal y, por consiguiente, no transferible al ámbito digital. De ahí que sea un sector difuso, en el que la atención a nueva necesidad se mezcla con determinados tipos de tareas susceptibles de ser automatizadas.

## 2.2. Estructura del empleo y automatización en España y la Comunidad de Madrid

### 2.2.1. Caracterización de la estructura ocupacional

El análisis de los efectos de la automatización sobre el empleo requiere previamente la caracterización de la estructura ocupacional de la Comunidad de Madrid por contraste con la del conjunto de España y el análisis de su evolución en los últimos seis años (2011-2017). Para ello se han utilizado los microdatos de la EPA para los segundos trimestres, con un desglose de las ramas de actividad de las personas ocupadas a dos dígitos CNAE, y de las ocupaciones utilizando el código CNO-11 a tres dígitos.

En primer lugar se presentan las tablas de evolución de las ramas de actividad en valores absolutos y relativos entre 2011 y 2017 en España, presentadas en orden descendente conforme a su peso en 2017.

#### a) Evolución de la estructura del empleo por ramas de actividad

La rama de actividad que en España concentra un mayor volumen de empleo es el **comercio al por menor** (10,2% en 2017), un sector que ha tenido sus oscilaciones en los seis años analizados<sup>26</sup>, pero que en este último año ha recuperado los niveles de empleo de 2011, ocupando en la actualidad a casi 2 millones de personas.

Las siguientes posiciones en el ranking las ocupan ramas de actividad correspondientes a **empleos de la administración pública** o cofinanciados por la misma, cuya evolución está sujeta a cuestiones presupuestarias y decisiones de carácter político y no tanto a los vaivenes del mercado:

- La **educación**, que ocupa a un 6,9% de la población española (1.296.693 personas), que ha experimentado altibajos en este periodo, pero que muestra una tendencia ascendente.
- La **Administración pública y defensa**, que representa el 6,7% del empleo, que sin embargo ha experimentado los efectos de la crisis financiera de las administraciones públicas que se ha manifestado en un descenso progresivo del empleo durante los años analizados, tras representar en 2011 el 7,94% del empleo.
- Las **actividades sanitarias** aglutinan el 5,55% del empleo en nuestro país (algo más de un millón de empleos), evidenciando en este caso los datos una tendencia ligeramente ascendente.

Las actividades de **servicios de comidas y bebidas** (hostelería) ocupan el cuarto lugar en este ranking, ocupando a un 6,63% de la población (1.247.000 personas), mostrando una clara tendencia ascendente en el empleo en los años analizados.

El considerable peso aún del sector primario se refleja en el sexto lugar que ocupa el empleo en la **rama de actividad de la agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados** con las mismas, que ocupa a un 4% de la población (758.753 personas).

<sup>26</sup> En el anexo se puede comprobar la evolución de las diferentes ramas de actividad a partir de los datos de empleo indexados, tanto para el conjunto de España (línea continua), como para la Comunidad de Madrid (línea discontinua).



Entre el 2 y el 4% destacan otra serie de ramas de actividad de diverso perfil, como:

- El **comercio al por mayor** (4%), que muestra una tendencia ligeramente ascendente.
- Las actividades de los hogares como empleadores de **personal doméstico** (3,28%), que manifiesta una clara tendencia descendente en los últimos años.
- Las **actividades de construcción especializada** (3,22%), y la construcción de edificios (2,32%) que también ha experimentado un proceso de disminución en el empleo progresivo, propio del sector de la construcción en el periodo de crisis.
- Los **servicios a edificios y actividades de jardinería** (3%), sector que ha mantenido el empleo estable en estos años.
- El **transporte terrestre y por tubería** (2,97%), que muestra una tendencia ligeramente ascendente.
- La **industria de la alimentación**, que concentra al 2,33% de la población ocupada y que en el conjunto de España muestra una tendencia ascendente.
- Los **servicios de alojamiento**, relacionados con el notable crecimiento del sector turístico en nuestro país, que aglutinan el 2,18% del empleo.

El resto de ocupaciones emplean por separado un volumen de menos de un 2% del conjunto de la población española. Algunas de las **oscilaciones más llamativas** parecen tener una clara relación con la **crisis financiera** de los últimos años. Así destaca la tendencia claramente decreciente de la rama de **ingeniería civil**, que de ocupar en 2011 a entorno 159.000 personas (0,85%) ha pasado a ocupar a 92.425 (0,49%).

**Tabla 24: Personas ocupadas por rama de actividad en España, 2º trimestres 2011-2017 (ordenados conforme al peso en el total en 2017)**

CNO	RAMA DE ACTIVIDAD	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	1.914.160	10,28%	1.855.178	10,45%	1.858.363	10,83%	1.870.925	10,78%	1.898.370	10,63%	1.874.887	10,24%	1.916.731	10,19%
85	Educación	1.226.922	6,59%	1.257.709	7,08%	1.209.277	7,05%	1.180.416	6,80%	1.184.953	6,63%	1.307.484	7,14%	1.296.693	6,89%
84	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	1.478.475	7,94%	1.368.994	7,71%	1.273.105	7,42%	1.304.641	7,52%	1.338.247	7,49%	1.259.988	6,88%	1.266.542	6,73%
56	Servicios de comidas y bebidas	1.059.433	5,69%	1.054.754	5,94%	1.031.251	6,01%	1.089.609	6,28%	1.163.315	6,51%	1.230.851	6,73%	1.247.827	6,63%
86	Actividades sanitarias	954.998	5,13%	938.265	5,28%	899.057	5,24%	950.656	5,48%	948.529	5,31%	1.016.238	5,55%	1.044.263	5,55%
1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	672.692	3,61%	655.379	3,69%	691.432	4,03%	680.723	3,92%	685.297	3,84%	697.449	3,81%	758.753	4,03%
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	731.860	3,93%	660.701	3,72%	679.753	3,96%	699.328	4,03%	692.501	3,88%	740.126	4,04%	751.336	3,99%
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	719.059	3,86%	631.895	3,56%	677.353	3,95%	658.962	3,80%	614.199	3,44%	630.275	3,44%	617.353	3,28%
43	Actividades de construcción especializada	698.495	3,75%	615.955	3,47%	555.486	3,24%	534.968	3,08%	581.293	3,25%	581.950	3,18%	605.348	3,22%
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	572.728	3,08%	526.082	2,96%	537.098	3,13%	552.001	3,18%	538.538	3,01%	572.381	3,13%	564.311	3,00%
49	Transporte terrestre y por tubería	532.751	2,86%	527.741	2,97%	521.327	3,04%	511.334	2,95%	540.032	3,02%	574.235	3,14%	559.253	2,97%
10	Industria de la alimentación	397.704	2,14%	396.897	2,23%	383.046	2,23%	414.621	2,39%	419.895	2,35%	424.023	2,32%	437.821	2,33%
41	Construcción de edificios	583.546	3,13%	463.152	2,61%	356.997	2,08%	341.137	1,97%	407.400	2,28%	394.506	2,16%	435.809	2,32%
55	Servicios de alojamiento	388.030	2,08%	342.286	1,93%	320.749	1,87%	331.711	1,91%	353.807	1,98%	413.889	2,26%	410.940	2,18%
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	299.000	1,61%	309.898	1,75%	315.025	1,84%	301.086	1,74%	321.628	1,80%	322.973	1,76%	341.933	1,82%
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	326.058	1,75%	325.264	1,83%	292.284	1,70%	301.255	1,74%	318.472	1,78%	320.695	1,75%	328.963	1,75%
87	Asistencia en establecimientos residenciales	270.962	1,46%	248.212	1,40%	231.585	1,35%	264.171	1,52%	267.001	1,49%	274.401	1,50%	299.102	1,59%
96	Otros servicios personales	232.625	1,25%	275.807	1,55%	277.985	1,62%	263.614	1,52%	271.844	1,52%	267.788	1,46%	284.644	1,51%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones  
de la Comunidad de Madrid**

59/312

CNO	RAMA DE ACTIVIDAD	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	255.907	1,37%	245.928	1,38%	233.478	1,36%	239.046	1,38%	236.991	1,33%	261.215	1,43%	283.627	1,51%
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	288.775	1,55%	276.494	1,56%	271.713	1,58%	261.408	1,51%	249.244	1,40%	256.858	1,40%	249.620	1,33%
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	207.085	1,11%	211.650	1,19%	179.816	1,05%	187.913	1,08%	192.456	1,08%	212.579	1,16%	228.863	1,22%
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	208.819	1,12%	200.554	1,13%	187.959	1,10%	199.226	1,15%	220.251	1,23%	228.475	1,25%	226.615	1,20%
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	256.758	1,38%	235.489	1,33%	217.017	1,26%	195.209	1,12%	212.948	1,19%	227.481	1,24%	208.276	1,11%
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	173.624	0,93%	176.092	0,99%	179.753	1,05%	194.081	1,12%	203.084	1,14%	209.408	1,14%	206.742	1,10%
88	Actividades de servicios sociales sin alojamiento	225.443	1,21%	230.598	1,30%	216.053	1,26%	198.427	1,14%	193.675	1,08%	203.481	1,11%	204.330	1,09%
52	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	175.273	0,94%	166.707	0,94%	157.885	0,92%	186.185	1,07%	171.326	0,96%	191.042	1,04%	201.830	1,07%
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	137.581	0,74%	131.286	0,74%	122.527	0,71%	124.569	0,72%	125.653	0,70%	138.487	0,76%	152.374	0,81%
65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria	140.503	0,75%	127.236	0,72%	127.769	0,74%	140.952	0,81%	154.626	0,87%	143.562	0,78%	142.172	0,76%
80	Actividades de seguridad e investigación	156.477	0,84%	158.454	0,89%	135.105	0,79%	146.303	0,84%	144.859	0,81%	143.530	0,78%	140.193	0,75%
68	Actividades inmobiliarias	98.005	0,53%	102.429	0,58%	85.971	0,50%	106.322	0,61%	107.057	0,60%	110.113	0,60%	132.857	0,71%
61	Telecomunicaciones	133.076	0,71%	145.840	0,82%	137.832	0,80%	119.838	0,69%	133.726	0,75%	121.890	0,67%	130.234	0,69%
20	Industria química	100.890	0,54%	95.431	0,54%	97.217	0,57%	111.939	0,65%	113.890	0,64%	111.230	0,61%	124.239	0,66%
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	94.937	0,51%	80.851	0,46%	85.254	0,50%	97.123	0,56%	103.677	0,58%	114.933	0,63%	123.686	0,66%
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	89.570	0,48%	86.796	0,49%	87.198	0,51%	98.324	0,57%	104.109	0,58%	94.879	0,52%	116.503	0,62%
94	Actividades asociativas	108.242	0,58%	100.156	0,56%	97.162	0,57%	102.418	0,59%	106.403	0,60%	112.476	0,61%	108.087	0,57%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones  
de la Comunidad de Madrid**

60/312

CNO	RAMA DE ACTIVIDAD	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
53	Actividades postales y de correos	109.417	0,59%	99.427	0,56%	92.001	0,54%	101.088	0,58%	100.362	0,56%	107.614	0,59%	106.724	0,57%
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	101.661	0,55%	103.620	0,58%	94.603	0,55%	95.712	0,55%	97.705	0,55%	107.478	0,59%	105.299	0,56%
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	84.964	0,46%	82.332	0,46%	84.492	0,49%	77.864	0,45%	84.279	0,47%	89.123	0,49%	98.285	0,52%
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	126.923	0,68%	107.515	0,61%	93.576	0,55%	95.608	0,55%	95.875	0,54%	97.704	0,53%	95.585	0,51%
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	86.818	0,47%	77.056	0,43%	72.982	0,43%	71.308	0,41%	83.568	0,47%	80.790	0,44%	94.321	0,50%
73	Publicidad y estudios de mercado	85.265	0,46%	88.108	0,50%	80.668	0,47%	86.938	0,50%	75.557	0,42%	86.418	0,47%	93.137	0,50%
31	Fabricación de muebles	107.537	0,58%	85.439	0,48%	80.514	0,47%	77.473	0,45%	85.684	0,48%	75.124	0,41%	92.703	0,49%
42	Ingeniería civil	158.933	0,85%	125.435	0,71%	121.699	0,71%	102.923	0,59%	104.219	0,58%	100.777	0,55%	92.425	0,49%
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	83.610	0,45%	84.167	0,47%	77.505	0,45%	93.048	0,54%	100.564	0,56%	82.889	0,45%	91.475	0,49%
82	Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas	74.961	0,40%	74.764	0,42%	83.276	0,49%	84.259	0,49%	93.213	0,52%	96.215	0,53%	81.590	0,43%
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	85.773	0,46%	75.157	0,42%	79.899	0,47%	76.002	0,44%	74.688	0,42%	73.759	0,40%	79.317	0,42%
21	Fabricación de productos farmacéuticos	64.250	0,35%	67.842	0,38%	72.083	0,42%	59.994	0,35%	87.440	0,49%	70.542	0,39%	74.215	0,39%
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos	51.909	0,28%	52.925	0,30%	60.807	0,35%	56.219	0,32%	58.275	0,33%	60.117	0,33%	70.847	0,38%
92	Actividades de juegos de azar y apuestas	69.927	0,38%	51.482	0,29%	49.430	0,29%	62.251	0,36%	69.350	0,39%	74.342	0,41%	70.426	0,37%
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	73.825	0,40%	68.339	0,38%	70.249	0,41%	63.212	0,36%	66.306	0,37%	69.954	0,38%	69.679	0,37%
15	Industria del cuero y del calzado	53.044	0,28%	50.319	0,28%	36.715	0,21%	46.779	0,27%	61.465	0,34%	53.396	0,29%	69.664	0,37%
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización	75.028	0,40%	79.092	0,45%	73.875	0,43%	59.729	0,34%	80.060	0,45%	64.900	0,35%	68.225	0,36%
79	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de	58.334	0,31%	56.591	0,32%	51.771	0,30%	61.125	0,35%	74.856	0,42%	66.003	0,36%	65.775	0,35%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

61/312

CNO	RAMA DE ACTIVIDAD	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	reservas y actividades relacionadas con los mismos														
30	Fabricación de otro material de transporte	73.748	0,40%	54.854	0,31%	66.615	0,39%	67.733	0,39%	64.177	0,36%	57.720	0,32%	63.266	0,34%
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	72.252	0,39%	63.175	0,36%	49.427	0,29%	50.722	0,29%	57.873	0,32%	56.803	0,31%	62.411	0,33%
72	Investigación y desarrollo	65.000	0,35%	61.939	0,35%	58.434	0,34%	60.278	0,35%	62.915	0,35%	60.845	0,33%	60.180	0,32%
14	Confección de prendas de vestir	63.345	0,34%	60.672	0,34%	49.356	0,29%	49.561	0,29%	47.212	0,26%	56.860	0,31%	58.017	0,31%
11	Fabricación de bebidas	54.448	0,29%	48.564	0,27%	53.870	0,31%	59.080	0,34%	55.730	0,31%	51.758	0,28%	57.154	0,30%
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	49.070	0,26%	51.325	0,29%	49.454	0,29%	45.668	0,26%	49.396	0,28%	48.593	0,27%	55.708	0,30%
58	Edición	59.135	0,32%	60.185	0,34%	53.076	0,31%	48.045	0,28%	51.886	0,29%	56.304	0,31%	54.794	0,29%
17	Industria del papel	40.175	0,22%	39.929	0,22%	47.067	0,27%	46.540	0,27%	55.431	0,31%	51.004	0,28%	52.086	0,28%
59	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical	38.251	0,21%	41.825	0,24%	43.523	0,25%	39.996	0,23%	31.999	0,18%	37.979	0,21%	51.730	0,27%
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	46.437	0,25%	36.381	0,20%	48.094	0,28%	46.584	0,27%	58.486	0,33%	48.502	0,27%	51.317	0,27%
36	Captación, depuración y distribución de agua	45.651	0,25%	44.708	0,25%	42.214	0,25%	38.239	0,22%	39.411	0,22%	42.830	0,23%	51.215	0,27%
32	Otras industrias manufactureras	45.363	0,24%	53.376	0,30%	47.041	0,27%	39.027	0,22%	42.670	0,24%	48.972	0,27%	49.702	0,26%
13	Industria textil	54.640	0,29%	54.709	0,31%	45.876	0,27%	36.094	0,21%	32.810	0,18%	42.008	0,23%	46.881	0,25%
3	Pesca y acuicultura	32.024	0,17%	41.197	0,23%	39.403	0,23%	34.488	0,20%	28.220	0,16%	39.161	0,21%	44.572	0,24%
77	Actividades de alquiler	38.614	0,21%	29.866	0,17%	37.907	0,22%	36.110	0,21%	39.787	0,22%	46.619	0,25%	41.894	0,22%
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y Ópticos	53.011	0,28%	49.783	0,28%	46.272	0,27%	38.693	0,22%	32.965	0,18%	34.435	0,19%	39.790	0,21%
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión	43.454	0,23%	38.049	0,21%	32.454	0,19%	34.642	0,20%	41.109	0,23%	42.593	0,23%	38.657	0,21%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones  
de la Comunidad de Madrid**

62/312

CNO	RAMA DE ACTIVIDAD	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales	38.627	0,21%	32.004	0,18%	35.163	0,20%	35.477	0,20%	40.950	0,23%	34.911	0,19%	38.000	0,20%
51	Transporte aéreo	53.516	0,29%	33.632	0,19%	43.872	0,26%	42.691	0,25%	46.695	0,26%	35.572	0,19%	37.087	0,20%
78	Actividades relacionadas con el empleo	32.884	0,18%	37.192	0,21%	20.816	0,12%	25.430	0,15%	26.591	0,15%	20.063	0,11%	36.244	0,19%
2	Silvicultura y explotación forestal	31.189	0,17%	25.717	0,14%	22.262	0,13%	24.053	0,14%	26.905	0,15%	23.580	0,13%	29.228	0,16%
8	Otras industrias extractivas	24.765	0,13%	22.665	0,13%	18.149	0,11%	20.707	0,12%	20.056	0,11%	19.398	0,11%	18.897	0,10%
63	Servicios de información	10.095	0,05%	15.611	0,09%	14.964	0,09%	19.785	0,11%	14.622	0,08%	11.612	0,06%	18.821	0,10%
75	Actividades veterinarias	15.727	0,08%	22.197	0,12%	20.608	0,12%	14.647	0,08%	21.323	0,12%	22.762	0,12%	18.482	0,10%
19	Coquerías y refino de petróleo	17.745	0,10%	20.840	0,12%	19.935	0,12%	17.127	0,10%	17.710	0,10%	13.653	0,07%	17.674	0,09%
50	Transporte marítimo y por vías navegables interiores	23.167	0,12%	22.152	0,12%	14.071	0,08%	18.677	0,11%	14.573	0,08%	23.755	0,13%	17.260	0,09%
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos	4.107	0,02%	8.713	0,05%	7.936	0,05%	7.873	0,05%	8.881	0,05%	3.871	0,02%	7.770	0,04%
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales	5.712	0,03%	6.200	0,03%	7.112	0,04%	5.587	0,03%	5.812	0,03%	7.169	0,04%	7.730	0,04%
7	Extracción de minerales metálicos	4.273	0,02%	3.602	0,02%	3.340	0,02%	4.539	0,03%	3.196	0,02%	2.327	0,01%	5.340	0,03%
99	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	4.445	0,02%	4.356	0,02%	6.015	0,04%	1.477	0,01%	2.743	0,02%	3.477	0,02%	3.270	0,02%
6	Extracción de crudo de petróleo y gas natural	6.589	0,04%	5.027	0,03%	1.266	0,01%	2.529	0,01%	974	0,01%	3.575	0,02%	3.027	0,02%
5	Extracción de antracita, hulla y lignito	6.170	0,03%	6.596	0,04%	3.636	0,02%	4.770	0,03%	5.290	0,03%	4.521	0,02%	2.933	0,02%
12	Industria del tabaco	3.726	0,02%	4.438	0,02%	2.688	0,02%	3.521	0,02%	3.368	0,02%	3.730	0,02%	2.818	0,01%
9	Actividades de apoyo a las industrias extractivas	1.965	0,01%	1.237	0,01%	1.618	0,01%	647	0,00%	2.014	0,01%	1.089	0,01%	1.801	0,01%
98	Actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio		0,00%							0,00%				0,00%	
	<b>TOTAL</b>	<b>18.621.964</b>	<b>100%</b>	<b>17.758.490</b>	<b>100%</b>	<b>17.160.565</b>	<b>100%</b>	<b>17.353.012</b>	<b>100%</b>	<b>17.866.538</b>	<b>100%</b>	<b>18.300.974</b>	<b>100%</b>	<b>18.813.311</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

A continuación se presentan en la siguiente tabla los **datos de evolución de las** ramas de actividad en la **Comunidad de Madrid, presentadas en orden descendente conforme a su peso en 2017.**

**En este caso las ramas de actividad con mayor peso en el conjunto del empleo en la Comunidad de Madrid son las siguientes:**

La rama de actividad que en la CM concentra un mayor volumen de empleo es el **comercio al por menor** (9,54% en 2017), un sector que ha tenido grandes oscilaciones en los seis años analizados, pero que en este último año ha recuperado los niveles de empleo de 2011, ocupando en la actualidad a 276.945 personas.

Las siguientes posiciones en el ranking las ocupan ramas de actividad correspondientes a **empleos de la administración pública** o cofinanciados por la misma, cuya su evolución está sujeta a cuestiones presupuestarias y decisiones de carácter político y no tanto a los vaivenes del mercado:

- La **educación**, que ocupa a un 7,23% de la población (209.790 personas), que ha experimentado notables altibajos en este periodo, pero que muestra una tendencia ligeramente ascendente.
- La **Administración pública y defensa**, que representa el 6,75% del empleo, que ha experimentado los efectos de la restricción presupuestaria de las administraciones públicas, que se ha manifestado en un descenso progresivo del empleo durante los años analizados, tras representar en 2011 el 8,93% del empleo.
- Las **actividades sanitarias** concentran el 5,09% del empleo (147.828 personas), evidenciando en este caso los datos una tendencia de estabilidad.

Las actividades de **servicios de comidas y bebidas** (hostelería) ocupan el cuarto lugar en este ranking, empleando a un 5,58% de la población (161.886 personas), mostrando una marcada tendencia ascendente en el empleo en los años analizados.

Es considerable el peso que en la CM tiene la rama de las actividades de los hogares como empleadores de **personal doméstico** (5%), que sin embargo ha experimentado una tendencia decreciente en los seis años analizados.

Por debajo del 4% y por encima del 2% destacan otra serie de ramas de actividad de diverso perfil, como:

- La rama de **programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática**, que ocupan al 3,65% de la población en la CM, y que manifiesta una tendencia creciente.
- Los **servicios a edificios y actividades de jardinería** (3,23%), sector que ha mantenido el empleo estable en estos años.
- Los **servicios financieros**, excepto seguros y fondos de pensiones, que han crecido sustancialmente en estos años, y han pasado de ocupar al 2,75% de la población (80.816 personas) al 3,11% (90.114 personas).
- El **comercio al por mayor** (2,86%), que muestra una tendencia ascendente.

- El **transporte terrestre y por tubería** (2,97%), que muestra una tendencia ligeramente ascendente.
- El **transporte terrestre y por tubería** (2,71%), que muestra una tendencia ligeramente descendente en la CM.
- Las **actividades de construcción especializada** (2,59%), y la construcción de edificios (2,10%) que también han experimentado un descenso significativo en el empleo en estos años, propio del sector de la construcción en el periodo de crisis. Lo que contrasta con la aparente recuperación en el empleo de la rama de **servicios técnicos de arquitectura e ingeniería**, que representan el 2% del empleo.
- Las **actividades jurídicas y de contabilidad**, que concentran el 2,37% del empleo (68.729 personas) que vienen marcadas por una tendencia ligeramente descendente.

El resto de ocupaciones emplean por separado un volumen de menos de un 2% del conjunto de la población española. Algunas de las **variaciones más llamativas** se producen en:

- La rama de la **fabricación de productos metálicos**, que pasa de ocupar en 2011 a 26.288 personas (0,89%) a 10.458 (0,36%) en 2017, mostrando una continua tendencia descendente.
- En este mismo sentido destaca la tendencia claramente decreciente de la rama de **ingeniería civil**, que de ocupar en 2011 a en torno 21.620 personas (0,74%) ha pasado a ocupar en 2017 a 15.572 personas (0,54%).
- La rama relativa a las **actividades de seguridad e investigación**, que en 2011 ocupaban a 48.244 personas, en 2017 se reducen a 32.868 personas, evidenciando una clara tendencia descendente.



**Tabla 25: Personas ocupadas por rama de actividad en la Comunidad de Madrid, 2º trimestres 2011-2017 (ordenados conforme al peso en el total en 2017)**

COD	RAMAS DE ACTIVIDAD CM	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	276.136	9,39%	252.974	8,91%	280.991	10,26%	275.893	10,26%	277.690	9,89%	264.721	9,35%	276.945	9,54%
85	Educación	187.843	6,39%	202.497	7,13%	205.292	7,50%	175.473	6,53%	168.123	5,99%	202.566	7,16%	209.790	7,23%
84	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	262.644	8,93%	273.222	9,62%	233.418	8,52%	214.304	7,97%	215.369	7,67%	200.326	7,08%	196.005	6,75%
56	Servicios de comidas y bebidas	132.195	4,50%	145.051	5,11%	143.000	5,22%	134.273	4,99%	150.483	5,36%	186.367	6,58%	161.886	5,58%
86	Actividades sanitarias	155.870	5,30%	148.609	5,23%	128.844	4,70%	139.792	5,20%	158.156	5,63%	153.713	5,43%	147.828	5,09%
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	172.810	5,88%	132.285	4,66%	143.329	5,23%	134.917	5,02%	129.305	4,60%	148.938	5,26%	144.992	5,00%
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	99.833	3,40%	102.667	3,61%	97.285	3,55%	91.841	3,42%	95.864	3,41%	107.533	3,80%	106.069	3,65%
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	105.193	3,58%	84.545	2,98%	99.405	3,63%	92.600	3,44%	100.546	3,58%	107.897	3,81%	93.826	3,23%
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	80.816	2,75%	75.348	2,65%	78.274	2,86%	81.980	3,05%	86.461	3,08%	89.165	3,15%	90.114	3,11%
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	80.352	2,73%	55.824	1,97%	75.785	2,77%	104.066	3,87%	95.033	3,38%	81.394	2,88%	83.018	2,86%
49	Transporte terrestre y por tubería	80.418	2,74%	88.597	3,12%	79.930	2,92%	70.675	2,63%	77.444	2,76%	79.800	2,82%	78.762	2,71%
43	Actividades de construcción especializada	98.135	3,34%	69.733	2,45%	69.232	2,53%	62.740	2,33%	75.508	2,69%	74.737	2,64%	75.298	2,59%
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	62.437	2,12%	69.628	2,45%	77.378	2,83%	50.143	1,87%	63.962	2,28%	55.548	1,96%	68.729	2,37%
41	Construcción de edificios	74.676	2,54%	56.193	1,98%	42.153	1,54%	47.155	1,75%	74.471	2,65%	43.805	1,55%	60.995	2,10%
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	57.063	1,94%	69.393	2,44%	46.730	1,71%	47.966	1,78%	49.984	1,78%	52.062	1,84%	58.620	2,02%
61	Telecomunicaciones	50.284	1,71%	60.879	2,14%	54.970	2,01%	49.046	1,82%	49.978	1,78%	52.805	1,87%	57.132	1,97%
87	Asistencia en establecimientos residenciales	47.811	1,63%	35.597	1,25%	31.042	1,13%	37.218	1,38%	27.731	0,99%	37.123	1,31%	52.659	1,81%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones  
de la Comunidad de Madrid**

66/312

COD	RAMAS DE ACTIVIDAD CM	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	41.125	1,40%	53.134	1,87%	47.460	1,73%	42.654	1,59%	42.214	1,50%	57.980	2,05%	51.288	1,77%
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	36.935	1,26%	25.398	0,89%	29.128	1,06%	40.608	1,51%	28.162	1,00%	36.277	1,28%	44.789	1,54%
65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria	34.680	1,18%	36.029	1,27%	40.629	1,48%	45.973	1,71%	46.629	1,66%	41.526	1,47%	43.823	1,51%
52	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	36.006	1,22%	21.696	0,76%	18.963	0,69%	40.959	1,52%	36.912	1,31%	34.878	1,23%	38.736	1,33%
73	Publicidad y estudios de mercado	25.938	0,88%	38.830	1,37%	38.543	1,41%	33.368	1,24%	27.850	0,99%	31.146	1,10%	34.307	1,18%
96	Otros servicios personales	30.534	1,04%	53.554	1,89%	43.290	1,58%	35.052	1,30%	27.040	0,96%	32.378	1,14%	33.330	1,15%
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	29.660	1,01%	22.287	0,78%	18.795	0,69%	35.394	1,32%	32.917	1,17%	40.028	1,41%	33.008	1,14%
80	Actividades de seguridad e investigación	48.244	1,64%	39.516	1,39%	37.000	1,35%	42.012	1,56%	41.230	1,47%	34.705	1,23%	32.868	1,13%
68	Actividades inmobiliarias	18.717	0,64%	24.965	0,88%	16.621	0,61%	20.487	0,76%	25.622	0,91%	19.931	0,70%	29.268	1,01%
59	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical	14.325	0,49%	20.372	0,72%	24.561	0,90%	16.393	0,61%	11.962	0,43%	17.245	0,61%	25.355	0,87%
53	Actividades postales y de correos	25.998	0,88%	20.529	0,72%	19.231	0,70%	18.986	0,71%	9.966	0,35%	25.218	0,89%	23.806	0,82%
94	Actividades asociativas	18.334	0,62%	18.211	0,64%	16.115	0,59%	16.308	0,61%	19.994	0,71%	21.750	0,77%	23.186	0,80%
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	13.161	0,45%	17.679	0,62%	15.932	0,58%	11.161	0,42%	13.378	0,48%	15.914	0,56%	23.175	0,80%
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	18.802	0,64%	14.494	0,51%	15.952	0,58%	25.130	0,93%	29.198	1,04%	19.095	0,67%	22.620	0,78%
55	Servicios de alojamiento	36.369	1,24%	23.641	0,83%	24.276	0,89%	16.854	0,63%	30.840	1,10%	28.223	1,00%	21.782	0,75%
82	Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas	20.133	0,68%	16.359	0,58%	19.758	0,72%	22.359	0,83%	17.143	0,61%	21.631	0,76%	21.372	0,74%
58	Edición	25.041	0,85%	23.710	0,83%	19.490	0,71%	12.885	0,48%	20.007	0,71%	16.860	0,60%	21.081	0,73%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones  
de la Comunidad de Madrid**

67/312

COD	RAMAS DE ACTIVIDAD CM	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	16.905	0,58%	22.061	0,78%	13.630	0,50%	23.707	0,88%	22.987	0,82%	17.224	0,61%	19.610	0,68%
88	Actividades de servicios sociales sin alojamiento	32.583	1,11%	35.213	1,24%	30.371	1,11%	37.689	1,40%	31.676	1,13%	25.145	0,89%	18.838	0,65%
10	Industria de la alimentación	25.794	0,88%	20.398	0,72%	24.642	0,90%	21.521	0,80%	19.333	0,69%	22.098	0,78%	18.060	0,62%
79	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos	12.051	0,41%	9.013	0,32%	6.887	0,25%	10.328	0,38%	16.482	0,59%	16.990	0,60%	17.852	0,62%
51	Transporte aéreo	24.182	0,82%	14.522	0,51%	16.568	0,60%	17.766	0,66%	22.627	0,81%	17.190	0,61%	17.511	0,60%
21	Fabricación de productos farmacéuticos	15.665	0,53%	23.139	0,81%	19.557	0,71%	8.529	0,32%	19.187	0,68%	14.386	0,51%	16.779	0,58%
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	11.870	0,40%	16.564	0,58%	18.663	0,68%	12.727	0,47%	14.069	0,50%	17.393	0,61%	16.523	0,57%
42	Ingeniería civil	21.620	0,74%	21.418	0,75%	22.320	0,81%	19.100	0,71%	14.067	0,50%	14.180	0,50%	15.572	0,54%
72	Investigación y desarrollo	14.613	0,50%	21.463	0,76%	16.382	0,60%	16.138	0,60%	20.086	0,72%	16.649	0,59%	15.321	0,53%
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos	7.900	0,27%	13.014	0,46%	15.834	0,58%	8.883	0,33%	15.002	0,53%	13.609	0,48%	14.852	0,51%
31	Fabricación de muebles	10.533	0,36%	6.554	0,23%	3.962	0,14%	2.922	0,11%	7.987	0,28%	5.454	0,19%	14.379	0,50%
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	15.233	0,52%	15.994	0,56%	14.040	0,51%	18.858	0,70%	18.438	0,66%	10.386	0,37%	14.223	0,49%
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	16.055	0,55%	13.314	0,47%	12.953	0,47%	8.612	0,32%	16.478	0,59%	13.107	0,46%	13.721	0,47%
30	Fabricación de otro material de transporte	15.459	0,53%	11.144	0,39%	19.090	0,70%	18.492	0,69%	16.830	0,60%	13.784	0,49%	13.156	0,45%
78	Actividades relacionadas con el empleo	4.765	0,16%	11.637	0,41%	5.032	0,18%	6.696	0,25%	8.382	0,30%	4.151	0,15%	12.143	0,42%
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y Ópticos	12.111	0,41%	12.611	0,44%	13.236	0,48%	8.648	0,32%	11.101	0,40%	6.305	0,22%	12.008	0,41%
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	10.481	0,36%	8.038	0,28%	9.365	0,34%	11.568	0,43%	12.694	0,45%	8.887	0,31%	10.898	0,38%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones  
de la Comunidad de Madrid**

68/312

COD	RAMAS DE ACTIVIDAD CM	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	26.288	0,89%	21.480	0,76%	11.267	0,41%	8.427	0,31%	14.110	0,50%	11.931	0,42%	10.458	0,36%
92	Actividades de juegos de azar y apuestas	16.078	0,55%	12.121	0,43%	4.728	0,17%	12.729	0,47%	13.176	0,47%	10.685	0,38%	10.079	0,35%
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	7.177	0,24%	7.908	0,28%	3.435	0,13%	3.972	0,15%	7.708	0,27%	6.149	0,22%	9.633	0,33%
63	Servicios de información	5.795	0,20%	5.417	0,19%	6.398	0,23%	7.717	0,29%	4.836	0,17%	3.870	0,14%	8.976	0,31%
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión	10.324	0,35%	11.249	0,40%	5.794	0,21%	12.973	0,48%	17.524	0,62%	19.323	0,68%	8.952	0,31%
20	Industria química	15.409	0,52%	10.100	0,36%	11.320	0,41%	11.934	0,44%	12.115	0,43%	7.168	0,25%	8.950	0,31%
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales	7.732	0,26%	5.942	0,21%	5.874	0,21%	6.884	0,26%	8.471	0,30%	6.325	0,22%	7.729	0,27%
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización	7.381	0,25%	7.263	0,26%	12.332	0,45%	3.729	0,14%	8.224	0,29%	6.133	0,22%	7.602	0,26%
36	Captación, depuración y distribución de agua	2.015	0,07%	3.672	0,13%	2.334	0,09%	2.817	0,10%	6.242	0,22%	5.448	0,19%	7.312	0,25%
11	Fabricación de bebidas	2.166	0,07%	2.533	0,09%	7.441	0,27%	3.634	0,14%	3.763	0,13%	4.406	0,16%	7.267	0,25%
32	Otras industrias manufactureras	4.757	0,16%	4.618	0,16%	7.165	0,26%	4.352	0,16%	10.259	0,37%	7.904	0,28%	7.217	0,25%
17	Industria del papel	2.165	0,07%	1.939	0,07%	5.322	0,19%	10.364	0,39%	7.112	0,25%	5.060	0,18%	5.788	0,20%
14	Confección de prendas de vestir	7.890	0,27%	7.233	0,25%	4.987	0,18%	5.235	0,19%	2.400	0,09%	6.821	0,24%	5.649	0,19%
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	3.359	0,11%	5.359	0,19%	3.176	0,12%	1.344	0,05%	6.021	0,21%	5.206	0,18%	5.592	0,19%
77	Actividades de alquiler	4.808	0,16%	3.626	0,13%	6.516	0,24%	4.043	0,15%	2.333	0,08%	5.384	0,19%	5.319	0,18%
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	7.875	0,27%	9.037	0,32%	7.661	0,28%	8.403	0,31%	6.331	0,23%	4.925	0,17%	4.932	0,17%
19	Coquerías y refino de petróleo	3.433	0,12%	6.997	0,25%	4.156	0,15%	682	0,03%	0	0,00%	716	0,03%	4.903	0,17%
1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	4.700	0,16%	8.315	0,29%	12.515	0,46%	14.559	0,54%	5.787	0,21%	4.959	0,18%	4.532	0,16%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

69/312

COD	RAMAS DE ACTIVIDAD CM	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	2.062	0,07%	3.438	0,12%	4.653	0,17%	8.428	0,31%	5.791	0,21%	3.303	0,12%	3.399	0,12%
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	5.728	0,19%	2.825	0,10%	3.436	0,13%	1.641	0,06%	5.369	0,19%	5.190	0,18%	3.392	0,12%
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	9.949	0,34%	4.098	0,14%	2.043	0,07%	4.440	0,17%	3.759	0,13%	5.824	0,21%	3.356	0,12%
75	Actividades veterinarias	1.237	0,04%	1.234	0,04%	0	0,00%	0	0,00%	3.977	0,14%	6.876	0,24%	2.527	0,09%
12	Industria del tabaco	0	0,00%	1.207	0,04%	456	0,02%	532	0,02%	618	0,02%	2.154	0,08%	2.438	0,08%
15	Industria del cuero y del calzado	755	0,03%	1.171	0,04%	449	0,02%	1.630	0,06%	445	0,02%	1.506	0,05%	2.053	0,07%
9	Actividades de apoyo a las industrias extractivas	0	0,00%	436	0,02%	497	0,02%	0	0,00%	508	0,02%	0	0,00%	1.288	0,04%
13	Industria textil	4.495	0,15%	2.079	0,07%	582	0,02%	1.262	0,05%	1.914	0,07%	4.271	0,15%	1.230	0,04%
3	Pesca y acuicultura	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	643	0,02%	1.211	0,04%
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales	484	0,02%	693	0,02%	665	0,02%	529	0,02%	732	0,03%	885	0,03%	1.168	0,04%
99	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	2.052	0,07%	2.626	0,09%	1.925	0,07%	0	0,00%	930	0,03%	1.341	0,05%	662	0,02%
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos	710	0,02%	4.451	0,16%	3.198	0,12%	4.427	0,16%	1.945	0,07%	0	0,00%	655	0,02%
2	Silvicultura y explotación forestal	0	0,00%	1.574	0,06%	0	0,00%	0	0,00%	781	0,03%	1.947	0,07%	0	0,00%
6	Extracción de crudo de petróleo y gas natural	3.964	0,13%	4.100	0,14%	1.087	0,04%	2.252	0,08%	498	0,02%	842	0,03%	0	0,00%
7	Extracción de minerales metálicos	1.122	0,04%	1.882	0,07%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
8	Otras industrias extractivas	1.689	0,06%	3.281	0,12%	2.221	0,08%	686	0,03%	0	0,00%	1.925	0,07%	0	0,00%
50	Transporte marítimo y por vías navegables interiores	0	0,00%	1.325	0,05%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1.605	0,06%	0	0,00%
5	Extracción de antracita, hulla y lignito														
	<b>TOTAL</b>	<b>2.939.938</b>	<b>100%</b>	<b>2.840.774</b>	<b>100%</b>	<b>2.738.964</b>	<b>100%</b>	<b>2.688.474</b>	<b>100%</b>	<b>2.808.275</b>	<b>100%</b>	<b>2.830.951</b>	<b>100%</b>	<b>2.902.182</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

En el anexo se presentan los **gráficos de evolución de las ramas de actividad indexados, con la línea de tendencia tanto para el conjunto de España (línea continua) como para la CM (línea discontinua)**. De esta forma es posible comprobar las ramas que tienen una evolución positiva o ascendente en el periodo analizado o negativa o descendente en ambos contextos.

A continuación se ofrece de manera comparada los **datos de la estructura por ramas de actividad del conjunto de España y la CM, en el 2º trimestre de 2017**, ordenados de manera descendente en función del peso de las ocupaciones en la CM.

Tabla 26: Personas ocupadas por rama de actividad en España y la CM, 2º Trimestre-2017 (ordenados conforme al peso en la CM)

CNAE	RAMA DE ACTIVIDAD	ESPAÑA		C. MADRID	
		Nº	%	Nº	%
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	1.916.731	10,19%	276.945	9,54%
85	Educación	1.296.693	6,89%	209.790	7,23%
84	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	1.266.542	6,73%	196.005	6,75%
56	Servicios de comidas y bebidas	1.247.827	6,63%	161.886	5,58%
86	Actividades sanitarias	1.044.263	5,55%	147.828	5,09%
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	617.353	3,28%	144.992	5,00%
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	283.627	1,51%	106.069	3,65%
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	564.311	3,00%	93.826	3,23%
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	249.620	1,33%	90.114	3,11%
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	751.336	3,99%	83.018	2,86%
49	Transporte terrestre y por tubería	559.253	2,97%	78.762	2,71%
43	Actividades de construcción especializada	605.348	3,22%	75.298	2,59%
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	341.933	1,82%	68.729	2,37%
41	Construcción de edificios	435.809	2,32%	60.995	2,10%
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	228.863	1,22%	58.620	2,02%
61	Telecomunicaciones	130.234	0,69%	57.132	1,97%
87	Asistencia en establecimientos residenciales	299.102	1,59%	52.659	1,81%
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	328.963	1,75%	51.288	1,77%
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	123.686	0,66%	44.789	1,54%
65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria	142.172	0,76%	43.823	1,51%
52	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	201.830	1,07%	38.736	1,33%
73	Publicidad y estudios de mercado	93.137	0,50%	34.307	1,18%
96	Otros servicios personales	284.644	1,51%	33.330	1,15%
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	206.742	1,10%	33.008	1,14%
80	Actividades de seguridad e investigación	140.193	0,75%	32.868	1,13%
68	Actividades inmobiliarias	132.857	0,71%	29.268	1,01%
59	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical	51.730	0,27%	25.355	0,87%

CNAE	RAMA DE ACTIVIDAD	ESPAÑA		C. MADRID	
		Nº	%	Nº	%
53	Actividades postales y de correos	106.724	0,57%	23.806	0,82%
94	Actividades asociativas	108.087	0,57%	23.186	0,80%
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	226.615	1,20%	23.175	0,80%
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	91.475	0,49%	22.620	0,78%
55	Servicios de alojamiento	410.940	2,18%	21.782	0,75%
82	Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas	81.590	0,43%	21.372	0,74%
58	Edición	54.794	0,29%	21.081	0,73%
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	116.503	0,62%	19.610	0,68%
88	Actividades de servicios sociales sin alojamiento	204.330	1,09%	18.838	0,65%
10	Industria de la alimentación	437.821	2,33%	18.060	0,62%
79	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos	65.775	0,35%	17.852	0,62%
51	Transporte aéreo	37.087	0,20%	17.511	0,60%
21	Fabricación de productos farmacéuticos	74.215	0,39%	16.779	0,58%
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	79.317	0,42%	16.523	0,57%
42	Ingeniería civil	92.425	0,49%	15.572	0,54%
72	Investigación y desarrollo	60.180	0,32%	15.321	0,53%
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos	70.847	0,38%	14.852	0,51%
31	Fabricación de muebles	92.703	0,49%	14.379	0,50%
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	152.374	0,81%	14.223	0,49%
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	105.299	0,56%	13.721	0,47%
30	Fabricación de otro material de transporte	63.266	0,34%	13.156	0,45%
78	Actividades relacionadas con el empleo	36.244	0,19%	12.143	0,42%
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y Ópticos	39.790	0,21%	12.008	0,41%
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	51.317	0,27%	10.898	0,38%
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	208.276	1,11%	10.458	0,36%
92	Actividades de juegos de azar y apuestas	70.426	0,37%	10.079	0,35%
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	55.708	0,30%	9.633	0,33%
63	Servicios de información	18.821	0,10%	8.976	0,31%
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión	38.657	0,21%	8.952	0,31%
20	Industria química	124.239	0,66%	8.950	0,31%
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales	38.000	0,20%	7.729	0,27%
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización	68.225	0,36%	7.602	0,26%
36	Captación, depuración y distribución de agua	51.215	0,27%	7.312	0,25%
11	Fabricación de bebidas	57.154	0,30%	7.267	0,25%
32	Otras industrias manufactureras	49.702	0,26%	7.217	0,25%
17	Industria del papel	52.086	0,28%	5.788	0,20%

CNAE	RAMA DE ACTIVIDAD	ESPAÑA		C. MADRID	
		Nº	%	Nº	%
14	Confección de prendas de vestir	58.017	0,31%	5.649	0,19%
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	98.285	0,52%	5.592	0,19%
77	Actividades de alquiler	41.894	0,22%	5.319	0,18%
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	69.679	0,37%	4.932	0,17%
19	Coquerías y refino de petróleo	17.674	0,09%	4.903	0,17%
1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	758.753	4,03%	4.532	0,16%
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	95.585	0,51%	3.399	0,12%
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	62.411	0,33%	3.392	0,12%
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	94.321	0,50%	3.356	0,12%
75	Actividades veterinarias	18.482	0,10%	2.527	0,09%
12	Industria del tabaco	2.818	0,01%	2.438	0,08%
15	Industria del cuero y del calzado	69.664	0,37%	2.053	0,07%
9	Actividades de apoyo a las industrias extractivas	1.801	0,01%	1.288	0,04%
13	Industria textil	46.881	0,25%	1.230	0,04%
3	Pesca y acuicultura	44.572	0,24%	1.211	0,04%
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales	7.730	0,04%	1.168	0,04%
99	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	3.270	0,02%	662	0,02%
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos	7.770	0,04%	655	0,02%
2	Silvicultura y explotación forestal	29.228	0,16%	0	0,00%
6	Extracción de crudo de petróleo y gas natural	3.027	0,02%	0	0,00%
7	Extracción de minerales metálicos	5.340	0,03%	0	0,00%
8	Otras industrias extractivas	18.897	0,10%	0	0,00%
50	Transporte marítimo y por vías navegables interiores	17.260	0,09%	0	0,00%
5	Extracción de antracita, hulla y lignito	2.933	0,02%		
98	Actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio		0,00%		
	<b>TOTAL</b>	<b>18.813.311</b>	<b>100%</b>	<b>2.902.182</b>	<b>100%</b>

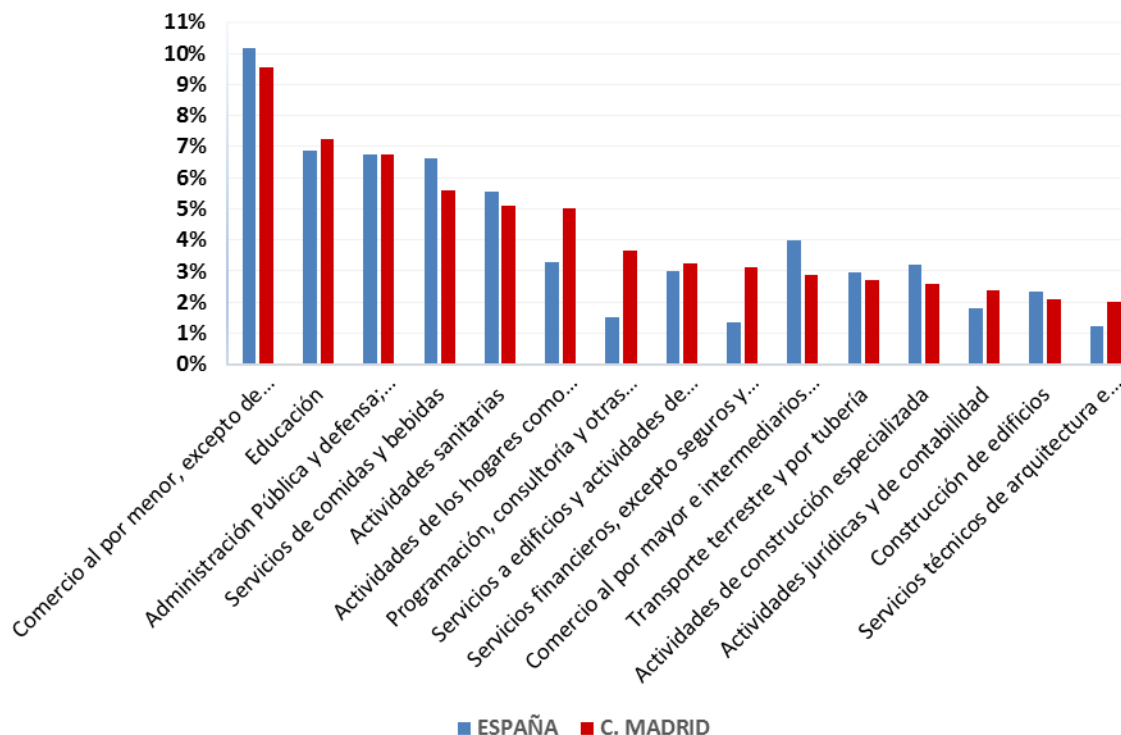
Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

Por tanto, tal y como se observa en la tabla comparativa y se contrasta en el siguiente gráfico, las **cinco primeras ramas** de actividad con más peso en la estructura ocupacional de España y la CM **son coincidentes**, relacionadas con el **comercio al por menor** -la mayoritaria en ambos contextos-, los servicios públicos (sanidad, educación y defensa), si bien tienen en la mayor parte de ellas tienen un mayor peso en España que en la CM, salvo en el caso de la educación.

Llama la atención como en la CM ocupaciones como la del empleo doméstico, y sobre todo la de programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática; la rama de servicios financieros y las actividades jurídicas y de contabilidad representan más del doble del peso que tienen en España; **ramas de actividad** estas últimas relacionadas con **servicios de alto valor añadido, sobrerrepresentadas en la CM.**



Gráfico 15. Peso de las principales ramas de actividad en el conjunto del empleo en España y la CM (2017)



Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

## b) Evolución de la estructura ocupacional por ocupaciones

A continuación se presenta la evolución de las ocupaciones entre 2011 y 2017 según la clasificación CNO-2011 a tres dígitos, a partir de la explotación de los microdatos de la EPA, en primer lugar en España y a continuación en la Comunidad de Madrid; ordenados en ambos casos en orden descendente. En el anexo se dispone de los gráficos de la evolución con los datos indexados y la líneas de tendencia (en trazo continuo España y discontinuo para la CM).

En el conjunto de España el ranking de las ocupaciones con mayor peso en el conjunto del empleo está encabezado por **ocupaciones con bajo nivel de cualificación**, correspondientes a sectores de actividad diversos, y que lógicamente guardan relación con las ramas de actividad con mayor peso en el empleo. Así las diez ocupaciones con un peso superior al 1,5% se concentran entre:

- Las y los **vendedores en tiendas y almacenes**: 772.352 personas, que representan el 4,11% del total del empleo en España. Una ocupación que apenas ha experimentado variaciones en el periodo analizado. Ocupación que se ubica en la rama de comercio al por menor, la rama con más peso en el conjunto del Estado.
- El **personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares**, que concentran el 3,47% del empleo (653.511 personas), pero que muestra una tendencia descendente en el tiempo.
- Las y los **empleados administrativos con tareas de atención al público**, que son el 3,08% del empleo en España (579.676 personas), con una tendencia ligeramente ascendente.

- Las y los **camareros**, que representan el 3% del empleo en España (573.028 personas), una ocupación vinculada a la hostelería, que muestra una tendencia ascendente en los últimos años.
- **Otros empleados administrativos sin atención al público**, aglutinan al 2,48% de las personas empleadas (466.309 personas), mostrando una tendencia ligeramente descendente.
- Las y los **empleados domésticos** ocupan el sexto lugar y concentran el 2,38% del empleo en España, experimentando un descenso respecto a 2011 de casi 100.000 personas lo que revela una tendencia claramente descendente.
- **Agentes y representantes comerciales** (2,11%), una ocupación con tendencia ascendente.
- **Comerciantes propietarios de tiendas** (1,99%), que a pesar de la crisis en el pequeño comercio muestran una tendencia al mantenimiento del empleo.
- Los **peones agrícolas**, que ocupa la novena posición en el conjunto del país, representando el 1,83% del empleo y una tendencia ascendente en los últimos años.
- Los **conductores de camiones** en el conjunto de España muestran una tendencia a la estabilidad en el empleo, ocupando al 1,78% de la población.

**Tabla 27: Personas ocupadas por ocupación en España, 2º trimestres 2011-2017 (ordenados conforme al peso en el total en 2017)**

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
522	Vendedores en tiendas y almacenes	794.447	4,27%	721.002	4,06%	720.585	4,20%	756.123	4,36%	775.477	4,34%	760.268	4,15%	772.352	4,11%
921	Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	714.204	3,84%	622.892	3,51%	623.800	3,64%	612.464	3,53%	614.290	3,44%	649.242	3,55%	653.511	3,47%
450	Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	564.625	3,03%	524.200	2,95%	502.620	2,93%	520.807	3,00%	537.392	3,01%	535.308	2,93%	579.676	3,08%
512	Camareros asalariados	475.656	2,55%	485.338	2,73%	460.267	2,68%	483.968	2,79%	516.418	2,89%	578.861	3,16%	573.028	3,05%
430	Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	470.350	2,53%	474.533	2,67%	404.665	2,36%	407.101	2,35%	429.634	2,40%	431.184	2,36%	466.309	2,48%
910	Empleados domésticos	535.456	2,88%	476.174	2,68%	484.682	2,82%	497.028	2,86%	458.034	2,56%	468.208	2,56%	448.590	2,38%
351	Agentes y representantes comerciales	360.752	1,94%	348.901	1,96%	355.227	2,07%	387.354	2,23%	398.668	2,23%	419.576	2,29%	397.722	2,11%
530	Comerciantes propietarios de tiendas	359.787	1,93%	375.967	2,12%	406.955	2,37%	399.870	2,30%	384.315	2,15%	362.210	1,98%	373.819	1,99%
951	Peones agrícolas	250.745	1,35%	255.534	1,44%	289.698	1,69%	276.602	1,59%	286.934	1,61%	329.846	1,80%	345.102	1,83%
843	Conductores de camiones	336.472	1,81%	328.729	1,85%	325.029	1,89%	316.782	1,83%	295.994	1,66%	343.571	1,88%	334.506	1,78%
361	Asistentes administrativos y especializados	364.361	1,96%	346.097	1,95%	313.307	1,83%	320.709	1,85%	324.738	1,82%	313.697	1,71%	309.215	1,64%
740	Mecánicos y ajustadores de maquinaria	298.741	1,60%	304.649	1,72%	277.568	1,62%	277.614	1,60%	279.799	1,57%	312.378	1,71%	300.948	1,60%
712	Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	309.925	1,66%	282.078	1,59%	247.421	1,44%	233.119	1,34%	266.493	1,49%	273.392	1,49%	296.657	1,58%
511	Cocineros asalariados	252.558	1,36%	235.936	1,33%	231.211	1,35%	217.665	1,25%	252.158	1,41%	280.772	1,53%	288.177	1,53%
223	Profesores de enseñanza secundaria (excepto materias específicas de formación profesional)	281.034	1,51%	298.465	1,68%	270.824	1,58%	267.662	1,54%	265.113	1,48%	278.641	1,52%	282.335	1,50%
841	Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	285.520	1,53%	271.669	1,53%	251.474	1,47%	243.626	1,40%	264.841	1,48%	255.133	1,39%	274.141	1,46%
561	Auxiliares de enfermería	256.585	1,38%	239.420	1,35%	235.866	1,37%	260.539	1,50%	251.167	1,41%	259.277	1,42%	271.989	1,45%
212	Profesionales de enfermería y partería	259.917	1,40%	260.201	1,47%	249.783	1,46%	245.146	1,41%	255.568	1,43%	263.927	1,44%	270.163	1,44%
224	Profesores de enseñanza primaria	255.166	1,37%	270.171	1,52%	270.103	1,57%	259.991	1,50%	251.397	1,41%	264.317	1,44%	250.972	1,33%
411	Empleados contables y financieros	264.199	1,42%	282.355	1,59%	266.345	1,55%	255.249	1,47%	245.156	1,37%	252.285	1,38%	249.352	1,33%
500	Camareros y cocineros propietarios	192.381	1,03%	248.475	1,40%	234.984	1,37%	267.131	1,54%	261.935	1,47%	256.825	1,40%	247.524	1,32%
770	Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	201.984	1,08%	192.831	1,09%	181.012	1,05%	217.516	1,25%	228.103	1,28%	223.608	1,22%	237.740	1,26%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

76/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
581	Peluqueros y especialistas en tratamientos de estética, bienestar y afines	174.648	0,94%	207.400	1,17%	205.912	1,20%	207.719	1,20%	213.743	1,20%	211.179	1,15%	210.533	1,12%
262	Especialistas en organización y administración	167.226	0,90%	183.903	1,04%	186.160	1,08%	178.555	1,03%	199.692	1,12%	206.302	1,13%	206.577	1,10%
970	Peones de las industrias manufactureras	140.332	0,75%	141.052	0,79%	151.601	0,88%	146.383	0,84%	172.320	0,96%	201.652	1,10%	200.836	1,07%
211	Médicos	198.090	1,06%	188.634	1,06%	180.224	1,05%	202.718	1,17%	183.118	1,02%	195.537	1,07%	197.203	1,05%
981	Peones del transporte, descargadores y afines	183.171	0,98%	170.003	0,96%	159.148	0,93%	167.757	0,97%	173.059	0,97%	202.054	1,10%	193.415	1,03%
412	Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	192.099	1,03%	182.212	1,03%	181.834	1,06%	196.626	1,13%	202.184	1,13%	193.895	1,06%	181.471	0,96%
442	Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	182.286	0,98%	158.126	0,89%	146.438	0,85%	164.639	0,95%	183.362	1,03%	191.563	1,05%	180.270	0,96%
731	Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	179.621	0,96%	153.559	0,86%	153.033	0,89%	134.233	0,77%	149.998	0,84%	167.931	0,92%	175.564	0,93%
232	Otros profesores y profesionales de la enseñanza	122.221	0,66%	132.663	0,75%	141.918	0,83%	146.340	0,84%	164.758	0,92%	174.125	0,95%	175.255	0,93%
571	Trabajadores de los cuidados personales a domicilio (excepto cuidadores de niños)	232.163	1,25%	235.301	1,33%	197.669	1,15%	164.184	0,95%	156.957	0,88%	165.580	0,90%	168.653	0,90%
550	Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	172.482	0,93%	156.839	0,88%	149.904	0,87%	142.368	0,82%	140.700	0,79%	155.939	0,85%	166.297	0,88%
611	Trabajadores cualificados en actividades agrícolas (excepto en huertas, invernaderos, viveros y jardines)	153.412	0,82%	151.082	0,85%	155.444	0,91%	146.528	0,84%	153.888	0,86%	138.865	0,76%	165.422	0,88%
931	Ayudantes de cocina	104.756	0,56%	106.814	0,60%	96.483	0,56%	111.220	0,64%	129.357	0,72%	132.303	0,72%	155.979	0,83%
592	Policías	134.162	0,72%	132.401	0,75%	143.082	0,83%	149.690	0,86%	153.087	0,86%	149.831	0,82%	147.966	0,79%
572	Cuidadores de niños	154.173	0,83%	154.642	0,87%	141.296	0,82%	129.476	0,75%	135.875	0,76%	135.264	0,74%	143.188	0,76%
251	Jueces, magistrados, abogados y fiscales	119.541	0,64%	142.521	0,80%	133.923	0,78%	131.242	0,76%	135.061	0,76%	137.385	0,75%	142.547	0,76%
833	Operadores de otras máquinas móviles	172.229	0,92%	130.768	0,74%	121.092	0,71%	131.442	0,76%	141.734	0,79%	143.981	0,79%	142.250	0,76%
612	Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	137.356	0,74%	107.873	0,61%	115.635	0,67%	121.156	0,70%	134.783	0,75%	130.720	0,71%	140.148	0,74%
282	Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	137.148	0,74%	120.279	0,68%	116.052	0,68%	125.330	0,72%	129.609	0,73%	136.547	0,75%	138.618	0,74%
751	Electricistas de la construcción y afines	163.024	0,88%	131.979	0,74%	123.630	0,72%	125.708	0,72%	121.667	0,68%	123.220	0,67%	135.614	0,72%
583	Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	115.303	0,62%	113.835	0,64%	120.267	0,70%	138.446	0,80%	119.891	0,67%	122.465	0,67%	133.827	0,71%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

77/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
372	Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	88.957	0,48%	100.378	0,57%	102.511	0,60%	112.011	0,65%	114.281	0,64%	120.461	0,66%	131.386	0,70%
271	Analistas y diseñadores de software y multimedia	117.243	0,63%	108.473	0,61%	109.367	0,64%	104.674	0,60%	103.093	0,58%	104.176	0,57%	130.952	0,70%
243	Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	113.398	0,61%	92.922	0,52%	128.694	0,75%	107.778	0,62%	126.175	0,71%	130.839	0,71%	130.737	0,69%
131	Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	149.001	0,80%	166.239	0,94%	144.788	0,84%	126.292	0,73%	139.413	0,78%	123.459	0,67%	130.358	0,69%
594	Personal de seguridad privado	140.196	0,75%	132.436	0,75%	122.457	0,71%	130.414	0,75%	136.360	0,76%	123.613	0,68%	129.487	0,69%
215	Otros profesionales de la salud	94.189	0,51%	85.113	0,48%	86.875	0,51%	107.959	0,62%	100.146	0,56%	118.106	0,65%	128.948	0,69%
225	Maestros y educadores de enseñanza infantil	119.045	0,64%	107.641	0,61%	116.129	0,68%	115.160	0,66%	115.070	0,64%	130.084	0,71%	125.889	0,67%
562	Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud	113.964	0,61%	112.956	0,64%	100.261	0,58%	112.366	0,65%	125.327	0,70%	120.847	0,66%	125.482	0,67%
719	Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	92.012	0,49%	86.930	0,49%	76.435	0,45%	87.832	0,51%	94.099	0,53%	101.753	0,56%	121.993	0,65%
820	Montadores y ensambladores en fábricas	124.795	0,67%	105.032	0,59%	104.114	0,61%	104.180	0,60%	113.978	0,64%	100.965	0,55%	117.521	0,62%
132	Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	141.274	0,76%	133.998	0,75%	135.475	0,79%	130.984	0,75%	131.756	0,74%	112.307	0,61%	116.315	0,62%
312	Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	115.351	0,62%	121.399	0,68%	105.167	0,61%	102.875	0,59%	109.994	0,62%	106.963	0,58%	113.683	0,60%
752	Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	108.826	0,58%	100.522	0,57%	106.688	0,62%	112.180	0,65%	112.825	0,63%	97.182	0,53%	112.143	0,60%
261	Especialistas en finanzas	64.586	0,35%	71.211	0,40%	87.059	0,51%	85.183	0,49%	95.577	0,53%	85.171	0,47%	112.066	0,60%
960	Peones de la construcción y de la minería	181.757	0,98%	102.632	0,58%	89.872	0,52%	94.934	0,55%	115.066	0,64%	102.329	0,56%	110.790	0,59%
150	Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	88.476	0,48%	104.826	0,59%	111.915	0,65%	90.491	0,52%	95.298	0,53%	105.075	0,57%	110.666	0,59%
122	Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	100.356	0,54%	100.781	0,57%	92.767	0,54%	99.148	0,57%	95.143	0,53%	87.052	0,48%	109.277	0,58%
143	Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	144.608	0,78%	128.669	0,72%	109.773	0,64%	112.591	0,65%	114.295	0,64%	103.992	0,57%	109.048	0,58%
620	Trabajadores cualificados en actividades ganaderas (incluidas avícolas, apícolas y similares)	126.067	0,68%	128.272	0,72%	126.537	0,74%	121.713	0,70%	100.953	0,57%	101.497	0,55%	104.481	0,56%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

78/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
248	Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	84.638	0,45%	91.345	0,51%	81.313	0,47%	80.546	0,46%	92.899	0,52%	102.515	0,56%	104.278	0,55%
121	Directores de departamentos administrativos	111.079	0,60%	122.234	0,69%	94.169	0,55%	102.929	0,59%	90.520	0,51%	90.022	0,49%	98.817	0,53%
320	Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	133.665	0,72%	109.454	0,62%	89.863	0,52%	84.410	0,49%	88.567	0,50%	87.139	0,48%	97.632	0,52%
723	Pintores, empapeladores y afines	123.408	0,66%	100.184	0,56%	86.638	0,50%	83.779	0,48%	103.438	0,58%	102.156	0,56%	96.241	0,51%
381	Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	72.483	0,39%	75.423	0,42%	82.176	0,48%	94.536	0,54%	79.672	0,45%	94.964	0,52%	95.363	0,51%
221	Profesores de universidades y otra enseñanza superior (excepto formación profesional)	88.495	0,48%	88.865	0,50%	92.663	0,54%	81.375	0,47%	76.077	0,43%	104.621	0,57%	95.124	0,51%
353	Agentes inmobiliarios y otros agentes	74.728	0,40%	71.278	0,40%	66.446	0,39%	74.373	0,43%	88.030	0,49%	91.642	0,50%	94.134	0,50%
352	Otros agentes comerciales	96.498	0,52%	92.977	0,52%	86.647	0,50%	95.819	0,55%	111.390	0,62%	89.691	0,49%	94.043	0,50%
382	Programadores informáticos	86.755	0,47%	80.704	0,45%	63.879	0,37%	66.592	0,38%	77.610	0,43%	88.205	0,48%	93.046	0,49%
814	Operadores en instalaciones para el tratamiento y transformación de la madera, la fabricación de papel, productos de papel y caucho o materias plásticas	85.288	0,46%	69.643	0,39%	67.964	0,40%	69.537	0,40%	84.115	0,47%	87.056	0,48%	91.835	0,49%
521	Jefes de sección de tiendas y almacenes	95.516	0,51%	103.555	0,58%	89.273	0,52%	95.140	0,55%	90.621	0,51%	89.242	0,49%	90.441	0,48%
732	Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	94.881	0,51%	93.382	0,53%	101.318	0,59%	93.980	0,54%	87.824	0,49%	92.530	0,51%	84.334	0,45%
819	Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	63.808	0,34%	77.773	0,44%	64.402	0,38%	60.723	0,35%	72.830	0,41%	68.430	0,37%	83.655	0,44%
713	Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas)	114.643	0,62%	88.695	0,50%	69.057	0,40%	71.988	0,41%	83.129	0,47%	97.552	0,53%	83.451	0,44%
944	Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	83.528	0,45%	65.766	0,37%	74.251	0,43%	77.232	0,45%	105.232	0,59%	81.607	0,45%	80.149	0,43%
753	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	83.954	0,45%	80.296	0,45%	76.559	0,45%	71.069	0,41%	73.129	0,41%	78.079	0,43%	78.705	0,42%
292	Escritores, periodistas y lingüistas	66.145	0,36%	58.049	0,33%	58.362	0,34%	56.626	0,33%	68.615	0,38%	64.407	0,35%	74.932	0,40%
373	Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	46.887	0,25%	39.828	0,22%	49.453	0,29%	59.411	0,34%	54.703	0,31%	55.264	0,30%	68.389	0,36%
422	Empleados de servicios de correos, codificadores, correctores y servicios de personal	72.873	0,39%	66.680	0,38%	58.327	0,34%	58.560	0,34%	66.538	0,37%	68.833	0,38%	67.592	0,36%
293	Artistas creativos e interpretativos	52.149	0,28%	54.621	0,31%	58.025	0,34%	56.821	0,33%	53.716	0,30%	60.648	0,33%	67.415	0,36%
591	Guardias civiles	62.436	0,34%	60.010	0,34%	58.262	0,34%	72.716	0,42%	65.470	0,37%	64.647	0,35%	67.095	0,36%



**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

79/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
265	Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	40.346	0,22%	45.206	0,25%	47.751	0,28%	55.329	0,32%	62.455	0,35%	74.431	0,41%	66.749	0,35%
783	Trabajadores del textil, confección, piel, cuero y calzado	58.364	0,31%	54.181	0,31%	51.432	0,30%	48.376	0,28%	52.940	0,30%	62.417	0,34%	66.636	0,35%
242	Profesionales en ciencias naturales	63.118	0,34%	51.329	0,29%	54.751	0,32%	60.913	0,35%	57.884	0,32%	60.156	0,33%	65.989	0,35%
340	Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	88.438	0,47%	72.582	0,41%	74.831	0,44%	76.107	0,44%	65.745	0,37%	68.307	0,37%	65.850	0,35%
316	Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	60.240	0,32%	59.254	0,33%	57.381	0,33%	49.092	0,28%	51.217	0,29%	59.537	0,33%	65.784	0,35%
599	Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	64.709	0,35%	59.611	0,34%	61.592	0,36%	56.433	0,33%	71.567	0,40%	78.616	0,43%	65.365	0,35%
722	Fontaneros e instaladores de tuberías	89.787	0,48%	81.954	0,46%	66.554	0,39%	60.208	0,35%	61.700	0,35%	68.157	0,37%	65.095	0,35%
842	Conductores de autobuses y tranvías	83.220	0,45%	63.327	0,36%	69.250	0,40%	76.633	0,44%	76.986	0,43%	71.706	0,39%	64.787	0,34%
812	Operadores en instalaciones para el tratamiento de metales	66.096	0,35%	72.122	0,41%	62.648	0,37%	56.839	0,33%	62.538	0,35%	59.144	0,32%	64.214	0,34%
214	Farmacéuticos	47.490	0,26%	56.490	0,32%	63.746	0,37%	58.541	0,34%	63.235	0,35%	67.885	0,37%	64.038	0,34%
371	Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	49.206	0,26%	53.136	0,30%	52.205	0,30%	57.894	0,33%	56.435	0,32%	48.965	0,27%	62.146	0,33%
441	Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	58.919	0,32%	64.153	0,36%	49.048	0,29%	67.653	0,39%	72.896	0,41%	55.978	0,31%	61.411	0,33%
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y de cuero	69.392	0,37%	55.052	0,31%	45.342	0,26%	48.164	0,28%	50.004	0,28%	53.134	0,29%	61.346	0,33%
444	Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	66.844	0,36%	60.402	0,34%	53.038	0,31%	71.912	0,41%	67.698	0,38%	68.953	0,38%	60.675	0,32%
331	Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	49.415	0,27%	54.419	0,31%	46.268	0,27%	49.207	0,28%	52.279	0,29%	56.754	0,31%	60.466	0,32%
246	Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	56.628	0,30%	60.091	0,34%	52.107	0,30%	58.059	0,33%	57.129	0,32%	59.727	0,33%	59.303	0,32%
259	Otros profesionales del derecho	46.105	0,25%	52.688	0,30%	51.924	0,30%	52.650	0,30%	55.395	0,31%	59.339	0,32%	59.203	0,31%
332	Otros técnicos sanitarios	52.824	0,28%	60.649	0,34%	49.384	0,29%	51.000	0,29%	45.389	0,25%	63.974	0,35%	56.887	0,30%
982	Reponedores	60.162	0,32%	62.009	0,35%	55.593	0,32%	65.728	0,38%	59.502	0,33%	52.464	0,29%	55.574	0,30%
244	Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	45.104	0,24%	48.043	0,27%	39.226	0,23%	43.555	0,25%	49.297	0,28%	48.496	0,26%	55.157	0,29%
245	Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos	44.980	0,24%	48.449	0,27%	44.352	0,26%	48.631	0,28%	47.294	0,26%	60.100	0,33%	54.143	0,29%
816	Operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios, bebidas y tabaco	52.649	0,28%	51.135	0,29%	44.313	0,26%	47.966	0,28%	42.393	0,24%	48.509	0,27%	52.531	0,28%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

80/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
541	Vendedores en quioscos o en mercadillos	60.311	0,32%	50.740	0,29%	65.579	0,38%	55.086	0,32%	57.642	0,32%	54.740	0,30%	50.338	0,27%
2	Tropa y marinería de las fuerzas armadas	66.469	0,36%	63.964	0,36%	48.481	0,28%	56.410	0,33%	55.871	0,31%	51.064	0,28%	49.720	0,26%
383	Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	39.653	0,21%	33.252	0,19%	38.217	0,22%	39.782	0,23%	39.604	0,22%	46.244	0,25%	48.436	0,26%
281	Economistas	47.759	0,26%	33.996	0,19%	39.371	0,23%	46.729	0,27%	43.574	0,24%	47.612	0,26%	48.061	0,26%
272	Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	36.354	0,20%	53.984	0,30%	49.149	0,29%	35.554	0,20%	35.663	0,20%	42.505	0,23%	46.473	0,25%
313	Técnicos en control de procesos	47.737	0,26%	40.907	0,23%	34.275	0,20%	43.017	0,25%	35.010	0,20%	32.450	0,18%	45.689	0,24%
142	Directores y gerentes de empresas de restauración	95.296	0,51%	55.876	0,31%	49.152	0,29%	53.178	0,31%	63.586	0,36%	58.908	0,32%	44.947	0,24%
222	Profesores de formación profesional (materias específicas)	56.104	0,30%	53.979	0,30%	44.616	0,26%	43.964	0,25%	42.511	0,24%	47.181	0,26%	43.756	0,23%
762	Oficiales y operarios de las artes gráficas	48.860	0,26%	43.658	0,25%	49.279	0,29%	45.751	0,26%	38.565	0,22%	41.610	0,23%	41.588	0,22%
231	Profesores y técnicos de educación especial	47.065	0,25%	45.950	0,26%	39.896	0,23%	34.300	0,20%	34.856	0,20%	35.681	0,19%	41.064	0,22%
543	Expendedores de gasolineras	36.626	0,20%	45.884	0,26%	39.222	0,23%	33.433	0,19%	38.862	0,22%	36.358	0,20%	40.833	0,22%
761	Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	36.755	0,20%	33.052	0,19%	29.529	0,17%	33.521	0,19%	35.675	0,20%	40.452	0,22%	40.684	0,22%
782	Ebanistas y trabajadores afines	42.276	0,23%	44.539	0,25%	32.381	0,19%	27.749	0,16%	28.379	0,16%	29.706	0,16%	38.845	0,21%
589	Otros trabajadores de servicios personales	31.212	0,17%	33.423	0,19%	36.920	0,22%	36.918	0,21%	33.487	0,19%	37.712	0,21%	38.328	0,20%
943	Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	45.915	0,25%	48.765	0,27%	51.303	0,30%	36.420	0,21%	32.681	0,18%	36.148	0,20%	38.265	0,20%
813	Operadores de instalaciones y máquinas de productos químicos, farmacéuticos y materiales fotosensibles	30.930	0,17%	28.773	0,16%	30.336	0,18%	40.308	0,23%	40.841	0,23%	38.057	0,21%	38.173	0,20%
311	Delineantes y dibujantes técnicos	46.060	0,25%	42.836	0,24%	40.400	0,24%	34.228	0,20%	38.383	0,21%	31.582	0,17%	38.091	0,20%
241	Físicos, químicos, matemáticos y afines	42.032	0,23%	32.944	0,19%	47.210	0,28%	39.948	0,23%	35.680	0,20%	37.599	0,21%	37.324	0,20%
725	Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	44.608	0,24%	35.077	0,20%	33.815	0,20%	41.648	0,24%	36.019	0,20%	29.167	0,16%	36.829	0,20%
922	Limpiadores de vehículos, ventanas y personal de limpieza a mano	47.423	0,25%	45.712	0,26%	43.740	0,25%	36.682	0,21%	41.132	0,23%	35.803	0,20%	34.882	0,19%
1	Oficiales y suboficiales de las fuerzas armadas	35.724	0,19%	36.727	0,21%	37.007	0,22%	38.016	0,22%	33.600	0,19%	31.819	0,17%	33.250	0,18%
817	Operadores de máquinas de lavandería y tintorería	17.067	0,09%	17.289	0,10%	18.487	0,11%	15.676	0,09%	20.612	0,12%	22.875	0,12%	31.963	0,17%
593	Bomberos	33.692	0,18%	18.906	0,11%	30.042	0,18%	24.427	0,14%	26.922	0,15%	25.440	0,14%	31.594	0,17%
549	Otros vendedores	28.022	0,15%	25.702	0,14%	27.212	0,16%	20.875	0,12%	31.815	0,18%	32.538	0,18%	30.983	0,16%



**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

81/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
582	Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	37.252	0,20%	34.442	0,19%	35.605	0,21%	40.655	0,23%	54.239	0,30%	46.334	0,25%	30.745	0,16%
729	Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	58.702	0,32%	45.038	0,25%	36.420	0,21%	30.314	0,17%	38.514	0,22%	27.277	0,15%	29.750	0,16%
832	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	26.557	0,14%	17.755	0,10%	20.543	0,12%	27.494	0,16%	27.220	0,15%	21.602	0,12%	27.366	0,15%
949	Otras ocupaciones elementales	29.535	0,16%	24.628	0,14%	32.054	0,19%	31.333	0,18%	28.087	0,16%	27.081	0,15%	27.213	0,14%
141	Directores y gerentes de empresas de alojamiento	15.673	0,08%	15.111	0,09%	23.096	0,13%	18.169	0,10%	15.164	0,08%	25.999	0,14%	26.434	0,14%
642	Trabajadores cualificados en actividades pesqueras y acuicultura	22.919	0,12%	30.223	0,17%	31.813	0,19%	23.767	0,14%	18.187	0,10%	22.568	0,12%	25.951	0,14%
711	Trabajadores en hormigón, encofradores, ferrallistas y afines	47.826	0,26%	31.439	0,18%	19.534	0,11%	18.186	0,10%	22.852	0,13%	23.654	0,13%	25.676	0,14%
112	Directores generales y presidentes ejecutivos	46.348	0,25%	22.543	0,13%	18.710	0,11%	18.772	0,11%	17.293	0,10%	21.875	0,12%	24.112	0,13%
630	Trabajadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	29.778	0,16%	27.986	0,16%	25.994	0,15%	25.231	0,15%	27.899	0,16%	21.434	0,12%	23.978	0,13%
213	Veterinarios	19.505	0,10%	22.395	0,13%	25.428	0,15%	20.107	0,12%	25.373	0,14%	27.672	0,15%	23.822	0,13%
844	Conductores de motocicletas y ciclomotores	16.876	0,09%	16.826	0,09%	18.728	0,11%	15.542	0,09%	12.706	0,07%	23.355	0,13%	23.799	0,13%
721	Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero	37.151	0,20%	20.950	0,12%	20.125	0,12%	14.669	0,08%	20.596	0,12%	19.631	0,11%	23.381	0,12%
291	Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	18.928	0,10%	14.537	0,08%	19.345	0,11%	18.100	0,10%	15.505	0,09%	16.380	0,09%	22.510	0,12%
952	Peones ganaderos	23.399	0,13%	22.187	0,12%	20.868	0,12%	18.620	0,11%	26.255	0,15%	21.628	0,12%	22.486	0,12%
315	Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	22.813	0,12%	16.386	0,09%	20.430	0,12%	20.788	0,12%	20.586	0,12%	18.999	0,10%	22.203	0,12%
811	Operadores en instalaciones de la extracción y explotación de minerales	24.216	0,13%	18.039	0,10%	14.665	0,09%	16.150	0,09%	17.065	0,10%	12.017	0,07%	20.835	0,11%
247	Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	34.506	0,19%	35.709	0,20%	32.647	0,19%	41.166	0,24%	34.831	0,19%	27.637	0,15%	20.631	0,11%
724	Soldadores, colocadores de parquet y afines	27.631	0,15%	18.971	0,11%	21.072	0,12%	19.747	0,11%	23.977	0,13%	20.883	0,11%	20.556	0,11%
111	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos; directivos de la Administración Pública y organizaciones de interés social	40.594	0,22%	31.629	0,18%	24.999	0,15%	17.562	0,10%	20.882	0,12%	15.885	0,09%	19.962	0,11%
314	Técnicos de las ciencias naturales y profesionales auxiliares afines	20.199	0,11%	21.694	0,12%	20.702	0,12%	12.300	0,07%	14.224	0,08%	19.169	0,10%	18.798	0,10%
954	Peones de la pesca, la acuicultura, forestales y de la caza	18.852	0,10%	10.998	0,06%	13.277	0,08%	10.311	0,06%	16.276	0,09%	15.185	0,08%	18.431	0,10%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

82/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
542	Operadores de telemarketing	7.610	0,04%	10.950	0,06%	9.913	0,06%	17.780	0,10%	19.430	0,11%	18.042	0,10%	18.228	0,10%
264	Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	19.355	0,10%	16.939	0,10%	18.994	0,11%	14.344	0,08%	22.253	0,12%	17.321	0,09%	17.653	0,09%
781	Trabajadores que tratan la madera y afines	15.493	0,08%	14.523	0,08%	12.173	0,07%	12.447	0,07%	12.482	0,07%	13.731	0,08%	14.643	0,08%
932	Preparadores de comidas rápidas	8.340	0,04%	8.927	0,05%	6.459	0,04%	7.061	0,04%	11.842	0,07%	10.922	0,06%	13.396	0,07%
421	Empleados de bibliotecas y archivos	15.755	0,08%	8.931	0,05%	9.086	0,05%	10.038	0,06%	8.562	0,05%	10.521	0,06%	13.249	0,07%
831	Maquinistas de locomotoras y afines	9.037	0,05%	12.902	0,07%	14.798	0,09%	11.388	0,07%	12.602	0,07%	14.765	0,08%	12.862	0,07%
362	Agentes de aduanas, tributos y afines que trabajan en tareas propias de la Administración Pública	20.823	0,11%	19.595	0,11%	22.571	0,13%	18.602	0,11%	15.203	0,09%	15.950	0,09%	11.433	0,06%
789	Pegadores, buceadores, probadores de productos y otros operarios y artesanos diversos	8.371	0,04%	7.335	0,04%	6.613	0,04%	9.681	0,06%	11.167	0,06%	12.489	0,07%	11.359	0,06%
834	Marineros de puente, marineros de máquinas y afines	6.447	0,03%	8.823	0,05%	5.743	0,03%	8.428	0,05%	7.119	0,04%	12.206	0,07%	10.727	0,06%
641	Trabajadores cualificados en actividades forestales y del medio natural	4.821	0,03%	8.616	0,05%	7.224	0,04%	7.777	0,04%	8.450	0,05%	4.706	0,03%	9.218	0,05%
283	Sacerdotes de las distintas religiones	9.903	0,05%	9.515	0,05%	6.813	0,04%	8.651	0,05%	8.777	0,05%	8.453	0,05%	9.140	0,05%
363	Técnicos de las fuerzas y cuerpos de seguridad	8.231	0,04%	7.965	0,04%	9.905	0,06%	9.025	0,05%	9.432	0,05%	12.225	0,07%	8.697	0,05%
443	Agentes de encuestas	5.710	0,03%	5.316	0,03%	4.491	0,03%	5.289	0,03%	5.820	0,03%	11.109	0,06%	8.374	0,04%
942	Repartidores de publicidad, limpiabotas y otros trabajadores de oficios callejeros	18.232	0,10%	14.590	0,08%	10.308	0,06%	8.496	0,05%	3.777	0,02%	5.136	0,03%	7.250	0,04%
333	Profesionales de las terapias alternativas	5.731	0,03%	6.582	0,04%	4.451	0,03%	3.125	0,02%	4.221	0,02%	5.018	0,03%	6.376	0,03%
584	Trabajadores propietarios de pequeños alojamientos	3.748	0,02%	2.732	0,02%	7.430	0,04%	5.506	0,03%	2.521	0,01%	5.253	0,03%	5.840	0,03%
953	Peones agropecuarios	7.647	0,04%	4.765	0,03%	3.439	0,02%	2.621	0,02%	2.786	0,02%	5.746	0,03%	3.979	0,02%
941	Vendedores callejeros	5.604	0,03%	4.715	0,03%	2.580	0,02%	1.395	0,01%	4.040	0,02%	4.519	0,02%	2.864	0,02%
263	Técnicos de empresas y actividades turísticas	5.594	0,03%	4.369	0,02%	3.065	0,02%	5.108	0,03%	3.937	0,02%	2.321	0,01%	2.413	0,01%
643	Trabajadores cualificados en actividades cinegéticas	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	296	0,00%	157	0,00%
	<b>TOTAL</b>	<b>18.621.964</b>	<b>100%</b>	<b>17.758.490</b>	<b>100%</b>	<b>17.160.565</b>	<b>100%</b>	<b>17.353.012</b>	<b>100%</b>	<b>17.866.538</b>	<b>100%</b>	<b>18.300.974</b>	<b>100%</b>	<b>18.813.311</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia



A continuación se refleja la **evolución de las ocupaciones en la Comunidad de Madrid**. En el conjunto de la CM el ranking de las ocupaciones con mayor peso en el conjunto del empleo está encabezado por **ocupaciones con bajo y medio nivel de cualificación**, correspondientes a sectores de actividad diversos, y que guardan relación con las ramas de actividad con mayor peso en el empleo. Así las seis ocupaciones con un peso superior al 2,4% se sitúan:

- En primer lugar las personas **asistentes administrativas y especializadas**, que ocupan al 4,38% de las personas en la CM (127.244), que muestra una clara tendencia ascendente.
- En segundo lugar se sitúan las y los **empleados domésticos**, que concentran el 3,85% del empleo en la CM (111.824 personas), experimentando una tendencia claramente descendente.
- **Otros empleados administrativos sin atención al público**, aglutinan al 3,80% de las personas empleadas (110.199 personas), mostrando una tendencia ligeramente ascendente.
- Las y los **vendedores en tiendas y almacenes**: 93.032 personas, que representan el 3,21% del total del empleo en la CM. Una ocupación que ha experimentado ligeras variaciones a la baja en el periodo analizado.
- El **personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares**, que concentran el 2,83% del empleo (82.214 personas), pero que muestra una clara tendencia descendente en el tiempo.
- Las y los **camareros**, que representan el 2,45% del empleo en la CM (71.058 personas), una ocupación vinculada a la hostelería, que muestra una tendencia ascendente en los últimos años.

Entre las diez primeras ocupaciones también se encuentran otras con niveles de cualificación superiores, como:

- Los **especialistas en organización y administración**, que ocupan el séptimo lugar y concentran el 2,4% (69.581 personas), una ocupación con tendencia ascendente.
- Los **especialistas en finanzas** (1,92%) con 40.000 empleos más que en 2011 y con una marcada tendencia ascendente.
- Los **analistas y diseñadores de software y multimedia**, ocupación que da empleo a 1,78% de las personas ocupadas en la CM, que ha tenido notables altibajos, pero que ha recuperado las cifras de empleo de 2011.

**Tabla 28: Personas ocupadas por ocupación en la Comunidad de Madrid, 2º trimestres 2011-2017 (ordenados conforme al peso en el total en 2017)**

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
361	Asistentes administrativos y especializados	103.467	3,52%	124.496	4,38%	107.639	3,93%	125.270	4,66%	130.218	4,64%	124.303	4,39%	127.244	4,38%
910	Empleados domésticos	126.950	4,32%	104.676	3,68%	103.489	3,78%	113.897	4,24%	104.205	3,71%	111.716	3,95%	111.824	3,85%
430	Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	93.182	3,17%	81.596	2,87%	65.541	2,39%	64.218	2,39%	77.564	2,76%	76.021	2,69%	110.199	3,80%
522	Vendedores en tiendas y almacenes	109.003	3,71%	92.881	3,27%	96.957	3,54%	113.305	4,21%	118.550	4,22%	100.850	3,56%	93.032	3,21%
921	Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	111.781	3,80%	84.945	2,99%	84.220	3,07%	82.390	3,06%	88.983	3,17%	86.549	3,06%	82.214	2,83%
512	Camareros asalariados	61.407	2,09%	72.357	2,55%	67.055	2,45%	51.584	1,92%	68.933	2,45%	81.477	2,88%	71.058	2,45%
262	Especialistas en organización y administración	52.952	1,80%	64.494	2,27%	67.791	2,48%	51.898	1,93%	51.931	1,85%	59.774	2,11%	69.581	2,40%
351	Agentes y representantes comerciales	59.410	2,02%	52.110	1,83%	64.891	2,37%	77.417	2,88%	80.815	2,88%	69.140	2,44%	66.046	2,28%
261	Especialistas en finanzas	18.593	0,63%	23.166	0,82%	38.863	1,42%	35.085	1,31%	44.999	1,60%	33.277	1,18%	55.829	1,92%
271	Analistas y diseñadores de software y multimedia	50.715	1,73%	51.513	1,81%	53.978	1,97%	49.088	1,83%	49.392	1,76%	44.122	1,56%	51.737	1,78%
450	Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	56.940	1,94%	58.047	2,04%	51.407	1,88%	46.902	1,74%	43.493	1,55%	36.315	1,28%	49.294	1,70%
442	Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	45.068	1,53%	32.183	1,13%	33.544	1,22%	30.562	1,14%	36.551	1,30%	48.195	1,70%	46.636	1,61%
841	Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	50.351	1,71%	48.952	1,72%	36.960	1,35%	30.005	1,12%	37.773	1,35%	46.610	1,65%	45.343	1,56%
712	Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	35.155	1,20%	31.437	1,11%	19.802	0,72%	36.534	1,36%	38.435	1,37%	36.266	1,28%	44.574	1,54%
411	Empleados contables y financieros	37.821	1,29%	54.407	1,92%	51.251	1,87%	53.885	2,00%	51.594	1,84%	51.290	1,81%	44.505	1,53%
511	Cocineros asalariados	36.854	1,25%	40.079	1,41%	40.657	1,48%	26.865	1,00%	33.019	1,18%	44.561	1,57%	41.834	1,44%
243	Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	49.888	1,70%	32.505	1,14%	47.713	1,74%	37.819	1,41%	45.384	1,62%	40.476	1,43%	40.991	1,41%
740	Mecánicos y ajustadores de maquinaria	23.320	0,79%	31.158	1,10%	28.594	1,04%	32.739	1,22%	30.234	1,08%	32.676	1,15%	40.705	1,40%
212	Profesionales de enfermería y partería	45.393	1,54%	44.427	1,56%	35.864	1,31%	26.532	0,99%	42.052	1,50%	43.240	1,53%	39.944	1,38%
530	Comerciantes propietarios de tiendas	29.115	0,99%	42.034	1,48%	50.341	1,84%	48.849	1,82%	38.398	1,37%	30.048	1,06%	38.972	1,34%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

85/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
381	Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	21.203	0,72%	26.968	0,95%	28.029	1,02%	41.309	1,54%	21.643	0,77%	41.190	1,45%	37.948	1,31%
251	Jueces, magistrados, abogados y fiscales	30.575	1,04%	48.198	1,70%	42.217	1,54%	26.100	0,97%	34.135	1,22%	27.647	0,98%	36.784	1,27%
122	Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	28.857	0,98%	38.090	1,34%	31.454	1,15%	40.749	1,52%	37.524	1,34%	30.357	1,07%	36.741	1,27%
223	Profesores de enseñanza secundaria (excepto materias específicas de formación profesional)	31.347	1,07%	32.993	1,16%	43.938	1,60%	36.875	1,37%	35.480	1,26%	38.748	1,37%	36.398	1,25%
561	Auxiliares de enfermería	35.488	1,21%	24.652	0,87%	26.061	0,95%	30.253	1,13%	33.486	1,19%	31.249	1,10%	34.827	1,20%
211	Médicos	42.020	1,43%	31.144	1,10%	27.403	1,00%	34.192	1,27%	34.107	1,21%	30.853	1,09%	33.643	1,16%
583	Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	23.151	0,79%	22.816	0,80%	35.962	1,31%	37.321	1,39%	26.692	0,95%	30.310	1,07%	32.197	1,11%
121	Directores de departamentos administrativos	30.875	1,05%	38.939	1,37%	30.540	1,12%	37.066	1,38%	25.916	0,92%	24.103	0,85%	32.124	1,11%
224	Profesores de enseñanza primaria	33.599	1,14%	31.564	1,11%	32.951	1,20%	36.283	1,35%	31.991	1,14%	26.477	0,94%	31.261	1,08%
592	Policías	28.239	0,96%	24.279	0,85%	30.192	1,10%	22.744	0,85%	28.842	1,03%	28.560	1,01%	30.108	1,04%
265	Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	13.133	0,45%	24.634	0,87%	27.420	1,00%	24.480	0,91%	28.773	1,02%	36.132	1,28%	29.736	1,02%
981	Peones del transporte, descargadores y afines	27.399	0,93%	23.782	0,84%	17.929	0,65%	26.658	0,99%	28.101	1,00%	32.919	1,16%	29.625	1,02%
382	Programadores informáticos	26.898	0,91%	26.470	0,93%	15.442	0,56%	16.146	0,60%	24.641	0,88%	22.081	0,78%	29.239	1,01%
550	Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	31.951	1,09%	20.560	0,72%	20.102	0,73%	19.938	0,74%	18.173	0,65%	16.876	0,60%	28.327	0,98%
232	Otros profesores y profesionales de la enseñanza	23.593	0,80%	28.932	1,02%	21.659	0,79%	23.781	0,88%	32.460	1,16%	33.144	1,17%	26.217	0,90%
150	Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	18.652	0,63%	28.990	1,02%	28.390	1,04%	14.028	0,52%	16.228	0,58%	24.442	0,86%	25.468	0,88%
594	Personal de seguridad privado	36.379	1,24%	24.412	0,86%	27.791	1,01%	30.556	1,14%	33.531	1,19%	24.378	0,86%	24.274	0,84%
572	Cuidadores de niños	31.403	1,07%	20.755	0,73%	26.266	0,96%	13.892	0,52%	24.230	0,86%	19.022	0,67%	23.178	0,80%
372	Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	10.594	0,36%	6.758	0,24%	12.574	0,46%	16.837	0,63%	17.176	0,61%	21.293	0,75%	21.782	0,75%
581	Peluqueros y especialistas en tratamientos de estética, bienestar y afines	24.394	0,83%	33.320	1,17%	29.821	1,09%	31.131	1,16%	18.819	0,67%	25.228	0,89%	21.695	0,75%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

86/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
931	Ayudantes de cocina	8.877	0,30%	12.108	0,43%	5.546	0,20%	13.883	0,52%	16.614	0,59%	13.419	0,47%	21.678	0,75%
843	Conductores de camiones	28.840	0,98%	24.485	0,86%	31.303	1,14%	23.930	0,89%	18.532	0,66%	23.698	0,84%	21.336	0,74%
412	Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	35.029	1,19%	39.249	1,38%	35.437	1,29%	39.251	1,46%	37.007	1,32%	33.609	1,19%	21.182	0,73%
612	Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	21.219	0,72%	16.021	0,56%	16.804	0,61%	7.729	0,29%	20.759	0,74%	21.590	0,76%	20.622	0,71%
312	Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	27.407	0,93%	32.209	1,13%	26.244	0,96%	26.147	0,97%	16.894	0,60%	18.586	0,66%	20.367	0,70%
132	Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	30.959	1,05%	28.780	1,01%	26.959	0,98%	34.630	1,29%	29.846	1,06%	26.997	0,95%	20.080	0,69%
383	Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	12.571	0,43%	13.995	0,49%	13.808	0,50%	14.822	0,55%	13.324	0,47%	18.498	0,65%	19.304	0,67%
244	Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	15.220	0,52%	20.714	0,73%	14.602	0,53%	12.408	0,46%	15.095	0,54%	20.694	0,73%	19.298	0,66%
215	Otros profesionales de la salud	20.895	0,71%	13.733	0,48%	15.666	0,57%	26.401	0,98%	20.455	0,73%	18.152	0,64%	19.219	0,66%
562	Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud	14.457	0,49%	19.646	0,69%	12.966	0,47%	9.780	0,36%	16.789	0,60%	16.284	0,58%	18.363	0,63%
282	Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	24.546	0,83%	27.318	0,96%	21.070	0,77%	24.300	0,90%	21.190	0,75%	18.799	0,66%	18.315	0,63%
221	Profesores de universidades y otra enseñanza superior (excepto formación profesional)	14.040	0,48%	16.719	0,59%	17.486	0,64%	11.109	0,41%	9.601	0,34%	15.210	0,54%	17.753	0,61%
500	Camareros y cocineros propietarios	9.120	0,31%	16.181	0,57%	13.853	0,51%	23.874	0,89%	16.416	0,58%	23.069	0,81%	17.629	0,61%
225	Maestros y educadores de enseñanza infantil	17.033	0,58%	15.051	0,53%	23.085	0,84%	18.905	0,70%	13.198	0,47%	18.819	0,66%	16.973	0,58%
281	Economistas	14.249	0,48%	10.083	0,35%	16.843	0,61%	15.676	0,58%	11.714	0,42%	15.023	0,53%	16.955	0,58%
731	Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	21.574	0,73%	12.212	0,43%	16.654	0,61%	8.259	0,31%	10.395	0,37%	15.685	0,55%	16.641	0,57%
571	Trabajadores de los cuidados personales a domicilio (excepto cuidadores de niños)	18.471	0,63%	19.052	0,67%	20.106	0,73%	19.962	0,74%	15.755	0,56%	21.777	0,77%	16.336	0,56%
292	Escritores, periodistas y lingüistas	22.494	0,77%	20.045	0,71%	17.308	0,63%	11.528	0,43%	33.921	1,21%	20.488	0,72%	15.930	0,55%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

87/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
352	Otros agentes comerciales	15.130	0,51%	23.641	0,83%	15.695	0,57%	16.014	0,60%	22.165	0,79%	11.995	0,42%	15.691	0,54%
340	Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	30.714	1,04%	19.805	0,70%	18.119	0,66%	22.134	0,82%	16.309	0,58%	15.896	0,56%	15.595	0,54%
521	Jefes de sección de tiendas y almacenes	14.486	0,49%	22.251	0,78%	15.839	0,58%	16.791	0,62%	17.456	0,62%	17.574	0,62%	15.477	0,53%
131	Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	12.360	0,42%	21.148	0,74%	11.426	0,42%	13.333	0,50%	22.452	0,80%	11.587	0,41%	15.242	0,53%
143	Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	23.956	0,81%	17.463	0,61%	11.772	0,43%	15.622	0,58%	17.112	0,61%	18.517	0,65%	14.702	0,51%
770	Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	18.998	0,65%	12.606	0,44%	19.382	0,71%	10.465	0,39%	9.013	0,32%	15.896	0,56%	14.651	0,50%
272	Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	17.944	0,61%	22.801	0,80%	22.871	0,84%	11.962	0,44%	19.689	0,70%	18.389	0,65%	14.606	0,50%
353	Agentes inmobiliarios y otros agentes	11.241	0,38%	18.613	0,66%	8.859	0,32%	15.837	0,59%	20.512	0,73%	12.874	0,45%	14.583	0,50%
320	Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17.471	0,59%	15.535	0,55%	7.297	0,27%	6.038	0,22%	6.725	0,24%	5.049	0,18%	14.560	0,50%
248	Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	16.835	0,57%	23.658	0,83%	18.415	0,67%	11.344	0,42%	14.740	0,52%	22.070	0,78%	14.317	0,49%
241	Físicos, químicos, matemáticos y afines	15.835	0,54%	8.157	0,29%	15.111	0,55%	10.592	0,39%	8.460	0,30%	13.365	0,47%	13.909	0,48%
245	Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos	8.927	0,30%	10.116	0,36%	10.286	0,38%	14.029	0,52%	9.808	0,35%	10.451	0,37%	13.795	0,48%
842	Conductores de autobuses y tranvías	22.520	0,77%	8.569	0,30%	16.089	0,59%	21.053	0,78%	14.466	0,52%	12.966	0,46%	13.709	0,47%
719	Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	18.217	0,62%	13.558	0,48%	10.138	0,37%	6.087	0,23%	6.846	0,24%	12.628	0,45%	13.247	0,46%
293	Artistas creativos e interpretativos	8.191	0,28%	16.305	0,57%	15.920	0,58%	11.627	0,43%	6.690	0,24%	17.037	0,60%	13.185	0,45%
311	Delineantes y dibujantes técnicos	10.041	0,34%	8.998	0,32%	9.471	0,35%	5.737	0,21%	6.611	0,24%	8.686	0,31%	12.796	0,44%
982	Reponedores	9.071	0,31%	9.594	0,34%	7.185	0,26%	8.009	0,30%	10.741	0,38%	9.993	0,35%	12.775	0,44%
751	Electricistas de la construcción y afines	18.999	0,65%	13.565	0,48%	12.254	0,45%	18.033	0,67%	12.115	0,43%	10.669	0,38%	12.635	0,44%
373	Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	9.095	0,31%	7.267	0,26%	10.028	0,37%	8.871	0,33%	8.332	0,30%	6.296	0,22%	12.425	0,43%
371	Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	8.174	0,28%	7.619	0,27%	8.986	0,33%	11.447	0,43%	10.494	0,37%	12.097	0,43%	12.060	0,42%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

88/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
242	Profesionales en ciencias naturales	14.010	0,48%	8.316	0,29%	5.319	0,19%	8.863	0,33%	10.468	0,37%	15.367	0,54%	11.944	0,41%
259	Otros profesionales del derecho	9.864	0,34%	18.187	0,64%	15.092	0,55%	14.775	0,55%	15.795	0,56%	8.958	0,32%	11.881	0,41%
246	Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	13.638	0,46%	12.681	0,45%	10.682	0,39%	8.595	0,32%	9.029	0,32%	11.183	0,40%	11.274	0,39%
753	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	15.841	0,54%	12.008	0,42%	9.550	0,35%	6.782	0,25%	13.912	0,50%	11.325	0,40%	11.250	0,39%
722	Fontaneros e instaladores de tuberías	10.903	0,37%	8.967	0,32%	5.274	0,19%	5.200	0,19%	9.285	0,33%	5.926	0,21%	10.978	0,38%
112	Directores generales y presidentes ejecutivos	8.147	0,28%	2.526	0,09%	5.031	0,18%	4.527	0,17%	7.590	0,27%	10.140	0,36%	10.606	0,37%
441	Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	14.325	0,49%	19.151	0,67%	10.750	0,39%	15.662	0,58%	19.186	0,68%	15.394	0,54%	10.442	0,36%
970	Peones de las industrias manufactureras	5.856	0,20%	4.508	0,16%	5.521	0,20%	6.793	0,25%	9.961	0,35%	7.338	0,26%	10.309	0,36%
589	Otros trabajadores de servicios personales	2.707	0,09%	4.957	0,17%	9.249	0,34%	6.820	0,25%	2.290	0,08%	5.847	0,21%	9.869	0,34%
422	Empleados de servicios de correos, codificadores, correctores y servicios de personal	21.717	0,74%	17.145	0,60%	10.877	0,40%	9.820	0,37%	4.255	0,15%	12.178	0,43%	9.782	0,34%
599	Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	11.766	0,40%	5.898	0,21%	7.558	0,28%	4.175	0,16%	12.721	0,45%	10.297	0,36%	9.558	0,33%
723	Pintores, empapeladores y afines	21.680	0,74%	8.297	0,29%	8.853	0,32%	5.451	0,20%	15.446	0,55%	15.410	0,54%	9.525	0,33%
1	Oficiales y suboficiales de las fuerzas armadas	7.698	0,26%	8.023	0,28%	9.645	0,35%	8.986	0,33%	7.027	0,25%	10.349	0,37%	9.502	0,33%
752	Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	12.006	0,41%	8.281	0,29%	9.321	0,34%	9.906	0,37%	10.921	0,39%	9.102	0,32%	9.005	0,31%
922	Limpiadores de vehículos, ventanas y personal de limpieza a mano	6.470	0,22%	8.543	0,30%	8.133	0,30%	5.516	0,21%	6.563	0,23%	6.909	0,24%	8.959	0,31%
214	Farmacéuticos	8.203	0,28%	9.678	0,34%	16.151	0,59%	10.245	0,38%	10.905	0,39%	12.479	0,44%	8.918	0,31%
316	Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	10.019	0,34%	14.033	0,49%	6.774	0,25%	4.707	0,18%	4.645	0,17%	4.940	0,17%	8.862	0,31%
960	Peones de la construcción y de la minería	12.001	0,41%	10.205	0,36%	9.335	0,34%	1.572	0,06%	10.988	0,39%	4.711	0,17%	8.468	0,29%
313	Técnicos en control de procesos	7.574	0,26%	6.318	0,22%	0	0,00%	6.470	0,24%	2.108	0,08%	1.281	0,05%	8.200	0,28%
315	Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	10.205	0,35%	3.996	0,14%	6.554	0,24%	6.445	0,24%	7.258	0,26%	4.716	0,17%	8.084	0,28%
331	Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	9.738	0,33%	10.357	0,36%	11.209	0,41%	12.174	0,45%	10.116	0,36%	5.288	0,19%	7.509	0,26%



**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

89/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
291	Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	4.688	0,16%	2.664	0,09%	4.444	0,16%	1.864	0,07%	1.545	0,06%	3.919	0,14%	7.042	0,24%
582	Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	12.038	0,41%	7.281	0,26%	6.745	0,25%	12.205	0,45%	17.194	0,61%	9.977	0,35%	6.832	0,24%
820	Montadores y ensambladores en fábricas	7.378	0,25%	6.323	0,22%	9.547	0,35%	13.103	0,49%	13.417	0,48%	5.598	0,20%	6.731	0,23%
591	Guardias civiles	8.292	0,28%	6.767	0,24%	3.182	0,12%	12.109	0,45%	10.641	0,38%	8.720	0,31%	6.572	0,23%
783	Trabajadores del textil, confección, piel, cuero y calzado	7.250	0,25%	5.927	0,21%	4.849	0,18%	2.764	0,10%	5.041	0,18%	7.201	0,25%	6.491	0,22%
222	Profesores de formación profesional (materias específicas)	8.452	0,29%	7.073	0,25%	5.440	0,20%	3.414	0,13%	3.200	0,11%	5.052	0,18%	6.386	0,22%
264	Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	7.310	0,25%	5.767	0,20%	4.448	0,16%	5.039	0,19%	7.091	0,25%	6.858	0,24%	6.355	0,22%
444	Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	6.906	0,23%	5.317	0,19%	2.830	0,10%	8.310	0,31%	7.396	0,26%	6.851	0,24%	6.309	0,22%
142	Directores y gerentes de empresas de restauración	12.519	0,43%	10.089	0,36%	8.421	0,31%	8.352	0,31%	10.778	0,38%	15.773	0,56%	6.298	0,22%
732	Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	8.528	0,29%	6.903	0,24%	5.018	0,18%	5.680	0,21%	2.944	0,10%	8.047	0,28%	6.085	0,21%
729	Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	6.415	0,22%	4.552	0,16%	6.426	0,23%	5.955	0,22%	7.085	0,25%	1.863	0,07%	5.811	0,20%
944	Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	7.649	0,26%	6.729	0,24%	11.659	0,43%	11.044	0,41%	14.883	0,53%	10.826	0,38%	5.793	0,20%
725	Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	6.037	0,21%	6.840	0,24%	8.648	0,32%	8.945	0,33%	11.780	0,42%	5.494	0,19%	5.754	0,20%
332	Otros técnicos sanitarios	6.582	0,22%	17.380	0,61%	5.965	0,22%	5.915	0,22%	5.419	0,19%	9.084	0,32%	5.745	0,20%
549	Otros vendedores	3.372	0,11%	1.483	0,05%	2.101	0,08%	1.197	0,04%	5.483	0,20%	3.536	0,12%	5.696	0,20%
762	Oficiales y operarios de las artes gráficas	8.465	0,29%	6.235	0,22%	11.158	0,41%	8.448	0,31%	6.923	0,25%	8.860	0,31%	5.490	0,19%
247	Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	9.342	0,32%	12.192	0,43%	12.325	0,45%	17.533	0,65%	13.188	0,47%	9.186	0,32%	5.232	0,18%
943	Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	9.623	0,33%	7.772	0,27%	9.896	0,36%	6.112	0,23%	4.751	0,17%	4.586	0,16%	5.024	0,17%
949	Otras ocupaciones elementales	5.086	0,17%	5.032	0,18%	7.209	0,26%	5.489	0,20%	2.582	0,09%	7.646	0,27%	4.852	0,17%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

90/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
782	Ebanistas y trabajadores afines	3.622	0,12%	2.140	0,08%	3.394	0,12%	0	0,00%	3.435	0,12%	4.190	0,15%	4.628	0,16%
819	Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	1.561	0,05%	8.036	0,28%	4.243	0,15%	962	0,04%	3.097	0,11%	8.043	0,28%	4.449	0,15%
761	Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	2.262	0,08%	2.120	0,07%	3.780	0,14%	1.379	0,05%	3.792	0,14%	4.794	0,17%	4.046	0,14%
421	Empleados de bibliotecas y archivos	4.024	0,14%	632	0,02%	0	0,00%	808	0,03%	1.139	0,04%	3.192	0,11%	3.927	0,14%
283	Sacerdotes de las distintas religiones	0	0,00%	2.110	0,07%	759	0,03%	0	0,00%	709	0,03%	2.272	0,08%	3.912	0,13%
213	Veterinarios	1.865	0,06%	589	0,02%	1.646	0,06%	1.158	0,04%	3.350	0,12%	5.419	0,19%	3.848	0,13%
543	Expendedores de gasolineras	5.966	0,20%	4.921	0,17%	3.970	0,14%	3.490	0,13%	4.211	0,15%	2.142	0,08%	3.801	0,13%
231	Profesores y técnicos de educación especial	12.465	0,42%	7.227	0,25%	9.682	0,35%	7.862	0,29%	3.788	0,13%	4.943	0,17%	3.623	0,12%
724	Soldadores, colocadores de parquet y afines	4.328	0,15%	0	0,00%	3.068	0,11%	1.615	0,06%	2.166	0,08%	3.417	0,12%	3.609	0,12%
542	Operadores de telemarketing	0	0,00%	665	0,02%	401	0,01%	597	0,02%	1.925	0,07%	4.267	0,15%	3.363	0,12%
789	Pegadores, buceadores, probadores de productos y otros operarios y artesanos diversos	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	522	0,02%	1.220	0,04%	3.032	0,11%	3.356	0,12%
833	Operadores de otras máquinas móviles	14.150	0,48%	5.901	0,21%	5.645	0,21%	8.824	0,33%	7.382	0,26%	7.472	0,26%	3.285	0,11%
362	Agentes de aduanas, tributos y afines que trabajan en tareas propias de la Administración Pública	5.652	0,19%	9.455	0,33%	9.907	0,36%	7.918	0,29%	3.743	0,13%	6.194	0,22%	3.246	0,11%
844	Conductores de motocicletas y ciclomotores	1.722	0,06%	1.185	0,04%	4.912	0,18%	3.027	0,11%	2.004	0,07%	3.710	0,13%	3.118	0,11%
541	Vendedores en quioscos o en mercadillos	7.837	0,27%	4.321	0,15%	10.552	0,39%	6.822	0,25%	5.873	0,21%	3.461	0,12%	3.041	0,10%
817	Operadores de máquinas de lavandería y tintorería	1.217	0,04%	0	0,00%	608	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	2.312	0,08%	2.939	0,10%
713	Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas)	14.975	0,51%	7.534	0,27%	587	0,02%	2.055	0,08%	4.360	0,16%	9.190	0,32%	2.779	0,10%
2	Tropa y marinería de las fuerzas armadas	4.207	0,14%	8.379	0,29%	0	0,00%	4.607	0,17%	4.887	0,17%	5.424	0,19%	2.681	0,09%
951	Peones agrícolas	1.207	0,04%	1.574	0,06%	2.381	0,09%	2.005	0,07%	2.643	0,09%	935	0,03%	2.613	0,09%
814	Operadores en instalaciones para el tratamiento y transformación de la madera, la fabricación de papel, productos de papel y caucho o materias plásticas	5.151	0,18%	2.741	0,10%	1.486	0,05%	2.636	0,10%	6.594	0,23%	5.291	0,19%	2.339	0,08%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

91/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
711	Trabajadores en hormigón, encofradores, ferrallistas y afines	7.655	0,26%	5.903	0,21%	1.189	0,04%	513	0,02%	363	0,01%	0	0,00%	2.115	0,07%
831	Maquinistas de locomotoras y afines	2.331	0,08%	1.625	0,06%	1.352	0,05%	2.449	0,09%	1.833	0,07%	4.443	0,16%	1.851	0,06%
141	Directores y gerentes de empresas de alojamiento	2.158	0,07%	0	0,00%	4.948	0,18%	3.018	0,11%	0	0,00%	0	0,00%	1.809	0,06%
721	Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero	1.854	0,06%	1.003	0,04%	2.351	0,09%	487	0,02%	583	0,02%	1.319	0,05%	1.806	0,06%
816	Operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios, bebidas y tabaco	1.420	0,05%	1.028	0,04%	661	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	672	0,02%	1.396	0,05%
111	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos; directivos de la Administración Pública y organizaciones de interés social	11.548	0,39%	3.257	0,11%	2.043	0,07%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1.392	0,05%
314	Técnicos de las ciencias naturales y profesionales auxiliares afines	2.723	0,09%	7.126	0,25%	4.751	0,17%	0	0,00%	1.124	0,04%	751	0,03%	1.301	0,04%
363	Técnicos de las fuerzas y cuerpos de seguridad	3.231	0,11%	2.248	0,08%	3.237	0,12%	1.091	0,04%	2.825	0,10%	3.642	0,13%	1.294	0,04%
811	Operadores en instalaciones de la extracción y explotación de minerales	2.313	0,08%	2.720	0,10%	2.221	0,08%	574	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	1.288	0,04%
620	Trabajadores cualificados en actividades ganaderas (incluidas avícolas, apícolas y similares)	459	0,02%	3.246	0,11%	5.564	0,20%	7.641	0,28%	2.222	0,08%	2.390	0,08%	1.197	0,04%
952	Peones ganaderos	569	0,02%	1.716	0,06%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1.197	0,04%
630	Trabajadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	578	0,02%	2.350	0,08%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1.154	0,04%
932	Preparadores de comidas rápidas	3.529	0,12%	3.251	0,11%	1.371	0,05%	577	0,02%	1.258	0,04%	3.687	0,13%	1.130	0,04%
941	Vendedores callejeros	0	0,00%	552	0,02%	0	0,00%	640	0,02%	709	0,03%	0	0,00%	962	0,03%
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y de cuero	0	0,00%	3.098	0,11%	1.124	0,04%	850	0,03%	0	0,00%	1.351	0,05%	748	0,03%
443	Agentes de encuestas	0	0,00%	1.322	0,05%	1.328	0,05%	961	0,04%	2.812	0,10%	4.984	0,18%	681	0,02%
781	Trabajadores que tratan la madera y afines	0	0,00%	639	0,02%	1.186	0,04%	2.197	0,08%	674	0,02%	730	0,03%	640	0,02%
812	Operadores en instalaciones para el tratamiento de metales	1.921	0,07%	3.016	0,11%	0	0,00%	2.410	0,09%	2.762	0,10%	0	0,00%	608	0,02%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

92/312

CNO	OCUPACIONES	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
263	Técnicos de empresas y actividades turísticas	1.967	0,07%	1.523	0,05%	1.586	0,06%	3.310	0,12%	1.004	0,04%	1.180	0,04%	511	0,02%
333	Profesionales de las terapias alternativas	0	0,00%	1.653	0,06%	1.005	0,04%	0	0,00%	917	0,03%	0	0,00%	0	0,00%
584	Trabajadores propietarios de pequeños alojamientos	0	0,00%	0	0,00%	574	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
593	Bomberos	6.486	0,22%	456	0,02%	1.019	0,04%	571	0,02%	3.335	0,12%	954	0,03%	0	0,00%
611	Trabajadores cualificados en actividades agrícolas (excepto en huertas, invernaderos, viveros y jardines)	442	0,02%	0	0,00%	3.999	0,15%	1.962	0,07%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
813	Operadores de instalaciones y máquinas de productos químicos, farmacéuticos y materiales fotosensibles	1.427	0,05%	1.438	0,05%	1.234	0,05%	0	0,00%	2.782	0,10%	588	0,02%	0	0,00%
832	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2.234	0,08%	0	0,00%	0	0,00%
942	Repartidores de publicidad, limpiabotas y otros trabajadores de oficios callejeros	0	0,00%	3.084	0,11%	3.624	0,13%	3.174	0,12%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
953	Peones agropecuarios	2.499	0,09%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
954	Peones de la pesca, la acuicultura, forestales y de la caza	0	0,00%	0	0,00%	813	0,03%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
641	Trabajadores cualificados en actividades forestales y del medio natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
642	Trabajadores cualificados en actividades pesqueras y acuicultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
643	Trabajadores cualificados en actividades cinegéticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
834	Marineros de puente, marineros de máquinas y afines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>TOTAL</b>	<b>2.939.938</b>	<b>100%</b>	<b>2.840.774</b>	<b>100%</b>	<b>2.738.964</b>	<b>100%</b>	<b>2.688.474</b>	<b>100%</b>	<b>2.808.275</b>	<b>100%</b>	<b>2.830.951</b>	<b>100%</b>	<b>2.902.182</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

En el ANEXO se presentan los gráficos de evolución de las ocupaciones indexados, con la línea de tendencia tanto para el conjunto de España (línea continua) como para la CM (línea discontinua). De esta forma es posible comprobar las ocupaciones que tienen una evolución positiva o ascendente en el periodo analizado o negativa o descendente en ambos contextos. En cualquier caso, los errores muestrales pueden explicar una parte significativa de estas variaciones, particularmente para las profesiones con menor presencia en el mercado de trabajo en la Comunidad de Madrid.

En los seis años transcurridos, se puede constatar que en el conjunto de España en 2017, según la EPA, con 18.813.311 personas ocupadas se ha vuelto a alcanzar el volumen de empleo con el que se contaba en el II trimestre de 2011 (18.621.964), tras sufrir un descenso en el conjunto del millón y medio de empleos en 2013. En la CM donde la crisis no parece haber tenido un impacto tan fuerte, partiendo de casi tres millones de personas ocupadas (2.939.938) en 2011, en 2017 prácticamente se ha recuperado el empleo perdido en estos años, alcanzando en el II Trimestre de 2017 las 2.902.182 personas ocupadas según la EPA.

Por su parte, la estructura ocupacional no parece haberse modificado sustancialmente ni el caso del conjunto de España ni en la CM. Los cambios o variaciones en el empleo en muchos casos parecen más asociados a factores coyunturales derivados de la crisis económica y de la recuperación posterior, que a cambios sustanciales en la estructura del empleo. No obstante, como se ha mostrado en términos del peso que las ramas de actividad y las ocupaciones tienen en ambos contextos estos datos revelan realidades de mercados de trabajo ligeramente diferentes.

Tabla 29: Variación del empleo entre 2011 y 2017 (10 ocupaciones con mayor crecimiento)

VARIACIÓN DEL EMPLEO POR OCUPACIONES: 10 OCUPACIONES CON MAYOR CRECIMIENTO ENTRE 2011 Y 2017			
ESPAÑA		COMUNIDAD DE MADRID	
<i>Operadores de telemarketing</i>	140%	<i>Otros trabajadores de servicios personales</i>	265%
<i>Trabajadores cualificados en actividades forestales y del medio natural</i>	91%	<i>Especialistas en finanzas</i>	200%
<i>Operadores de máquinas de lavandería y tintorería</i>	87%	<i>Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas</i>	185%
<i>Especialistas en finanzas</i>	74%	<i>Trabajadores cualificados en actividades ganaderas (incluidas avícolas, apícolas y similares)</i>	161%
<i>Directores y gerentes de empresas de alojamiento</i>	69%	<i>Ayudantes de cocina</i>	144%
<i>Marineros de puente, marineros de máquinas y afines</i>	66%	<i>Operadores de máquinas de lavandería y tintorería</i>	141%
<i>Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas</i>	65%	<i>Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas</i>	126%
<i>Preparadores de comidas rápidas</i>	61%	<i>Peones agrícolas</i>	116%
<i>Trabajadores propietarios de pequeños alojamientos</i>	56%	<i>Peones ganaderos</i>	110%
<i>Ayudantes de cocina</i>	49%	<i>Veterinarios</i>	106%

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

En términos de variación en el empleo, la primera constatación es que los crecimientos, en términos porcentuales son sustancialmente mayores en la CM que en el conjunto de España y no coincidentes las ocupaciones en la mayor parte de los casos; crecimientos que en muchos casos, especialmente en la CM revelan en realidad líneas base muy reducidas.

A continuación se ofrece de manera comparada los **datos de la estructura ocupacional** del conjunto **de España y la CM, en el 2º trimestre de 2017**, ordenados de manera descendente en función del peso de las ocupaciones en la CM.

Tabla 30: Personas ocupadas por ocupación en España y la CM, 2º Trimestre-2017 (ordenados conforme al peso en la CM)

CNO	OCUPACIONES	ESPAÑA 2017		CM 2017	
		Nº	%	Nº	%
361	Asistentes administrativos y especializados	309.215	1,64%	127.244	4,38%
910	Empleados domésticos	448.590	2,38%	111.824	3,85%
430	Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	466.309	2,48%	110.199	3,80%
522	Vendedores en tiendas y almacenes	772.352	4,11%	93.032	3,21%
921	Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	653.511	3,47%	82.214	2,83%
512	Camareros asalariados	573.028	3,05%	71.058	2,45%
262	Especialistas en organización y administración	206.577	1,10%	69.581	2,40%
351	Agentes y representantes comerciales	397.722	2,11%	66.046	2,28%
261	Especialistas en finanzas	112.066	0,60%	55.829	1,92%
271	Analistas y diseñadores de software y multimedia	130.952	0,70%	51.737	1,78%
450	Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	579.676	3,08%	49.294	1,70%
442	Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	180.270	0,96%	46.636	1,61%
841	Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	274.141	1,46%	45.343	1,56%
712	Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	296.657	1,58%	44.574	1,54%
411	Empleados contables y financieros	249.352	1,33%	44.505	1,53%
511	Cocineros asalariados	288.177	1,53%	41.834	1,44%
243	Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	130.737	0,69%	40.991	1,41%
740	Mecánicos y ajustadores de maquinaria	300.948	1,60%	40.705	1,40%
212	Profesionales de enfermería y partería	270.163	1,44%	39.944	1,38%
530	Comerciantes propietarios de tiendas	373.819	1,99%	38.972	1,34%
381	Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	95.363	0,51%	37.948	1,31%
251	Jueces, magistrados, abogados y fiscales	142.547	0,76%	36.784	1,27%
122	Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	109.277	0,58%	36.741	1,27%
223	Profesores de enseñanza secundaria (excepto materias específicas de formación profesional)	282.335	1,50%	36.398	1,25%
561	Auxiliares de enfermería	271.989	1,45%	34.827	1,20%
211	Médicos	197.203	1,05%	33.643	1,16%
583	Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	133.827	0,71%	32.197	1,11%

CNO	OCUPACIONES	ESPAÑA 2017		CM 2017	
		Nº	%	Nº	%
121	Directores de departamentos administrativos	98.817	0,53%	32.124	1,11%
224	Profesores de enseñanza primaria	250.972	1,33%	31.261	1,08%
592	Policías	147.966	0,79%	30.108	1,04%
265	Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	66.749	0,35%	29.736	1,02%
981	Peones del transporte, descargadores y afines	193.415	1,03%	29.625	1,02%
382	Programadores informáticos	93.046	0,49%	29.239	1,01%
550	Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	166.297	0,88%	28.327	0,98%
232	Otros profesores y profesionales de la enseñanza	175.255	0,93%	26.217	0,90%
150	Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	110.666	0,59%	25.468	0,88%
594	Personal de seguridad privado	129.487	0,69%	24.274	0,84%
572	Cuidadores de niños	143.188	0,76%	23.178	0,80%
372	Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	131.386	0,70%	21.782	0,75%
581	Peluqueros y especialistas en tratamientos de estética, bienestar y afines	210.533	1,12%	21.695	0,75%
931	Ayudantes de cocina	155.979	0,83%	21.678	0,75%
843	Conductores de camiones	334.506	1,78%	21.336	0,74%
412	Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	181.471	0,96%	21.182	0,73%
612	Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	140.148	0,74%	20.622	0,71%
312	Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	113.683	0,60%	20.367	0,70%
132	Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	116.315	0,62%	20.080	0,69%
383	Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	48.436	0,26%	19.304	0,67%
244	Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	55.157	0,29%	19.298	0,66%
215	Otros profesionales de la salud	128.948	0,69%	19.219	0,66%
562	Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud	125.482	0,67%	18.363	0,63%
282	Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	138.618	0,74%	18.315	0,63%
221	Profesores de universidades y otra enseñanza superior (excepto formación profesional)	95.124	0,51%	17.753	0,61%
500	Camareros y cocineros propietarios	247.524	1,32%	17.629	0,61%
225	Maestros y educadores de enseñanza infantil	125.889	0,67%	16.973	0,58%
281	Economistas	48.061	0,26%	16.955	0,58%
731	Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	175.564	0,93%	16.641	0,57%
571	Trabajadores de los cuidados personales a domicilio (excepto cuidadores de niños)	168.653	0,90%	16.336	0,56%
292	Escritores, periodistas y lingüistas	74.932	0,40%	15.930	0,55%
352	Otros agentes comerciales	94.043	0,50%	15.691	0,54%

CNO	OCUPACIONES	ESPAÑA 2017		CM 2017	
		Nº	%	Nº	%
340	Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	65.850	0,35%	15.595	0,54%
521	Jefes de sección de tiendas y almacenes	90.441	0,48%	15.477	0,53%
131	Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	130.358	0,69%	15.242	0,53%
143	Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	109.048	0,58%	14.702	0,51%
770	Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	237.740	1,26%	14.651	0,50%
272	Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	46.473	0,25%	14.606	0,50%
353	Agentes inmobiliarios y otros agentes	94.134	0,50%	14.583	0,50%
320	Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	97.632	0,52%	14.560	0,50%
248	Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	104.278	0,55%	14.317	0,49%
241	Físicos, químicos, matemáticos y afines	37.324	0,20%	13.909	0,48%
245	Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos	54.143	0,29%	13.795	0,48%
842	Conductores de autobuses y tranvías	64.787	0,34%	13.709	0,47%
719	Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	121.993	0,65%	13.247	0,46%
293	Artistas creativos e interpretativos	67.415	0,36%	13.185	0,45%
311	Delineantes y dibujantes técnicos	38.091	0,20%	12.796	0,44%
982	Reponedores	55.574	0,30%	12.775	0,44%
751	Electricistas de la construcción y afines	135.614	0,72%	12.635	0,44%
373	Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	68.389	0,36%	12.425	0,43%
371	Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	62.146	0,33%	12.060	0,42%
242	Profesionales en ciencias naturales	65.989	0,35%	11.944	0,41%
259	Otros profesionales del derecho	59.203	0,31%	11.881	0,41%
246	Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	59.303	0,32%	11.274	0,39%
753	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	78.705	0,42%	11.250	0,39%
722	Fontaneros e instaladores de tuberías	65.095	0,35%	10.978	0,38%
112	Directores generales y presidentes ejecutivos	24.112	0,13%	10.606	0,37%
441	Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	61.411	0,33%	10.442	0,36%
970	Peones de las industrias manufactureras	200.836	1,07%	10.309	0,36%
589	Otros trabajadores de servicios personales	38.328	0,20%	9.869	0,34%
422	Empleados de servicios de correos, codificadores, correctores y servicios de personal	67.592	0,36%	9.782	0,34%
599	Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	65.365	0,35%	9.558	0,33%
723	Pintores, empapeladores y afines	96.241	0,51%	9.525	0,33%
1	Oficiales y suboficiales de las fuerzas armadas	33.250	0,18%	9.502	0,33%
752	Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	112.143	0,60%	9.005	0,31%
922	Limpiadores de vehículos, ventanas y personal de	34.882	0,19%	8.959	0,31%



CNO	OCUPACIONES	ESPAÑA 2017		CM 2017	
		Nº	%	Nº	%
	limpieza a mano				
214	Farmacéuticos	64.038	0,34%	8.918	0,31%
316	Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	65.784	0,35%	8.862	0,31%
960	Peones de la construcción y de la minería	110.790	0,59%	8.468	0,29%
313	Técnicos en control de procesos	45.689	0,24%	8.200	0,28%
315	Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	22.203	0,12%	8.084	0,28%
331	Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	60.466	0,32%	7.509	0,26%
291	Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	22.510	0,12%	7.042	0,24%
582	Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	30.745	0,16%	6.832	0,24%
820	Montadores y ensambladores en fábricas	117.521	0,62%	6.731	0,23%
591	Guardias civiles	67.095	0,36%	6.572	0,23%
783	Trabajadores del textil, confección, piel, cuero y calzado	66.636	0,35%	6.491	0,22%
222	Profesores de formación profesional (materias específicas)	43.756	0,23%	6.386	0,22%
264	Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	17.653	0,09%	6.355	0,22%
444	Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	60.675	0,32%	6.309	0,22%
142	Directores y gerentes de empresas de restauración	44.947	0,24%	6.298	0,22%
732	Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	84.334	0,45%	6.085	0,21%
729	Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	29.750	0,16%	5.811	0,20%
944	Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	80.149	0,43%	5.793	0,20%
725	Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	36.829	0,20%	5.754	0,20%
332	Otros técnicos sanitarios	56.887	0,30%	5.745	0,20%
549	Otros vendedores	30.983	0,16%	5.696	0,20%
762	Oficiales y operarios de las artes gráficas	41.588	0,22%	5.490	0,19%
247	Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	20.631	0,11%	5.232	0,18%
943	Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	38.265	0,20%	5.024	0,17%
949	Otras ocupaciones elementales	27.213	0,14%	4.852	0,17%
782	Ebanistas y trabajadores afines	38.845	0,21%	4.628	0,16%
819	Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	83.655	0,44%	4.449	0,15%
761	Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	40.684	0,22%	4.046	0,14%
421	Empleados de bibliotecas y archivos	13.249	0,07%	3.927	0,14%
283	Sacerdotes de las distintas religiones	9.140	0,05%	3.912	0,13%
213	Veterinarios	23.822	0,13%	3.848	0,13%
543	Expendedores de gasolineras	40.833	0,22%	3.801	0,13%
231	Profesores y técnicos de educación especial	41.064	0,22%	3.623	0,12%
724	Soladores, colocadores de parquet y afines	20.556	0,11%	3.609	0,12%

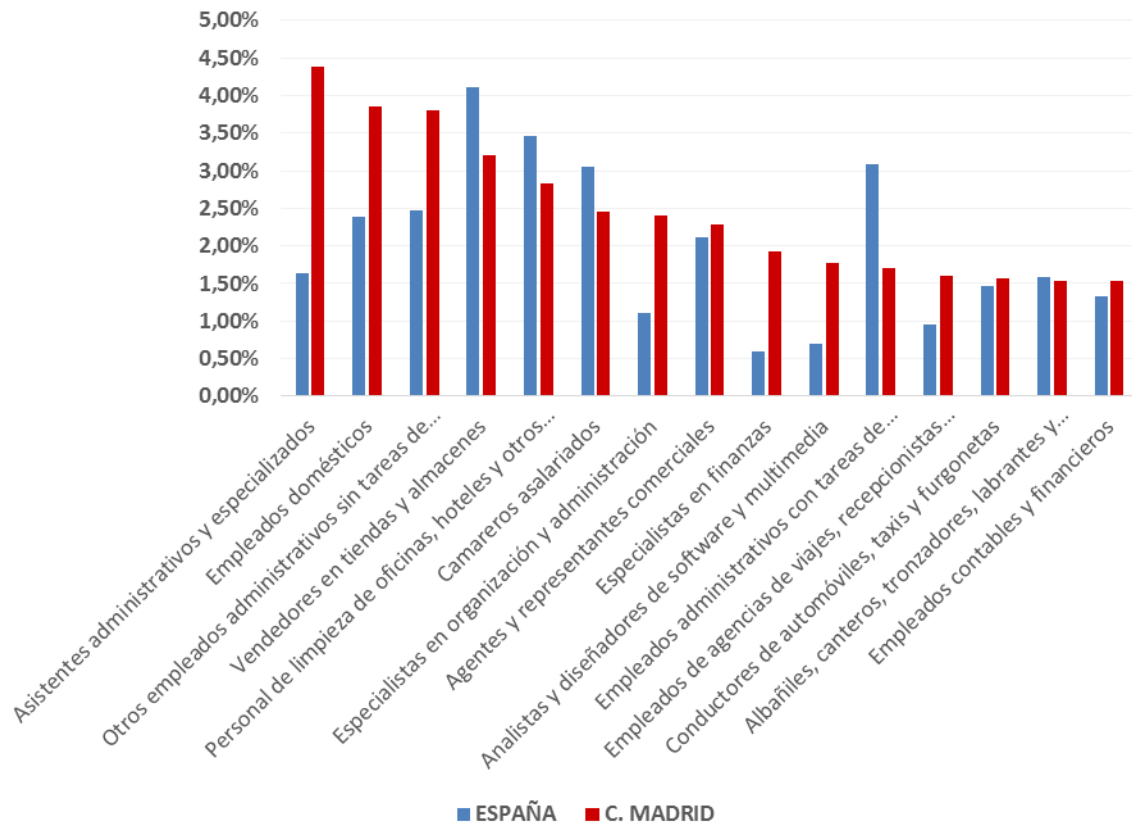
CNO	OCUPACIONES	ESPAÑA 2017		CM 2017	
		Nº	%	Nº	%
542	Operadores de telemarketing	18.228	0,10%	3.363	0,12%
789	Pegadores, buceadores, probadores de productos y otros operarios y artesanos diversos	11.359	0,06%	3.356	0,12%
833	Operadores de otras máquinas móviles	142.250	0,76%	3.285	0,11%
362	Agentes de aduanas, tributos y afines que trabajan en tareas propias de la Administración Pública	11.433	0,06%	3.246	0,11%
844	Conductores de motocicletas y ciclomotores	23.799	0,13%	3.118	0,11%
541	Vendedores en quioscos o en mercadillos	50.338	0,27%	3.041	0,10%
817	Operadores de máquinas de lavandería y tintorería	31.963	0,17%	2.939	0,10%
713	Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas)	83.451	0,44%	2.779	0,10%
2	Tropa y marinería de las fuerzas armadas	49.720	0,26%	2.681	0,09%
951	Peones agrícolas	345.102	1,83%	2.613	0,09%
814	Operadores en instalaciones para el tratamiento y transformación de la madera, la fabricación de papel, productos de papel y caucho o materias plásticas	91.835	0,49%	2.339	0,08%
711	Trabajadores en hormigón, encofradores, ferrallistas y afines	25.676	0,14%	2.115	0,07%
831	Maquinistas de locomotoras y afines	12.862	0,07%	1.851	0,06%
141	Directores y gerentes de empresas de alojamiento	26.434	0,14%	1.809	0,06%
721	Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero	23.381	0,12%	1.806	0,06%
816	Operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios, bebidas y tabaco	52.531	0,28%	1.396	0,05%
111	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos; directivos de la Administración Pública y organizaciones de interés social	19.962	0,11%	1.392	0,05%
314	Técnicos de las ciencias naturales y profesionales auxiliares afines	18.798	0,10%	1.301	0,04%
363	Técnicos de las fuerzas y cuerpos de seguridad	8.697	0,05%	1.294	0,04%
811	Operadores en instalaciones de la extracción y explotación de minerales	20.835	0,11%	1.288	0,04%
620	Trabajadores cualificados en actividades ganaderas (incluidas avícolas, apícolas y similares)	104.481	0,56%	1.197	0,04%
952	Peones ganaderos	22.486	0,12%	1.197	0,04%
630	Trabajadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	23.978	0,13%	1.154	0,04%
932	Preparadores de comidas rápidas	13.396	0,07%	1.130	0,04%
941	Vendedores callejeros	2.864	0,02%	962	0,03%
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y de cuero	61.346	0,33%	748	0,03%
443	Agentes de encuestas	8.374	0,04%	681	0,02%
781	Trabajadores que tratan la madera y afines	14.643	0,08%	640	0,02%
812	Operadores en instalaciones para el tratamiento de metales	64.214	0,34%	608	0,02%
263	Técnicos de empresas y actividades turísticas	2.413	0,01%	511	0,02%
611	Trabajadores cualificados en actividades agrícolas (excepto en huertas, invernaderos, viveros y jardines)	165.422	0,88%	0	0,00%
813	Operadores de instalaciones y máquinas de	38.173	0,20%	0	0,00%

CNO	OCUPACIONES	ESPAÑA 2017		CM 2017	
		Nº	%	Nº	%
	productos químicos, farmacéuticos y materiales fotosensibles				
593	Bomberos	31.594	0,17%	0	0,00%
832	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	27.366	0,15%	0	0,00%
954	Peones de la pesca, la acuicultura, forestales y de la caza	18.431	0,10%	0	0,00%
942	Repartidores de publicidad, limpiabotas y otros trabajadores de oficios callejeros	7.250	0,04%	0	0,00%
333	Profesionales de las terapias alternativas	6.376	0,03%	0	0,00%
584	Trabajadores propietarios de pequeños alojamientos	5.840	0,03%	0	0,00%
953	Peones agropecuarios	3.979	0,02%	0	0,00%
642	Trabajadores cualificados en actividades pesqueras y acuicultura	25.951	0,14%	-	-
834	Marineros de puente, marineros de máquinas y afines	10.727	0,06%	-	-
641	Trabajadores cualificados en actividades forestales y del medio natural	9.218	0,05%	-	-
643	Trabajadores cualificados en actividades cinegéticas	157	0,00%	-	-
	<b>TOTAL</b>	<b>18.813.311</b>	<b>100%</b>	<b>2.902.182</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

La comparación del peso de las ocupaciones con mayor presencia en ambos contextos ofrece un claro panorama de las diferencias en el mercado de trabajo de cada uno de los contextos:

Gráfico 16. Peso de las principales ocupaciones en España y la CM en 2017



Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

En términos comparativos, las diferencias más relevantes en materia de empleo entre la Comunidad de Madrid y el conjunto de España, se refleja, tal y como podía verse en el gráfico, lo que también se pone de manifiesto en las tablas de las 10 profesiones más sobrerrepresentadas en la Comunidad de Madrid:

Tabla 31: Las 10 ocupaciones más sobrerrepresentadas en la Comunidad de Madrid

CNO	OCUPACIONES	Diferencia respecto España
361	Asistentes administrativos y especializados	2,74%
910	Empleados domésticos	1,47%
430	Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	1,32%
261	Especialistas en finanzas	1,32%
262	Especialistas en organización y administración	1,30%
271	Analistas y diseñadores de software y multimedia	1,08%
381	Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	0,80%
243	Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	0,72%
122	Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	0,69%
265	Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	0,67%

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

Exceptuando la alta presencia comparativa de personas empleadas domésticas en la CM, el resto de ocupaciones sobrerrepresentadas en la CM son ocupaciones con **niveles de cualificación medio alto**, correspondientes a perfiles técnicos, que incorporan diversos niveles de valor añadido.

Tabla 32: Las 10 ocupaciones más infrarepresentadas en la Comunidad de Madrid

CNO	OCUPACIONES	Diferencia respecto España
833	Operadores de otras máquinas móviles	-0,65%
530	Comerciantes propietarios de tiendas	-0,65%
500	Camareros y cocineros propietarios	-0,71%
970	Peones de las industrias manufactureras	-0,71%
770	Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	-0,76%
611	Trabajadores cualificados en actividades agrícolas (excepto en huertas, invernaderos, viveros y jardines)	-0,88%
522	Vendedores en tiendas y almacenes	-0,90%
843	Conductores de camiones	-1,04%
450	Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	-1,38%
951	Peones agrícolas	-1,74%

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

En definitiva, las profesiones que mayor sobrerrepresentación ofrecen en la Comunidad de Madrid son mayoritariamente ocupaciones relacionadas con servicios avanzados como profesionales de las finanzas, directores, o profesionales relacionados con las TIC; mientras que las profesiones más infrarrepresentadas son profesiones agrarias o con niveles de cualificación menores, como peones agrícolas o industriales, vendedores o personal poco cualificado de la hostelería. La estructura ocupacional revela la diferente estructura productiva de la Comunidad de Madrid y su intensidad en intangibles y servicios avanzados.

## 2.2.2. La variación en el empleo y los procesos de automatización entre 2011 y 2017

Tal y como se ha señalado en el apartado 1.2.10, los factores que inciden en la automatización del empleo suponen una importante matización al impacto que, en los últimos años, ha mantenido la automatización en el empleo. Para ello, se ha considerado un retardo de 2 años entre la que se produce la inversión en TIC y el impacto en el empleo.

Atendiendo a datos nacionales, y utilizando las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística, sólo se han encontrado dos sectores en los que, tomados los valores de todo el período entre 2011 y 2017, la variación de la inversión en tecnología ha tenido una correlación significativa y negativa en la generación de empleo: el sector financiero y el sector textil. En el resto de sectores de actividad, el impacto de la inversión en tecnologías de la información ha sido más ambivalente. Las razones para esta diferente de efectos en términos agregados ya se han explicado, si bien habría que añadir la realidad de la crisis económica y la destrucción de empleo producida entre 2010 y 2013, en la medida en que el principal factor de destrucción y creación de empleo se ha situado en la demanda agregada y en las condiciones de mercado más que en el impacto efectivo de las nuevas tecnologías a nivel agregado.

Esta realidad, que ha sido efectivamente el principal factor de destrucción de empleo en la fase recesiva de la economía, se reproduce en la actual fase expansiva. Podemos en cualquier caso, señalar aquellos sectores en los que se han producido variaciones significativas de la inversión en nuevas tecnologías, atendiendo a diferentes evoluciones del empleo. Se puede señalar, como conclusión preliminar, que las relaciones entre inversión en tecnología y generación de empleo varían en función del sector y del modelo de negocio, pudiendo identificar sectores con una relación complementaria (aquellos en los que la inversión en TIC y el empleo mantienen el mismo sentido) y sectores con una relación sustitutiva, (en los que una mayor inversión en TIC supone un descenso del empleo). Realizadas los correspondientes modelos de ajuste, la relación es más fuerte en los siguientes sectores:

Tabla 33. Sectores con una relación de sustitución o complementariedad más significativa en términos estadísticos entre 2011 y 2017

<i>Relación sustitutiva</i>	$R^2$	<i>Relación complementaria</i>	$R^2$
<b>Actividades Artísticas y de entretenimiento</b>	0,96	<b>Energía y agua</b>	0,50
<b>Construcción</b>	0,87		
<b>Farmacia</b>	0,86		
<b>Madera y corcho</b>	0,70		
<b>Comercio</b>	0,69		
<b>Agricultura, ganadería y pesca</b>	0,66		
<b>Transportes y almacenamiento</b>	0,61		
<b>Material y equipo eléctrico</b>	0,59		

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

**Tabla 34: Evolución del gasto en I+D tecnológico de las empresas y del empleo por ramas de actividad en España**

RAMAS	Índices de evolución del gasto en I+D tecnológico de las empresas							Índices de evolución del empleo por ramas						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	100%	70,2%	61,7%	75,9%	58,1%	56,2%	51,4%	100,0%	98,2%	102,3%	100,5%	100,6%	103,3%	113,1%
Industrias extractivas (CNAE 05, 06, 07, 08, 09)	100%	22,1%	20,7%	15,3%	14,1%	9,5%	12,8%	100,0%	89,4%	64,0%	75,8%	72,0%	70,6%	73,1%
Industrias del petróleo (CNAE 19)	100%	111,5%	136,4%	135,0%	136,7%	139,8%	138,7%	100,0%	117,4%	112,3%	96,5%	99,8%	76,9%	99,6%
Alimentación, bebidas y tabaco (CNAE 10, 11, 12)	100%	91,6%	86,2%	74,0%	73,5%	76,1%	70,3%	100,0%	98,7%	96,4%	104,7%	105,1%	105,2%	109,2%
Textil (CNAE 13)	100%	95,8%	98,7%	83,9%	83,1%	94,2%	90,1%	100,0%	100,1%	84,0%	66,1%	60,0%	76,9%	85,8%
Confección (CNAE 14)	100%	79,1%	111,4%	97,8%	106,8%	162,4%	173,3%	100,0%	95,8%	77,9%	78,2%	74,5%	89,8%	91,6%
Cuero y calzado (CNAE 15)	100%	95,4%	86,2%	71,5%	87,4%	81,0%	86,7%	100,0%	94,9%	69,2%	88,2%	115,9%	100,7%	131,3%
Madera y corcho (CNAE 16)	100%	60,0%	46,8%	39,8%	24,1%	40,9%	33,0%	100,0%	87,4%	68,4%	70,2%	80,1%	78,6%	86,4%
Cartón y papel (CNAE 17)	100%	57,0%	87,7%	59,0%	67,9%	71,6%	106,3%	100,0%	99,4%	117,2%	115,8%	138,0%	127,0%	129,6%
Artes gráficas y reproducción (CNAE 18)	100%	127,6%	74,9%	41,0%	26,7%	39,6%	48,8%	100,0%	87,6%	93,2%	88,6%	87,1%	86,0%	92,5%
Química (CNAE 20)	100%	88,7%	79,4%	78,5%	83,2%	81,9%	85,6%	100,0%	94,6%	96,4%	111,0%	112,9%	110,2%	123,1%
Farmacia (CNAE 21)	100%	101,0%	101,7%	102,8%	95,1%	102,5%	100,2%	100,0%	105,6%	112,2%	93,4%	136,1%	109,8%	115,5%
Caucho y plásticos (CNAE 22)	100%	98,4%	100,3%	89,0%	81,8%	78,2%	82,6%	100,0%	96,9%	99,4%	91,6%	99,2%	104,9%	115,7%
Productos minerales no metálicos diversos (CNAE 23)	100%	71,6%	54,3%	48,0%	64,0%	45,4%	44,9%	100,0%	84,7%	73,7%	75,3%	75,5%	77,0%	75,3%
Metalurgia (CNAE 24)	100%	116,3%	128,5%	92,6%	104,1%	78,7%	67,0%	100,0%	88,8%	84,1%	82,1%	96,3%	93,1%	108,6%
Manufacturas metálicas (CNAE 25)	100%	72,8%	58,9%	53,4%	55,5%	55,7%	53,4%	100,0%	91,7%	84,5%	76,0%	82,9%	88,6%	81,1%
Productos informáticos, electrónicos y ópticos (CNAE 26)	100%	93,0%	76,9%	64,6%	65,9%	67,3%	60,5%	100,0%	93,9%	87,3%	73,0%	62,2%	65,0%	75,1%
Material y equipo eléctrico (CNAE 27)	100%	90,4%	82,6%	82,4%	69,2%	71,6%	78,1%	100,0%	92,6%	95,2%	85,6%	89,8%	94,8%	94,4%
Otra maquinaria y equipo (CNAE 28)	100%	89,7%	115,6%	94,1%	87,3%	93,6%	91,4%	100,0%	95,4%	89,1%	90,5%	91,3%	100,7%	110,8%
Vehículos de motor (CNAE 29)	100%	128,3%	119,1%	124,9%	143,8%	102,1%	110,9%	100,0%	96,0%	90,0%	95,4%	105,5%	109,4%	108,5%
Otro material de transporte (CNAE 30)	100%	99,2%	104,1%	91,1%	89,7%	71,7%	79,1%	100,0%	74,4%	90,3%	91,8%	87,0%	78,3%	85,8%
Muebles (CNAE 31)	100%	59,0%	66,6%	44,3%	39,4%	34,6%	35,3%	100,0%	79,5%	74,9%	72,0%	79,7%	69,9%	86,2%
Otras actividades de fabricación (CNAE 32)	100%	79,7%	89,5%	79,7%	80,4%	72,6%	78,0%	100,0%	117,7%	103,7%	86,0%	94,1%	108,0%	109,6%
Reparación e instalación de maquinaria y equipo (CNAE 33)	100%	119,9%	65,4%	56,1%	65,4%	63,6%	64,1%	100,0%	101,9%	93,1%	94,1%	96,1%	105,7%	103,6%
Energía y agua (CNAE 35, 36)	100%	105,7%	89,5%	97,3%	91,3%	83,5%	108,9%	100,0%	99,7%	92,6%	101,6%	108,3%	97,3%	110,4%
Saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (CNAE 37, 38, 39)	100%	86,8%	99,0%	75,9%	66,6%	54,8%	59,5%	100,0%	110,8%	104,8%	86,3%	111,7%	89,5%	98,7%
Construcción (CNAE 41, 42, 43)	100%	92,0%	71,6%	47,9%	40,0%	41,6%	36,0%	100,0%	83,6%	71,8%	67,9%	75,8%	74,8%	78,7%
Comercio (CNAE 45, 46, 47)	100%	88,8%	76,7%	67,0%	57,8%	47,8%	58,3%	100,0%	95,6%	95,2%	96,6%	97,9%	98,8%	100,8%
Transportes y almacenamiento (CNAE 49, 50, 51, 52, 53)	100%	80,2%	42,3%	23,6%	20,1%	17,1%	19,4%	100,0%	95,0%	92,7%	96,2%	97,6%	104,3%	103,1%
Hostelería (CNAE 55, 56)	100%	62,7%	31,9%	38,1%	20,5%	21,3%	21,1%	100,0%	96,5%	93,4%	98,2%	104,8%	113,6%	114,6%
Telecomunicaciones (CNAE 61)	100%	79,3%	66,0%	49,2%	39,3%	51,0%	51,0%	100,0%	109,6%	103,6%	90,1%	100,5%	91,6%	97,9%
Programación, consultoría y otras actividades informáticas (CNAE 62)	100%	96,7%	97,5%	108,6%	101,9%	96,9%	91,7%	100,0%	96,1%	91,2%	93,4%	92,6%	102,1%	110,8%
Otros servicios de información y comunicaciones (CNAE 58, 59, 60, 63)	100%	70,4%	76,4%	59,4%	42,9%	46,6%	54,1%	100,0%	103,1%	95,4%	94,4%	92,5%	98,4%	108,7%
Actividades financieras y de seguros (CNAE 64, 65, 66)	100%	86,2%	93,1%	86,8%	113,6%	132,7%	154,5%	100,0%	92,5%	94,1%	94,4%	44,8%	40,4%	40,7%
Actividades inmobiliarias (CNAE 68)	100%	107,4%	93,1%	92,2%	24,3%	40,6%	52,9%	100,0%	104,5%	87,7%	108,5%	109,2%	112,4%	135,6%
Servicios de I+D (CNAE 72)	100%	102,2%	98,1%	96,1%	95,4%	94,0%	106,3%	100,0%	95,3%	89,9%	92,7%	96,8%	93,6%	92,6%
Otras actividades (CNAE 69, 70, 71, 73, 74, 75)	100%	83,5%	79,9%	75,6%	79,6%	89,7%	92,9%	100,0%	101,0%	97,1%	99,3%	103,4%	108,0%	116,6%
Actividades administrativas y servicios auxiliares (CNAE 77, 78, 79, 80, 81, 82)	100%	93,8%	76,2%	97,8%	98,7%	85,8%	119,8%	100,0%	94,5%	92,7%	3,9%	98,3%	101,2%	99,6%
Actividades sanitarias y de servicios sociales (CNAE 86, 87, 88)	100%	81,4%	62,9%	70,7%	63,9%	69,0%	65,6%	100,0%	97,6%	92,8%	97,4%	97,1%	102,9%	106,6%
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (CNAE 90, 91, 92, 93)	100%	115,5%	74,2%	63,9%	51,7%	74,6%	75,4%	100,0%	93,5%	97,3%	104,2%	111,2%	113,4%	115,5%
Otros servicios (CNAE 85-854, 94, 95, 96)	100%	76,2%	65,6%	47,7%	40,1%	47,0%	37,8%	100,0%	104,2%	101,1%	98,5%	99,7%	107,4%	107,9%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>91,5%</b>	<b>84,0%</b>	<b>76,2%</b>	<b>75,2%</b>	<b>73,0%</b>	<b>77,2%</b>	<b>100,0%</b>	<b>95,9%</b>	<b>92,6%</b>	<b>88,4%</b>	<b>95,4%</b>	<b>98,4%</b>	<b>101,6%</b>

Fuente: Encuesta sobre innovación en las empresas y EPA (INE)

## 2.3. Tendencias de evolución del empleo en los próximos años

El objetivo de este apartado es ofrecer una panorámica de las posibles tendencias de evolución del empleo en los próximos años, teniendo en cuenta el posible impacto de **los procesos de automatización** generados en el futuro, definiendo las **ocupaciones que pueden verse más y menos afectadas por estos procesos**. Para realizar este análisis se desarrollará una aproximación sucesiva, en diferentes escenarios temporales y utilizando diferentes modelos de análisis en torno al impacto de la automatización en el empleo.

### 2.3.1. La probabilidad de automatización de las ocupaciones en el medio-largo plazo

Partiendo de los **índices de probabilidad de automatización de las ocupaciones de Frey y Osborne (2013)** se ha estimado el volumen de empleo que en la Comunidad de Madrid se verá afectado en el futuro, en un escenario temporal no definido con exactitud, por los procesos de automatización.

La importancia de este contraste está basado en la realidad de que una baja probabilidad de automatización no necesariamente significa una profesión en expansión, al tiempo que empleos con un fuerte componente tecnológico pueden experimentar, y de hecho experimentarán, una demanda significativa en los próximos años. Como **ejemplos ilustrativos** se pueden señalar los siguientes casos:

- Según el análisis de Frey y Osborne, hay profesiones que por su componente manual no repetitivo no corren serios riesgos de automatización, pero cuya demanda en el mercado seguirá siendo baja o decreciente.
- De la misma manera, profesiones con un alto grado de automatización pueden convertirse en yacimientos de empleo en la medida en que sean requeridas en el nuevo entorno de la economía digital –por ejemplo, científicos de datos-.
- En otros casos, profesiones con poca probabilidad de ser automatizadas –relaciones públicas, por ejemplo- pueden ser gradualmente sustituidas por otras –*community managers*- en función del desarrollo del mercado.

A continuación se plantea el resultado de aplicar a la distribución de ocupaciones según el código CNO a tres dígitos para el conjunto de España y la CM en 2017, la clasificación de ocupaciones realizada con la metodología Frey y Osborne, y detallando la presencia de mujeres en cada una de las ocupaciones en la CM.

Tabla 35: Las ocupaciones en España y la Comunidad de Madrid, ordenadas en función de su probabilidad de automatización según Frey y Osborne, y su grado de feminización (% mujeres en 2017)

COD	OCUPACIONES	ESPAÑA		C. MADRID		AUTOMA. PROB.	% Mujeres CM
		Nº	%	Nº	%		
421	Empleados de bibliotecas y archivos	13.249	0,07%	3.927	0,14%	0,99	53,0%
542	Operadores de telemarketing	18.228	0,10%	3.363	0,12%	0,99	80,1%
543	Expendedores de gasolineras	40.833	0,22%	3.801	0,13%	0,98	25,8%
550	Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	166.297	0,88%	28.327	0,98%	0,97	80,2%
441	Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	61.411	0,33%	10.442	0,36%	0,96	80,6%

COD	OCUPACIONES	ESPAÑA		C. MADRID		AUTOMA. PROB.	% Mujeres CM
		Nº	%	Nº	%		
444	Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	60.675	0,32%	6.309	0,22%	0,96	44,6%
931	Ayudantes de cocina	155.979	0,83%	21.678	0,75%	0,96	70,7%
412	Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	181.471	0,96%	21.182	0,73%	0,95	30,7%
732	Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	84.334	0,45%	6.085	0,21%	0,95	2,5%
411	Empleados contables y financieros	249.352	1,33%	44.505	1,53%	0,94	63,7%
442	Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	180.270	0,96%	46.636	1,61%	0,94	70,1%
541	Vendedores en quioscos o en mercadillos	50.338	0,27%	3.041	0,10%	0,94	38,8%
711	Trabajadores en hormigón, encofradores, ferrallistas y afines	25.676	0,14%	2.115	0,07%	0,94	0,0%
731	Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	175.564	0,93%	16.641	0,57%	0,94	2,2%
941	Vendedores callejeros	2.864	0,02%	962	0,03%	0,94	18,8%
942	Repartidores de publicidad, limpiabotas y otros trabajadores de oficios callejeros	7.250	0,04%	0	0,00%	0,94	16,6%
943	Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	38.265	0,20%	5.024	0,17%	0,94	39,4%
362	Agentes de aduanas, tributos y afines que trabajan en tareas propias de la Administración Pública	11.433	0,06%	3.246	0,11%	0,93	33,5%
832	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	27.366	0,15%	0	0,00%	0,93	0,0%
833	Operadores de otras máquinas móviles	142.250	0,76%	3.285	0,11%	0,93	3,7%
944	Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	80.149	0,43%	5.793	0,20%	0,93	21,9%
522	Vendedores en tiendas y almacenes	772.352	4,11%	93.032	3,21%	0,92	75,0%
549	Otros vendedores	30.983	0,16%	5.696	0,20%	0,92	60,6%
932	Preparadores de comidas rápidas	13.396	0,07%	1.130	0,04%	0,92	4,8%
970	Peones de las industrias manufactureras	200.836	1,07%	10.309	0,36%	0,92	62,6%
981	Peones del transporte, descargadores	193.415	1,03%	29.625	1,02%	0,92	54,7%
782	Ebanistas y trabajadores afines	38.845	0,21%	4.628	0,16%	0,92	10,9%



COD	OCUPACIONES	ESPAÑA		C. MADRID		AUTOMA. PROB.	% Mujeres CM
		Nº	%	Nº	%		
752	Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	112.143	0,60%	9.005	0,31%	0,91	0,7%
753	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	78.705	0,42%	11.250	0,39%	0,91	1,0%
770	Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	237.740	1,26%	14.651	0,50%	0,91	40,0%
781	Trabajadores que tratan la madera y afines	14.643	0,08%	640	0,02%	0,91	18,8%
816	Operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios, bebidas y tabaco	52.531	0,28%	1.396	0,05%	0,91	38,5%
331	Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	60.466	0,32%	7.509	0,26%	0,9	76,7%
960	Peones de la construcción y de la minería	110.790	0,59%	8.468	0,29%	0,88	4,8%
611	Trabajadores cualificados en actividades agrícolas (excepto en huertas, invernaderos, viveros y jardines)	165.422	0,88%	0	0,00%	0,87	14,5%
612	Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	140.148	0,74%	20.622	0,71%	0,87	15,1%
641	Trabajadores cualificados en actividades forestales y del medio natural	9.218	0,05%	-	-	0,87	15,4%
951	Peones agrícolas	345.102	1,83%	2.613	0,09%	0,87	9,4%
952	Peones ganaderos	22.486	0,12%	1.197	0,04%	0,87	100,0%
953	Peones agropecuarios	3.979	0,02%	0	0,00%	0,87	26,9%
954	Peones de la pesca, la acuicultura, forestales y de la caza	18.431	0,10%	0	0,00%	0,87	9,7%
630	Trabajadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	23.978	0,13%	1.154	0,04%	0,87	8,5%
643	Trabajadores cualificados en actividades cinegéticas	157	0,00%	-	-	0,87	9,4%
353	Agentes inmobiliarios y otros agentes	94.134	0,50%	14.583	0,50%	0,86	43,2%
361	Asistentes administrativos y especializados	309.215	1,64%	127.244	4,38%	0,86	71,8%
450	Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	579.676	3,08%	49.294	1,70%	0,86	76,9%
740	Mecánicos y ajustadores de maquinaria	300.948	1,60%	40.705	1,40%	0,86	0,6%
819	Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	83.655	0,44%	4.449	0,15%	0,86	24,0%
831	Maquinistas de locomotoras y afines	12.862	0,07%	1.851	0,06%	0,86	4,9%

COD	OCUPACIONES	ESPAÑA		C. MADRID		AUTOMA. PROB.	% Mujeres CM
		Nº	%	Nº	%		
351	Agentes y representantes comerciales	397.722	2,11%	66.046	2,28%	0,85	25,6%
813	Operadores de instalaciones y máquinas de productos químicos, farmacéuticos y materiales fotosensibles	38.173	0,20%	0	0,00%	0,85	41,5%
352	Otros agentes comerciales	94.043	0,50%	15.691	0,54%	0,85	32,3%
594	Personal de seguridad privado	129.487	0,69%	24.274	0,84%	0,84	11,6%
599	Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	65.365	0,35%	9.558	0,33%	0,84	21,5%
315	Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	22.203	0,12%	8.084	0,28%	0,83	20,2%
511	Cocineros asalariados	288.177	1,53%	41.834	1,44%	0,83	51,6%
642	Trabajadores cualificados en actividades pesqueras y acuicultura	25.951	0,14%	-	-	0,83	15,5%
762	Oficiales y operarios de las artes gráficas	41.588	0,22%	5.490	0,19%	0,83	11,3%
834	Marineros de puente, marineros de máquinas y afines	10.727	0,06%	-	-	0,83	3,9%
820	Montadores y ensambladores en fábricas	117.521	0,62%	6.731	0,23%	0,82	22,9%
812	Operadores en instalaciones para el tratamiento de metales	64.214	0,34%	608	0,02%	0,81	14,1%
313	Técnicos en control de procesos	45.689	0,24%	8.200	0,28%	0,79	3,5%
724	Soldadores, colocadores de parquet y afines	20.556	0,11%	3.609	0,12%	0,79	0,9%
843	Conductores de camiones	334.506	1,78%	21.336	0,74%	0,79	0,5%
500	Camareros y cocineros propietarios	247.524	1,32%	17.629	0,61%	0,77	41,7%
512	Camareros asalariados	573.028	3,05%	71.058	2,45%	0,77	52,5%
721	Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero	23.381	0,12%	1.806	0,06%	0,75	0,0%
723	Pintores, empapeladores y afines	96.241	0,51%	9.525	0,33%	0,75	3,2%
571	Trabajadores de los cuidados personales a domicilio (excepto cuidadores de niños)	168.653	0,90%	16.336	0,56%	0,74	93,3%
121	Directores de departamentos administrativos	98.817	0,53%	32.124	1,11%	0,73	42,2%
262	Especialistas en organización y administración	206.577	1,10%	69.581	2,40%	0,73	54,1%
430	Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	466.309	2,48%	110.199	3,80%	0,73	71,9%

COD	OCUPACIONES	ESPAÑA		C. MADRID		AUTOMA. PROB.	% Mujeres CM
		Nº	%	Nº	%		
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y de cuero	61.346	0,33%	748	0,03%	0,73	52,9%
562	Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados en servicios de salud	125.482	0,67%	18.363	0,63%	0,72	68,1%
713	Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas)	83.451	0,44%	2.779	0,10%	0,72	1,0%
712	Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	296.657	1,58%	44.574	1,54%	0,71	0,1%
719	Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	121.993	0,65%	13.247	0,46%	0,71	1,7%
729	Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	29.750	0,16%	5.811	0,20%	0,71	4,5%
817	Operadores de máquinas de lavandería y tintorería	31.963	0,17%	2.939	0,10%	0,71	82,3%
583	Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	133.827	0,71%	32.197	1,11%	0,69	30,3%
841	Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	274.141	1,46%	45.343	1,56%	0,69	8,4%
844	Conductores de motocicletas y ciclomotores	23.799	0,13%	3.118	0,11%	0,69	3,6%
910	Empleados domésticos	448.590	2,38%	111.824	3,85%	0,69	97,4%
422	Empleados de servicios de correos, codificadores, correctores y servicios de personal	67.592	0,36%	9.782	0,34%	0,68	42,7%
814	Operadores en instalaciones para el tratamiento y transformación de la madera, la fabricación de papel, productos de papel y caucho o materias plásticas	91.835	0,49%	2.339	0,08%	0,67	20,2%
842	Conductores de autobuses y tranvías	64.787	0,34%	13.709	0,47%	0,67	7,5%
921	Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	653.511	3,47%	82.214	2,83%	0,66	59,8%
443	Agentes de encuestas	8.374	0,04%	681	0,02%	0,66	88,4%
291	Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	22.510	0,12%	7.042	0,24%	0,65	65,9%
381	Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	95.363	0,51%	37.948	1,31%	0,65	17,0%

COD	OCUPACIONES	ESPAÑA		C. MADRID		AUTOMA. PROB.	% Mujeres CM
		Nº	%	Nº	%		
725	Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	36.829	0,20%	5.754	0,20%	0,65	4,0%
982	Reponedores	55.574	0,30%	12.775	0,44%	0,64	45,9%
811	Operadores en instalaciones de la extracción y explotación de minerales	20.835	0,11%	1.288	0,04%	0,59	3,0%
383	Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	48.436	0,26%	19.304	0,67%	0,55	16,1%
265	Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	66.749	0,35%	29.736	1,02%	0,54	58,7%
333	Profesionales de las terapias alternativas	6.376	0,03%	0	0,00%	0,54	65,8%
311	Delineantes y dibujantes técnicos	38.091	0,20%	12.796	0,44%	0,52	25,7%
783	Trabajadores del textil, confección, piel, cuero y calzado	66.636	0,35%	6.491	0,22%	0,52	57,2%
949	Otras ocupaciones elementales	27.213	0,14%	4.852	0,17%	0,5	23,9%
363	Técnicos de las fuerzas y cuerpos de seguridad	8.697	0,05%	1.294	0,04%	0,49	3,0%
382	Programadores informáticos	93.046	0,49%	29.239	1,01%	0,48	13,0%
281	Economistas	48.061	0,26%	16.955	0,58%	0,43	29,0%
251	Jueces, magistrados, abogados y fiscales	142.547	0,76%	36.784	1,27%	0,4	45,7%
248	Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	104.278	0,55%	14.317	0,49%	0,38	32,2%
316	Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	65.784	0,35%	8.862	0,31%	0,38	28,6%
922	Limpiadores de vehículos, ventanas y personal de limpieza a mano	34.882	0,19%	8.959	0,31%	0,37	32,0%
722	Fontaneros e instaladores de tuberías	65.095	0,35%	10.978	0,38%	0,35	0,0%
521	Jefes de sección de tiendas y almacenes	90.441	0,48%	15.477	0,53%	0,28	59,3%
143	Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	109.048	0,58%	14.702	0,51%	0,25	21,0%
150	Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	110.666	0,59%	25.468	0,88%	0,25	35,5%
264	Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	17.653	0,09%	6.355	0,22%	0,25	43,9%
312	Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	113.683	0,60%	20.367	0,70%	0,24	24,2%

COD	OCUPACIONES	ESPAÑA		C. MADRID		AUTOMA. PROB.	% Mujeres CM
		Nº	%	Nº	%		
340	Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	65.850	0,35%	15.595	0,54%	0,23	45,2%
789	Pegadores, buceadores, probadores de productos y otros operarios y artesanos	11.359	0,06%	3.356	0,12%	0,18	11,2%
593	Bomberos	31.594	0,17%	0	0,00%	0,17	7,7%
320	Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	97.632	0,52%	14.560	0,50%	0,17	0,4%
751	Electricistas de la construcción y afines	135.614	0,72%	12.635	0,44%	0,15	0,7%
581	Peluqueros y especialistas en tratamientos de estética, bienestar y afines	210.533	1,12%	21.695	0,75%	0,11	81,9%
263	Técnicos de empresas y actividades turísticas	2.413	0,01%	511	0,02%	0,099	42,6%
591	Guardias civiles	67.095	0,36%	6.572	0,23%	0,098	3,8%
592	Policías	147.966	0,79%	30.108	1,04%	0,098	12,9%
372	Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	131.386	0,70%	21.782	0,75%	0,085	43,4%
572	Cuidadores de niños	143.188	0,76%	23.178	0,80%	0,084	93,9%
142	Directores y gerentes de empresas de restauración	44.947	0,24%	6.298	0,22%	0,083	36,5%
589	Otros trabajadores de servicios personales	38.328	0,20%	9.869	0,34%	0,076	39,2%
261	Especialistas en finanzas	112.066	0,60%	55.829	1,92%	0,069	50,9%
292	Escritores, periodistas y lingüistas	74.932	0,40%	15.930	0,55%	0,067	65,0%
561	Auxiliares de enfermería	271.989	1,45%	34.827	1,20%	0,058	92,6%
582	Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	30.745	0,16%	6.832	0,24%	0,057	73,3%
131	Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	130.358	0,69%	15.242	0,53%	0,047	15,6%
620	Trabajadores cualificados en actividades ganaderas (incluidas avícolas, apícolas y similares)	104.481	0,56%	1.197	0,04%	0,047	33,6%
271	Analistas y diseñadores de software y multimedia	130.952	0,70%	51.737	1,78%	0,042	20,6%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores  
Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

110/312

COD	OCUPACIONES	ESPAÑA		C. MADRID		AUTOMA. PROB.	% Mujeres CM
		Nº	%	Nº	%		
132	Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	116.315	0,62%	20.080	0,69%	0,035	47,0%
259	Otros profesionales del derecho	59.203	0,31%	11.881	0,41%	0,035	54,3%
761	Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	40.684	0,22%	4.046	0,14%	0,035	26,6%
221	Profesores de universidades y otra enseñanza superior (excepto formación profesional)	95.124	0,51%	17.753	0,61%	0,032	39,9%
272	Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	46.473	0,25%	14.606	0,50%	0,03	20,2%
213	Veterinarios	23.822	0,13%	3.848	0,13%	0,029	39,1%
371	Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	62.146	0,33%	12.060	0,42%	0,028	66,4%
283	Sacerdotes de las distintas religiones	9.140	0,05%	3.912	0,13%	0,025	1,4%
332	Otros técnicos sanitarios	56.887	0,30%	5.745	0,20%	0,02	65,5%
243	Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	130.737	0,69%	40.991	1,41%	0,018	22,5%
245	Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos	54.143	0,29%	13.795	0,48%	0,018	28,5%
314	Técnicos de las ciencias naturales y profesionales auxiliares afines	18.798	0,10%	1.301	0,04%	0,018	23,6%
241	Físicos, químicos, matemáticos y afines	37.324	0,20%	13.909	0,48%	0,017	45,2%
242	Profesionales en ciencias naturales	65.989	0,35%	11.944	0,41%	0,015	15,2%
112	Directores generales y presidentes ejecutivos	24.112	0,13%	10.606	0,37%	0,015	46,4%
530	Comerciantes propietarios de tiendas	373.819	1,99%	38.972	1,34%	0,015	52,8%
122	Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	109.277	0,58%	36.741	1,27%	0,014	26,5%
246	Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	59.303	0,32%	11.274	0,39%	0,014	10,1%
247	Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	20.631	0,11%	5.232	0,18%	0,014	10,7%
214	Farmacéuticos	64.038	0,34%	8.918	0,31%	0,012	63,2%
244	Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	55.157	0,29%	19.298	0,66%	0,011	12,6%
293	Artistas creativos e interpretativos	67.415	0,36%	13.185	0,45%	0,01	30,2%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores  
Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

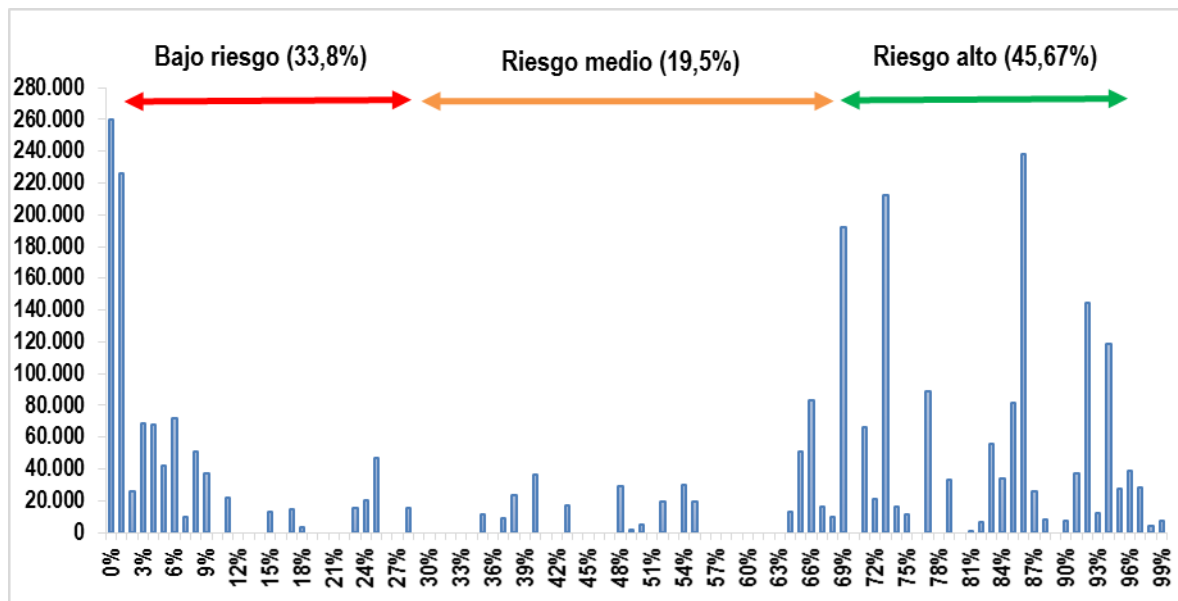
111/312

COD	OCUPACIONES	ESPAÑA		C. MADRID		AUTOMA. PROB.	% Mujeres CM
		Nº	%	Nº	%		
232	Otros profesores y profesionales de la enseñanza	175.255	0,93%	26.217	0,90%	0,0095	66,4%
373	Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	68.389	0,36%	12.425	0,43%	0,0095	39,0%
212	Profesionales de enfermería y partería	270.163	1,44%	39.944	1,38%	0,009	85,2%
222	Profesores de formación profesional (materias específicas)	43.756	0,23%	6.386	0,22%	0,0088	49,5%
223	Profesores de enseñanza secundaria (excepto materias específicas de formación profesional)	282.335	1,50%	36.398	1,25%	0,0078	63,8%
231	Profesores y técnicos de educación especial	41.064	0,22%	3.623	0,12%	0,0077	80,8%
225	Maestros y educadores de enseñanza infantil	125.889	0,67%	16.973	0,58%	0,0074	96,6%
224	Profesores de enseñanza primaria	250.972	1,33%	31.261	1,08%	0,0044	75,9%
282	Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	138.618	0,74%	18.315	0,63%	0,0043	81,2%
211	Médicos	197.203	1,05%	33.643	1,16%	0,0042	55,6%
141	Directores y gerentes de empresas de alojamiento	26.434	0,14%	1.809	0,06%	0,0039	33,7%
584	Trabajadores propietarios de pequeños alojamientos	5.840	0,03%	0	0,00%	0,0039	46,1%
215	Otros profesionales de la salud	128.948	0,69%	19.219	0,66%	0,0035	66,6%
1	Oficiales y suboficiales de las fuerzas armadas	33.250	0,18%	9.502	0,33%	0	7,1%
2	Tropa y marinería de las fuerzas armadas	49.720	0,26%	2.681	0,09%	0	12,5%
111	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos; directivos de la Administración Pública y organizaciones de interés social	19.962	0,11%	1.392	0,05%	0	40,6%
	<b>TOTAL</b>	<b>18.813.311</b>	<b>100%</b>	<b>2.902.182</b>	<b>100%</b>		

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

Atendiendo a dicha clasificación, por riesgo de automatización según la metodología de Frey-Osborne, nos encontramos con la siguiente distribución total de riesgos.

Gráfico 17: Personas ocupadas en la Comunidad de Madrid según su probabilidad de automatización (2017)



Fuente: EPA (INE) y Frey y Osborne. Elaboración propia

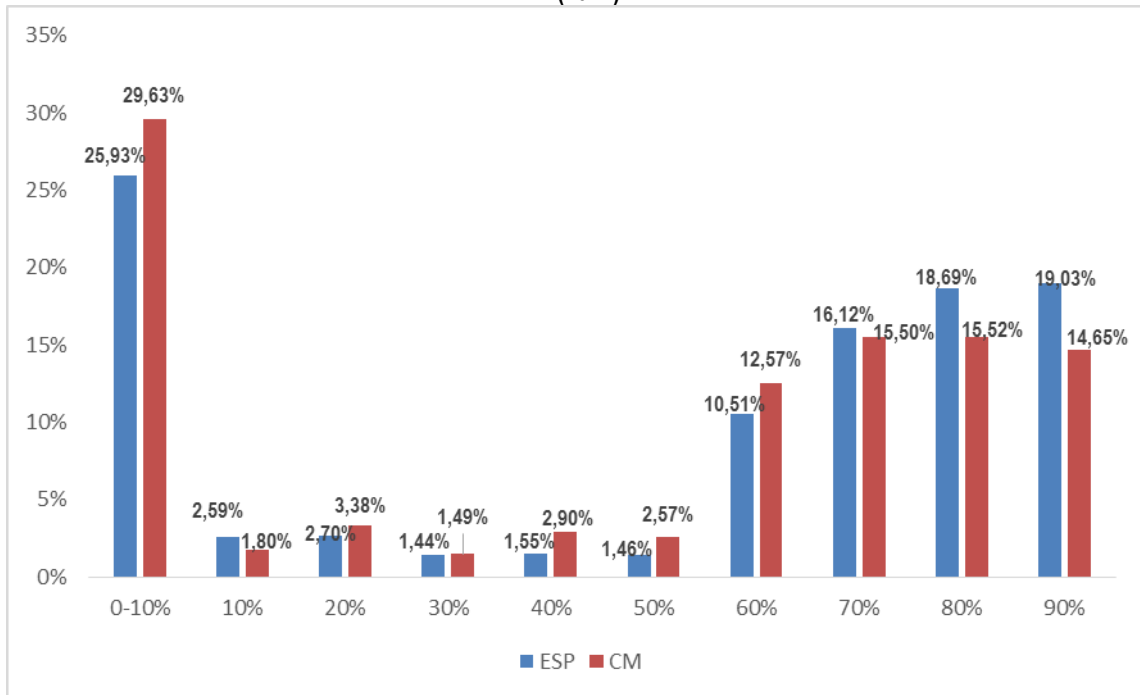
Las y los trabajadores en ocupaciones con un **alto riesgo de automatización** –por encima del 70% de probabilidades- suponen, en la Comunidad de Madrid, **1,32 millones de trabajadores, o el 45,67%** de la población ocupada en la actualidad<sup>27</sup>. Este porcentaje contrasta con el porcentaje de población ocupada en ocupaciones con bajo o nulo riesgo de automatización, por debajo del 30%, que afecta a un 33,8% de la población activa.

Comparando esta información con la procesada para España, se observa que **la estructura ocupacional de la Comunidad de Madrid es menos susceptible de automatización**, con un menor proporción de personas en riesgo de automatización **que en el conjunto de España**, donde el **53,83%** de la población ocupada en la actualidad (más de 10 millones de personas) se situarían en el gran grupo de personas con una probabilidad de automatización por encima del 70%.

<sup>27</sup> Se trata de trabajadores y trabajadoras con jornada completa en un 87,2% de los casos y a jornada parcial en un 12,8%.



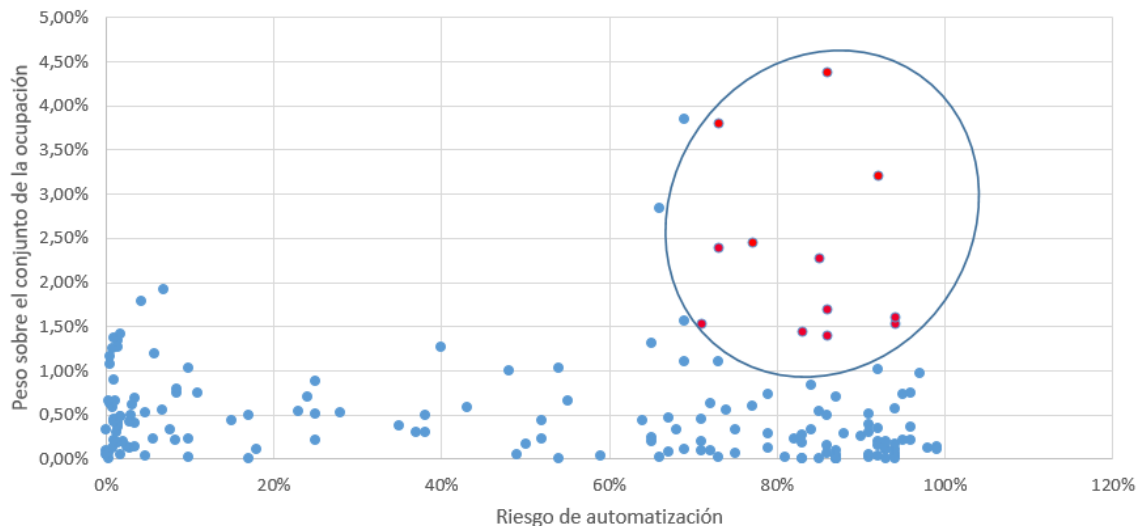
**Gráfico 18: Distribución de las personas ocupadas en función de su probabilidad de automatización en España y la CM, por deciles (2017)**



Fuente: EPA (INE) y Frey y Osborne. Elaboración propia.

Del análisis de estos riesgos, atendiendo a los pesos en la estructura ocupacional de la Comunidad de Madrid, obtenemos las siguientes estimaciones de las **ocupaciones que merecerían una atención especial**, tanto por su peso como por su riesgo de automatización.

**Gráfico 19: Relación entre el riesgo de automatización y el peso en el conjunto del empleo**



Fuente: EPA (INE) y Frey y Osborne. Elaboración propia.

El **cluster de ocupaciones de atención específica son doce ocupaciones** cuyo peso se encuentra cercano o superior al 1,5% del total de la ocupación de la Comunidad de Madrid, y cuyo riesgo de automatización se sitúa por encima del 70% según la metodología de Frey y Osborne, a saber:

Tabla 36: Las 12 ocupaciones con mayor riesgo de automatización y peso en la Comunidad de Madrid

CNO	OCUPACIONES	Prob. Autom.	% población ocupada	% Mujeres
411	Empleados contables y financieros	94%	1,53%	63,7%
442	Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94%	1,61%	70,1%
522	Vendedores en tiendas y almacenes	92%	3,21%	75%
361	Asistentes administrativos y especializados	86%	4,38%	71,8%
450	Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86%	1,70%	76,9%
740	Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86%	1,40%	0,6%
351	Agentes y representantes comerciales	85%	2,28%	25,6%
511	Cocineros asalariados	83%	1,44%	51,6%
512	Camareros asalariados	77%	2,45%	52,5%
262	Especialistas en organización y administración	73%	2,40%	54,1%
430	Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73%	3,80%	71,9%
712	Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	71%	1,54%	0,1%

Fuente: EPA (INE) y Frey y Osborne. Elaboración propia

Estas profesiones suponen 804.708 personas, es decir, el **27,73% de la estructura ocupacional de la Comunidad de Madrid**, que en un horizonte temporal indeterminado **tienen el riesgo de que sus empleos sean sustituidos por efecto de los procesos de automatización**. Se trata en su mayoría, exceptuando “los empleados contables y financieros” y “los especialistas en organización y administración”, de profesiones con **bajos niveles de cualificación**, que requieren así mismo de bajos niveles educativos.

Si bien en el conjunto de ocupaciones con mayores probabilidades de automatización (mayor del 70%) tan sólo el 29% de las mismas cuentan con una presencia mayoritaria de mujeres, éstas se encuentran sobrerrepresentadas y son mayoría en las ocupaciones señaladas con más riesgo de automatización y con mayor peso en el conjunto del empleo (9 de las 12 ocupaciones señaladas cuentan con una sobrerrepresentación o mayoría de mujeres), lo que revela una **feminización del conjunto de personas con mayor riesgo de automatización**. Del total de personas con mayor riesgo de ser sustituidas por efecto de la automatización en estas 12 ocupaciones, el 56,3% serían mujeres (lo que de nuevo apunta a una sobrerrepresentación, teniendo en cuenta que son el 48,3% del total de las personas ocupadas en la CM).

Como se ha venido detallando con anterioridad, los estudios de Frey y Osborne en los que se basan estos análisis, no señalan un horizonte temporal determinado, por lo que se debe tener en cuenta que el **grado de implementación de soluciones tecnológicas** tendentes a la automatización depende no sólo de la viabilidad tecnológica de la solución, sino también de otros factores tales como los siguientes:

- Viabilidad económica: una solución tecnológica puede no ser lo suficientemente rentable como para ser implantable a corto plazo.
- Viabilidad regulatoria: en la medida en que no haya un desarrollo regulatorio específico, algunos sectores –como el transporte- pueden necesitar de un tiempo adicional para su incorporación.

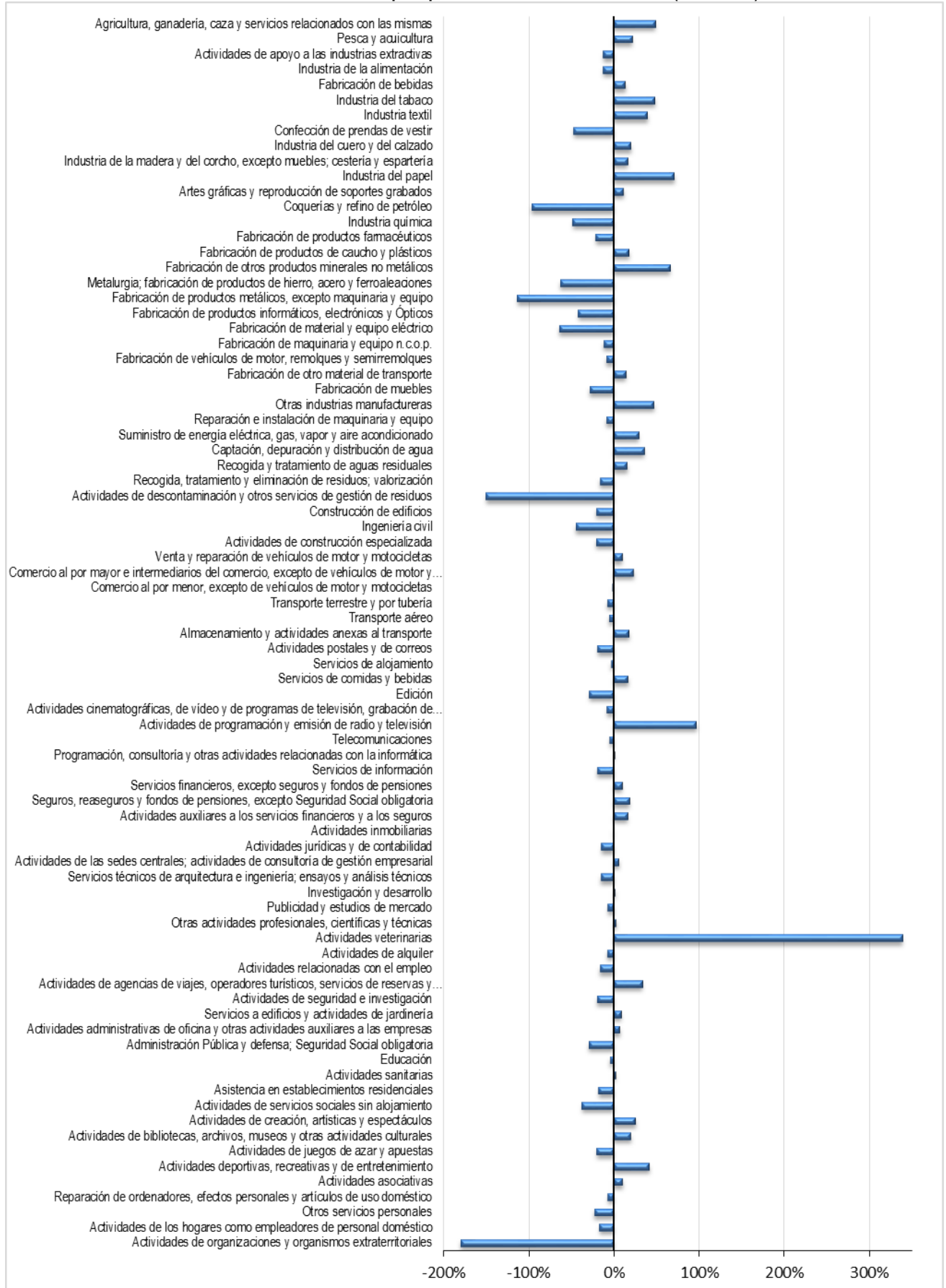
- Viabilidad cultural: las referencias culturales y sociales son también relevantes en materia de aceptación o rechazo de determinadas fórmulas tendentes a la automatización.
- Viabilidad laboral: la estructura y regulación del mercado laboral puede afectar a sectores en los que la opción de automatización sea potencialmente viable.

### 2.3.2. La probabilidad de automatización de las ramas de actividad en los próximos cinco años

En base a modelos de proyección de empleo se ha estimado el porcentaje de empleo existente en la Comunidad de Madrid y en España que tiene riesgo elevado de ser automatizado en un corto-medio plazo (5 años) y qué representarían en cuanto a pérdida o incremento de puestos de trabajo en la economía madrileña y en España.

Para ello en primer lugar, se ha realizado una proyección lineal de las horas trabajadas en los últimos años en la CM según la EPA a los próximos 5 años.

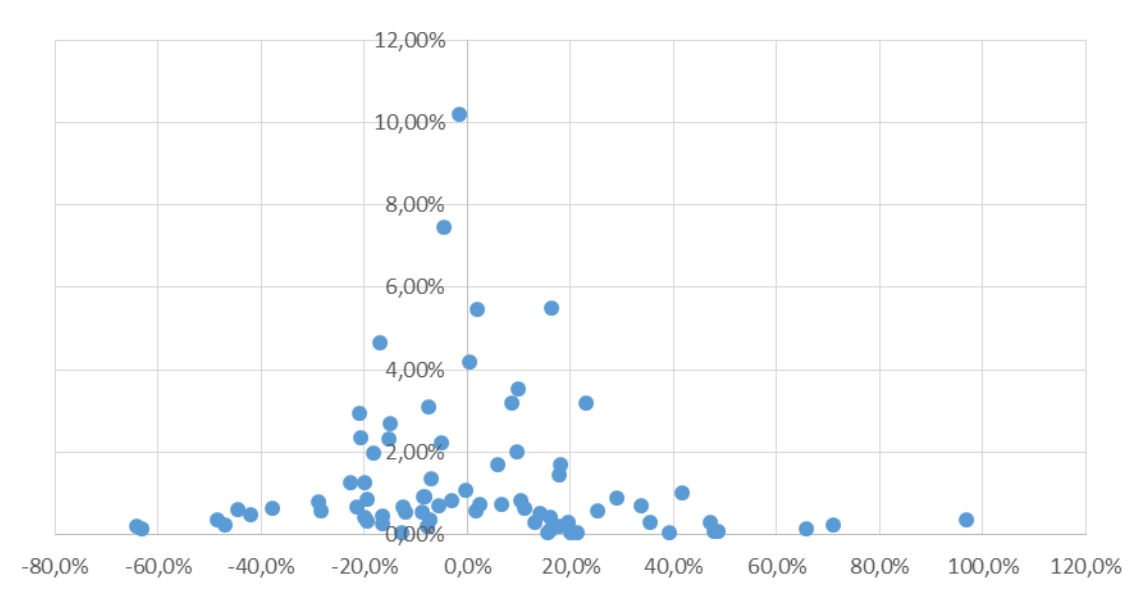
Gráfico 20: Variaciones en el empleo por ramas de actividad en la CM (2017-2022)



Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

Como se puede observar, las variaciones de perspectivas de ocupación –medidas en horas- difieren en gran medida en función de las ramas de actividad, si bien esta información se debe matizar por cuanto muchos de los sectores con mayor variación prevista tienen un peso muy limitado en el total de horas trabajadas en la Comunidad de Madrid. Cuando se cruza la información sobre los sectores con su peso –tal y como se observa en el siguiente gráfico-, se constata que los sectores con mayor variación relativa tienen un peso en el conjunto de las ocupaciones de la Comunidad de Madrid relativamente bajo –menor al 1,5% del total de horas trabajadas-. Por el contrario, las ramas de actividad con mayor peso en la estructura de trabajo de la Comunidad de Madrid experimentan variaciones relativamente menores.

Gráfico 21: Variaciones estimadas y peso en la ocupación total



Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

#### a) Probabilidad de automatización de tareas por ramas de actividad

Atendiendo a los cálculos desarrollados por el Mckinsey Institute (2017), en el **horizonte temporal de automatización**, en términos de horas totales, se plantea, como escenario temprano, que el 50% de las horas se automatizarán en 2035, y, como escenario más tardío, esta automatización alcanzará ese porcentaje de horas hacia el 2065.

Tomando como referencia el escenario temprano, se ha estimado que **para el año 2022 el porcentaje promedio de horas que podrían someterse a automatización es del 10%**, atendiendo a la proyección lineal existente entre el momento actual y el año 2035.

Partiendo de esta tendencia, que consideramos una hipótesis de trabajo, se ha desarrollado una **proyección de la ocupación por ramas de actividad**, a través de una proyección de las tendencias existentes desde 2011 hasta 2017, cuyos primeros datos de variación se han presentado en los dos gráficos anteriores. Para realizar esta proyección se han estimado las horas de trabajo atendiendo a la distribución de la población ocupada en jornada parcial y jornada completa. Una vez estimadas las horas de ocupación, por CNAE a dos dígitos, para 2022, se ha desarrollado un ajuste sobre el porcentaje de tiempo que, según el Instituto Mckinsey, sería automatizable para cada rama de actividad, y se ha aplicado la corrección del horizonte temporal previsto. Los resultados de este análisis son los siguientes:

Tabla 37. Proyección de las horas de trabajo disponibles de las personas ocupadas por ramas de actividad y personas trabajadoras a tiempo completo en riesgo de desaparición de sus empleos por efecto de la automatización en 2022 en la Comunidad de Madrid

CNAE	RAMAS DE ACTIVIDAD	2018	2019	2020	2021	2022	Horas automatizables según MI	Probabilidad en 2022	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores/as a tiempo completo en riesgo	% Mujeres por rama (2017)
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	444.965.048	445.862.731	446.760.414	447.658.097	448.555.780	53%	10%	23.773.456	13.281	62,4%
56	Servicios de comidas y bebidas	257.445.680	264.625.223	271.804.767	278.984.311	286.163.854	73%	10%	20.889.961	11.670	52,2%
86	Actividades sanitarias	247.194.555	247.706.771	248.218.987	248.731.203	249.243.419	36%	10%	8.972.763	5.013	74,1%
85	Educación	310.209.730	312.018.710	313.827.689	315.636.669	317.445.649	27%	10%	8.571.033	4.788	67,3%
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	191.865.838	187.275.528	182.685.218	178.094.908	173.504.598	49%	10%	8.501.725	4.750	87,7%
49	Transporte terrestre y por tubería	132.486.209	131.297.800	130.109.391	128.920.981	127.732.572	6%	10%	7.663.954	4.282	11,2%
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	160.164.249	163.559.017	166.953.785	170.348.553	173.743.321	43%	10%	7.470.963	4.174	46,1%
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	159.202.878	163.311.498	167.420.118	171.528.737	175.637.357	40%	10%	7.025.494	3.925	34,5%
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	150.453.489	151.690.099	152.926.710	154.163.320	155.399.930	44%	10%	6.837.597	3.820	60,6%
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	181.844.570	183.519.301	185.194.033	186.868.764	188.543.495	36%	10%	6.787.566	3.792	25,1%
43	Actividades de construcción especializada	117.833.717	114.478.550	111.123.384	107.768.217	104.413.050	47%	10%	4.907.413	2.742	8,3%
52	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	67.022.695	69.547.473	72.072.251	74.597.028	77.121.806	60%	10%	4.627.308	2.585	27,4%
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	90.593.520	92.415.877	94.238.235	96.060.592	97.882.949	47%	10%	4.600.499	2.570	13,1%
41	Construcción de edificios	91.076.714	89.190.738	87.304.763	85.418.788	83.532.813	47%	10%	3.926.042	2.193	8,5%
61	Telecomunicaciones	94.215.605	94.469.578	94.723.551	94.977.525	95.231.498	41%	10%	3.904.491	2.181	29,2%
65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria	81.152.930	83.417.099	85.681.269	87.945.438	90.209.607	43%	10%	3.879.013	2.167	48,3%
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	105.946.810	105.041.488	104.136.167	103.230.845	102.325.523	35%	10%	3.581.393	2.001	56,9%
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	69.600.357	72.332.201	75.064.045	77.795.889	80.527.733	39%	10%	3.140.582	1.755	52,6%
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	44.326.869	46.223.582	48.120.296	50.017.009	51.913.723	60%	10%	3.114.823	1.740	19,4%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

119/312

CNAE	RAMAS DE ACTIVIDAD	2018	2019	2020	2021	2022	Horas automatizables según MI	Probabilidad en 2022	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores/as a tiempo completo en riesgo	% Mujeres por rama (2017)
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	90.436.274	89.672.667	88.909.059	88.145.452	87.381.844	35%	10%	3.058.365	1.709	29,0%
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	53.704.150	56.256.577	58.809.004	61.361.431	63.913.858	41%	10%	2.620.468	1.464	38,9%
87	Asistencia en establecimientos residenciales	68.695.757	69.575.415	70.455.073	71.334.730	72.214.388	36%	10%	2.599.718	1.452	86,6%
55	Servicios de alojamiento	40.088.066	38.950.224	37.812.382	36.674.539	35.536.697	73%	10%	2.594.179	1.449	58,1%
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	32.530.181	33.726.709	34.923.238	36.119.766	37.316.295	60%	10%	2.238.978	1.251	23,0%
80	Actividades de seguridad e investigación	56.899.473	53.888.066	50.876.658	47.865.251	44.853.844	49%	10%	2.197.838	1.228	17,5%
96	Otros servicios personales	51.621.688	49.577.744	47.533.800	45.489.856	43.445.912	49%	10%	2.128.850	1.189	76,4%
79	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos	31.694.949	34.069.292	36.443.636	38.817.979	41.192.322	49%	10%	2.018.424	1.128	68,7%
73	Publicidad y estudios de mercado	56.249.879	56.250.064	56.250.249	56.250.433	56.250.618	35%	10%	1.968.772	1.100	48,9%
68	Actividades inmobiliarias	42.190.517	43.676.575	45.162.634	46.648.693	48.134.751	40%	10%	1.925.390	1.076	54,5%
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	28.668.127	29.351.890	30.035.653	30.719.416	31.403.179	60%	10%	1.884.191	1.053	23,2%
51	Transporte aéreo	31.404.115	30.907.191	30.410.266	29.913.341	29.416.416	60%	10%	1.764.985	986	41,0%
94	Actividades asociativas	35.802.066	36.948.725	38.095.384	39.242.043	40.388.702	41%	10%	1.655.937	925	61,0%
30	Fabricación de otro material de transporte	27.155.639	27.043.502	26.931.366	26.819.230	26.707.093	60%	10%	1.602.426	895	14,5%
10	Industria de la alimentación	31.624.645	30.223.526	28.822.408	27.421.289	26.020.171	60%	10%	1.561.210	872	38,1%
59	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical	34.643.516	35.460.504	36.277.492	37.094.480	37.911.468	41%	10%	1.554.370	868	42,5%
21	Fabricación de productos farmacéuticos	26.551.677	25.777.102	25.002.526	24.227.951	23.453.376	60%	10%	1.407.203	786	56,1%
82	Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas	33.515.177	33.859.224	34.203.270	34.547.316	34.891.363	39%	10%	1.360.763	760	66,2%
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	22.703.146	22.595.011	22.486.875	22.378.739	22.270.603	60%	10%	1.336.236	747	8,3%
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos	26.713.359	27.960.507	29.207.655	30.454.802	31.701.950	41%	10%	1.299.780	726	31,0%
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	24.193.937	23.512.848	22.831.760	22.150.671	21.469.582	60%	10%	1.288.175	720	16,5%



**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

120/312

CNAE	RAMAS DE ACTIVIDAD	2018	2019	2020	2021	2022	Horas automatizables según MI	Probabilidad en 2022	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores/as a tiempo completo en riesgo	% Mujeres por rama (2017)
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión	26.594.414	27.784.389	28.974.365	30.164.340	31.354.316	41%	10%	1.285.527	718	47,9%
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	31.922.565	32.191.958	32.461.351	32.730.743	33.000.136	35%	10%	1.155.005	645	47,3%
32	Otras industrias manufactureras	15.275.412	16.180.433	17.085.455	17.990.477	18.895.499	60%	10%	1.133.730	633	32,6%
53	Actividades postales y de correos	32.997.676	32.607.769	32.217.861	31.827.953	31.438.045	36%	10%	1.131.770	632	35,7%
31	Fabricación de muebles	15.912.505	16.519.933	17.127.361	17.734.789	18.342.216	60%	10%	1.100.533	615	11,0%
36	Captación, depuración y distribución de agua	12.586.309	13.848.184	15.110.058	16.371.933	17.633.807	60%	10%	1.058.028	591	19,7%
17	Industria del papel	13.494.899	14.524.860	15.554.821	16.584.781	17.614.742	60%	10%	1.056.885	590	18,2%
72	Investigación y desarrollo	28.356.316	28.005.247	27.654.178	27.303.109	26.952.040	35%	105	943.321	527	56,2%
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	19.687.243	20.235.128	20.783.013	21.330.898	21.878.783	43%	105	940.788	526	46,4%
58	Edición	29.626.925	28.599.875	27.572.824	26.545.774	25.518.723	36%	10%	918.674	513	42,8%
11	Fabricación de bebidas	11.286.206	12.123.672	12.961.138	13.798.603	14.636.069	60%	10%	878.164	491	30,7%
78	Actividades relacionadas con el empleo	14.973.666	15.582.864	16.192.063	16.801.261	17.410.460	49%	10%	853.113	477	67,8%
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y Ópticos	15.724.950	14.885.803	14.046.656	13.207.509	12.368.362	60%	10%	742.102	415	29,7%
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	13.025.718	13.530.045	14.034.372	14.538.699	15.043.025	49%	10%	737.108	412	22,8%
42	Ingeniería civil	23.739.047	21.608.021	19.476.995	17.345.969	15.214.944	47%	10%	715.102	399	10,4%
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	9.667.847	10.183.716	10.699.585	11.215.454	11.731.322	60%	10%	703.879	393	27,2%
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales	13.881.066	14.525.439	15.169.813	15.814.186	16.458.560	41%	10%	674.801	377	59,9%
88	Actividades de servicios sociales sin alojamiento	32.340.620	28.750.914	25.161.208	21.571.503	17.981.797	36%	10%	647.345	362	87,8%
92	Actividades de juegos de azar y apuestas	17.548.148	17.024.300	16.500.451	15.976.603	15.452.755	41%	10%	633.563	354	45,6%
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización	11.218.021	10.963.092	10.708.164	10.453.235	10.198.307	60%	10%	611.898	342	14,0%
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	8.965.402	9.231.342	9.497.282	9.763.222	10.029.163	60%	10%	601.750	336	12,9%



**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

121/312

CNAE	RAMAS DE ACTIVIDAD	2018	2019	2020	2021	2022	Horas automatizables según MI	Probabilidad en 2022	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores/as a tiempo completo en riesgo	% Mujeres por rama (2017)
20	Industria química	13.692.738	12.323.804	10.954.870	9.585.935	8.217.001	60%	10%	493.020	275	32,5%
63	Servicios de información	11.219.086	11.369.792	11.520.497	11.671.203	11.821.908	36%	10%	425.589	238	50,9%
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	6.674.499	6.608.260	6.542.022	6.475.784	6.409.545	60%	10%	384.573	215	17,0%
77	Actividades de alquiler	8.417.745	8.493.362	8.568.978	8.644.595	8.720.211	40%	10%	348.808	195	19,7%
75	Actividades veterinarias	6.482.339	7.262.190	8.042.041	8.821.893	9.601.744	36%	10%	345.663	193	53,0%
14	Confección de prendas de vestir	7.481.392	6.939.740	6.398.088	5.856.436	5.314.784	60%	10%	318.887	178	65,3%
12	Industria del tabaco	3.544.157	3.986.101	4.428.045	4.869.989	5.311.933	60%	10%	318.716	178	30,7%
1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	8.672.032	7.898.467	7.124.901	6.351.336	5.577.771	57%	10%	317.933	178	25,6%
15	Industria del cuero y del calzado	2.711.579	2.927.132	3.142.684	3.358.236	3.573.788	60%	10%	214.427	120	38,9%
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	7.769.942	6.611.760	5.453.579	4.295.398	3.137.217	60%	10%	188.233	105	24,5%
13	Industria textil	3.291.419	3.230.641	3.169.863	3.109.084	3.048.306	60%	10%	182.898	102	43,1%
3	Pesca y acuicultura	1.543.582	1.811.613	2.079.644	2.347.675	2.615.706	57%	10%	149.095	83	14,7%
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales	1.856.471	1.992.771	2.129.071	2.265.372	2.401.672	60%	10%	144.100	81	9,4%
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	5.314.157	4.537.004	3.759.850	2.982.697	2.205.544	60%	10%	132.333	74	6,5%
9	Actividades de apoyo a las industrias extractivas	1.348.318	1.511.946	1.675.574	1.839.202	2.002.829	51%	10%	102.144	57	0,0%
2	Silvicultura y explotación forestal	1.427.289	1.510.603	1.593.917	1.677.232	1.760.546	57%	10%	100.351	56	5,5%
50	Transporte marítimo y por vías navegables interiores	886.482	928.580	970.679	1.012.777	1.054.875	60%	10%	63.293	35	35,8%
19	Coquerías y refino de petróleo	2.728.429	2.117.872	1.507.315	896.758	286.201	60%	10%	17.172	10	23,1%
84	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	323.227.738	303.658.141	284.088.543	264.518.946	244.949.348	39%	10%	9.553.025	5.337	41,2%
<b>TOTAL</b>									<b>214.565.680</b>	<b>119.869</b>	

Fuente: EPA (INE) y McKinsey (2017). Elaboración propia



Atendiendo a los cálculos realizados en el ejercicio, y de acuerdo con los porcentajes de horas automatizables que se plantea en el informe Mckinsey, nos encontraríamos con que, **para el año 2022, con las tecnologías actuales, y suponiendo el escenario temprano de adopción de las mismas en procesos de automatización, serían susceptibles de automatización un 4,64% del total de horas trabajadas en la Comunidad de Madrid**, afectando, en personas a tiempo completo a **119.869 personas** sobre un total estimado de 2,6 millones de personas ocupadas a tiempo completo. De estos puestos, algo más del 51% correspondería a las siguientes ramas de actividad.

Tabla 38: Ramas de actividad que concentran mayor volumen de personas en riesgo de sustitución por efecto de la automatización y peso de las mujeres en la Comunidad de Madrid

CNAE	Ramas de Actividad	Horas proyectadas 2022	Horas automatizables según MI	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores/as a tiempo completo en riesgo	% Mujeres
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	448.555.780	53%	23.773.456	13.281	62,4%
56	Servicios de comidas y bebidas	286.163.854	73%	20.889.961	11.670	52,2%
86	Actividades sanitarias	249.243.419	36%	8.972.763	5.013	74,1%
85	Educación	317.445.649	27%	8.571.033	4.788	67,3%
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	173.504.598	49%	8.501.725	4750	87,7%
49	Transporte terrestre y por tubería	127.732.572	60%	7.663.954	4.282	11,2%
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	173.743.321	43%	7.470.963	4174	46,1%
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	175.637.357	40%	7.025.494	3.925	34,5%
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	155.399.930	44%	6.837.597	3.820	60,6%
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	188.543.495	36%	6.787.566	3.792	25,1%
<b>TOTAL</b>		<b>2.295.971.997</b>		<b>106.494.512</b>	<b>59.495</b>	<b>32.506</b>

Fuente: EPA (INE) y McKinsey (2017). Elaboración propia

Cabe destacarse aquí que el efecto de horas en riesgo de automatización no depende únicamente de un alto porcentaje de horas automatizable, sino de su **presencia más que proporcional** en la Comunidad de Madrid, de manera que sectores como la rama de la programación y consultoría, cuya estimación de horas automatizables para el año 2022 supone sólo el 3,6% de las mismas (36% a largo plazo), representa un total de 3.792 trabajadores a tiempo completo en riesgo de automatización, debido a su mayor presencia en la Comunidad de Madrid en relación con otros sectores. En una situación similar se encuentran las actividades sanitarias y la educación.

El volumen total de personas que atendiendo a estos criterios verían peligrar su empleo por efecto de la automatización en un plazo previsible de cinco años serían 59.495 personas, que se concentrarían en las ramas con mayor peso de la CM, de las que en torno al **54,6% serían mujeres**, atendiendo a la feminización de dichas ramas.

Atendiendo a dichos sectores, a continuación se muestra la **estructura ocupacional intrasector**, cotejándolo con el riesgo de automatización por ocupaciones según Frey-Osborne. Esto nos llevará, tal y como se muestra en el siguiente apartado, a identificar, de manera consistente, qué ocupaciones corren más riesgo en los sectores o ramas en las que, tal y como se ha señalado, las horas susceptibles de automatización son más altas.

a.1) Comercio al por menor

Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	Prob. Automat	Ocupados/as
Operadores de telemarketing	99,0%	2.558
Expendedores de gasolineras	98,0%	3.801
Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	97,0%	24.161
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	2.017
Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	95,0%	1.132
Empleados contables y financieros	94,0%	3.103
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	1.141
Vendedores en quioscos o en mercadillos	94,0%	554
Vendedores en tiendas y almacenes	92,0%	86.334
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	2.651
Otros vendedores	92,0%	1.483
Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	91,0%	4.875
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	672
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	4.888
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	2.193
Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	86,0%	885
Agentes y representantes comerciales	85,0%	8.575
Otros agentes comerciales	85,0%	2.528
Personal de seguridad privado	84,0%	838
Camareros y cocineros propietarios	77,0%	1.316
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	11.607
Especialistas en organización y administración	73,0%	621
Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud	72,0%	5.001
Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	71,0%	779
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	3.786
Conductores de motocicletas y ciclomotores	69,0%	833
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	617
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	1.804
Reponedores	64,0%	11.225
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	3.746
Otras ocupaciones elementales	50,0%	1.263
Economistas	43,0%	1.024
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	558
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	849
Jefes de sección de tiendas y almacenes	28,0%	12.326
Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	25,0%	5.638
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	1.425
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	596

Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	Prob. Automat	Ocupados/as
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	826
Especialistas en finanzas	6,9%	1.393
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	1.622
Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	3,5%	1.222
Comerciantes propietarios de tiendas	1,5%	35.987
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	717
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	4.301
Farmacéuticos	1,2%	6.231
Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	1,0%	716
Otros profesionales de la salud	0,4%	4.527

#### a.1) Servicios de comidas y bebidas

Servicios de comidas y bebidas		
Ayudantes de cocina	96,0%	11.852
Empleados contables y financieros	94,0%	940
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	645
Vendedores en tiendas y almacenes	92,0%	1.433
Preparadores de comidas rápidas	92,0%	1.130
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	972
Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	91,0%	651
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	1.540
Agentes y representantes comerciales	85,0%	580
Cocineros asalariados	83,0%	29.621
Camareros asalariados	77,0%	65.971
Camareros y cocineros propietarios	77,0%	16.313
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	2.396
Directores de departamentos administrativos	73,0%	900
Especialistas en organización y administración	73,0%	681
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	2.399
Conductores de motocicletas y ciclomotores	69,0%	1.399
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	2.051
Jefes de sección de tiendas y almacenes	28,0%	686
Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	25,0%	706
Cuidadores de niños	8,4%	6.736
Directores y gerentes de empresas de restauración	8,3%	6.298
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	838
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	688
Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	1,0%	2.243
Directores y gerentes de empresas de alojamiento	0,4%	547
Otros profesionales de la salud	0,4%	1.670

a.2) Actividades sanitarias

Actividades sanitarias		
Ayudantes de cocina	96,0%	3.796
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	512
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	861
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	2.595
Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	90,0%	4.438
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	7.895
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	4.638
Otros agentes comerciales	85,0%	741
Camareros asalariados	77,0%	500
Especialistas en organización y administración	73,0%	1.305
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.144
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.057
Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud	72,0%	8.508
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	687
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	2.868
Fontaneros e instaladores de tuberías	35,0%	700
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	629
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	695
Auxiliares de enfermería	5,8%	20.190
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	500
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	560
Sacerdotes de las distintas religiones	2,5%	585
Otros técnicos sanitarios	2,0%	3.275
Profesionales en ciencias naturales	1,5%	1.650
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.398
Farmacéuticos	1,2%	1.321
Profesionales de enfermería y partería	0,9%	30.883
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	607
Médicos	0,4%	32.205
Otros profesionales de la salud	0,4%	11.085

a.3) Educación

Educación		
Empleados de bibliotecas y archivos	99,0%	2.159
Ayudantes de cocina	96,0%	2.028
Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	94,0%	1.256
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	8.766
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	4.930
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.210
Cocineros asalariados	83,0%	3.531
Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	83,0%	543
Camareros asalariados	77,0%	547
Especialistas en organización y administración	73,0%	3.357
Directores de departamentos administrativos	73,0%	835
Empleados domésticos	69,0%	1.408
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	631
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	5.580
Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	65,0%	2.810
Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	65,0%	1.000
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	601
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	2.376
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	1.094
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	607
Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	8,5%	2.724
Cuidadores de niños	8,4%	7.333
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	2.879
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	649
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	1.032
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	3.167
Profesores de universidades y otra enseñanza superior (excepto formación profesional)	3,2%	17.753
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	798
Sacerdotes de las distintas religiones	2,5%	652
Físicos, químicos, matemáticos y afines	1,7%	3.471
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	1.346
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.137
Farmacéuticos	1,2%	776
Otros profesores y profesionales de la enseñanza	1,0%	24.296
Profesionales de enfermería y partería	0,9%	766
Profesores de formación profesional (materias específicas)	0,9%	6.386
Profesores de enseñanza secundaria (excepto materias específicas de formación profesional)	0,8%	36.398
Profesores y técnicos de educación especial	0,8%	2.197
Maestros y educadores de enseñanza infantil	0,7%	15.506
Profesores de enseñanza primaria	0,4%	31.261
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	3.995

a.4) Actividades de los hogares

Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico		
Empleados domésticos	69,0%	109.016
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	18.014
Cuidadores de niños	8,4%	7.836
Trabajadores de los cuidados personales a domicilio (excepto cuidadores de niños)	74,0%	7.025
Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	87,0%	1.727
Personal de seguridad privado	84,0%	755
Cocineros asalariados	83,0%	620

a.5) Transporte terrestre y por tubería

Transporte terrestre y por tubería		
Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	97,0%	2.220
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	5.905
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	1.744
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	846
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	499
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	2.694
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	2.622
Maquinistas de locomotoras y afines	86,0%	1.851
Agentes y representantes comerciales	85,0%	614
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	826
Conductores de camiones	79,0%	12.008
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	638
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	25.436
Conductores de autobuses y tranvías	67,0%	13.709
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	555
Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	55,0%	555
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	633
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	648
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	1.068
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	779
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	489
Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	5,7%	576
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	608
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	574
Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	1,4%	669

a.6) Servicios financieros

Servicios financieros		
Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	96,0%	1.845
Empleados contables y financieros	94,0%	13.450
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	745
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	8.465
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	3.353
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.778
Otros agentes comerciales	85,0%	506
Directores de departamentos administrativos	73,0%	4.489
Especialistas en organización y administración	73,0%	3.839
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	3.000
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	677
Programadores informáticos	48,0%	518
Economistas	43,0%	3.664
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	2.925
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	7.044
Especialistas en finanzas	6,9%	24.297
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	602
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	3.247
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	1.373
Otros profesionales del derecho	3,5%	771
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	793
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	2.733

a.7) Comercio al por mayor

Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas		
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	2.874
Empleados contables y financieros	94,0%	1.691
Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	93,0%	1.264
Operadores de otras máquinas móviles	93,0%	644
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	6.309
Vendedores en tiendas y almacenes	92,0%	2.361
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	839
Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	91,0%	731
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	6.206
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	776
Agentes inmobiliarios y otros agentes	86,0%	681
Agentes y representantes comerciales	85,0%	17.369
Otros agentes comerciales	85,0%	689
Conductores de camiones	79,0%	4.362



<b>Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas</b>		
Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero	75,0%	1.285
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	4.517
Especialistas en organización y administración	73,0%	1.667
Directores de departamentos administrativos	73,0%	602
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	1.519
Reponedores	64,0%	930
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	4.269
Economistas	43,0%	1.255
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	593
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	623
Jefes de sección de tiendas y almacenes	28,0%	600
Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	25,0%	6.549
Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	25,0%	2.248
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	695
Especialistas en finanzas	6,9%	613
Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	3,5%	1.024
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	2.249
Otros técnicos sanitarios	2,0%	929
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	734
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	2.734
Farmacéuticos	1,2%	589

#### a.8) Servicios a edificios

<b>Servicios a edificios y actividades de jardinería</b>		
Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	95,0%	604
Empleados contables y financieros	94,0%	642
Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	93,0%	2.151
Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	87,0%	15.027
Trabajadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	87,0%	1.154
Peones agrícolas	87,0%	863
Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	84,0%	583
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	863
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	728
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	4.379
Empleados domésticos	69,0%	758
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	50.638
Otras ocupaciones elementales	50,0%	1.300
Limpiadores de vehículos, ventanas y personal de limpieza a mano	37,0%	5.675
Fontaneros e instaladores de tuberías	35,0%	634

Servicios a edificios y actividades de jardinería		
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	3.531
Pegadores, buceadores, probadores de productos y otros operarios y artesanos diversos	18,0%	1.923
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	653
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	518
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	602
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	602

### a.9) Programación y consultoría

Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática		
Empleados contables y financieros	94,0%	2.484
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	893
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	4.410
Otros agentes comerciales	85,0%	539
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	871
Técnicos en control de procesos	79,0%	938
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	4.548
Especialistas en organización y administración	73,0%	1.553
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.159
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	20.505
Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	55,0%	833
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	1.434
Programadores informáticos	48,0%	19.726
Economistas	43,0%	613
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	943
Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	25,0%	526
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	581
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	30.124
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	1.972
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	7.649
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	814
Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	1,1%	2.954

Fuente: EPA (INE) y McKinsey (2017). Elaboración propia

En anexo se presentan todas las ocupaciones por ramas de actividad.

Una de las hipótesis a contrastar en el estudio, era la posible existencia de un proceso de cambio en el mercado laboral en términos de la **distribución del empleo en función del tipo de régimen de afiliación a la Seguridad Social**, que se concretaría en un **hipotético esperable crecimiento del**

**empleo por cuenta propia**, de las y los llamados *microworkers* como efecto colateral derivado de los cambios de modelos de negocio que introducen los procesos de automatización.

Los datos de la evolución del empleo en función del tipo de empleo por cuenta ajena o cuenta propia de la EPA para la Comunidad de Madrid ofrecen un panorama de continuidad en las tendencias del empleo en los últimos seis años, sin apenas variaciones en términos generales. Sin embargo, sí se observan **algunos cambios apreciables en ramas de actividad como la industria textil (13) y la confección (14)** en las que el empleo autónomo parece aumentar en los últimos años en el conjunto del empleo, lo que podría derivarse en parte de la elevada probabilidad de automatización de sus tareas (60%), lo que progresivamente daría lugar en el futuro a un previsible aumento de fórmulas de empleo autónomo (todo ello manejando con precaución la información derivada de la EPA que puede contener márgenes de error de la reducida muestra por ramas).

Otros sectores con elevadas probabilidades de automatización la **edición (58)** sector con una tendencia del empleo decreciente en los últimos años, y una probabilidad de automatización del 36%. También resulta significativo el aumento del empleo autónomo en otras ramas como la de **otras actividades profesionales, científicas y técnicas (74)** y en la rama de **reparación de ordenadores (95)**, etc., ambas con probabilidades no superiores al 50% de automatización de sus tareas.

Tabla 39. Evolución de la proporción del empleo autónomo por ramas de actividad en la C. Madrid

CNAE	Ramas de actividad	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	19%	36%	86%	83%	27%	89%	26%
7	Extracción de minerales metálicos	0%	26%	-	-	-	-	-
8	Otras industrias extractivas	0%	83%	100%	0%	-	0%	-
9	Actividades de apoyo a las industrias extractivas	-	0%	0%	-	0%	-	0%
10	Industria de la alimentación	0%	7%	29%	8%	0%	4%	5%
11	Fabricación de bebidas	0%	44%	0%	0%	0%	0%	7%
12	Industria del tabaco	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13	Industria textil	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%
14	Confección de prendas de vestir	48%	18%	13%	10%	0%	48%	50%
15	Industria del cuero y del calzado	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	22%	0%	0%	0%	16%	14%	25%
17	Industria del papel	0%	0%	12%	0%	9%	34%	16%
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	5%	16%	21%	25%	23%	16%	24%
19	Coquerías y refino de petróleo	0%	0%	0%	0%	-	0%	0%
20	Industria química	11%	0%	5%	0%	9%	0%	0%
21	Fabricación de productos farmacéuticos	0%	3%	4%	0%	4%	6%	0%
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	0%	16%	30%	0%	0%	0%	0%
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0%	0%	0%	8%	0%	0%	59%
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	6%	14%	0%	0%	0%	0%	0%
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	14%	9%	16%	7%	5%	13%	22%
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y Ópticos	13%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	4%	4%	0%	4%	3%	0%	4%
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
30	Fabricación de otro material de transporte	0%	15%	0%	0%	0%	5%	0%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

133/312

<b>CNAE</b>	<b>Ramas de actividad</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
31	<b>Fabricación de muebles</b>	25%	34%	42%	0%	0%	37%	24%
32	<b>Otras industrias manufactureras</b>	25%	40%	9%	17%	24%	16%	20%
33	<b>Reparación e instalación de maquinaria y equipo</b>	36%	11%	18%	12%	4%	18%	29%
35	<b>Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado</b>	0%	9%	7%	5%	8%	4%	0%
36	<b>Captación, depuración y distribución de agua</b>	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
37	<b>Recogida y tratamiento de aguas residuales</b>	0%	0%	0%	0%	0%	100%	54%
38	<b>Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización</b>	7%	5%	10%	14%	8%	11%	8%
39	<b>Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos</b>	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
41	<b>Construcción de edificios</b>	13%	14%	16%	32%	16%	16%	11%
42	<b>Ingeniería civil</b>	6%	0%	0%	4%	0%	5%	7%
43	<b>Actividades de construcción especializada</b>	30%	37%	31%	26%	39%	39%	19%
45	<b>Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas</b>	11%	18%	16%	12%	17%	12%	15%
46	<b>Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas</b>	22%	16%	20%	14%	19%	22%	16%
47	<b>Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas</b>	17%	24%	24%	25%	22%	18%	21%
49	<b>Transporte terrestre y por tubería</b>	26%	32%	24%	24%	29%	24%	25%
51	<b>Transporte aéreo</b>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
52	<b>Almacenamiento y actividades anexas al transporte</b>	1%	0%	0%	4%	1%	3%	3%
53	<b>Actividades postales y de correos</b>	0%	2%	0%	4%	5%	3%	7%
55	<b>Servicios de alojamiento</b>	7%	0%	28%	3%	0%	0%	0%
56	<b>Servicios de comidas y bebidas</b>	16%	17%	14%	21%	14%	18%	14%
58	<b>Edición</b>	6%	13%	3%	7%	19%	27%	25%
59	<b>Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical</b>	26%	25%	0%	13%	36%	0%	15%
60	<b>Actividades de programación y emisión de radio y televisión</b>	0%	7%	12%	0%	9%	0%	0%
61	<b>Telecomunicaciones</b>	3%	2%	4%	3%	3%	4%	9%
62	<b>Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática</b>	12%	12%	12%	8%	5%	12%	8%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

134/312

<b>CNAE</b>	<b>Ramas de actividad</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
63	Servicios de información	17%	0%	25%	24%	0%	0%	16%
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	1%	0%	1%	1%	0%	1%	1%
65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria	1%	3%	4%	1%	2%	0%	3%
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	28%	14%	13%	11%	0%	8%	12%
68	Actividades inmobiliarias	26%	35%	24%	27%	36%	23%	26%
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	45%	39%	43%	43%	37%	36%	40%
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	31%	16%	18%	25%	20%	18%	18%
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	27%	16%	27%	22%	17%	22%	23%
72	Investigación y desarrollo	9%	3%	3%	0%	12%	0%	4%
73	Publicidad y estudios de mercado	14%	18%	10%	9%	14%	11%	17%
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	48%	21%	42%	54%	50%	37%	66%
75	Actividades veterinarias	100%	48%	-	-	49%	43%	51%
77	Actividades de alquiler	16%	21%	0%	0%	0%	41%	11%
78	Actividades relacionadas con el empleo	0%	4%	12%	0%	0%	21%	0%
79	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos	6%	8%	30%	21%	12%	15%	11%
80	Actividades de seguridad e investigación	0%	4%	0%	0%	0%	3%	0%
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	3%	3%	13%	5%	3%	7%	8%
82	Actividades administrativas de oficinas y otras actividades auxiliares a las empresas	7%	10%	7%	9%	8%	10%	4%
84	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
85	Educación	3%	6%	4%	4%	6%	7%	4%
86	Actividades sanitarias	8%	8%	7%	11%	9%	8%	6%
87	Asistencia en establecimientos residenciales	0%	1%	0%	2%	0%	0%	0%
88	Actividades de servicios sociales sin alojamiento	0%	2%	4%	11%	0%	0%	0%
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos	69%	69%	58%	62%	70%	52%	59%
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

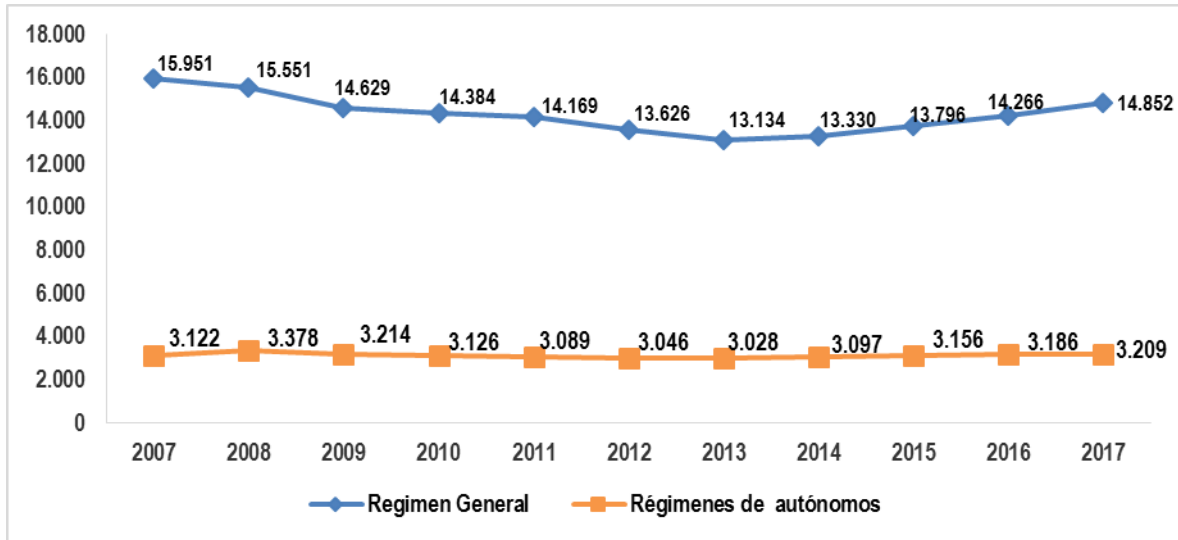
135/312

<b>CNAE</b>	<b>Ramas de actividad</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
92	Actividades de juegos de azar y apuestas	18%	5%	11%	15%	31%	5%	5%
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	7%	15%	13%	10%	4%	13%	20%
94	Actividades asociativas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	37%	28%	17%	56%	15%	51%	35%
96	Otros servicios personales	20%	42%	52%	24%	25%	33%	30%
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
99	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0%	0%	0%	-	0%	0%	0%

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

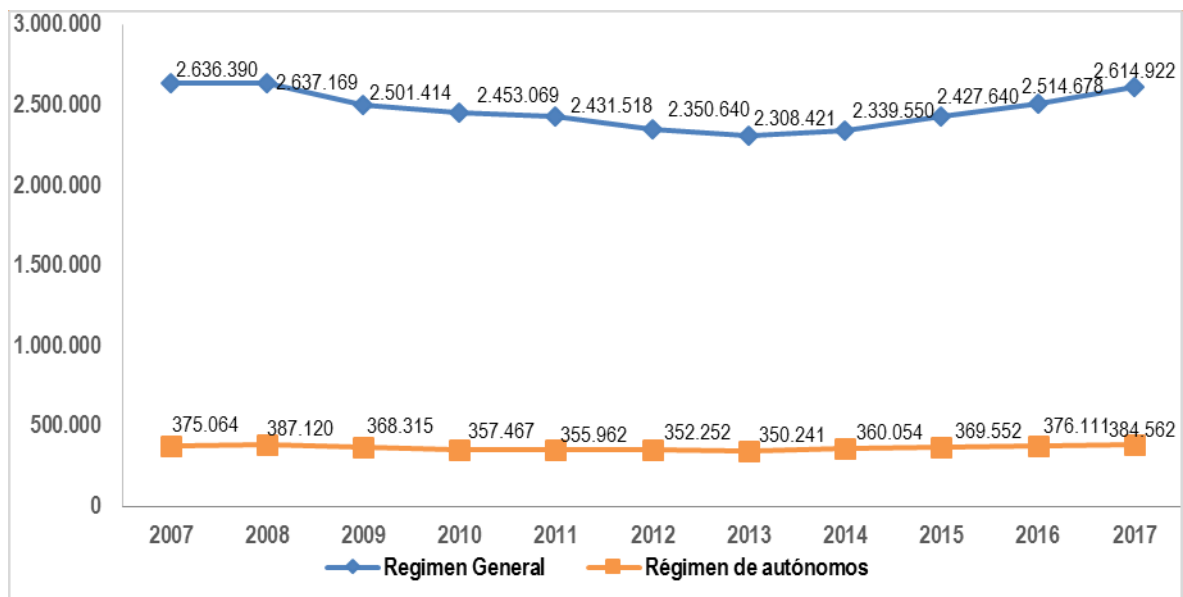
Por otro lado, se han consultado los datos de **evolución agregada de las afiliaciones a la Seguridad Social**, lo que revela, como se puede observar en los gráficos, una reducida variación en la afiliación al régimen de autónomos tanto en el conjunto de España como en la Comunidad de Madrid. Si bien es cierto, que el régimen general de afiliación a la Seguridad social ha experimentado más variaciones en el tiempo que el régimen de autónomos, a priori dichas variaciones parecerían achacables al impacto de la crisis, que en épocas de recesión suele provocar este fenómeno de trasvase entre regímenes.

**Gráfico 22: Trabajadores/as en alta laboral en la Seguridad Social por Regímenes principales en España (en miles)**



Fuente: MEYSS. Elaboración propia

**Gráfico 23: Trabajadores/as en alta laboral en la Seguridad Social por Regímenes principales en la CM**

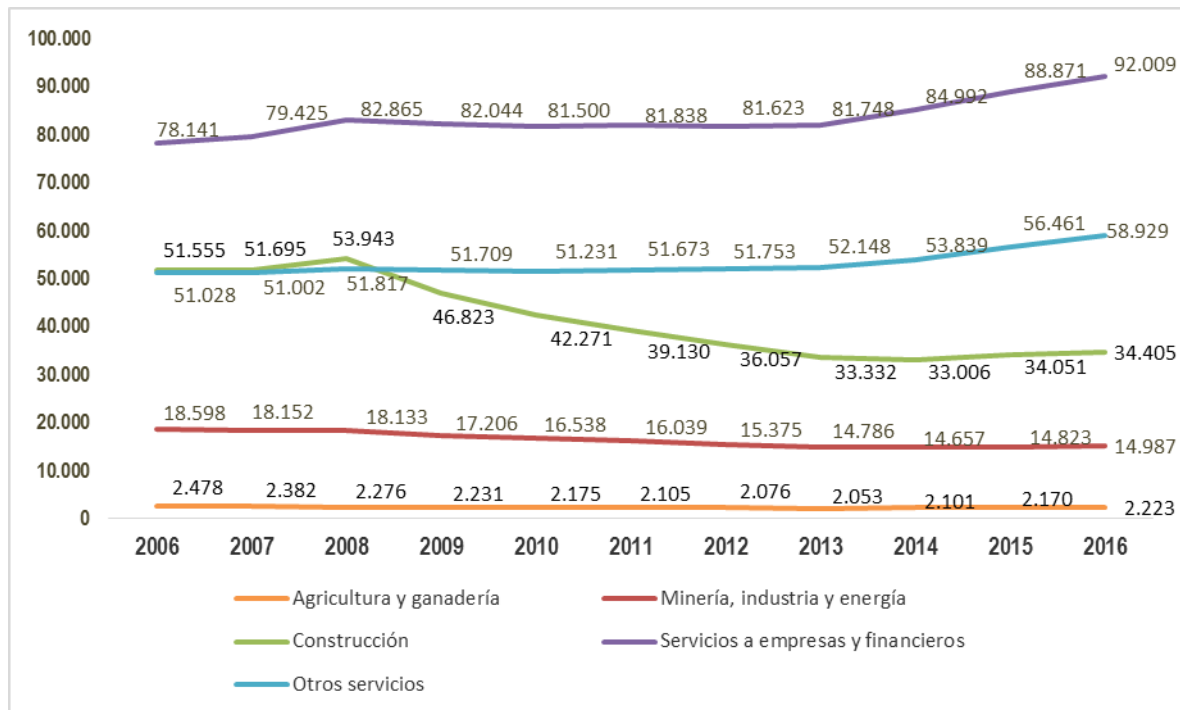


Fuente: MEYSS. Elaboración propia



Analizando por grandes sectores de actividad la afiliación en **el régimen de autónomos en la Comunidad de Madrid**, la estabilidad es la tónica general, y tan sólo cabría destacar el incremento progresivo de las afiliaciones al régimen de autónomos en el caso de los servicios a empresas y financieros, especialmente desde 2012. Con esta información resulta sin embargo difícil poder establecer algún tipo de relación causal entre los procesos de automatización y las variaciones en el tipo de empleo (por cuenta ajena y por cuenta propia). En el caso de la construcción, parece evidente el impacto de la crisis como principal factor causante de la disminución del empleo autónomo en el periodo analizado; en el caso de los **servicios a empresas y financieros**, cuyo aumento en el régimen de autónomos es significativo a partir de 2013, coincidiendo con la salida de la crisis, podría refrendarse la hipótesis de un crecimiento en el volumen de personas autónomas, *microworkers*, derivado de las nuevas formas de organización del trabajo y la articulación de nuevos modelos de negocio gracias a la economía digital.

**Gráfico 24. Evolución de las personas afiliadas al régimen de autónomos en la CM en las principales ramas de actividad**



Fuente: DESVAN (Banco de datos estructurales). Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid

**Tabla 40. Proyección de las horas de trabajo disponibles de las personas ocupadas por ramas de actividad y personas trabajadoras a tiempo completo en riesgo de desaparición de sus empleos por efecto de la automatización en 2022 en España**

CNAE	Rama de Actividad	2018	2019	2020	2021	2022	Horas automatizables según MI	Prob. 2022	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores a tiempo completo en riesgo
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	3.017.880.529	3.020.986.982	3.024.093.434	3.027.199.886	3.030.306.338	53%	10%	160.606.236	89.724
56	Servicios de comidas y bebidas	1.870.845.575	1.917.832.152	1.964.818.729	2.011.805.306	2.058.791.883	73%	10%	150.291.807	83.962
1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	1.250.495.834	1.269.725.764	1.288.955.694	1.308.185.624	1.327.415.553	57%	10%	75.662.687	42.270
86	Actividades sanitarias	1.696.277.856	1.718.233.565	1.740.189.274	1.762.144.983	1.784.100.692	36%	10%	64.227.625	35.881
49	Transporte terrestre y por tubería	963.504.472	974.165.466	984.826.460	995.487.453	1.006.148.447	60%	10%	60.368.907	33.726
85	Educación	1.973.394.622	1.980.055.803	1.986.716.985	1.993.378.166	2.000.039.347	27%	10%	54.001.062	30.168
55	Servicios de alojamiento	665.178.929	678.316.339	691.453.749	704.591.158	717.728.568	73%	10%	52.394.185	29.270
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	1.255.594.848	1.265.570.045	1.275.545.242	1.285.520.439	1.295.495.636	40%	10%	51.819.825	28.950
10	Industria de la alimentación	747.611.165	758.878.917	770.146.669	781.414.421	792.682.173	60%	10%	47.560.930	26.570
43	Actividades de construcción especializada	947.938.891	930.725.856	913.512.821	896.299.786	879.086.750	47%	10%	41.317.077	23.082
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	788.353.040	790.238.365	792.123.690	794.009.014	795.894.339	44%	10%	35.019.351	19.564
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	760.675.742	740.215.360	719.754.977	699.294.595	678.834.213	49%	10%	33.262.876	18.583
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	543.518.813	544.391.294	545.263.774	546.136.254	547.008.735	47%	10%	25.709.411	14.363
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	398.648.015	406.030.398	413.412.781	420.795.164	428.177.547	60%	10%	25.690.653	14.352
41	Construcción de edificios	623.969.214	595.459.767	566.950.320	538.440.873	509.931.426	47%	10%	23.966.777	13.389
96	Otros servicios personales	453.109.908	460.300.235	467.490.561	474.680.887	481.871.213	49%	10%	23.611.689	13.191
52	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	333.541.446	340.588.611	347.635.777	354.682.942	361.730.108	60%	10%	21.703.806	12.125
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	558.754.457	566.884.201	575.013.944	583.143.688	591.273.431	35%	10%	20.694.570	11.561
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	353.227.120	344.833.146	336.439.172	328.045.198	319.651.223	60%	10%	19.179.073	10.715
87	Asistencia en establecimientos residenciales	471.322.721	479.198.189	487.073.657	494.949.125	502.824.593	36%	10%	18.101.685	10.113

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

139/312

CNAE	Rama de Actividad	2018	2019	2020	2021	2022	Horas automatizables según MI	Prob. 2022	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores a tiempo completo en riesgo
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	461.648.616	468.092.466	474.536.317	480.980.167	487.424.017	36%	10%	17.547.265	<b>9.803</b>
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	426.843.771	416.845.151	406.846.532	396.847.912	386.849.292	43%	10%	16.634.520	<b>9.293</b>
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	247.223.974	250.625.507	254.027.041	257.428.574	260.830.107	60%	10%	15.649.806	<b>8.743</b>
20	Industria química	213.416.598	219.557.143	225.697.688	231.838.233	237.978.778	60%	10%	14.278.727	<b>7.977</b>
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	363.287.128	369.480.256	375.673.385	381.866.513	388.059.642	35%	10%	13.582.087	<b>7.588</b>
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	295.228.030	303.264.818	311.301.607	319.338.396	327.375.184	41%	10%	13.422.383	<b>7.499</b>
65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria	252.966.282	256.495.280	260.024.277	263.553.275	267.082.272	43%	10%	11.484.538	<b>6.416</b>
80	Actividades de seguridad e investigación	238.529.757	234.764.384	230.999.012	227.233.640	223.468.267	49%	10%	10.949.945	<b>6.117</b>
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	178.405.348	179.412.938	180.420.528	181.428.117	182.435.707	60%	10%	10.946.142	<b>6.115</b>
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	162.431.749	164.597.190	166.762.631	168.928.071	171.093.512	60%	10%	10.265.611	<b>5.735</b>
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	159.681.916	162.156.411	164.630.906	167.105.401	169.579.896	60%	10%	10.174.794	<b>5.684</b>
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	150.985.847	153.069.851	155.153.856	157.237.861	159.321.865	60%	10%	9.559.312	<b>5.340</b>
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	206.753.682	216.325.396	225.897.110	235.468.825	245.040.539	39%	10%	9.556.581	<b>5.339</b>
88	Actividades de servicios sociales sin alojamiento	286.402.067	279.941.343	273.480.619	267.019.895	260.559.172	36%	10%	9.380.130	<b>5.240</b>
68	Actividades inmobiliarias	198.624.219	205.599.303	212.574.387	219.549.471	226.524.555	40%	10%	9.060.982	<b>5.062</b>
21	Fabricación de productos farmacéuticos	136.089.375	138.715.040	141.340.704	143.966.369	146.592.034	60%	10%	8.795.522	<b>4.914</b>
61	Telecomunicaciones	216.718.444	214.224.965	211.731.486	209.238.007	206.744.527	41%	10%	8.476.526	<b>4.735</b>
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	154.329.527	148.612.090	142.894.654	137.177.218	131.459.781	60%	10%	7.887.587	<b>4.406</b>
15	Industria del cuero y del calzado	108.667.557	113.016.653	117.365.750	121.714.846	126.063.943	60%	10%	7.563.837	<b>4.226</b>
31	Fabricación de muebles	134.770.259	131.543.979	128.317.699	125.091.419	121.865.139	60%	10%	7.311.908	<b>4.085</b>
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	126.390.699	125.014.730	123.638.761	122.262.793	120.886.824	60%	10%	7.253.209	<b>4.052</b>

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

140/312

CNAE	Rama de Actividad	2018	2019	2020	2021	2022	Horas automatizables según MI	Prob. 2022	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores a tiempo completo en riesgo
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	179.875.328	186.029.601	192.183.875	198.338.148	204.492.421	35%	10%	7.157.235	<b>3.998</b>
94	Actividades asociativas	168.707.138	169.541.878	170.376.618	171.211.358	172.046.099	41%	10%	7.053.890	<b>3.941</b>
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	117.764.487	117.106.456	116.448.424	115.790.393	115.132.361	60%	10%	6.907.942	<b>3.859</b>
17	Industria del papel	98.231.940	101.936.675	105.641.410	109.346.146	113.050.881	60%	10%	6.783.053	<b>3.789</b>
82	Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas	149.872.171	153.139.438	156.406.705	159.673.972	162.941.238	39%	10%	6.354.708	<b>3.550</b>
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización	112.805.063	110.579.810	108.354.557	106.129.304	103.904.051	60%	10%	6.234.243	<b>3.483</b>
30	Fabricación de otro material de transporte	108.464.508	107.224.532	105.984.556	104.744.580	103.504.604	60%	10%	6.210.276	<b>3.469</b>
53	Actividades postales y de correos	172.282.937	172.264.672	172.246.407	172.228.142	172.209.877	36%	10%	6.199.556	<b>3.463</b>
79	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos	113.050.956	116.354.675	119.658.393	122.962.111	126.265.830	49%	10%	6.187.026	<b>3.456</b>
11	Fabricación de bebidas	97.685.663	98.483.594	99.281.524	100.079.455	100.877.385	60%	10%	6.052.643	<b>3.381</b>
92	Actividades de juegos de azar y apuestas	122.826.824	126.348.778	129.870.731	133.392.685	136.914.638	41%	10%	5.613.500	<b>3.136</b>
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	94.697.074	92.874.356	91.051.638	89.228.920	87.406.201	60%	10%	5.244.372	<b>2.930</b>
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos	106.684.620	110.752.564	114.820.508	118.888.452	122.956.395	41%	10%	5.041.212	<b>2.816</b>
73	Publicidad y estudios de mercado	142.409.191	142.747.281	143.085.372	143.423.462	143.761.552	35%	10%	5.031.654	<b>2.811</b>
36	Captación, depuración y distribución de agua	77.588.102	78.121.050	78.653.998	79.186.946	79.719.894	60%	10%	4.783.194	<b>2.672</b>
32	Otras industrias manufactureras	78.138.819	77.931.006	77.723.192	77.515.379	77.307.566	60%	10%	4.638.454	<b>2.591</b>
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	86.319.572	87.857.660	89.395.748	90.933.837	92.471.925	49%	10%	4.531.124	<b>2.531</b>
14	Confección de prendas de vestir	81.130.349	78.967.026	76.803.703	74.640.380	72.477.057	60%	10%	4.348.623	<b>2.429</b>
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	89.354.655	91.773.096	94.191.536	96.609.977	99.028.417	43%	10%	4.258.222	<b>2.379</b>
3	Pesca y acuicultura	67.936.061	69.600.044	71.264.027	72.928.011	74.591.994	57%	10%	4.251.744	<b>2.375</b>
42	Ingeniería civil	145.707.469	131.398.934	117.090.399	102.781.864	88.473.329	47%	10%	4.158.246	<b>2.323</b>

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

141/312

CNAE	Rama de Actividad	2018	2019	2020	2021	2022	Horas automatizables según MI	Prob. 2022	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores a tiempo completo en riesgo
72	Investigación y desarrollo	103.861.561	103.210.660	102.559.759	101.908.858	101.257.957	35%	10%	3.544.028	1.980
51	Transporte aéreo	64.013.564	62.207.060	60.400.555	58.594.051	56.787.547	60%	10%	3.407.253	1.903
77	Actividades de alquiler	75.446.297	77.727.296	80.008.294	82.289.293	84.570.291	40%	10%	3.382.812	1.890
58	Edición	89.588.167	89.244.139	88.900.112	88.556.084	88.212.057	0,36	10%	3.175.634	1.774
13	Industria textil	63.037.805	59.685.594	56.333.383	52.981.171	49.628.960	0,6	10%	2.977.738	1.664
59	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical	69.322.424	70.074.992	70.827.560	71.580.128	72.332.696	0,41	10%	2.965.641	1.657
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales	62.233.742	63.401.898	64.570.055	65.738.212	66.906.369	0,41	10%	2.743.161	1.532
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión	64.825.044	64.599.873	64.374.702	64.149.531	63.924.360	0,41	10%	2.620.899	1.464
2	Silvicultura y explotación forestal	44.660.739	44.390.665	44.120.591	43.850.517	43.580.443	0,57	10%	2.484.085	1.388
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y Ópticos	56.148.847	51.727.526	47.306.204	42.884.883	38.463.562	0,6	10%	2.307.814	1.289
78	Actividades relacionadas con el empleo	41.433.705	41.244.013	41.054.320	40.864.628	40.674.936	0,49	10%	1.993.072	1.113
50	Transporte marítimo y por vías navegables interiores	31.068.818	30.490.331	29.911.844	29.333.357	28.754.870	0,6	10%	1.725.292	964
19	Coquerías y refino de petróleo	28.015.405	27.144.889	26.274.372	25.403.856	24.533.340	0,6	10%	1.472.000	822
8	Otras industrias extractivas	31.468.774	30.312.058	29.155.342	27.998.626	26.841.910	0,51	10%	1.368.937	765
75	Actividades veterinarias	31.922.178	32.064.974	32.207.771	32.350.567	32.493.363	0,36	10%	1.169.761	653
63	Servicios de información	27.959.845	28.719.780	29.479.715	30.239.650	30.999.585	0,36	10%	1.115.985	623
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales	12.607.009	12.936.917	13.266.824	13.596.732	13.926.639	0,6	10%	835.598	467
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos	12.201.246	12.227.105	12.252.965	12.278.824	12.304.684	0,6	10%	738.281	412
7	Extracción de minerales metálicos	6.874.376	6.908.021	6.941.665	6.975.310	7.008.955	0,51	10%	357.457	200
12	Industria del tabaco	4.916.789	4.665.035	4.413.280	4.161.526	3.909.772	0,6	10%	234.586	131
5	Extracción de antracita, hulla y lignito	6.262.282	5.643.500	5.024.718	4.405.935	3.787.153	51%	10%	193.145	108
99	Actividades de organizaciones y organismos	4.691.109	4.224.919	3.758.728	3.292.537	2.826.346	0,49	10%	138.491	77

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

142/312

CNAE	Rama de Actividad	2018	2019	2020	2021	2022	Horas automatizables según MI	Prob. 2022	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores a tiempo completo en riesgo
	<b>extraterritoriales</b>									
9	<b>Actividades de apoyo a las industrias extractivas</b>	2.551.619	2.530.215	2.508.810	2.487.406	2.466.002	0,51	10%	125.766	<b>70</b>
6	<b>Extracción de crudo de petróleo y gas natural</b>	2.889.079	2.174.417	1.459.755	745.093	30.431	0,51	10%	1.552	<b>1</b>
84	<b>Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria</b>	2.142.407.145	2.100.735.765	2.059.064.384	2.017.393.004	1.975.721.624	0,39	10%	77.053.143	<b>43.046</b>
	<b>TOTAL</b>								<b>1.470.144.695</b>	<b>821.310</b>

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

En el caso del conjunto de España atendiendo a los cálculos realizados, y de acuerdo con los porcentajes de horas automatizables que se plantea en el informe Mckinsey, nos encontraríamos con que, **para el año 2022, con las tecnologías actuales, y suponiendo el escenario temprano de adopción de las mismas en procesos de automatización, serían susceptibles de automatización un 4,85% del total de horas trabajadas en España**, afectando, a entorno 821.310 personas a tiempo completo sobre un total estimado de casi 17 millones de personas ocupadas a tiempo completo. Por tanto la proporción de personas en situación de riesgo de sustitución por efecto de la automatización en el conjunto del empleo sería ligeramente superior a la de la Comunidad de Madrid.

**Tabla 41: Ramas de actividad que concentran mayor volumen de personas en riesgo de sustitución por efecto de la automatización y peso de las mujeres en España**

CNAE	Rama de Actividad	Horas proyectadas en 2022	Horas automatizables según MI	Horas en riesgo de automatización	Trabajadores/as a tiempo completo en riesgo
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	3.030.306.338	53%	160.606.236	89.724
56	Servicios de comidas y bebidas	2.058.791.883	73%	150.291.807	83.962
1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	1.327.415.553	57%	75.662.687	42.270
86	Actividades sanitarias	1.784.100.692	36%	64.227.625	35.881
49	Transporte terrestre y por tubería	1.006.148.447	60%	60.368.907	33.726
85	Educación	2.000.039.347	27%	54.001.062	30.168
55	Servicios de alojamiento	717.728.568	73%	52.394.185	29.270
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	1.295.495.636	40%	51.819.825	28.950
10	Industria de la alimentación	792.682.173	60%	47.560.930	26.570
43	Actividades de construcción especializada	879.086.750	47%	41.317.077	23.082
	<b>TOTAL</b>			758.250.341	423.603

Fuente: EPA (INE) y McKinsey (2017). Elaboración propia

Una vez destacadas las ramas de actividad en las que cabe esperarse un mayor número de horas en riesgo de automatización a través del balance entre las ramas con mayor **presencia en el empleo en España** y su probabilidad de automatización según McKinsey, se observa que en torno a **423.603 personas** verían peligrar su empleo por efecto de la automatización en un plazo previsible de cinco años en las diez ramas que experimentarían mayor impacto de la automatización.

Las principales diferencias entre las personas afectadas por ramas de actividad en España y la CM residen en la diferente estructura ocupacional y el diferente peso que tienen algunas ramas. Así, **las ramas más afectadas en volumen de empleo coincidentes** en ambos casos se prevé que sean: el comercio al por menor, que en ambos casos representan en torno al 11% del empleo en riesgo; los servicios de comidas y bebidas (en torno al 10% en ambos contextos); las actividades sanitarias (que representa algo más del 4%); educación (cerca del 4%); transporte terrestre y por tubería (cerca del 4%); comercio al por mayor (en torno al 3,5%).

Sin embargo, la diferente estructura de empleo puesta de manifiesto con anterioridad lleva a que entre las ramas de actividad con mayor volumen de empleo en riesgo de automatización se sitúen algunas ramas que tienen un **sustancial mayor peso en el caso de la CM**: la rama del personal doméstico, que representa casi el 4% de los empleos potencialmente automatizables; y las actividades de programación y consultoría relacionadas con la informática, que suponen el 3,16% de estos empleos.

En el **conjunto del empleo en España** destaca sobre todo el alto volumen de personas procedentes de la rama de agricultura, ganadería y caza, que representan el 5,15% del empleo susceptible de sustitución; y por otro lado, el importante peso de los servicios de alojamiento, que aglutinan el 3,56% del empleo en riesgo; y el de la industria de la alimentación, con un peso del 3,24% en el total.

## b) Probabilidad de automatización de las ramas de actividad en función del nivel educativo

Utilizando el análisis de la aproximación a la probabilidad de automatización de los empleos en función del nivel educativo realizado por la OCDE (2016) en base a la encuesta de competencias PIAAC, es posible obtener un balance de las potenciales personas ocupadas en riesgo de sustitución por efecto de la automatización en un escenario temporal no definido a priori. En este sentido, la OCDE realiza un análisis de probabilidades de automatización en función de los niveles educativos establecidos por la ISCED (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación), adaptados a la realidad de cada uno de los países de la OCDE. En la siguiente tabla se muestran los índices establecidos.

**Tabla 42: Proporción de personas con alto riesgo de sustitución por efecto de la automatización por niveles educativos en los diferentes países de la OCDE**

País	ISCED1 <sup>i</sup>	ISCED2, 3C (short) <sup>ii</sup>	ISCED 3A-B, C (long) <sup>iii</sup>	ISCED 4A-B-C <sup>iv</sup>	ISCED 5B <sup>v</sup>	ISCED 5 <sup>a</sup> <sup>vi</sup>	ISCED 5A,6 <sup>vii</sup>
Alemania	82%	50%	17%	12%	4%	3%	0%
Austria	100%	54%	14%	8%	2%	0%	0%
Bélgica	59%	43%	11%	13%	1%	0%	0%
Canadá	68%	55%	16%	10%	6%	0%	0%
Corea	67%	33%	12%		6%	0%	0%
Dinamarca	33%	41%	10%	0%	2%	1%	0%
Eslovaquia		56%	17%			2%	0%
España	<b>56%</b>	<b>43%</b>	<b>15%</b>	<b>7%</b>	<b>5%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
Estados Unidos	100%	44%	19%	8%	6%	1%	0%
Estonia		41%	11%	10%	3%	1%	0%
Federación Rusa		33%	4%	10%	4%	0%	0%
Finlandia	52%	40%	12%	7%	2%	0%	0%
Francia	41%	29%	13%		5%	1%	0%
Holanda	51%	37%	7%		0%	1%	0%
Irlanda	0%	42%	19%	13%	5%	0%	0%
Italia	40%	32%	11%	0%		0%	0%
Japón		28%	15%	3%	7%	1%	0%
Noruega		44%	11%	8%	1%	1%	0%
Polonia	25%	48%	13%	9%		3%	1%
Reino Unido	49%	40%	14%		4%		1%
República Checa		55%	12%	9%	8%	2%	0%
Suecia	30%	38%	9%	7%	2%	1%	0%

Fuente: OCDE (2016): *The Risk of Automation for Jobs in OECD countries. A comparative analysis*, a partir del cálculo de la "survey of Adult Skills (PIAAC) (2012)

<sup>i</sup> Educación Primaria.

<sup>ii</sup> 1ª Etapa Secundaria.

<sup>iii</sup> 2ª Etapa de Educación Secundaria.

<sup>iv</sup> Enseñanzas de formación profesional.

<sup>v</sup> Grados universitarios de 240 créditos.

<sup>vi</sup> Grados universitarios de más de 240 créditos ECTS

<sup>vii</sup> Enseñanzas de doctorado



Partiendo de este análisis y considerando los niveles educativos de las personas ocupadas en la Comunidad de Madrid por ramas de actividad, una vez tratados los microdatos de la EPA, se han aplicado los coeficientes de automatización a los diferentes niveles que contiene cada una de las categorías ISCED, y estos son los resultados obtenidos.

**Tabla 43. Proyección de las horas de trabajo disponibles de las personas ocupadas por ramas de actividad y personas trabajadoras a tiempo completo en riesgo de desaparición de sus empleos por efecto de la automatización en 2022 en la Comunidad de Madrid**

CNAE	Prob. Automatiz.	Educación primaria		1ª etapa de secundaria		2ª etapa de educación secundaria		Enseñanzas de formación profesional		Grados universitarios de 240 créditos ECTS		Grados universitarios de más de 240 créditos ECTS		Enseñanzas de doctorado		Total	Trabajadores/as afectados automatiza.
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
		56%		43%		15%		7%		5%		0%		0%			
	<b>Rama Actividad</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
47	<b>Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas</b>	12.531	4,52%	74.705	26,97%	95.576	34,51%	23.543	8,50%	28.801	10,40%	40.394	14,59%	1.395	0,50%	276.945	<b>56.565</b>
56	<b>Servicios de comidas y bebidas</b>	11.431	7,06%	69.762	43,09%	45.082	27,85%	11.768	7,27%	9.029	5,58%	14.815	9,15%	0	0,00%	161.886	<b>44.436</b>
97	<b>Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico</b>	15.731	10,85%	51.355	35,42%	54.086	37,30%	7.052	4,86%	9.400	6,48%	7.369	5,08%	0	0,00%	144.992	<b>39.969</b>
81	<b>Servicios a edificios y actividades de jardinería</b>	11.199	11,94%	44.115	47,02%	30.091	32,07%	1.444	1,54%	2.872	3,06%	4.105	4,38%	0	0,00%	93.826	<b>29.999</b>
84	<b>Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria</b>	1.208	0,62%	21.900	11,17%	58.611	29,90%	15.770	8,05%	31.622	16,13%	64.556	32,94%	2.339	1,19%	196.005	<b>21.570</b>
49	<b>Transporte terrestre y por tubería</b>	6.835	8,68%	21.981	27,91%	32.689	41,50%	10.194	12,94%	2.775	3,52%	4.289	5,45%	0	0,00%	78.762	<b>19.035</b>
43	<b>Actividades de construcción especializada</b>	2.395	3,18%	24.655	32,74%	31.425	41,73%	9.693	12,87%	3.550	4,72%	3.579	4,75%	0	0,00%	75.298	<b>17.513</b>
85	<b>Educación</b>	1.542	0,73%	15.770	7,52%	20.628	9,83%	12.273	5,85%	53.226	25,37%	91.163	43,45%	15.189	7,24%	209.790	<b>14.259</b>
41	<b>Construcción de edificios</b>	3.682	6,04%	19.097	31,31%	17.827	29,23%	8.292	13,59%	4.842	7,94%	7.256	11,90%	0	0,00%	60.995	<b>13.770</b>
46	<b>Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas</b>	0	0,00%	19.624	23,64%	27.091	32,63%	8.594	10,35%	3.982	4,80%	23.726	28,58%	0	0,00%	83.018	<b>13.303</b>
86	<b>Actividades sanitarias</b>	0	0,00%	11.682	7,90%	22.125	14,97%	20.787	14,06%	39.231	26,54%	50.107	33,90%	3.896	2,64%	147.828	<b>11.759</b>

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

147/312

CNAE	Prob. Automatiz.	Educación primaria		1ª etapa de secundaria		2ª etapa de educación secundaria		Enseñanzas de formación profesional		Grados universitarios de 240 créditos ECTS		Grados universitarios de más de 240 créditos ECTS		Enseñanzas de doctorado		Total	Trabajadores/as afectados automatiza.
		56%	8,70%	43%	22,76%	15%	33,45%	7%	9,49%	5%	14,96%	0%	10,63%	0%	0,00%		
87	<b>Asistencia en establecimientos residenciales</b>	4.582	8,70%	11.985	22,76%	17.614	33,45%	4.999	9,49%	7.880	14,96%	5.599	10,63%	0	0,00%	52.659	<b>11.106</b>
45	<b>Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas</b>	678	1,32%	15.505	30,23%	20.064	39,12%	9.855	19,21%	2.439	4,75%	2.748	5,36%	0	0,00%	51.288	<b>10.868</b>
96	<b>Otros servicios personales</b>	566	1,70%	10.073	30,22%	12.875	38,63%	6.292	18,88%	1.351	4,05%	2.173	6,52%	0	0,00%	33.330	<b>7.088</b>
52	<b>Almacenamiento y actividades anexas al transporte</b>	1.163	3,00%	9.713	25,08%	12.279	31,70%	4.313	11,13%	0	0,00%	9.863	25,46%	1.405	3,63%	38.736	<b>6.972</b>
80	<b>Actividades de seguridad e investigación</b>	0	0,00%	8.730	26,56%	17.182	52,28%	3.931	11,96%	2.483	7,56%	541	1,64%	0	0,00%	32.868	<b>6.731</b>
62	<b>Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática</b>	0	0,00%	3.159	2,98%	16.698	15,74%	24.913	23,49%	20.380	19,21%	40.919	38,58%	0	0,00%	106.069	<b>6.626</b>
53	<b>Actividades postales y de correos</b>	1.068	4,48%	9.065	38,08%	12.048	50,61%	1.114	4,68%	511	2,15%	0	0,00%	0	0,00%	23.806	<b>6.407</b>
93	<b>Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento</b>	1.505	4,56%	7.954	24,10%	5.824	17,64%	8.003	24,25%	3.277	9,93%	6.446	19,53%	0	0,00%	33.008	<b>5.861</b>
10	<b>Industria de la alimentación</b>	2.927	16,21%	8.440	46,73%	2.881	15,95%	655	3,63%	0	0,00%	3.158	17,48%	0	0,00%	18.060	<b>5.746</b>
65	<b>Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria</b>	0	0,00%	4.938	11,27%	8.040	18,35%	7.836	17,88%	7.945	18,13%	13.587	31,00%	1.477	3,37%	43.823	<b>4.275</b>
88	<b>Actividades de servicios sociales sin alojamiento</b>	2.810	14,92%	4.059	21,54%	5.056	26,84%	1.313	6,97%	1.328	7,05%	3.644	19,34%	629	3,34%	18.838	<b>4.236</b>
61	<b>Telecomunicaciones</b>	0	0,00%	1.612	2,82%	14.341	25,10%	8.413	14,73%	9.531	16,68%	22.167	38,80%	1.068	1,87%	57.132	<b>3.910</b>

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones  
de la Comunidad de Madrid**

148/312

CNAE	Prob. Automatiz.	Educación primaria		1ª etapa de secundaria		2ª etapa de educación secundaria		Enseñanzas de formación profesional		Grados universitarios de 240 créditos ECTS		Grados universitarios de más de 240 créditos ECTS		Enseñanzas de doctorado		Total	Trabajadores/as afectados automata-tiza.
		56%		43%		15%		7%		5%		0%		0%			
55	Servicios de alojamiento	1.060	4,86%	3.858	17,71%	8.608	39,52%	3.773	17,32%	1.687	7,74%	2.797	12,84%	0	0,00%	21.782	<b>3.892</b>
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	0	0,00%	2.360	2,62%	9.909	11,00%	11.467	12,73%	6.344	7,04%	58.156	64,54%	1.879	2,08%	90.114	<b>3.621</b>
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	0	0,00%	4.060	5,91%	6.738	9,80%	7.807	11,36%	4.355	6,34%	45.770	66,59%	0	0,00%	68.729	<b>3.521</b>
31	Fabricación de muebles	0	0,00%	5.280	36,72%	5.061	35,19%	990	6,88%	1.620	11,26%	1.430	9,94%	0	0,00%	14.379	<b>3.180</b>
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	0	0,00%	4.749	28,74%	4.738	28,67%	3.898	23,59%	1.889	11,43%	1.250	7,56%	0	0,00%	16.523	<b>3.120</b>
68	Actividades inmobiliarias	559	1,91%	2.321	7,93%	10.016	34,22%	0	0,00%	3.002	10,26%	13.369	45,68%	0	0,00%	29.268	<b>2.964</b>
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	1.587	15,18%	2.907	27,80%	3.683	35,22%	0	0,00%	1.643	15,71%	637	6,09%	0	0,00%	10.458	<b>2.774</b>
73	Publicidad y estudios de mercado	0	0,00%	1.368	3,99%	12.235	35,66%	2.137	6,23%	3.949	11,51%	14.618	42,61%	0	0,00%	34.307	<b>2.770</b>
59	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical	0	0,00%	2.407	9,49%	8.459	33,36%	4.426	17,46%	2.257	8,90%	7.805	30,78%	0	0,00%	25.355	<b>2.727</b>
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	0	0,00%	2.762	11,92%	5.968	25,75%	4.367	18,84%	4.414	19,05%	4.886	21,08%	779	3,36%	23.175	<b>2.609</b>
92	Actividades de juegos de azar y apuestas	2.675	26,54%	1.565	15,52%	1.423	14,12%	1.068	10,60%	1.848	18,34%	1.500	14,88%	0	0,00%	10.079	<b>2.551</b>
33	Reparación e instalación de	0	0,00%	3.619	26,37%	4.761	34,70%	2.024	14,75%	604	4,40%	2.713	19,77%	0	0,00%	13.721	<b>2.442</b>

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

149/312

		Educación primaria		1ª etapa de secundaria		2ª etapa de educación secundaria		Enseñanzas de formación profesional		Grados universitarios de 240 créditos ECTS		Grados universitarios de más de 240 créditos ECTS		Enseñanzas de doctorado		Total	Trabajadores/as afectados automatiza.
CNAE	Prob. Automatiz.	56%		43%		15%		7%		5%		0%		0%			
	<b>maquinaria y equipo</b>																
82	Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas	0	0,00%	1.795	8,40%	8.108	37,94%	3.003	14,05%	3.219	15,06%	5.247	24,55%	0	0,00%	21.372	<b>2.359</b>
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	0	0,00%	3.696	38,36%	3.550	36,85%	1.271	13,19%	0	0,00%	1.117	11,59%	0	0,00%	9.633	<b>2.211</b>
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	0	0,00%	1.907	3,25%	1.638	2,79%	5.416	9,24%	12.559	21,42%	35.597	60,72%	1.504	2,57%	58.620	<b>2.073</b>
94	Actividades asociativas	0	0,00%	1.939	8,36%	7.247	31,26%	0	0,00%	1.398	6,03%	9.762	42,10%	2.839	12,24%	23.186	<b>1.991</b>
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	0	0,00%	1.160	2,59%	4.428	9,89%	4.322	9,65%	9.745	21,76%	23.846	53,24%	1.288	2,88%	44.789	<b>1.953</b>
51	Transporte aéreo	0	0,00%	1.671	9,54%	5.229	29,86%	656	3,75%	7.012	40,04%	2.944	16,81%	0	0,00%	17.511	<b>1.899</b>
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización	0	0,00%	3.087	40,61%	3.279	43,13%	701	9,22%	0	0,00%	536	7,04%	0	0,00%	7.602	<b>1.868</b>
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	672	4,72%	1.562	10,98%	2.243	15,77%	4.365	30,69%	701	4,93%	4.682	32,92%	0	0,00%	14.223	<b>1.725</b>
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	785	14,04%	2.079	37,19%	1.924	34,40%	0	0,00%	804	14,37%	0	0,00%	0	0,00%	5.592	<b>1.662</b>
79	Actividades de agencias de viajes,	0	0,00%	763	4,27%	6.050	33,89%	0	0,00%	8.276	46,36%	2.765	15,49%	0	0,00%	17.852	<b>1.649</b>

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

150/312

CNAE	Prob. Automatiz.	Educación primaria		1ª etapa de secundaria		2ª etapa de educación secundaria		Enseñanzas de formación profesional		Grados universitarios de 240 créditos ECTS		Grados universitarios de más de 240 créditos ECTS		Enseñanzas de doctorado		Total	Trabajadores/as afectados automataziza.
		56%		43%		15%		7%		5%		0%		0%			
	<b>operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos</b>																
90	<b>Actividades de creación, artísticas y espectáculos</b>	494	3,33%	1.899	12,78%	2.627	17,69%	449	3,02%	1.295	8,72%	8.088	54,46%	0	0,00%	14.852	<b>1.583</b>
58	<b>Edición</b>	1.007	4,78%	489	2,32%	3.914	18,57%	2.102	9,97%	596	2,83%	12.974	61,54%	0	0,00%	21.081	<b>1.538</b>
74	<b>Otras actividades profesionales, científicas y técnicas</b>	689	3,51%	700	3,57%	2.305	11,75%	3.723	18,98%	2.998	15,29%	9.196	46,89%	0	0,00%	19.610	<b>1.443</b>
42	<b>Ingeniería civil</b>	0	0,00%	749	4,81%	5.499	35,31%	695	4,46%	1.806	11,60%	6.336	40,69%	487	3,13%	15.572	<b>1.286</b>
17	<b>Industria del papel</b>	0	0,00%	2.492	43,06%	0	0,00%	669	11,55%	1.691	29,22%	936	16,17%	0	0,00%	5.788	<b>1.203</b>
35	<b>Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado</b>	0	0,00%	668	2,95%	2.415	10,68%	1.503	6,64%	6.853	30,30%	11.181	49,43%	0	0,00%	22.620	<b>1.097</b>
91	<b>Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales</b>	563	7,29%	1.089	14,08%	1.617	20,92%	0	0,00%	1.215	15,72%	3.246	41,99%	0	0,00%	7.729	<b>1.087</b>
66	<b>Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros</b>	0	0,00%	804	7,38%	3.073	28,20%	1.457	13,37%	2.471	22,68%	3.092	28,38%	0	0,00%	10.898	<b>1.032</b>
32	<b>Otras industrias manufactureras</b>	0	0,00%	1.679	23,26%	628	8,71%	1.627	22,54%	1.964	27,21%	1.319	18,28%	0	0,00%	7.217	<b>1.028</b>
11	<b>Fabricación de bebidas</b>	0	0,00%	1.413	19,44%	2.129	29,30%	493	6,78%	1.185	16,31%	2.047	28,17%	0	0,00%	7.267	<b>1.021</b>
16	<b>Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería</b>	0	0,00%	2.155	63,53%	600	17,68%	0	0,00%	0	0,00%	638	18,80%	0	0,00%	3.392	<b>1.017</b>

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones  
de la Comunidad de Madrid**

151/312

CNAE	Prob. Automatiz.	Educación primaria		1ª etapa de secundaria		2ª etapa de educación secundaria		Enseñanzas de formación profesional		Grados universitarios de 240 créditos ECTS		Grados universitarios de más de 240 créditos ECTS		Enseñanzas de doctorado		Total	Trabajadores/as afectados automata-tiza.
			56%		43%		15%		7%		5%		0%		0%		
21	Fabricación de productos farmacéuticos	0	0,00%	1.232	7,34%	1.304	7,77%	2.099	12,51%	2.860	17,05%	8.448	50,35%	836	4,98%	16.779	1.015
1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	1.257	27,73%	0	0,00%	1.197	26,41%	881	19,44%	1.197	26,41%	0	0,00%	0	0,00%	4.532	1.005
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	1.010	29,72%	1.010	29,72%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1.379	40,56%	0	0,00%	3.399	1.000
63	Servicios de información	0	0,00%	701	7,81%	2.081	23,18%	1.541	17,17%	489	5,45%	4.164	46,39%	0	0,00%	8.976	746
20	Industria química	550	6,14%	620	6,92%	0	0,00%	1.127	12,60%	771	8,62%	5.882	65,72%	0	0,00%	8.950	692
36	Captación, depuración y distribución de agua	0	0,00%	0	0,00%	3.366	46,03%	2.333	31,91%	0	0,00%	1.613	22,06%	0	0,00%	7.312	668
30	Fabricación de otro material de transporte	0	0,00%	634	4,82%	0	0,00%	2.186	16,62%	3.819	29,03%	6.517	49,53%	0	0,00%	13.156	617
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	0	0,00%	607	12,30%	1.178	23,89%	1.810	36,70%	778	15,78%	559	11,33%	0	0,00%	4.932	603
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y Ópticos	0	0,00%	0	0,00%	1.265	10,53%	4.140	34,48%	2.344	19,52%	4.259	35,47%	0	0,00%	12.008	597
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	608	18,11%	0	0,00%	1.027	30,60%	950	28,30%	0	0,00%	771	22,98%	0	0,00%	3.356	561
9	Actividades de apoyo a las industrias extractivas	0	0,00%	1.288	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1.288	554
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión	0	0,00%	0	0,00%	2.381	26,59%	1.432	15,99%	1.487	16,61%	3.653	40,80%	0	0,00%	8.952	532

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

152/312

		Educación primaria		1ª etapa de secundaria		2ª etapa de educación secundaria		Enseñanzas de formación profesional		Grados universitarios de 240 créditos ECTS		Grados universitarios de más de 240 créditos ECTS		Enseñanzas de doctorado		Total	Trabajadores/as afectados automatiza.
CNAE	Prob. Automatiz.	56%		43%		15%		7%		5%		0%		0%			
13	Industria textil	0	0,00%	1.230	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1.230	529
15	Industria del cuero y del calzado	0	0,00%	1.018	49,59%	0	0,00%	1.035	50,41%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2.053	510
14	Confección de prendas de vestir	0	0,00%	0	0,00%	2.235	39,57%	1.497	26,49%	903	15,98%	1.015	17,96%	0	0,00%	5.649	485
78	Actividades relacionadas con el empleo	0	0,00%	0	0,00%	1.485	12,23%	2.521	20,76%	1.404	11,57%	6.732	55,44%	0	0,00%	12.143	469
12	Industria del tabaco	0	0,00%	718	29,43%	881	36,14%	0	0,00%	0	0,00%	840	34,43%	0	0,00%	2.438	441
77	Actividades de alquiler	0	0,00%	945	17,77%	0	0,00%	0	0,00%	580	10,91%	3.794	71,32%	0	0,00%	5.319	435
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales	0	0,00%	538	46,08%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	630	53,92%	0	0,00%	1.168	231
72	Investigación y desarrollo	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	695	4,54%	2.105	13,74%	6.669	43,53%	5.851	38,19%	15.321	154
19	Coquerías y refino de petróleo	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	922	18,81%	1.643	33,51%	1.538	31,38%	800	16,31%	4.903	147
75	Actividades veterinarias	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2.527	100,00%	0	0,00%	2.527	0
3	Pesca y acuicultura	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1.211	100,00%	0	0,00%	1.211	0
99	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	662	100,00%	0	0,00%	662	0
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	655	100,00%	0	0,00%	655	0
<b>Total</b>		<b>95.368</b>	<b>3,29%</b>	<b>551.467</b>	<b>19,00%</b>	<b>748.637</b>	<b>25,80%</b>	<b>310.622</b>	<b>10,70%</b>	<b>366.233</b>	<b>12,62%</b>	<b>786.195</b>	<b>27,09%</b>	<b>43.659</b>	<b>1,50%</b>	<b>2.902.182</b>	<b>442.888</b>

Fuente: EPA, (INE) y OCDE (2016): *The Risk of Automation for Jobs in OECD countries. A comparative analysis*, a partir del cálculo de la "survey of Adult Skills (PIAAC) (2012)



Según este análisis, en un escenario temporal no definido, en la Comunidad de Madrid, partiendo de los datos de ocupación actuales, habría **442.888 personas ocupadas en riesgo de sufrir la sustitución de sus empleos por procesos de automatización**, lo que representa el **15,26%** del total del empleo. Esta elevada proporción de personas en riesgo de sustitución se deriva en buena medida de un elevado contingente de personas empleadas (el 22,29%) con niveles de educación primaria o de 1ª etapa de secundaria como máximo, niveles con elevada probabilidad de automatización de sus empleos (56% y 43% respectivamente).

Lógicamente, **la mayor concentración por ramas de actividad** se produce allí donde es mayor la proporción de personas con bajos niveles educativos, con mayores probabilidades de automatización de sus puestos de trabajo (educación primaria, 56%, y 1ª etapa de secundaria, 43%), así como entre aquellas que en paralelo cuentan con un mayor peso en la CM. Ambos factores confluyen en ramas como: **comercio al por menor, servicios de comidas, personal doméstico, servicios a edificios, transporte terrestre y actividades de construcción**, que se sitúan entre las 10 ramas con mayor peso entre las personas en riesgo de ser sustituidas por los procesos de automatización. Sin embargo en el caso de la Administración, con niveles educativos por encima de la media, su alto volumen de personas en riesgo se debe a su alto peso en el conjunto del empleo en la CM.

Otras ramas con **alto riesgo de automatización atendiendo a la composición de sus platillas en términos de niveles de educación**, con cierto peso en el empleo de la CM son: la **industria de la alimentación**, en que en torno al 63% cuenta con los más bajos niveles de estudios (primaria y/o primera etapa de secundaria); las actividades postales y de correos (con un 44% de personas en estos niveles); la fabricación de productos metálicos (43% de estos niveles).

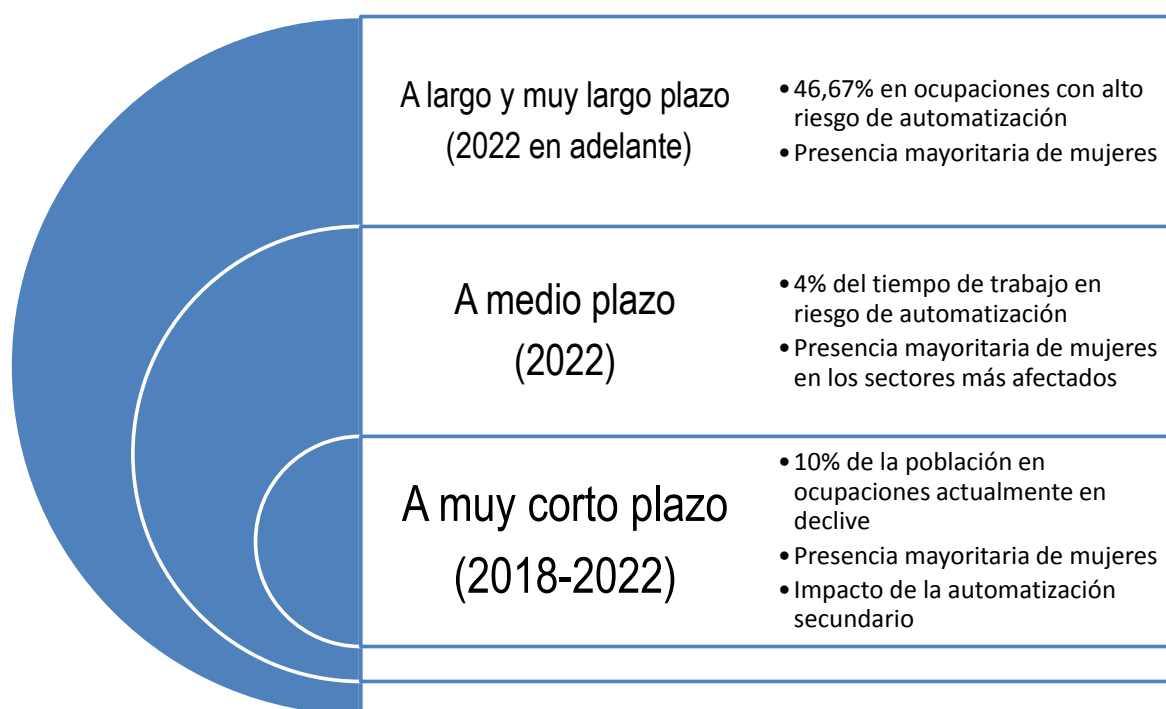
**En conclusión**, la estructura del empleo de la Comunidad de Madrid se caracteriza frente a la estructura del empleo del conjunto de España por una mayor presencia de sectores basados en intangibles y por un mayor peso de ocupaciones relacionadas con tareas administrativas y de gestión del conocimiento, es decir, con servicios avanzados de un mayor valor añadido, y por tanto mayores niveles de cualificación media. En ambos casos no se han experimentado variaciones de carácter estructural en sus mercados de trabajo en los últimos cinco años. La ambivalente relación detectada entre la evolución en el gasto en I+D tecnológico y la evolución del empleo de manera agregada por ramas de actividad no permite establecer una correlación significativa entre la inversión tecnológica y los cambios en el empleo, pudiendo establecerse relaciones en diversas direcciones.

De la aplicación de los coeficientes de probabilidad de automatización de Frey y Osborne por ocupaciones en un horizonte temporal indefinido se concluye, que la estructura ocupacional de la Comunidad de Madrid es menos susceptible de automatización, con una menor proporción de personas en riesgo de automatización que en el conjunto de España.

De otro lado, aplicando los cálculos desarrollados por el Mckinsey Institute (2017) a las ramas de actividad en la Comunidad de Madrid, según los cuales en un escenario temprano, en que para el año 2022 el porcentaje promedio de horas que podrían someterse a automatización es del 10%, lo cual afectaría fundamentalmente a las ramas de actividad con un mayor peso en el empleo, entre las que destacan el comercio, las actividades de servicios de hostelería, la educación y la sanidad.

En definitiva, los análisis realizados conforme a distintos horizontes temporales revelan diferentes cifras, como revela el gráfico que figura a continuación, en torno a la población en riesgo de automatización de sus empleos.

Ilustración 2. Resumen de escenarios de automatización en la Comunidad de Madrid



Elaboración propia

## 2.4. Las ocupaciones con mayor potencial de crecimiento y con mayor riesgo de declive.

En base a la explotación de los microdatos de la EPA se han analizado las ocupaciones por ramas de actividad en la Comunidad de Madrid, buscando, por un lado, **las ocupaciones con mayor probabilidad de expansión** y por otro, **aquellas con mayor riesgo de decrecimiento o en declive** en base al mayor o menor índice de automatización.

### 2.4.1. Las ocupaciones con mayor probabilidad de expansión

Las ocupaciones que se ha considerado cuentan con mayor probabilidad de crecimiento en los próximos años en la Comunidad de Madrid, son aquellas que han mostrado una **tendencia global creciente** en los últimos seis años según los datos de la EPA, corroborados por la tendencia en la contratación –descontando por tanto el efecto de la temporalidad-, y que por otro lado cuentan, según la metodología de Frey y Osborne, con una **baja probabilidad de automatización** en los próximos años (menos del 30%). Por otro lado, se han seleccionado aquellas que cuentan con un **peso relativo en el conjunto del empleo** de la Comunidad de Madrid relevante (por encima del 0,3%).

En el siguiente cuadro sinóptico se destacan estos datos, además de las ramas de actividad en las que estas ocupaciones tienen un mayor peso (señalando el %), la probabilidad de automatización de las tareas de esa rama de actividad según el análisis de McKinsey, y la tendencia de evolución en los últimos años de las mismas (siendo verde: ascendente, azul: estable y roja: descendente). Estas ocupaciones son:

OCUPACIÓN	Prob. automatización	Peso en empleo CM	Ramras de actividad presentes				Tendencia ocupación <sup>28</sup>
			Rama	(peso)	Prob. autom.	Tendencia	
<b>232. OTROS PROFESORES Y PROFESIONALES DE LA ENSEÑANZA</b>	1%	0,90%	<b>85. Educación</b>	92,6%	27%	↑	<p>232. Otros profesores y profesionales de la enseñanza</p>
<b>242. PROFESIONALES EN CIENCIAS NATURALES</b>	1,5%	0,41%	<b>72. Investigación y desarrollo</b>	38,3%	35%	→	<p>242. Profesionales en ciencias naturales</p>
			<b>35. Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado</b>	18%	60%	↑	
<b>244. INGENIEROS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIONES</b>	1,8%	0,66%	<b>61. Telecomunicaciones</b>	51,7%	41%	→	<p>244. Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones</p>
			<b>62. Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática</b>	15,3%	36%	↑	

<sup>28</sup> En los gráficos se muestran los datos indexados (base 100) de la evolución de las ocupaciones entre 2011 y 2017 según los microdatos de la EPA. En trazo discontinuo se refleja la evolución en la Comunidad de Madrid y su tendencia; mientras el trazo continuo refleja la evolución de las ocupaciones en el conjunto de España y su tendencia.

OCUPACIÓN	Prob. automatización	Peso en empleo CM	Ramras de actividad presentes				Tendencia ocupación <sup>28</sup>
			Rama	(peso)	Prob. autom.	Tendencia	
245. ARQUITECTOS, URBANISTAS E INGENIEROS GEÓGRAFOS	1,8%	0,48%	71. Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	85,6%	35%	→	<p>245. Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos</p>
261. ESPECIALISTAS EN FINANZAS	6,9%	1,92%	64. Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	44%	43%	↑	<p>261. Especialistas en finanzas</p>
			69. Actividades jurídicas y de contabilidad	14%	35%	→	
271. ANALISTAS Y DISEÑADORES DE SOFTWARE Y MULTIMEDIA	4,2%	1,78%	62. Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	58,2%	36%	↑	<p>271. Analistas y diseñadores de software y multimedia</p>

OCUPACIÓN	Prob. automatización	Peso en empleo CM	Ramras de actividad presentes				Tendencia ocupación <sup>28</sup>
			Rama	(peso)	Prob. autom.	Tendencia	
272. ESPECIALISTAS EN BASES DE DATOS Y EN REDES INFORMÁTICAS <sup>29</sup>	3%	0,50%	62. Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	52,4%	36%	↑	<p>272. Especialistas en bases de datos y en redes informáticas</p>
			46. Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	15,3%	40%	↑	
372. DEPORTISTAS, ENTRENADORES, INSTRUCTORES DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS, MONITORES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS	8,5%	0,75%	93. Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	68,6%	41%	↑	<p>372. Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas</p>
373. TÉCNICOS Y PROFESIONALES DE APOYO DE ACTIVIDADES CULTURALES, ARTÍSTICAS Y CULINARIAS	0,95%	0,43%	74. Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	34%	35%	↑	<p>373. Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias</p>
			90. Actividades de creación, artísticas y espectáculos	16,53%	41%	↑	

<sup>29</sup> La tendencia en este caso es aparentemente descendente, sin embargo a tenor de los datos de contrataciones ésta constituye una ocupación con tendencia ascendente.

OCUPACIÓN	Prob. automatización	Peso en empleo CM	Ramas de actividad presentes				Tendencia ocupación <sup>28</sup>
			Rama	(peso)	Prob. autom.	Tendencia	
561. AUXILIARES DE ENFERMERÍA	5,8%	1,20%	86. Actividades sanitarias	58%	36%	↑	
			87. Asistencia en establecimientos residenciales	42%	36%	↑	
589. OTROS TRABAJADORES DE SERVICIOS PERSONALES	7,6%	0,34%	85. Educación	29,16%	27%	↑	
			96. Otros servicios personales	19,5%	49%	↓	

Del análisis realizado se deriva que las ocupaciones que más probabilidades tienen de tener una evolución favorable en el corto plazo son de diverso tipo:

- Por un lado, se situarían aquellas que tienen un **alto componente de mano de obra difícilmente automatizable**, relacionadas con los servicios de formación y cuidados de personas (otros profesores y profesionales de la enseñanza; deportistas y entrenadores; auxiliares de enfermería y otros trabajadores de servicios personales). Ocupaciones que tienen un peso importante en ramas caracterizadas por estos mismos componentes y con bajo potencial de automatización –por debajo del 50%- como la educación (85), actividades recreativas y deportivas (93), actividades sanitarias (86) y de asistencia en establecimientos residenciales (87), siendo todas ellas ramas que han mostrado una tendencia de crecimiento en el empleo de la Comunidad de Madrid. A ellos se unirían por este mismo perfil las y los técnicos y profesionales de actividades culturales, artísticas y culinarias.

Se trata de ocupaciones con un alto componente relacional, que en buena medida están orientadas a hacer frente al reto del envejecimiento en nuestra sociedad, y al de la dependencia. En una sociedad en la que la conciliación de la vida laboral y familiar pasa en buena medida por el crecimiento de los servicios de cuidados y atención de la infancia, esta constituye también una fuente de generación de empleo para este tipo de ocupaciones.

- En otro grupo se podrían considerar dos **ocupaciones de carácter técnico**, que no obstante se ubican fundamentalmente en ramas de actividad cuya tendencia es relativamente estable: las y los ingenieros eléctricos, electrónicos y de comunicaciones y las y los arquitectos, urbanistas e ingenieros y geógrafos; y por otro lado, los profesionales de las ciencias naturales.

La inversión en I+D+i es uno de los elementos que ha de potenciar el crecimiento del empleo de este último perfil especialmente. Las ocupaciones relacionadas con la puesta en marcha de proyectos de investigación en las empresas farmacéuticas e industrias agroalimentarias ofrecen buenas perspectivas para el crecimiento de las ocupaciones en este ámbito.

- Un conjunto de ocupaciones que destacan por su mayor **componente tecnológico**, que han demostrado potencial de crecimiento, ubicándose en ramas con tendencia muy positiva –servicios financieros (64), programación, consultoría y otras (62) y comercio al por mayor (46)-son: las y los especialistas en finanzas, las y los analistas y diseñadores de software y multimedia, las y los especialistas en bases de datos y redes informáticas.

La creciente demanda de servicios relacionados con las TIC está tomando un papel muy importante en los diferentes campos profesionales atendiendo a los muchos servicios y productos con este tipo de componentes que pueden ofrecer las empresas. Por ello cada vez se requieren más trabajadores y trabajadoras especializados en informática y sistemas de redes para cubrir la demanda de esta tecnología que se está extendiendo en los diferentes entornos profesionales. Se trata de perfiles que se están demandando con carácter transversal en todos los sectores.

- De otro lado, se han mencionado algunas ocupaciones, que atendiendo a los indicadores manejados podrían mostrar esta tendencia creciente, unida a bajas probabilidades de automatización, que sin embargo se sitúan en el **ámbito de la administración pública** (84), cuyo crecimiento lógicamente siempre está acotado dentro de unos límites y estrategias de reemplazo, y que en los últimos años de crisis ha mostrado una tendencia decreciente. Este es el caso de la policía fundamentalmente, y de las y los profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales, dado que el 31% se ubican en la rama de la administración pública y defensa. En la medida en que su crecimiento no depende del libre mercado, sino fundamentalmente de la dinámica de la administración pública, no han sido incluidas en este análisis.

A continuación se detalla para cada una de las ocupaciones seleccionadas para el caso de la CM (a tres dígitos) como aquellas con mayor probabilidad de crecimiento conforme a su menor riesgo de automatización, las tendencias de evolución en el empleo de dichas ocupaciones, las transformaciones y retos a los que se enfrentan, así como las **competencias técnicas digitales requeridas (básicas y avanzadas), y las transversales**, vinculadas a las competencias a futuro<sup>30</sup>. Para ello se ha realizado, en primer lugar, un análisis de las tendencias en el empleo de las familias profesionales a las que se circunscriben las ocupaciones analizadas, así como de las competencias relacionadas con estas familias. Al objeto de descender un nivel más, se ha realizado el análisis de las competencias tecnológicas y transversales de las ocupaciones a cuatro dígitos CON-2011 que engloba cada una de dichas las ocupaciones, conforme al trabajo desarrollado por el programa O\*NET (en ANEXO).

---

<sup>30</sup> Para analizar estas últimas cuestiones se han utilizado tres fuentes complementarias: de un lado, se ha partido del informe de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid [Familia profesional de Servicios socioculturales y a la comunidad \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir a su vez del informe “*Determinación de las necesidades de formación para el empleo*”; se ha completado con el informe del Servicio Público de Empleo Estatal y [Los perfiles de la oferta de empleo 2017. Observatorio de las Ocupaciones](#). En un tercer nivel de detalle, se ha utilizado el programa O\*NET (<https://www.onetcenter.org/overview.html>), principal fuente de información ocupacional de Estados Unidos (el núcleo del proyecto es la base de datos O \* NET, que contiene descriptores estandarizados y específicos de en torno a 1.000 ocupaciones, que se actualiza continuamente; la Red de Información Ocupacional (O \* NET) se desarrolla bajo el patrocinio del Departamento de Trabajo / Administración de Empleo y Capacitación de los EE. UU. (USDOL / ETA).



## 232. Otros profesores/as y profesionales de la enseñanza

**Probabilidad de automatización:** 1% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 0,90%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 85. Educación (92,6%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 27%, y tendencia creciente.

Ocupaciones a cuatro dígitos que engloba:

- Especialistas en métodos didácticos y pedagógicos
- Profesores de enseñanza no reglada de idiomas
- Profesores de enseñanza no reglada de música y danza:
- Profesores de enseñanza no reglada de artes
- Profesores y profesionales de la enseñanza no clasificados bajo otros epígrafes

### Tendencias en el empleo de la familia profesional de Servicios Socio-culturales y a la Comunidad en el corto plazo

- Apuesta por las nuevas tecnologías y de la información y nuevas técnicas para mejorar la calidad de la educación y formación:
  - La apuesta por la tecnología en toda su extensión, tanto por parte del sector público como privado, facilita el acceso a los servicios sociales y mejora su calidad. Con el objetivo de que la prestación de servicios sociales sea ágil y eficiente se está fomentando el desarrollo de nuevas aplicaciones basadas en la información recabada desde diversas fuentes, así como en la minería de datos. Asimismo, las TIC sirven de apoyo para la difusión de las iniciativas sociales y de las campañas de sensibilización dirigidas a la sociedad.
  - Por otro lado, la tecnología está sirviendo de plataforma para el desarrollo social, educativo, cultural y laboral de los colectivos en riesgo de exclusión, dado que ofrece alternativas como las disponibles para la búsqueda de ofertas de empleo y para el acceso a la información sobre los eventos culturales que se desarrollan en cada comunidad. Asimismo, afecta a otros retos como el de la mejora de los cursos y proyectos de formación y capacitación profesional.
  - De esta tendencia se traducen necesidades de cualificación en ámbitos como el del asesoramiento para la búsqueda de empleo de colectivos en riesgo a través de las nuevas tecnologías. También, se ofrece formación adecuada y actualizada a los colectivos con riesgos de exclusión según sus necesidades.
- Potenciación del *coaching* social.
- Impulso de la empleabilidad a través de la intermediación laboral.
- Previsible aumento de la demanda de los servicios de ocio para mayores.

### Competencias técnicas digitales básicas y avanzadas

#### Nuevas tecnologías aplicadas a la formación y educación:

El perfeccionamiento de las metodologías pedagógicas orientadas al alumnado más joven, la incorporación de las nuevas tecnologías o herramientas de comunicación virtual, más allá del simple uso de las herramientas que actualmente están puestas a disposición del profesorado (como pizarras digitales), los nuevos enfoques o las técnicas de comunicación, entre otros, resultan imprescindibles para iniciar una transformación en el enfoque tradicional de la formación, de tal manera que repercuta en un mayor ratio de inserción laboral del alumnado, y en habilidades más

reforzadas.

Cada vez en mayor medida la formación se lleva a cabo a través de plataformas informáticas con soporte web o bien de manera mixta, lo que viene siendo cada vez más frecuente en los últimos años. En estos casos es imprescindible que el profesorado sea conocedor de estas herramientas e interactúe con alumnos y alumnas de manera acorde a la nueva dinámica, y en ambas tareas con la solvencia necesaria. Además, cuando el contenido de la formación es la informática se entra en detalles sobre los contenidos a impartir, estando muy presentes diseño y bases de datos.

Además, se muestra como una competencia técnica necesaria el asesoramiento para la búsqueda de empleo de colectivos en riesgo a través de las nuevas tecnologías dentro de esta familia de empleo.

En algún caso, para el cuidado de menores se solicita conocimientos en el manejo de internet y redes sociales a nivel de usuario/a.

### **Competencias transversales**

- Inteligencia emocional.
- Técnicas de comunicación.
- Resolución de conflictos.
- Coaching social.
- Motivación y compromiso.
- Habilidades psicosociales/gestión del estrés/resolución de conflictos, dirigidas sobre todo a los auxiliares de residencias y en domicilio, y a los transportistas de equipos y aparatos médicos que tienen contacto directo con el paciente y su entorno.

### 589. Otros trabajadores de servicios personales

**Probabilidad de automatización:** 7,6% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 0,34%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 85. Educación (29,2%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 27%, y tendencia creciente.

96. Otros servicios personales (19,5%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 49%, y tendencia decreciente.

Ocupaciones a cuatro dígitos que engloba:

- Asistentes personales o personas de compañía.
- Empleados de pompas fúnebres y embalsamadores.
- Cuidadores de animales y adiestradores.
- Instructores de autoescuela
- Astrólogos, adivinadores y afines
- Trabajadores de servicios personales no clasificados bajo otros epígrafes

### Tendencias en el empleo de la familia profesional en el corto plazo

1. Diversificación de las fuentes de financiación en el tercer sector de acción social (TSAS).
2. Impulso de la profesionalización de las organizaciones del tercer sector de acción social.
3. Consolidación del tercer sector de acción como actor social.
4. Desarrollo de franquicias sociales.
5. Potenciación del emprendimiento social como palanca de empleo.
6. Previsible aumento de la demanda de los servicios socio-sanitarios.

### Competencias transversales

- Inteligencia emocional.
- Técnicas de comunicación.
- Atención al cliente.
- Gestión del estrés en la atención de personas dependientes.
- Resolución de conflictos.
- Resolución de conflictos.
- Coaching social.
- Motivación y compromiso.
- Habilidades psicosociales/gestión del estrés/resolución de conflictos, dirigidas sobre todo a los auxiliares de residencias y en domicilio, y a los transportistas de equipos y aparatos médicos que tienen contacto directo con el paciente y su entorno.
- Atención a las familias -en el caso de personal cualificado (en medicina, en psicología) de las residencias de la tercera edad- ante situaciones como la gestión del sentimiento de culpa por ingreso de un familiar.

Fuentes: [Familia profesional de Servicios socioculturales y a la comunidad \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir del informe "**Determinación de las necesidades de formación para el empleo**" realizado durante 2015 por la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid; y [Los perfiles de la oferta de empleo 2017. Observatorio de las Ocupaciones](#). Servicio Público de Empleo Estatal.

## 242. Profesionales en ciencias naturales

**Probabilidad de automatización:** 1,5% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 0,41%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 72. Investigación y desarrollo (38,3%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 35%, y tendencia estable.

35. Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (18%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 60%, y tendencia creciente.

Ocupaciones a cuatro dígitos que incluyen:

- Biólogos, botánicos, zoólogos y afines
- Ingenieros agrónomos
- Ingenieros de montes
- Ingenieros técnicos agrícolas:
- Ingenieros técnicos forestales y del medio natural
- Profesionales de la protección ambiental
- Enólogos

### Tendencias en el empleo de la familia profesional en el corto plazo

- Los biólogos, botánicos, zoólogos y afines estudian los organismos vivos, sus interacciones entre sí y con el medio ambiente, aplicando sus conocimientos para resolver problemas relacionados con la salud humana y el medio ambiente. Entre sus tareas se incluyen: realizar investigaciones en laboratorio y sobre el terreno; diseñar y realizar experimentos y pruebas; recoger especímenes y datos de seres vivos para estudiar su origen y desarrollo; examinar organismos vivos utilizando distintos aparatos, instrumentos y tecnologías, desde las imágenes por satélite a la ingeniería genética; identificar, clasificar, registrar y controlar organismos vivos; mantener bases de datos; escribir artículos e informes científicos; diseñar y realizar evaluaciones de impacto medioambiental; y asesorar a la administración pública, organizaciones y empresas en campos como la conservación, la gestión de recursos naturales, los efectos del cambio climático o la contaminación.
- Se caracterizan por su polivalencia al disponer de una gran diversidad de campos donde aplicar sus conocimientos, tales como: laboratorios clínicos, sanidad, investigación y desarrollo científico, agricultura, sector agroalimentario, medio ambiente, industria química, farmacéutica, etc.
- Dentro del campo sanitario se necesita desarrollar competencias como análisis microbiológico, físico, químico, validación de parámetros de calidad, control en materia de seguridad alimentaria y/o de medicamentos, además del estudio de obtención de muestras, moléculas, etc.
- También se necesita de la investigación en distintas disciplinas como: biomedicina, como por ejemplo, desarrollo de un kit de diagnóstico de prevención del cáncer u otras enfermedades. Asimismo, en investigación en el área de acuicultura y microbiología, en el estudio de los alimentos, así como en la explotación científica de los datos y desarrollos generados.
- También se ocuparán de tareas de descarte de los productos que no cumplan las especificaciones requeridas, análisis de los procesos de fabricación, para terminar con una supervisión del producto final que implica verificación y calibración de equipos de medición en laboratorio.

<b>Competencias técnicas digitales básicas y avanzadas</b>
<b>Nuevas tecnologías aplicadas a la edificación y obra civil e instalación y mantenimiento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los conocimientos de informática, sólo se exigen en algunas ocasiones, pero con un nivel avanzado, como: bases de datos, programas estadísticos (SPSS), programas de gestión empresarial como ERP o SAP, ofimática, autoedición, etc.</li></ul>
<b>Competencias transversales</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Capacidad analítica y rigor científico,</li><li>- Habilidades sociales</li><li>- Trabajo en equipo dotes</li><li>- Iniciativa y dinamismo</li><li>- Aptitudes para la organización</li></ul>

Fuente: [Los perfiles de la oferta de empleo 2017. Observatorio de las Ocupaciones.](#) Servicio Público de Empleo Estatal.

## 244. Ingenieros/as eléctricos/as, electrónicos/as y de telecomunicaciones

**Probabilidad de automatización:** 1,8% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 0,66%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 61. Telecomunicaciones (51,7%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 41%, y tendencia estable.

62. Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática (15,3%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 36%, y tendencia creciente.

Ocupaciones a cuatro dígitos que engloban:

- Ingenieros en electricidad
- Ingenieros electrónicos
- Ingenieros en telecomunicaciones

FAMILIA PROFESIONAL: *ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA*

### Tendencias en el empleo de la familia profesional en el corto plazo

#### 1. Auge de las nuevas tecnologías: uso de ordenadores, móviles y *tablets*.

Esta familia profesional se encuentra estrechamente relacionada con el desarrollo de la informática y, en concreto, con el “Internet de las cosas” y “las viviendas inteligentes”. El avance de la tecnología se produce en virtud de la demanda del mercado, generando nuevas oportunidades para aumentar el nivel de competitividad de las empresas del sector. Las nuevas aplicaciones que ofrece la tecnología en virtud de la espectacular penetración que han tenido en el mercado los dispositivos móviles con conexión a Internet han obligado a diversos sectores de actividad a modificar sus infraestructuras y a ampliar sus redes de servicios. Estos nichos pueden ser explotados en el ámbito de construcción y reparación de dispositivos móviles, robots de limpieza, desarrollo de aplicaciones y servicios para las viviendas inteligentes que generan una importante fuente de empleo y beneficios económicos. Se requerirán perfiles profesionales propios del sector de electricidad y electrónica tales como profesionales instaladores de telecomunicaciones con cualificación y personal técnico electricista cualificado.

#### 2. Previsible crecimiento del mercado de los accesorios inteligentes.

El “Internet de las cosas” ha dado lugar a un nuevo mercado de productos altamente tecnológicos y con un importante componente de innovación y desarrollo propio de la industria electrónica. El auge de este mercado se debe principalmente a la funcionalidad de sus productos que, entre otras características, permiten leer y monitorizar datos que suministran información en tiempo real a la persona usuaria (pulsaciones, distancia recorrida, etc.), mediante la interconexión entre el accesorio y un dispositivo. Los sectores que más se han desarrollado en este sentido son los de imagen y sonido con productos como gafas 3D y *Google glass*. También entre el sector textil se han desarrollado prendas que permiten, entre otras cosas, regular la temperatura corporal.

#### 3. Transformación del mercado: evolución del cable hacia la fibra óptica.

La transición hacia la fibra óptica ya se está produciendo poco a poco en España y en un futuro próximo será total. En consecuencia, se producirán cambios en las infraestructuras de las empresas, generando ventajas como, la oferta de un servicio mejorado que incluye mayor velocidad, mayor seguridad y facilidad de instalación.

En este sentido, surgen necesidades de formación relacionadas con este ámbito y es preciso incluir dentro de la oferta formativa, contenidos relacionados con los nuevos equipos, instalaciones y las nuevas tecnologías que hacen más ágil el negocio.

#### **4. Nuevas formas de gestión: redes inteligentes y eficiencia energética.**

Las nuevas tecnologías han propiciado la aparición de redes inteligentes “*smartgrids*”, que sustituyen el sistema tradicional de transporte de energía, con el objetivo de integrar un nuevo sistema energético, con base en la información que aportan las personas usuarias, más sostenible y eficiente. La creación de estas nuevas infraestructuras basada en la eficiencia, calidad y seguridad dan origen a un universo de oportunidades de crecimiento en el sector pero, sobre todo, de generación de empleo a corto y medio plazo.

#### **5. Implementación de la domótica para la transformación hacia espacios eficientes.**

Las nuevas tecnologías también han dotado a los espacios laborales y viviendas de mayor comodidad y seguridad, así como, han facilitado la estancia y la comunicación entre las personas y los espacios físicos donde se desenvuelven. Esto se ha podido desarrollar gracias a la domótica. Mediante la instalación e integración de varias redes y dispositivos electrónicos, es posible automatizar los controles de los principales servicios y aplicaciones en las viviendas, oficinas y edificios garantizando en mayor medida el ahorro y la eficiencia energética.

#### **6. El vehículo eléctrico adquiere un papel crucial.**

En España se estima que se podría alimentar a la cuarta parte del parque automovilístico con electricidad. La utilización del vehículo eléctrico permitiría optimizar las infraestructuras eléctricas de generación y la red de transporte de energía. Se estima que el vehículo eléctrico podría funcionar como almacenador de energía dando lugar a la creación de un sistema reversible que permitiría verter la energía no utilizada de nuevo a la red y disminuir la aportación de las centrales térmicas. Conforme a esto, existe una demanda de perfiles polivalentes y multidisciplinares entre los que destacan, como los más demandados, el perfil de electricista con conocimiento de eficiencia energética y el instalador de los componentes eléctricos del vehículo.

### **Competencias técnicas digitales básicas y avanzadas**

#### **Nuevas tecnologías aplicadas al ámbito de la electricidad y la electrónica.**

En el segmento de electricidad, se considera necesario reforzar la formación para que las personas trabajadoras adquieran mayores competencias técnicas en relación con el conocimiento de los equipos, herramientas tecnológicas y con la visión global del sector (grado de especialización, mercado y los diferentes públicos objetivos).

En el ámbito de la domótica, se requiere un programa formativo especializado que permita a las personas trabajadoras y desempleadas familiarizarse con los nuevos dispositivos electrónicos; adquirir los conocimientos y capacidades necesarias para el desarrollo de las nuevas redes y ser capaces de incorporar las nuevas tecnologías en el diseño de nuevos productos y servicios con el objetivo de aumentar la competitividad de las empresas del sector dentro de este mercado.

Se consideran especialmente importantes aquellas acciones formativas que persigan aumentar las competencias técnicas de personas trabajadoras vinculadas al conocimiento y manejo de las tecnologías de la información, sobre todo, aquellas dirigidas a la comunicación entre quienes trabajan y las empresas y aquellas orientadas a la mejora de la comunicación con clientes.

Se considera necesario ampliar la formación relacionada con instalaciones eléctricas, especialmente para personas desempleadas. En este sentido, se observan carencias en el ámbito de ingeniería técnica industrial, es decir, conocimientos sobre las técnicas de instalación y montaje de redes eléctricas y el uso y mantenimiento de las subestaciones eléctricas.

La inminente irrupción de la fibra óptica en el mercado de las telecomunicaciones da origen a la necesidad de formar profesionales en la instalación, el despliegue y el mantenimiento de esta tecnología.

### Competencias transversales

- Atención al cliente
- Flexibilidad/movilidad
- Motivación y compromiso

Fuente: [Familia profesional de Electricidad y electrónica \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir del informe **“Determinación de las necesidades de formación para el empleo”** realizado durante 2015 por la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid.



## 245. Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos

**Probabilidad de automatización:** 1,8% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 0,48%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 71. Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos (85,76%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 35%, y tendencia estable.

Las ocupaciones a cuatro dígitos que incluyen son:

- Arquitectos (excepto arquitectos paisajistas y urbanistas):
- Arquitectospaisajistas
- Urbanistas e ingenieros de tráfico
- Ingenieros geógrafos y cartógrafos

**FAMILIA PROFESIONAL:** EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL E INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

### Tendencias en el empleo de la familia profesional en el corto plazo

1. Desarrollo de un nuevo modelo de negocio del sector de la construcción.
2. Proceso de industrialización de la construcción.
3. Desarrollo de entornos urbanos sostenibles.
4. Implantación de la eficiencia energética en el sector.
5. Desarrollo de nuevos materiales y elementos constructivos.
6. Rehabilitación, reforma y mantenimiento de viviendas, edificios, espacios e infraestructuras.
7. **Integración en ciudades inteligentes.**  
Cada vez más edificios estarán conectados a las redes eléctricas de forma bidireccional, creando una red inteligente o *Smart grid*. En este sentido tanto edificios como empresas eléctricas acrecentarán sus capacidades de administración de energía. Se ha de impulsar la formación en áreas como las redes inteligentes o contadores, en domótica o electricidad y electrónica.
8. Despegue del sector inmobiliario.
9. Impulso de la internacionalización del sector.

### Competencias técnicas digitales básicas y avanzadas

#### Nuevas tecnologías aplicadas a la edificación y obra civil e instalación y mantenimiento

Existe la necesidad de potenciar la formación en nuevas tecnologías, aplicaciones informáticas específicas y herramientas para cálculos de eficiencia económica y energética.

Además, como competencias técnicas digitales se identifican:

- Innovación y mejora de la construcción (aplicación de las tecnologías a la construcción como la robotización en la colocación de ventanas).
- Manejo de herramientas informáticas de diseño (como, por ejemplo, AUTOCAD, CYPE, BuildingInformationModeling –BIM-, etc.).
- Manejo de herramientas informáticas de control de obra (como, por ejemplo, Project Management, Presto, Primavera Enterprise Project, Arquímedes, etc.).
- Manejo de herramientas informáticas de cálculos energéticos.

### Competencias transversales

N/D

Fuente: [Familia profesional de Edificación y obra civil e instalación y mantenimiento \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir del informe “**Determinación de las necesidades de formación para el empleo**” realizado durante 2015 por la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid.

## 261. Especialistas en finanzas

**Probabilidad de automatización:** 6,9% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 1,92%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 64. Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones (44%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 43%, y tendencia creciente.

69. Actividades jurídicas y de contabilidad (14%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 35%, y tendencia estable.

Incluye las siguientes ocupaciones desagregadas a cuatro dígitos:

- Especialistas en contabilidad.
- Asesores financieros y en inversiones.
- Analistas financieros.

**FAMILIA PROFESIONAL:** ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN

### Tendencias en el empleo de la familia profesional en el corto plazo

1. Mayor compromiso y transparencia empresarial a través de la responsabilidad social corporativa.
2. Apoyo al emprendimiento.
3. Apuesta por el desarrollo en la economía social.
4. Apuesta por la externalización de servicios.
5. Auge de las exportaciones.

#### 6. Aprovechamiento del *Big Data*.

Los datos, que provienen tanto de información interna originada en la propia empresa como de fuentes externas, se generan de forma masiva y se presentan en distintos formatos, haciendo difícil su tratamiento y comprensión, al consumir esta tarea importantes recursos económicos, temporales y personales. Por ello las empresas recurren al *Big Data*, de forma que el procesamiento de los datos provenientes de las diferentes fuentes, pueda realizarse de forma eficaz y eficiente, ya que constituyen una verdadera fuente creadora de ventajas competitivas. El *Big Data* está penetrando cada vez más en los servicios financieros y de seguros. Este tipo de soluciones representan una palanca de empleo masivo, pues generan trabajo tanto para perfiles desarrolladores de las herramientas como para especialistas en el conocimiento del negocio.

7. Potenciación del marketing y de la comunicación como herramientas estratégicas.
8. Automatización de los procesos de back office.
9. Cajeros automáticos y servicios financieros on line.
10. Transformación en los modelos de negocio de las entidades aseguradoras.

#### 11. Potenciación de la banca digital.

En definitiva, en los últimos años, la banca se ha visto inmersa en un proceso de transformación digital de todas sus infraestructuras y líneas de negocio (cuentas corrientes, transferencias, medios de pago, depósitos...). La transformación digital del sector financiero pasa por adaptarse al nuevo cliente digital, reinventar la propuesta de valor (incluso más allá de lo estrictamente financiero) y ser capaces de crear nuevos modelos de negocio a partir de tecnologías como el *Cloud*, la *movilidad*, el *Big Data* y *Analytics*.

(Para más detalle sobre las transformaciones en el sector de servicios financieros ver apartado del estudio relativo a los "drivers de la transformación digital y la automatización en los principales sectores de la economía madrileña)

#### **Competencias técnicas digitales básicas y avanzadas**

Nuevas tecnologías aplicadas a la administración y gestión.

- Manejo de redes sociales.
- Tecnología móvil.
- Marketing online.
- Conocimiento de ofimática.
- Conocimiento en el uso de las nuevas tecnologías.
- Prevención de blanqueo de capitales.
- Análisis de datos (Big Data).
- Finanzas.
- Automatización de procesos.
- Administración de empresas.
- Proceso de internacionalización.

#### **Competencias transversales**

- Atención al cliente
- Trabajo en equipo
- Flexibilidad/movilidad
- Técnicas de comunicación
- Disponibilidad para la realización de proyectos internacionales
- Orientación a resultados
- Compromiso
- Motivación

Fuente: [Familia profesional de Administración y Gestión \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir del informe "**Determinación de las necesidades de formación para el empleo**" realizado durante 2015 por la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid.

## 271. Analistas y diseñadores de software y multimedia

**Probabilidad de automatización:** 4,2% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 1,78%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 62. Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática (58,2%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 36%, y tendencia creciente.

Ocupaciones a cuatro dígitos que contiene:

- Analistas de sistemas.
- Analistas y diseñadores de software.
- Analistas, programadores y diseñadores Web y multimedia
- Analistas y diseñadores de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes

## 272. Especialistas en bases de datos y en redes informáticas

**Probabilidad de automatización:** 3% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 0,5%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 62. Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática (58,2%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 36%, y tendencia creciente.

46. Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas (15,3%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 40%, y tendencia creciente.

Ocupaciones a cuatro dígitos que contiene:

- Diseñadores y administradores de bases de datos.
- Administradores de sistemas y redes.
- Analistas de redes informáticas
- Especialistas en bases de datos y en redes informáticas no clasificados bajo otros epígrafes

## FAMILIA PROFESIONAL: *INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES*

### Tendencias en el empleo de la familia profesional en el corto plazo

#### 1. **Apuesta por el almacenamiento estructurado de la información, el acceso optimizado y el posterior análisis exhaustivo de la misma como soporte a las estrategias comerciales.**

Es necesario contar con profesionales que sean capaces de almacenar, extraer y manipular la información para, posteriormente, comprender e interpretar los datos de cara a transformarlo en conocimientos útiles para las empresas, resulta vital para el desarrollo de cualquier entidad tanto pública como privada. En este punto adquiere una especial relevancia el *Big Data* en el ámbito empresarial lo que exige una nueva forma de actuar, así como inversiones para poder obtener beneficio del incremento y variedad de las fuentes de datos. En este contexto, los perfiles más demandados son el de científico/a de datos y arquitecto/a de información.

#### 2. **Impulso del mercado de las aplicaciones móviles.**

La popularización de los dispositivos móviles (fundamentalmente *smartphones* y *tablets*) está cambiando la forma de hacer negocios. En consecuencia, tanto el incremento del uso de los dispositivos móviles, como la existencia de múltiples plataformas sobre las que desarrollar

aplicaciones que potencien los negocios actuales, evidencian la necesidad de formar profesionales especializados en los principales lenguajes de programación (Java, HTML5, PHP) así como en la elaboración y mantenimiento de contenidos digitales y en el diseño, desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones.

### **3. Transformación hacia los servicios en la nube.**

El *Cloud Computing* se configura como una de las tendencias más fuertes en el sector informático. El desarrollo de nuevas redes de conexión ultra-rápida permite almacenar y trabajar con información ubicada en servidores externos a las propias instalaciones de la empresa o, inclusive, en servidores que no son propiedad de ésta. Permiten el almacenamiento seguro de la información y la compartición de la misma por distintos usuarios/as a través del uso de directorios virtuales en servidores externos. Sobre todo, permiten un acceso concurrente y controlado a la información. Esta tendencia abarca el “*Software as a Service*”, ofreciendo la posibilidad a las personas empleadas de trabajar en entornos totalmente virtuales.

### **4. Desarrollo de la tecnología para la consolidación de las Ciudades Inteligentes (*Smart Cities*).**

Las *Smart Cities* se convierten en una de las apuestas más ambiciosas de desarrollo tecnológico. Se trata de la gestión eficiente de las ciudades, desde el punto de vista económico y ecológico en un entorno colaborativo e interactivo. Abarca desde aplicaciones móviles, instalaciones de eficiencia energética y redes de comunicaciones a través de sensores, hasta distintas soluciones eficientes en el ámbito de la gestión de residuos, sistema de transporte, o atención a la ciudadanía, entre otros.

### **5. Intensificación en el desarrollo del Internet de las cosas.**

A través de información máquina a máquina (M2M), se está desarrollando la conectividad a Internet de muchos objetos y dispositivos para poder ser controlados y monitorizados de forma automática y centralizada. Estos sectores se centran en la construcción, energía, venta al por menor o la logística inteligente.

### **6. Impulso del mercado de las telecomunicaciones.**

Las condiciones cambiantes de los mercados y la tendencia a la globalización han generado la necesidad, tanto para la sociedad como para el tejido empresarial, de mejorar sus formas de comunicación con el entorno a través de la incorporación de las nuevas tecnologías en las actividades cotidianas y el establecimiento de redes de contacto. Se evidencia la necesidad de mejorar la experiencia de las personas usuarias extremo a extremo, identificado como el factor de competitividad más crítico para el futuro de los proveedores de servicios de telecomunicaciones.

### **7. Desarrollo de sistemas y soporte de realidad aumentada y realidad virtual.**

La realidad aumentada es una de las innovaciones tecnológicas con mayor calado en los últimos tiempos debido principalmente a la posibilidad que ofrece de crear entornos virtuales interactivos, lo que permite agregar elementos virtuales en entornos reales para sustituir la presencia de un objeto físico. Se han desarrollado grandes productos como mapas, herramientas de aprendizaje interactivo, en museos o puntos de interés y en experiencias virtuales en 3D, como las gafas de realidad virtual.

### **8. Apuesta por la gamificación para el desarrollo en entornos productivos.**

Se trata del empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos. Esto se ha visto influenciado por el crecimiento exponencial del uso de videojuegos en los últimos años, lo cual despierta un gran interés.

### 9. Ciberseguridad.

Dado el flujo masivo de datos, la seguridad de los mismos se ha convertido en una de las principales preocupaciones de los gobiernos y empresas, ya que se concibe como una necesidad de la sociedad y del modelo económico que sostiene el país. Mediante el diseño de herramientas y estrategias de protección, se permite prevenir y detectar los ataques cibernéticos.

### 10. Desarrollo de productos y servicios de presencia en Internet y Redes Sociales (RR.SS)

Se han ido detectando necesidades de gestión y acceso a productos digitales como pueden ser los servicios de diseño y gestión de páginas web, la gestión de redes sociales y las aplicaciones multidispositivo. Asimismo, adquiere gran importancia el posicionamiento web (SEM Y SEO). Por otro lado, la importancia que adquieren las Redes Sociales (RR.SS) hace que se demanden perfiles con este tipo de conocimientos técnicos.

### 11. Desarrollo de programas de procesos.

Existen ciertas tendencias como el software libre (*opensource*), que consiste en diseñar y desarrollar productos software de forma abierta, permitiendo a todas personas usuarias, que lo deseen y posean las competencias técnicas para ello, modificar el código del mismo. Todo el software que sustenta a las organizaciones de hoy en día, incluyendo los programas de ofimática, son susceptibles de evolución y de crear oportunidades de trabajo. El desarrollo de programas de procesos informáticos seguirá siendo un foco continuo de innovación y motor de empleo.

## Competencias técnicas digitales básicas y avanzadas

### Nuevas tecnologías aplicadas a la informática y comunicaciones.

- Posicionamiento de Curriculum en redes sociales.
- Técnicas para la elaboración de una entrevista.
- Técnicas de gestión de proyectos.
- Gestión de proveedores.
- Conocimiento de los procesos de negocio en consultoría funcional.
- Metodologías ágiles para desarrollo de software (como, por ejemplo, Scrum).
- Base tecnológica (administración de bases de datos Oracle, SQL, VOIP, IP, etc. -; arquitectura de datos -Java, etc.-; programación).
- Calidad (JIRA, Selenium, ITIL, etc.).
- Realidad virtual y aumentada.
- Técnicas de gamificación.
- Certificaciones ISO 7001.
- Herramientas de monitorización.
- Integración de sistemas.
- SAP.
- Plataformas de pago.
- Seguridad informática.
- Herramientas/ aplicaciones de diferentes industrias específicas (como, por ejemplo, del sector seguros, banca, transporte aéreo, ocio, turismo o restauración).

- Entorno Google Apps e iOS.
- Geolocalización.
- Internet de las cosas (interconexión digital de objetos cotidianos con Internet).
- Posicionamiento en redes sociales.

Para aquellas personas especialistas en redes se requiere:

- Realizar de manera cualificada la instalación, reparación, mantenimiento y organización de las redes de una empresa.
- Mantenimiento, de las posibles ampliaciones físicas, sustitución de cableado, instalación de dispositivos en red para la plantilla de la empresa, reconfiguración de dispositivos, etc.
- Resolución de incidencias relacionadas con la red y ocuparse de los arreglos físicos de los dispositivos relacionados con ella: *hubs, switches, routers...*
- Realizar soporte informático y atención técnica a usuario/as de forma telefónica, online o presencial.
- Conocimiento en tecnologías de redes: Ethernet, Wifi, Wan X25, RDSI, TCP/IP, etc., así como se requiere explícitamente experiencia o conocimientos en la instalación y montaje de redes de empresas propietarias como Cisco, Juniper, HP o Enterasys.
- En algunos casos, se demandan competencias en tecnologías web: HTML, PHP, Javascript.

#### Competencias transversales

- Inteligencia emocional
- Técnicas de comunicación (verbal y escrita)
- Liderazgo
- Atención al cliente
- Técnicas de venta y negociación
- Trabajo en equipo
- Gestión de equipos
- Gestión del tiempo
- Flexibilidad/movilidad geográfica
- Motivación y compromiso
- Habilidades del aprendizaje
- Competencias técnicas
- Idiomas (principalmente inglés)

Fuentes: [Familia profesional de Informática y comunicaciones \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir del informe **“Determinación de las necesidades de formación para el empleo”** realizado durante 2015 por la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid; y [Los perfiles de la oferta de empleo 2017. Observatorio de las Ocupaciones](#). Servicio Público de Empleo Estatal.

### 372. Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas, monitores de actividades recreativas

**Probabilidad de automatización:** 8,5% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 0,75%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 93. Actividades deportivas, recreativas y de entrenamiento (68,6%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 41%, y tendencia creciente.

Incluye las siguiente ocupaciones a cuatro dígitos:

- Atletas y deportistas.
- Entrenadores y árbitros de actividades deportivas:
- Instructores de actividades deportivas
- Monitores de actividades recreativas y de entretenimiento:

**FAMILIA PROFESIONAL:** *ACTIVIDADES FÍSICAS Y DEPORTIVAS.*

#### Tendencias en el empleo de la familia profesional en el corto plazo

1. Nuevos hábitos de consumo.
2. Cambios en el modelo de negocio.
3. Aumento de la demanda de nuevas disciplinas deportivas.
4. Potenciación del autoempleo para los entrenadores personales.
5. Surgimiento de nuevos canales de comercialización.
6. Aumento de la demanda de electro-estimulación como nueva técnica de entrenamiento.

#### 7. Uso de las nuevas tecnologías en el deporte.

Son diversos, los usos de las nuevas tecnologías en el deporte:

- Se están incluyendo como parte de los servicios en los centros especializados, sobre todo para la monitorización del progreso, dinamización de las clases colectivas, cálculo de parámetros fisiológicos, bioquímicos o biomecánicos, y se estima que, posteriormente, serán utilizados para calibrar el entrenamiento.
- Está en auge la creación dedispositivos y aplicaciones móviles de uso personal para monitorear el progreso, rendimiento y estado físico, tales como el contador de pulsaciones, el contador de calorías o el medidor de grasa corporal, entre otros. A partir de estos dispositivos es posible hacer un diagnóstico y seguimiento, además de adaptar el entrenamiento según las necesidades de cada persona usuaria.
- En el ámbito de la prevención y recuperación física, las nuevas tecnologías se han incorporado mediante el uso de parámetros -basados en la ciencia y la sociedad- con el objetivo de reducir errores que ocasionen lesiones por la práctica de cualquier modalidad deportiva. Así se facilitan a las personas usuarias, prescripciones sobre las actividades e intensidad del entrenamiento, tanto en el deporte con fines recreativos como en el de alto rendimiento.

La inclusión de esta tendencia dentro de la práctica y estrategia empresarial ha dado origen a la necesidad de incorporar o formar a los trabajadores de la plantilla en competencias técnicas como evaluación del desarrollo deportivo, psicomotricidad en el deporte y salud en el deporte. De igual forma, es necesario potenciar el desarrollo de habilidades sociales tales como técnicas de comunicación e interacción con el entorno del deportista.

El conocimiento y uso de las nuevas tecnologías aplicadas al deporte es un requisito que se busca en todos los profesionales del sector.



### Competencias técnicas digitales básicas y avanzadas

#### **Nuevas tecnologías aplicadas a la gestión de entidades deportivas (redes sociales, marketing digital...).**

Debido a la creciente tendencia del sector a incorporar las nuevas tecnologías en la práctica y en el servicio de las Actividades físicas y deportivas, es necesario incluir formación sobre la utilización de las nuevas tecnologías tanto en la gestión de centros deportivos como en el aspecto técnico de cada deporte.

### Competencias transversales

- Atención al cliente
- Técnicas de comunicación
- Técnicas de venta y negociación

Fuente: [Familia profesional de Actividades físicas y deportivas \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir del informe **“Determinación de las necesidades de formación para el empleo”** realizado durante 2015 por la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid.

### 373. Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias

**Probabilidad de automatización:** 0,95% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 0,43%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:**72. Artes y artesanías (34%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 35%, y tendencia estable.

Servicios Socioculturales y a la comunidad (16,53%) con probabilidad de automatización de sus tareas del 60%, y tendencia creciente.

Incluye las siguientes ocupaciones desagregadas a cuatro dígitos:

- Fotógrafos:
- Diseñadores y decoradores de interior.
- Técnicos en galerías de arte, museos y bibliotecas.
- Chef
- Otros técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales y artísticas

**FAMILIA PROFESIONAL: ARTES Y ARTESANÍAS; Y SERVICIOS SOCIOCULTURALES Y A LA COMUNIDAD**

#### Tendencias en el empleo de la familia profesional en el corto plazo

1. Orientación hacia el asociacionismo horizontal entre empresas y autónomos.
2. Diversificación de la actividad.

**3. Previsible crecimiento impulsado por la innovación.**

Se aprecia una tendencia hacia la incorporación de la innovación en todos los aspectos de la empresa, desde la automatización y modernización de procesos hasta el producto orientado al mercado, de forma tal que se responda eficazmente a una demanda cada vez más exigente donde los componentes tangibles del producto pierden peso, mientras otros aspectos como el diseño, la imagen de marca o la consideración de la moda ganan relevancia. Hoy en día se percibe cómo las innovaciones de producto son las más habituales en las empresas artesanas, observándose también ciertas tendencias significativas en innovaciones organizativas y comerciales.

**4. Incorporación integral de las nuevas tecnologías.**

Actualmente, se está produciendo una transformación tecnológica que abarca, desde el proceso de diseño producción o el uso de la tecnología en las visitas físicas a espectáculos artísticos y museos, hasta la utilización del *Big Data* para conocer las pautas de consumo permitiendo adoptar nuevos modelos interactivos de consumo en el sector.

La incorporación de la tecnología como canal de consumo de los productos culturales busca revolucionar la forma en la que la clientela accede al producto. Hoy en día, el producto va hacia donde está el cliente a través de Internet y de las aplicaciones web con el propósito de aumentar el consumo y fomentar la recurrencia de dicho consumo basado en una disminución de costes para las personas consumidoras.

Las redes sociales y la tecnología punta (impresoras 3D) también se están incorporando al sector artesanal como canales de comercialización y venta, y como herramientas de innovación, respectivamente. Con el impulso de la tecnología se persigue facilitar el acceso, fomentar la cultura de compartir información y brindar una experiencia de visita interactiva.

**5. Surgimiento de nuevos hábitos de consumo, creación artística y nuevos canales de distribución.**

La demanda del consumo cultural a través de canales innovadores, sin menoscabo de los formatos tradicionales, ha dado origen a una tendencia que busca:

- Explotar otros canales de venta de productos culturales tales como internet y aplicaciones móviles, en combinación con el offline;

- El aumento del consumo cultural por internet;
- La inclusión del consumidor en el proceso creativo “crowdsourcing”.  
El objetivo es diversificar los canales de venta directa e indirecta y, a su vez, brindar soluciones alternativas con un alto grado de innovación y tecnología.

6. Fomento del autoempleo.

Además, para la familia de servicios socioculturales y a la comunidad se prevé una tendencia hacia:

1. **Apuesta por las nuevas tecnologías y de la información y nuevas técnicas para mejorar la calidad de la educación y formación.**

- La apuesta por la tecnología en toda su extensión, tanto por parte del sector público como privado, facilita el acceso a los servicios sociales y mejora su calidad. Con el objetivo de que la prestación de servicios sociales sea ágil y eficiente se está fomentando el desarrollo de nuevas aplicaciones basadas en la información recabada desde diversas fuentes, así como en el *big data*. Asimismo, las TIC sirven de apoyo para la difusión de las iniciativas sociales y de las campañas de sensibilización dirigidas a la sociedad.
- Por otro lado, la tecnología está sirviendo de plataforma para el desarrollo social, educativo, cultural y laboral de los colectivos en riesgo de exclusión, dado que ofrece alternativas como las disponibles para la búsqueda de ofertas de empleo y para el acceso a la información sobre los eventos culturales que se desarrollan en cada comunidad. Asimismo, afecta a otros retos como el de la mejora de los cursos y proyectos de formación y capacitación profesional.
- De esta tendencia se traducen necesidades de cualificación en ámbitos como el del asesoramiento para la búsqueda de empleo de colectivos en riesgo a través de las nuevas tecnologías. También, se ofrece formación adecuada y actualizada a los colectivos con riesgos de exclusión según sus necesidades.

2. Potenciación del coaching social.

3. Impulso de la empleabilidad a través de la intermediación laboral.

4. Previsible aumento de la demanda de los servicios de ocio para mayores.

**Competencias técnicas digitales básicas y avanzadas**

**Nuevas tecnologías aplicadas a la edificación y obra civil e instalación y mantenimiento**

- Se ha detectado la necesidad de reforzar la formación en todas las áreas profesionales del sector relacionadas con el ámbito de las nuevas tecnologías y herramientas informáticas de diseño en 3D para la fabricación de prototipos; creación de productos; herramientas interactivas e incorporación de los procesos de innovación como aspecto fundamental en la creación de una experiencia cultural.

**Competencias transversales**

- Inteligencia emocional.
- Comunicación verbal y no verbal para la interpretación.
- Atención al cliente.
- Idiomas para la interpretación (inglés, francés, alemán, italiano, portugués y chino).
- Idiomas orientados a la atención al cliente.
- Capacitación pedagógica para artistas orientados a la prestación de servicios de coaching, formación de equipos/actividades de equipo (*teambuilding*).
- Conocimientos de gestión de la actividad (autoempleo) en el caso de artistas.

FUENTE: [Familia profesional de Artes y artesanías \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir del informe “*Determinación de las necesidades de formación para el empleo*” realizado durante 2015 por la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid.

[Familia profesional de Servicios socioculturales y a la comunidad \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir del informe “*Determinación de las necesidades de formación para el empleo*” realizado durante 2015 por la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid.

## 561. Auxiliares de enfermería

**Probabilidad de automatización:** 5,8% (Muy baja)

**Peso en el empleo de la CM (2017):** 1,2%

**Ramas de actividad en que tiene mayor presencia:** 86. Actividades sanitarias (58%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 36%, y tendencia creciente.

87. Asistencia en establecimientos residenciales (42%), con probabilidad de automatización de sus tareas del 36%, y tendencia creciente.

## FAMILIA PROFESIONAL DE SANIDAD

### Tendencias en el empleo de profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales en el corto plazo

1. Aumento de la coordinación y colaboración entre el sistema de salud y el sector de asistencia socio-sanitaria.
2. Concentración de empresas en el ámbito hospitalario privado.
3. **Impulso al desarrollo de la tecnología sanitaria.**

Los avances tecnológicos en el ámbito de la sanidad han permitido desarrollar actividades complejas que han dado lugar a un conjunto de beneficios para pacientes, al tiempo que han procurado la optimización y eficiencia del sistema de salud español.

La tecnología, además de mejorar la prestación de servicios asistenciales, permite acelerar los procesos para minimizar riesgos de infección, disminuir los niveles de radiación en pacientes y profesionales, desarrollar procedimientos menos invasivos, minimizar errores, o acortar las estancias hospitalarias y los tiempos de recuperación, dando lugar con todo ello a una relación coste-beneficio sumamente ventajosa tanto para el sistema como para los pacientes. Si bien, hay que matizar que en la actualidad el desarrollo de la tecnología sanitaria aún se encuentra en sus primeras fases. No obstante, el potencial que implicaría la automatización del sistema de salud (sobre todo, en cuanto al aumento de la seguridad de los pacientes y profesionales) ha despertado el interés tanto del sector privado-en el marco de la investigación-, como del público, con relación al desarrollo legislativo asociado al uso de las nuevas tecnologías; interés que se asienta mediante iniciativas que aceleran el movimiento para su aplicación. Otra línea a destacar con relación a la tecnología sanitaria es la gran dimensión que está adquiriendo en el ámbito de los procesos asistenciales, la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de pacientes. Un ejemplo claro son los productos sanitarios para el diagnóstico in vitro, tales como la prueba casera para la detección del virus VIH-SIDA.

4. **Potenciación de ihealth y mhealth a través de las tecnologías de la información.**

Se abre el camino para el impulso de otra tendencia en el sector que está íntimamente relacionada con la tecnología sanitaria propiamente dicha y con la gestión eficiente de los recursos y hospitales. Dentro de este contexto, se observa una orientación de todos los actores del sector a la optimización del sistema sanitario, mediante el uso de las TIC. Se pretende innovar la forma en que se presta la asistencia sanitaria, de forma tal que resulte más beneficiosa y cómoda tanto para el paciente como para el profesional de la medicina. El sector sanitario privado juega un papel fundamental en el desarrollo e incorporación de las tecnologías de la información en el sistema asistencial por cuanto le permite aumentar su competitividad frente al sistema público tradicional y a otros agentes del sector privado e impulsar la generación de empleo. Una aplicación práctica de esta tendencia la vemos en el ámbito de la telemedicina donde se está promocionando, por un lado, las herramientas de

ihealth para la gestión hospitalaria y, por el otro, aplicaciones móviles o lo que se conoce como mhealth para monitorizar el progreso del paciente e incluso la planificación de tratamientos en pacientes crónicos.

5. Eficiencia en la gestión y calidad de servicio.

#### 6. Utilización de Big Data para el procesamiento de datos en sanidad

El papel que adquiere el *Big Data* ante la creciente necesidad de procesar todos los datos médicos no estructurados que se obtienen sobre salud, es fundamental en este sector. Es considerado como una gran oportunidad para la innovación, gracias a la posibilidad de compartir los datos y a las opciones de colaboración entre el sector de la salud y el de la investigación y tecnológico.

### Competencias técnicas digitales básicas y avanzadas

#### Nuevas tecnologías aplicadas a la sanidad

- Las tecnologías están adquiriendo una gran importancia dentro del sector sanitario. Por este motivo, es conveniente impartir formación en esta área además de hacerlo en el uso de los aparatos electrónicos de las clínicas.
- El *Big Data* será un elemento a tener en cuenta en el futuro debido principalmente a que con el tratamiento de la información se podrán obtener perfiles de clientes, comportamientos o incluso necesidades de los pacientes, por lo que se recomienda su inclusión en la formación de la familia profesional.
- Manejo de los aparatos electrónicos de las clínicas.
- iHEALTH (sanidad móvil, sistemas de monitorización de pacientes en remoto, hospital sin papeles, recetas electrónicas, tele medicina...).
- Modelo eficiente de gestión empresarial (Lean Management).
- *BIG DATA* aplicado en el sector sanitario.

### Competencias transversales

- Inteligencia emocional (empatía).
- Trabajo en equipo.
- Habilidades psicosociales/gestión del estrés/resolución de conflictos, dirigida sobre todo a los auxiliares de residencias y a los transportistas de equipos y aparatos médicos que tienen contacto directo con el paciente y su entorno.
- Atención a las familias, en el caso de los profesionales cualificados (médicos, psicólogos...) de las residencias de la tercera edad (como, por ejemplo, la gestión del sentimiento de culpa de familiares por ingreso de otro familiar).
- Motivación y compromiso.

Fuente: [Familia profesional de sanidad \(2015\), Comunidad de Madrid](#) a partir del informe “**Determinación de las necesidades de formación para el empleo**” realizado durante 2015 por la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid.

## 2.4.2. Las ocupaciones con mayor riesgo de declive

La combinación del análisis de las ocupaciones con mayor probabilidad de automatización según el análisis de Frey Osborne, del análisis del peso en el conjunto del empleo (por encima del 1,5% del empleo en la CM), con la tendencia de evolución del volumen de empleo en los últimos cinco años, nos permite establecer una primera relación de interés: las ocupaciones con mayor probabilidad de automatización y con mayor proporción de población ocupada han mostrado, como refleja la última columna de la siguiente tabla, en casi la totalidad de los casos (salvo en el de vendedores en tiendas y almacenes) una tendencia creciente en los últimos años (ver anexo).

Tabla 44: Ocupaciones con mayor probabilidad de automatización y peso en la CM (2017)

CNO	OCUPACIONES	Prob. Autom.	% población ocupada	Tendencia
411	Empleados contables y financieros	94%	1,53%	↑
442	Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94%	1,61%	↑
522	Vendedores en tiendas y almacenes	92%	3,21%	↓
361	Asistentes administrativos y especializados	86%	4,38%	↑
450	Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86%	1,70%	↑
740	Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86%	1,40%	↑
351	Agentes y representantes comerciales	85%	2,28%	↑
511	Cocineros asalariados	83%	1,44%	↑
512	Camareros asalariados	77%	2,45%	↑
262	Especialistas en organización y administración	73%	2,40%	↑
430	Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73%	3,80%	↑
712	Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	71%	1,54%	↑

Fuente: EPA (INE) y Frey y Osborne

Estos datos permitirían afirmar que aún no se ha producido un efecto de destrucción o sustitución tangible en el empleo en estas ocupaciones por parte de la automatización, o al menos las ganancias de productividad que pueden haber introducido las nuevas tecnologías aún no han destruido empleo de manera significativa en los últimos años. No obstante, las tendencias positivas de evolución del empleo también pueden esconder tras de sí el efecto coyuntural de progresiva salida de la crisis y de recuperación de algunos sectores que habían padecido de manera muy dramática los efectos de la misma (la construcción, hostelería, pequeño comercio, etc.).

Es por ello que se ha optado por considerar otra serie de ocupaciones con menor peso en el conjunto del empleo, entre las que sin embargo sí podría establecerse alguna **relación de causalidad entre su alta probabilidad de automatización en el empleo** (por encima del 70% según los índices de Frey y Osborne) **y la tendencia decreciente en el empleo en la CM** que se ha observado en la mayoría de los casos.

Se trata de una serie de ocupaciones que comparten algunas características y se diferencian por otras tantas:

- La mayoría de las ocupaciones comparten una característica común, como es la **baja cualificación** para el desempeño de las tareas asociadas. Tan sólo los directores de departamentos administrativos podría decirse que requieren de una cualificación más elevada. Se trata de ocupaciones que, como se ha visto en el apartado de los *drivers* tecnológicos, en

muchos casos están experimentando ya la transformación de sus espacios de trabajo, de los modos de prestación de servicio o la automatización de sus procesos a través de la introducción de las tecnologías digitales y diversos mecanismos de robotización.

- Son varias las ocupaciones ubicadas en la rama del **transporte terrestre** (conductores de autobuses y tranvías, y conductores de camiones), afectadas por la transformación en los mecanismos de distribución, por el cambio en las pautas de movilidad de la población, y por la automatización de muchos procesos asociados a estas ocupaciones que sustituyen parcialmente el empleo.
- Aquellas ocupaciones de baja cualificación, con una importante **carga de trabajo manual**, y notable peligrosidad en algunos casos, que van siendo sustituidas por la automatización se ven reflejadas también en este conjunto de ocupaciones: peones de la construcción y minería; ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines; personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares; personal de seguridad privado.
- Otras ocupaciones con un **carácter más artesanal y cualificado**, también vienen siendo progresivamente sustituidas por la adopción de nuevas herramientas y procesos de automatización que sustituyen buena parte de la mano de obra. Se trata de los carpinteros; y de los oficiales y operarios de artes gráficas.
- Los cambios en el sector de la distribución comercial afectan de manera directa al **pequeño comercio**, que pierde su espacio en favor de las grandes superficies y de nuevas formas de distribución de los productos. En este caso destaca la progresiva tendencia de desaparición de las y los vendedores de quioscos y mercadillos.
- Otras ocupaciones en que las **nuevas tecnologías de la información** producen nuevas herramientas que sustituyen el trabajo de las personas y cambian la organización y los procesos de trabajo son: las y los directores de departamentos administrativos; y las y los agentes de aduanas, tributos y afines que trabajan en tareas propias de la administración pública.
- Por último, la aparición de cada vez más bienes de consumo que sustituyen el trabajo manual en el hogar tienden a hacer disminuir el **empleo doméstico** en un contexto de creciente corresponsabilidad en el desarrollo de las mismas.

En la siguiente tabla de nuevo se han identificado los principales datos relativos a las ocupaciones destacadas: la probabilidad de automatización según Frey Osborne, el peso del empleo en la CM en 2017, las ramas en las que se ha detectado tienen mayor peso, la probabilidad de automatización de las tareas correspondientes a esas ramas de actividad según MCKinsey, la tendencia de cada una de las ramas, y la tendencia de la ocupación en los últimos cinco años en la CM y España.

OCUPACIÓN	Prob. automatización	Peso en empleo CM	Ramas de actividad presentes				Tendencia ocupación <sup>31</sup>
			Rama	(peso)	Probab. Autom.	Tendencia	
121. DIRECTORES DE DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS	73%	1,11%	64. Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones.	13,97%	43%	↑	
			84. Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	9,77%	44%	↓	
362. AGENTES DE ADUANAS, TRIBUTOS Y AFINES QUE TRABAJAN EN TAREAS PROPIAS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	93%	0,11%	84. Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	100%	44%	↓	
541. VENDEDORES EN QUIOSCOS O EN MERCADILLOS	94%	0,10%	92. Actividades de juegos de azar y apuestas	33,34%	41%	↓	
			94. Actividades asociativas	28,90%	41%	↑	

<sup>31</sup> En los gráficos se muestran los datos indexados (base 100) de la evolución de las ocupaciones entre 2011 y 2017 según los microdatos de la EPA. En trazo discontinuo se refleja la evolución en la Comunidad de Madrid y su tendencia; mientras el trazo continuo refleja la evolución de las ocupaciones en el conjunto de España y su tendencia.



OCUPACIÓN	Prob. automatización	Peso en empleo CM	Ramas de actividad presentes				Tendencia ocupación <sup>31</sup>
			Rama	(peso)	Probab. Autom.	Tendencia	
594. PERSONAL DE SEGURIDAD PRIVADO	84%	0,84%	80. Actividades de seguridad e investigación	90,97%	49%	↓	
713. CARPINTEROS (EXCEPTO EBANISTAS Y MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS)	72%	0,10%	43. Actividades de construcción especializada	49,55%	47%	↓	
			31. Fabricación de muebles	29,51%	60%	↓	
762. OFICIALES Y OPERARIOS DE LAS ARTES GRÁFICAS	83%	0,19%	18. Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	68,38%	60%	↑	
			58. Edición	18,34%	36%	↓	

OCUPACIÓN	Prob. automatización	Peso en empleo CM	Ramas de actividad presentes				Tendencia ocupación <sup>31</sup>
			Rama	(peso)	Probab. Autom.	Tendencia	
842. CONDUCTORES DE AUTOBUSES Y TRANVÍAS	67%	0,47%	49. Transporte terrestre y por tubería	100%	60%	↓	
843. CONDUCTORES DE CAMIONES	79%	0,74%	49. Transporte terrestre y por tubería	56,28%	60%	↓	
			47. Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	20,44%	53%	↑	
910. EMPLEADOS DOMÉSTICOS	69%	3,85%	97. Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	97,49%	49%	↓	
			85. Educación	1,26%	27%	↑	

OCUPACIÓN	Prob. automatización	Peso en empleo CM	Ramas de actividad presentes				Tendencia ocupación <sup>31</sup>
			Rama	(peso)	Probab. Autom.	Tendencia	
921. PERSONAL DE LIMPIEZA DE OFICINAS, HOTELES Y OTROS ESTABLECIMIENTOS SIMILARES	66%	2,83%	81. Servicios a edificios y actividades de jardinería	61,59%	44%	↑	<p>921. Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares</p>
943. ORDENANZAS, MOZOS DE EQUIPAJE, REPARTIDORES A PIE Y AFINES	94%	0,17%	51. Transporte aéreo	26,47%	60%	↓	<p>943. Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines</p>
			85. Educación	25%	27%	↑	
960. PEONES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LA MINERÍA	88%	0,29%	41. Construcción de edificios	54,27%	47%	↓	<p>960. Peones de la construcción y de la minería</p>
			43. Actividades de construcción especializada	27,04%	47%	↓	

En definitiva, el total de personas que en **el corto plazo se encontrarían en una situación de riesgo en sus empleos en la Comunidad de Madrid** atendiendo a la tendencia descendente de sus ocupaciones en los últimos años, así como de la mayor parte de las ramas en las que se inscriben, y, de manera secundaria, debido al efecto de la automatización de sus puestos de trabajo y de las tareas que desempeñan son **313.529 personas, que representan en la actualidad el 10,8% del total del empleo.**

Tabla 45. Personas en situación de riesgo de mantenimiento de sus empleos en las 12 ocupaciones con mayor probabilidad de experimentar el impacto de la automatización

OCUPACIÓN	Peso en el empleo de la CM (2017)	Nº de personas en alto riesgo
121. DIRECTORES DE DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS	1,11%	32.124
362. AGENTES DE ADUANAS, TRIBUTOS Y AFINES QUE TRABAJAN EN TAREAS PROPIAS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	0,11%	3.246
541. VENDEDORES EN QUIOSCOS O EN MERCADILLO	0,10%	3.041
594. PERSONAL DE SEGURIDAD PRIVADO	0,84%	24.274
713. CARPINTEROS (EXCEPTO EBANISTAS Y MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS)	0,10%	2.779
762. OFICIALES Y OPERARIOS DE LAS ARTES GRÁFICAS	0,19%	5.490
842. CONDUCTORES DE AUTOBUSES Y TRANVÍAS	0,47%	13.709
843. CONDUCTORES DE CAMIONES	0,74%	21.336
910. EMPLEADOS DOMÉSTICOS	3,85%	111.824
921. PERSONAL DE LIMPIEZA DE OFICINAS, HOTELES Y OTROS ESTABLECIMIENTOS SIMILARES	2,83%	82.214
943. ORDENANZAS, MOZOS DE EQUIPAJE, REPARTIDORES A PIE Y AFINES	0,17%	5.024
960. PEONES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LA MINERÍA	0,29%	8.468
<b>TOTAL</b>	<b>10,8%</b>	<b>313.529</b>

Fuente: EPA (INE). Elaboración propia

**En conclusión**, a lo largo del estudio se ha realizado un trabajo de confluencia entre el análisis de las ocupaciones en función de su riesgo de automatización conforme al trabajo desarrollado por Frey y Osborne, aplicado a la Comunidad de Madrid, la evolución temporal del empleo en los últimos años, y el peso de las ocupaciones en este territorio. Como resultado de esta puesta en relación se derivan dos tipos de análisis complementarios y convergentes en el tiempo:

- a) **El grupo de las ocupaciones con mayor peso en la estructura de empleo de la Comunidad de Madrid y mayor probabilidad de automatización (más de un 70%) en un horizonte indeterminado de tiempo.** Todas ellas son ocupaciones con bajos niveles de cualificación, que sin embargo han experimentado una tendencia de crecimiento en los últimos años, y que incluso se espera que tengan una evolución positiva en el corto plazo, por lo que no es posible aún establecer una relación directa entre los procesos de automatización y la evolución del empleo. Se trata de ocupaciones vinculadas al trabajo administrativo, comercio, hostelería y construcción fundamentalmente.

- b) **El grupo de las ocupaciones con alta probabilidad de automatización, independientemente del peso que tengan en la estructura del empleo, y que han experimentado una clara tendencia descendente en los últimos años**, que hipotéticamente está vinculada en buena medida a los efectos de la automatización, y que por tanto plantea un **escenario de riesgo de automatización en el muy corto plazo**. Se trata de ocupaciones vinculadas a trabajos igualmente de baja cualificación, con un alto componente de trabajo manual, que se concentra en ocupaciones administrativas, relacionadas con el transporte, trabajos de limpieza y domésticos, de seguridad y otros oficios tradicionales.

### 3. EL IMPACTO EN LAS COMPETENCIAS

#### 3.1. Revisión de la literatura sobre las competencias profesionales en la era digital

Analizadas las tendencias sobre ocupaciones y examinado el impacto potencial de la automatización en las mismas, la mayor incertidumbre frente a la creación de empleo como consecuencia de los avances en ciencia y tecnología es si la fuerza de trabajo estará preparada para afrontar semejante desafío, esto es, si tendrá la educación y la cualificación que requiere el proceso de transformación digital de nuestra economía y nuestro mercado de trabajo.

Para empezar, debe reconocerse que, entre la fuerza de trabajo de España, existe un cierto optimismo al respecto de ello. De acuerdo con datos del *Special Eurobarometer 460. Attitudes towards the impact of digitalisation and automation on daily life*<sup>32</sup>, la gran mayoría de los trabajadores de nuestro país piensa que tiene cualificación en materia digital suficiente como para realizar su trabajo, así como para poder cambiar y/o encontrar otro trabajo en el próximo año.

Tabla 46. Opinión respecto de las competencias digitales (%), España

	Totalmente de acuerdo	Tendencia al acuerdo	Tendencia al desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No sabe	Total acuerdo	Total desacuerdo
Sus competencias digitales son suficientes para la realización de su trabajo	43	37	9	8	3	80	17
Sus competencias digitales son suficientes para cambiar y/o encontrar otro trabajo en el próximo año	32	37	13	13	5	69	26

Fuente: Comisión Europea

Por otra parte, según datos del *European skills and jobs (ESJ) survey*<sup>33</sup>, el 20% de los trabajadores españoles cree que no se necesitan competencias digitales para desarrollar su puesto de trabajo y más del 70% que las competencias digitales necesarias son básicas o elementales, de modo que sólo una mínima proporción de los trabajadores de nuestro país (poco más del 8%) piensa que las competencias digitales necesarias para el desempeño de su trabajo deben ser avanzadas. Sin embargo, hay un dato que matiza este aparente optimismo de la fuerza de trabajo española. Preguntados por cómo serán sus actuales competencias para desarrollar un puesto de trabajo dentro de 5 años, el 53,33% entiende que estarán obsoletas y, por tanto, que no serán válidas para desarrollar un puesto de trabajo en un futuro tan próximo.

En igual sentido se manifiestan los datos *Eurostat*<sup>34</sup>. De acuerdo con ellos, un 2% de nuestra población no tiene habilidades digitales generales, un 55% de nuestra población tiene habilidades digitales generales básicas (de los que el 28% tienen habilidades digitales generales bajas) y

<sup>32</sup> Vid de nuevo

<http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/Survey/getSurveyDetail/instruments/SPECIAL/surveyKy/2160>

<sup>33</sup> Disponible en <http://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/european-skills-and-jobs-esj-survey>

<sup>34</sup> Disponibles en <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

únicamente un 32% de nuestra población tiene habilidades digitales generales superiores a las básicas.

Tabla 47. Habilidades digitales de la población española (%)

No posee habilidades digitales generales	2
Habilidades digitales generales básicas	55
Habilidades digitales generales básicas bajas	28
Habilidades digitales generales superiores a las básicas	32

Fuente: Estadísticas de la sociedad de la Información (Eurostat)

Junto a ello se encuentran los datos del *DESI* ya avanzados con antelación y que, como se recordará, nos sitúan en un puesto modesto sobre el porcentaje de personas con competencias digitales básicas (53%) y el de trabajadores especialista en tecnología (2,4%). Al mismo tiempo, los datos del *Survey of Adult Skills*<sup>35</sup> de la OCDE caminan en igual dirección: un 17% de los españoles no ha tenido ninguna experiencia con ordenadores, cuando la media de los países incluidos en la muestra se halla en el 9%; de su lado, el 6% de los adultos de nuestro país fallan en la evaluación informática porque no tienen competencias en relación con el uso de la tecnología, la media de la muestra se sitúa en este caso en un 5%. Finalmente, en el Barómetro del Centro de Investigaciones Sociológicas de noviembre de 2017<sup>36</sup>, donde se pregunta por el uso de internet, un 23,4% de los entrevistados nunca ha utilizado internet en nuestro país, de los que el 47,1% dicen no hacerlo porque no saben hacerlo,

Adicionalmente, el *Survey of Adult Skills* de la OCDE señala que la mayor propensión a la formación y el reciclaje profesional se da entre trabajadores que tienen mayor cualificación, en tanto que los trabajadores de menor cualificación apenas si muestran interés en ello. Esto significa que la brecha de conocimientos digitales puede hacerse más ancha a medida que se vayan requiriendo mayores habilidades de carácter digital para el trabajo, pues los trabajadores mejor formados seguirán formándose para mantener activas sus competencias y expectativas laborales, y, sin embargo, ello puede no suceder en relación con los de menor nivel de cualificación. Es claro, así pues, que habrá que duplicar los esfuerzos de formación digital precisamente en este colectivo más refractario a ello.

Pues bien, a pesar del optimismo inicial de los trabajadores españoles con respecto a sus competencias digitales, parece haber quedado demostrado desde un punto de vista más objetivo que será necesario hacer un esfuerzo significativo en formación digital de nuestra población trabajadora. Además de los datos ya avanzados, bien elocuentes en este sentido, debe tenerse presente que la mayoría de la población trabajadora de nuestro país tienen un nivel bajo de estudios. De acuerdo con los datos de la Encuesta de Población Activa del IV Trimestre de 2017<sup>37</sup>, el 37% de las personas activas (algo más de 8,3 millones de personas) posee, cuando más, estudios de primera etapa de educación secundaria, es decir, algo más de un tercio de nuestra fuerza de trabajo ni siquiera ha concluido la educación secundaria obligatoria; proporción que en el caso de la CM es sustancialmente más baja (24,7%) lo que mejora el escenario sin duda. De ahí que la formación profesional en general y la formación digital en particular sean de suma trascendencia para el desarrollo profesional de ellas mismas, pero también para el propio desarrollo económico de nuestro país.

<sup>35</sup> Disponible en [http://www.oecd.org/skills/piaac/Country%20note%20-%20Spain.pdf?TSPD\\_101\\_R0=8d8ccb4d067929cf88bda0b0f2332fb2j10000000000000000005c186c1ffff0005a8abfa4007bfa8c9](http://www.oecd.org/skills/piaac/Country%20note%20-%20Spain.pdf?TSPD_101_R0=8d8ccb4d067929cf88bda0b0f2332fb2j1000000000000000005c186c1ffff000000000000000000000000000005a8abfa4007bfa8c9)

<sup>36</sup> Disponible en [http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/Marginales/3180\\_3199/3195/es3195mar.pdf](http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/Marginales/3180_3199/3195/es3195mar.pdf)

<sup>37</sup> Vid. nuevamente <http://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=982&capsel=984>

Así parece entenderlo la ciudadanía en la consulta pública recientemente realizada para la elaboración de la EDEI, y a la que ya nos hemos referido con anterioridad<sup>38</sup>. En efecto, ante las preguntas relativas a las necesidades formativas de la población, los intervinientes en la consulta identifica como los mayores retos en la materia: i) la alfabetización digital (89% de los intervinientes); ii) el reciclaje profesional hacia el nuevo entorno digital (83% de los intervinientes); iii) la formación digital para los trabajadores (76% de los intervinientes); iv) el desarrollo del talento y el emprendimiento digital (75% de los intervinientes); y v) el impulso de las vocaciones STEM (73% de los intervinientes).

**Tabla 48. Principales retos sobre formación identificados en la consulta pública EDEI (% intervinientes)**

<b>Alfabetización digital</b>	<b>89</b>
<b>Reciclaje profesional hacia el nuevo entorno digital</b>	<b>83</b>
<b>Formación digital de los trabajadores</b>	<b>76</b>
<b>Desarrollo del talento y el emprendimiento digital</b>	<b>75</b>
<b>Impulso de las Vocaciones STEM</b>	<b>73</b>

Fuente: MINETAD

Así lo entienden también la práctica totalidad de nuestros entrevistados pues, como quedó apuntado más arriba, uno de los puntos de consenso entre todos ellos es precisamente que la formación es la herramienta básica en lo que hace a la adaptación de los trabajadores y las empresas al reto de la digitalización. En particular, los expertos han puesto de manifiesto, de una parte, que es preciso centrar el foco, no tanto en el nivel de formación general (por más que las competencias transversales puedan revestir una importancia no menor), sino en la formación digital, puesto que la obsolescencia profesional no tendrá tanto que ver con las competencias genéricas o las habilidades, cuanto con las digitales (Rodríguez de las Heras, UC3M; Varela, UGT; Vilabella, UGT-Madrid); de otra, que el desarrollo de políticas sociales que complementen a la anterior y que permitan articular la compensación necesaria desde los ganadores a los perdedores resulta también imprescindible (Balaquer, UC3M).

Pero, junto con lo anterior, cuando se pregunta a los sujetos implicados en la gestión de este tipo de políticas por el concreto tipo de competencias que los trabajadores habrían de adquirir para hacer frente con éxito a la digitalización, la tendencia general es la de referirse a las de carácter técnico. Sin embargo, algunos de los expertos consultados subrayan que no deberían olvidarse las competencias transversales y las competencias básicas, especialmente en relación a los trabajadores con muy baja cualificación. En efecto, de acuerdo con las consultas realizadas, la digitalización puede conllevar un problema sustancial en cuanto a cuál es el nivel de acceso a esa formación, ya que, si sólo se piensa en los niveles medios y altos de capacitación, se corre el riesgo de dejar a un lado a los más desfavorecidos por la revolución tecnológica, que son los trabajadores descualificados (del Olmo, AE-Madrid; Bote, Randstad).

A lo anterior se unen algunos problemas de carácter institucional y organizativo. De una parte, desde el SEPE se reconoce que la digitalización supone un reto puesto que la velocidad de los cambios es muy superior a la capacidad de adaptación de los cursos formativos. No obstante, a pesar de ello, se ha hecho un especial esfuerzo para actualizar el catálogo de especialidades formativas y para agilizar su revisión. No obstante, se subraya también la necesidad de que las distintas Administraciones y agentes que conforman el Sistema nacional de empleo basen su actuación en las evaluaciones realizadas por el SEPE como entidad encargada de la coordinación de las políticas de empleo en el conjunto del país (Menéndez y de las Cuevas, SEPE). De otra, las dificultades prácticas para encontrar empresas o entidades que oferten la formación que se está demandando, a la vez que se propicie que lleguen a las pymes. En relación a esto último, debe tenerse

<sup>38</sup> Vid. nuevamente <http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Participacion/Documents/Resultados-preliminares-consulta-estrategia-digital.pdf>



en cuenta que, a pesar de que las pymes son las mayores creadoras de empleo, les es más difícil adaptarse a la digitalización. De ahí la necesidad de abordar planes de digitalización enfocados desde la oferta, esto es, abordando la problemática particular de las empresas pequeñas y medianas (del Olmo, AE-Madrid).

Todas estas dificultades están llevando a que en la práctica surjan de forma bastante habitual situaciones en las que se hace difícil tanto cubrir determinados puestos de trabajo que requieren perfiles formativos específicos, como encontrar los programas formativos necesarios para cubrir tales lagunas (Linares, CEOE; Martín, CEIM; López, CIFE\_Fuenlabrada; Manovel, Tres Cantos; Menéndez y de las Cuevas, SEPE; Paloma, Fuenlabrada;).

En relación con el vínculo entre formación y revolución digital, debe comenzarse diciendo que el avance de la tecnología siempre ha producido la obsolescencia de anteriores cualificaciones y la exigencia de nuevas (Balaguer, UC3M). Más aún, uno de los objetivos de la introducción de nuevas tecnologías en los procesos productivos es, precisamente, producir ese fenómeno de descualificación porque ello produce, a su vez, una reducción del poder de los trabajadores cualificados y un abaratamiento de los costes de producción (Srnicek, 2017: 12-13). De otro lado, la exigencia de nuevas cualificaciones más acordes con los requerimientos tecnológicos de los nuevos puestos de trabajo produce el fenómeno inverso, esto es, empodera a los trabajadores que poseen esas cualificaciones (que al principio del proceso son pocos) e incrementan los costes de producción. De ahí que la demanda de expansión de las nuevas cualificaciones y la correlativa de reciclaje profesional de los trabajadores tenga un efecto ambivalente: es necesaria para seguir en el trabajo o, en terminología más moderna, mejorar la empleabilidad; pero al mismo tiempo es necesaria también para proveer de más fuerza de trabajo a las empresas, reduciendo así el poder de los escasos efectivos cualificados y abaratando, en consecuencia, su coste (Huws, 2014: 41-33). Aun contando con esta ambivalencia, parece en cualquier caso necesario desarrollar una estrategia de reciclaje y formación profesionales que ayude a realizar la transición hacia los nuevos empleos a la mayor parte de la población laboral y que incluya la inversión suficiente para poder desarrollarla con éxito. Esta idea es corroborada por todos y cada uno de las entidades gestoras de políticas de empleo entrevistadas para el presente informe (Manovel, Tres Cantos; Hernández y García, GISA; Herránz, ALEF; López, CIFE-Fuenlabrada; Menéndez y de las Cuevas, SEPE; Paloma, Fuenlabrada) y también por los agentes sociales (Linares, CEOE; Martín, CEIM; Pérez, Sierra y Delgado, CCOO-Madrid; Varela, UGT; Vilabella, UGT-Madrid).

Una idea clave de esta estrategia acaba de ser apuntada en el Informe del Foro Económico Mundial *Towards a Reskilling Revolution. A Future of Jobs for All* (World Economic Forum, 2018: 18) y puede formularse como sigue: “ningún actor en solitario puede resolver la transición y el puzzle de la recualificación por sí solo”. Resulta conocido que este nuevo Informe en materia de competencias digitales ha desarrollado una nueva metodología para abordar el análisis de las transiciones laborales que van a desarrollarse a consecuencia de la revolución digital. Aunque está todavía en su primer estadio, dicha metodología consiste en descomponer las tareas propias de las ocupaciones laborales para poder dirigir mejor el reciclaje profesional de los trabajadores, de modo que teniendo como base sus actuales competencias sea más sencillo saber hacia dónde debe dirigirse su proceso de readaptación profesional. Pero, además de este importante avance, que va a requerir, desde el punto de vista de las políticas activas de empleo, una significativa labor de orientación profesional como soporte de la propia transición que deba realizar el trabajador, la idea central es la recién expresada, esto es, que la transición debe contar con la colaboración y el esfuerzo sumado de los tres actores sociales implicados: i) el individuo, que debe comprender que el reciclaje profesional es básico para no resultar excluido del avance digital en el trabajo y la sociedad; ii) las empresas, que deben interiorizar que la inversión en recualificación de sus trabajadores y el desarrollo de su capital humano es necesario, incluso aunque no se produzcan gaps entre las competencias requeridas y las que poseen sus trabajadores; y iii) las administraciones públicas, que

deben asumir que fortalecer el proceso de recualificación profesional de la fuerza de trabajo es clave para la competitividad de las empresas y el desarrollo económico del país (World Economic Forum, 2018: 17).

Esta triple alianza necesaria para abordar la transición hacia un mercado de trabajo digital está igualmente presente en la consulta pública sobre la EDEI<sup>39</sup>, donde los intervinientes identifican como instrumentos más valorados en materia de formación: i) el apoyo económico para la formación en competencias digitales (76% de los intervinientes); y ii) la inversión público-privada en formación digital (70% de los intervinientes). Por cierto, en este ámbito de los instrumentos más valorados para la formación en competencias digitales aparecen dos ideas que no deben minusvalorarse: i) la colaboración universidad-empresa (87% de los intervinientes); y ii) la inclusión de competencias digitales en la educación (78% de los intervinientes). Ambas deben estar presentes en la estrategia de formación necesaria para adaptar nuestra fuerza de trabajo a la revolución digital.

Por empezar por las empresas: un reciente informe de Siemens (2016: 22) nos avisa de que sólo el 38% de las empresas españolas tienen una estrategia digital formalizada y de que el 20% de nuestras empresas no realizan ninguna formación en materia digital para sus trabajadores. Más aún, en el 62% de las empresas que han organizado alguna formación en este ámbito, menos del 40% de sus trabajadores han recibido algún curso. Según los datos de UGT, revelados en las entrevistas, el 77% de las empresas españolas **no** proporcionan actividades formativas en competencias digitales a sus empleados y sólo el 4% de las PYMES da formación a sus trabajadores (Varela, UGT). De modo que, si las empresas españolas no quieren perder el tren digital, deben empezar a pensar que, sin trabajadores adaptados a los cambios que deben realizarse en sus procesos productivos, no ganarán competitividad alguna.

Según ha demostrado un reciente estudio de Rodríguez Fernández y Pérez del Prado (2017: 46-47), las empresas españolas apenas cuentan con apoyo de los fondos de formación para el empleo para realizar esta tarea. En efecto, después de revisar datos de formación bonificada de la Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (FUNDAE), estos autores muestran como la formación bonificada en materias que guardan relación con las tecnologías no alcanzan ni un 10% del total de horas de formación (9,37%), los participantes en estas acciones formativas son apenas el 7% (6,59%) del total de los participantes y los 5 contenidos formativos con mayor número de participantes y horas de formación son de nivel tan básico que una mínima especialización de las empresas en materia digital rebasa ampliamente dichas acciones formativas.

La evidencia empírica y los diferentes estudios analizados plantea, por lo tanto, que se detecta, en términos globales, una necesidad de realizar un cambio en el modelo de formación que debe tener en cuenta, además, algunas de las características propias de la formación para el empleo digital.

La primera es la celeridad y el dinamismo con que se producen los cambios tecnológicos y, por ello mismo, con que debe producirse necesariamente también la obtención de las competencias o cualificación necesaria para adentrar en el conocimiento y experiencia profesional del trabajador los mismos. “La tecnología –dice un informe de la Fundación 1º de Mayo (2016: 8)- avanza más rápido que la formación e incluso que la economía”. Esto también es reconocido como una realidad presente por los agentes gestores de las políticas de empleo (Menéndez y de las Cuevas, SEPE). De ahí que el aprendizaje y reciclaje a lo largo de la vida profesional deba convertirse en un hecho cierto y que no sirvan métodos de formación puramente episódicos, como son en buena medida los cursos actuales.

<sup>39</sup> Vid. nuevamente <http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Participacion/Documents/Resultados-preliminares-consulta-estrategia-digital.pdf>

En segundo término, de acuerdo con el *European Skill Forum 2004*<sup>40</sup>, el aprendizaje de la era digital debe diversificarse en torno a tres ámbitos de competencias diferentes:

- el primero se refiere a las competencias como “practicantes” de la tecnología, que incluye aquellas necesarias para “investigar, desarrollar, diseñar, producir, consultar, integrar, instalar, administrar, mantener, etc., los sistemas tecnológicos”, lo que en resumidas cuentas podríamos llamar los trabajos tecnológicos en sentido estricto;
- el segundo grupo incluye las competencias necesarias para ser “usuarios” de la tecnología, como la utilización de sistemas y herramientas tecnológicas para el desarrollo del trabajo, aunque este trabajo no guarde relación con la tecnología, o la utilización de herramientas o conocimientos tecnológicos dentro de industrias que no son propiamente la industria tecnológica, lo que podríamos denominar conocimientos digitales para su aplicación a los procesos productivos de bienes y servicios
- el tercero, denominado competencias empresariales digitales, que incluye capacidades la creación, puesta en marcha y búsqueda de nuevas empresas y negocios vinculados con la tecnología. Así pues necesitamos formar trabajadores de la tecnología, usuarios de la tecnología y emprendedores de la tecnología. En términos generales podríamos concluir que los trabajadores necesitan aprender toda la gama de competencias del nuevo paradigma económico (Nübler, 2016: 19).

Una acción de estas características necesita avanzar, a su vez, en tres direcciones (Parlamento Europeo, 2015: 51-53). De un lado, deben desarrollarse las cualificaciones necesarias, de otro activar la oferta de cualificaciones, y, finalmente, poner las cualificaciones en uso. Ello significa modelar la educación para que la capacitación de los nuevos estudiantes sea la necesaria de la era digital; en segundo término, recualificar a la población trabajadora que no posea las competencias digitales precisas; y, en tercer lugar, algo que a veces pasa desapercibido, pero es muy importante, la necesidad de que haya un mejor ajuste entre las cualificaciones de las personas y los puestos de trabajo que desempeñan y que se incremente la demanda de trabajo de alta cualificación por parte de las empresas (OCDE, 2011: 19-20).

El consenso en materia de políticas de empleo señala que el mercado de trabajo no es más que uno de los engranajes de un mecanismo que tiene otros dos engranajes que deben girar en idéntica dirección para que no produzcan disfunciones. El primero de ellos es la educación y la formación y el segundo el tejido empresarial. Si el sistema educativo y/o la formación profesional produce excelentes profesionales, pero el tejido empresarial no tiene la configuración necesaria para la absorción de dichas personas, o bien se producen situaciones de sobre-cualificación o bien se producen situaciones de emigración laboral, ambas negativas para el mercado de trabajo. De ahí que una mejora sustancial de la capacidad digital de los trabajadores como la que se sostiene en este Informe, necesite del otro lado una mejora sustancial de la clase de empresas que habitan un determinado ecosistema productivo.

Adicionalmente, cabe señalarse la importancia de mejorar la estabilidad del empleo. La evidencia indica que la formación de los trabajadores sufre fuertes desincentivos en un contexto con una continua entrada y salida del mercado de trabajo mediante contratos temporales de muy corta duración. La falta de sensación de futuro dentro de una empresa hace que no haya ningún incentivo para formarse en aquello que la empresa pueda demandar. Por otro lado, el cambio prácticamente continuo de puesto de trabajo y de empresa tampoco ayuda, dado que dificulta conocer en qué formarse y para qué. Ese es, en efecto, uno de los principales hallazgos de CEDEFOP (2015), en lo que denomina “enseñanzas” del *European skills and jobs survey*, es –y se cita textualmente– “la

<sup>40</sup> Disponible en <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/428b5cd0-dae5-4b9f-851a-ec91d4fbb556/language-en>

importancia de la estabilidad en el empleo para promover la inversión en la mejora de las competencias de los trabajadores, dado que es ello lo que hace que puedan entender e implicarse en los complejos cambios que deben darse en los lugares de trabajo y que exigen la mejora de sus propias competencias profesionales”. De ahí que modificar la cultura de la temporalidad del mercado de trabajo español, y que está detrás de las altas tasas de temporalidad que estamos alcanzando, sea también aconsejable en términos de mejorar la recualificación en general y la capacitación digital en particular de nuestra población trabajadora.

En relación con la educación, se debe empezar por recordar dos de los instrumentos que antes se relataron al respecto de la consulta pública previa a la elaboración de la EDEI, esto es, la colaboración entre las universidades y las empresas a efectos de formación en materia digital, lo que parece de todo punto saludable, y la inclusión de conocimientos tecnológicos en el ámbito educativo. En relación con este último apartado se halla la recomendación de educar desde un inicio en entornos digitales y fomentar las vocaciones en STEM (Brynjolsson y McAfee, 2014: 208-210). Sin embargo, hay que tener cierta precaución en el logro de este objetivo. En primer lugar, porque si la educación es el vehículo de aprendizaje de competencias digitales, debe cuidarse al máximo que no haya especiales diferencias en el ámbito educativo, fundamentalmente con base en las rentas de las familias de los escolares y/o de los espacios geográficos donde se asientan los centros educativos. Y ello porque esas diferencias en el nivel educativo pueden hacer que haya brechas digitales en función de las rentas y/o la localización de las unidades familiares y que esas mismas brechas se trasladen después al ámbito de la igualdad de oportunidades en el acceso a los empleos del futuro (Berger y Frey, 2016: 32).

En segundo término, conviene tener presente la perspectiva de género. El Informe de Rodríguez Fernández y Pérez del Prado (2017: 62-64) a que antes se aludía también pone de manifiesto cómo, al menos en nuestro país, hay una menor proporción de mujeres que estudian STEM y, por ello mismo, una menor proporción de mujeres en puestos de trabajos vinculados con la tecnología. Las razones de esta diferencia en las opciones educativas de niños y niñas son muy complejas, aunque los estereotipos de género todavía presentes en nuestra sociedad juegan un papel relevante, pero deben tenerse presentes a la hora de abordar el modelo educativo con contenidos digitales, dado que, de no hacerlo, puede agrandarse la brecha de género. Más aún, si conforme avanza la revolución digital, los puestos de trabajo más valorados y mejor retribuidos son los que guardan relación con las competencias digitales, el hecho de que las mujeres no elijan estudios de STEM hace que su posición en el mercado de trabajo sea de menor nivel que la de sus compañeros varones con estudios en dichos ámbitos, reproduciendo en la era digital las desigualdades en el mercado de trabajo que arrastramos desde el pasado.

Finalmente, la educación en entornos digitales y la promoción de vocaciones STEM no debe hacer olvidar que hay una serie de talentos y competencias que no guardan relación alguna con ambas temáticas y que tienen una especial relevancia en la formación propia de la era digital. El pensamiento abstracto, la creatividad, la empatía, el ser capaz de afrontar problemas complejos, trabajar en equipo, etc., (Roca, Lidlearning) también forman parte esencial del modelo educativo que se necesita ante la revolución digital (Brinjolfsson y McAfee, 2014: 195-199). Más aún, según Nübler (2016: 21), es necesario un “proceso de aprendizaje colectivo” para que las sociedades y sus economías puedan transformarse. Las artes, la filosofía, la ideología o, en general, las nuevas ideas sobre los nuevos tiempos siempre han germinado al calor de los avances técnicos y han generado nuevos contextos culturales y de valores sobre los que se han ido asentando después los propios modelos económicos. Todo ello no se aprende con el mero uso de ordenadores o con estudios STEM, sino en asignaturas vinculadas con las humanidades y el pensamiento, que son, por tanto, igualmente imprescindibles para el avance de la sociedad y la economía digitales.

Junto a la educación debe modificarse la propia formación profesional. Ya antes se ha dicho que es preciso un cambio radical de nuestro modelo de formación para el empleo. Además del propio modelo, debe pensarse que, al menos en este primer tiempo de avance digital, es necesario que la capacitación digital llegue a grandes capas de la población de nuestro país, lo que hace necesarios métodos de impartición que permitan una difusión masiva y no excesivamente costosa. En este sentido, siempre se alude a las bondades de los ya analizados *Masive Open Online Courses* (MOOC), esto es, formación *on line* que puede ser adquirida mediante un ordenador desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que la hace especialmente idónea en tiempos como el presente en que se necesita una formación intensiva y de bajo coste. Sin embargo, y como ya se ha señalado, los concededores de estos métodos también advierten de sus inconvenientes. Primero, y a pesar del avance en el uso de ordenadores por parte de la población, no todas las personas tienen uno a su disposición. Pero es más importante aún que está demostrado que no todas las personas tienen capacidad de aprendizaje *on line*. Es más, el aprendizaje por estas vías suele ser más habitual en personas con alto nivel educativo y estímulos para mejorar su propio nivel de formación (Parlamento Europeo, 2015: 41). De ahí que los MOOCs deban complementarse con otras fórmulas de formación mejor adaptadas a personas con menor nivel educativo y menos estímulos para la mejora de su profesional.

Aparece así otro reto adicional, ya que, como ya se advirtió, la menor formación de los trabajadores hace que también sea menor la propensión a mejorar sus competencias profesionales, lo que es especialmente preocupante en algunos grupos de población trabajadora. De ahí la necesidad de hacer una formación digital intensiva, pero también de identificar aquellos grupos sociales que necesitan una mayor atención: las mujeres, los trabajadores de más edad y aquellos que llevan más tiempo en situación de desempleo, así como los pertenecientes a los colectivos más vulnerables de la sociedad deben ser objetivos específicos de alfabetización digital (OCDE, 2011: 16).

A su vez, la formación necesita hacer frente a la profunda desprofesionalización que puede producir el avance de la tecnología. En algunos casos, el trabajo en las plataformas digitales está produciendo una especie de “taylorismo digital” (Degryse, 2016: 36), en el sentido de estar fragmentándose los trabajos en pequeñas tareas que se encargan a través de la propia plataforma a una “nube” de trabajadores. Estos suelen realizar una multiplicidad de micro-tareas para incrementar su retribución, dado que la fragmentación del trabajo que se opera en estas plataformas también fragmenta el salario que se obtiene a través de ellas. Lo que significa que no se especializan en ninguna tarea en particular, ni tienen una especial profesión, ni siquiera una determinada identidad profesional (Lehdonvirta, 2016: 13). De otro lado, el avance en la digitalización hace que muchos trabajadores prácticamente trabajen al dictado de las máquinas que llevan con ellos, de forma que su función consiste básicamente en seguir las detalladas instrucciones que les proporciona la misma (Degryse, 2016: 39-40). Todo ello puede suponer una pérdida del *know-how* profesional y también la necesidad de poder abordar con igual habilidad múltiples micro-tareas en la red.

Llevado al campo de la formación, lo anterior plantea la dificultad añadida de saber en qué debe formarse el trabajador. La respuesta no es sencilla, pero parece pasar por lo que algunos denominan *soft skills* o también competencias transversales (Roca, Lidlearning). No se trata tanto de formar al trabajador en especialidad alguna e ir cambiando ésta cada vez que cambie la configuración de los puestos de trabajo, sino de complementar la formación *hard* que ya posea con competencias que le hagan poder enfrentarse a los constantes cambios e incertidumbres que produce el avance de la digitalización sobre los puestos de trabajo. Estar preparado para trabajar en entornos cambiantes e inciertos y en interrelación con las máquinas, colaborar a través de la red, tener habilidades sociales y culturales, etc., son algunas de las competencias *soft* o genéricas que, junto con las propias de su especialidad profesional, deberán tener los trabajadores de la era digital (Parlamento Europeo, 2015: 58).

Ello hace plantear tres propuestas de especial interés.

- La primera guarda relación con la fórmula para favorecer que se produzca esta transformación profesional de los propios trabajadores. Es claro que la formación digital es una ventaja para ellos mismos, dado que mejora su empleabilidad en un mundo del trabajo marcado por la revolución tecnológica, pero también lo es que la mejora de su capacitación redundará en beneficio de su propia empresa y del desarrollo económico de su comunidad. De ahí que sea necesario pensar en mecanismos que permitan al trabajador el uso de su tiempo de trabajo para dedicarlo, no a trabajar, sino a su proceso de recualificación profesional, con el debido soporte económico de fondos públicos y de las propias empresas (World Economic Forum, 2018: 18). Una reconfiguración de los permisos de formación que hoy tienen un recorrido ciertamente limitado debería ser, en consecuencia, una de las prioridades en materia normativa.
- La segunda propuesta tiene que ver con la forma en que se obtienen en muchas ocasiones las competencias digitales. Dada la expansión que ha cobrado la tecnología, una buena parte de la fuerza de trabajo está obteniendo competencias digitales por vías no formales. De hecho, según datos de Eurostat<sup>41</sup>, un 64% de los españoles declaran que han obtenido competencias digitales por sí mismos, mientras que únicamente un 20% han obtenido sus competencias digitales mediante la educación formal. Sin embargo, dada la procedencia de su cualificación digital, no tiene reflejo profesional, ni en términos de reconocimiento de su cualificación, ni en términos de reconocimiento económico. De ahí que una de las propuestas de CEDEFOP (2017: 5) parezca de sumo interés: crear un sistema específico de acreditación de competencias digitales más sencillo que el existente en la actualidad, que luego tenga traslación en las propias clasificaciones profesionales y niveles retributivos, como un medio añadido para estimular el aprendizaje y el reciclaje profesional de los trabajadores.
- La tercera de las propuestas está conectada con la forma de articular todo el sistema de formación digital necesario para la propia transformación de la economía. En este caso es una propuesta esbozada por Berger y Frey (2016: 7) que hacemos nuestra y que consiste en crear un “Centro de Competencias Digitales” que se encargue de aglutinar todas las políticas públicas necesarias para llevar a cabo la capacitación digital de la población trabajadora y la transformación digital de las empresas. En este Centro deberían residenciarse acciones de orientación profesional, formación profesional, acreditación de competencias y consultoría tecnológica para empresas, además de apoyo a los emprendedores digitales. Con ello se superarían además las dificultades que en este particular terreno tienen las pequeñas y medianas empresas, por otra parte, inmensamente predominantes en nuestro tejido productivo (del Olmo, AE-Madrid; Vilabella, UGT).

Es bien sabido que en marzo de 2013 la Comisión Europea propuso la que denominó *Grand Coalition for Digital Jobs*<sup>42</sup>, que sirviera de apoyo institucional al desarrollo del Mercado Único Digital. Se trata de una alianza entre actores sociales y económicos que pueda hacer avanzar el proceso de digitalización de la economía, mediante acciones concretas de modernización de los currículos educativos, formación profesional digital, acreditación de competencias digitales, apoyo al empresariado en procesos de digitalización, etc. A partir de ahí se invitó a los Estados miembros y también a las regiones a configurar sus propias Coaliciones que sirvieran, a su vez, de soporte social a los procesos de digitalización de su economía. De acuerdo con la información disponible en la Comisión Europea, en España lidera la Gran Coalición la Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y

<sup>41</sup> Disponibles en <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

<sup>42</sup> Vid. <http://www.digitaleurope.org/Our-Work/Projects/Grand-Coalition-for-Digital-Jobs2>

Contenidos Digitales (AMETIC)<sup>43</sup>. Más allá de ello, el dato que se quiere destacar es que hay comunidades autónomas en nuestro país que han creado su propia Gran Coalición. Es el caso del País Vasco<sup>44</sup> y su proyecto *Ikanos*, que se puso en marcha en agosto de 2013<sup>45</sup>.

#### Cuadro 1:

##### Coalición para los empleos y las habilidades digitales en Europa

La Coalición de Habilidades y Empleos Digitales reúne a los Estados Miembros, las empresas, los interlocutores sociales, las organizaciones sin fines de lucro y los proveedores de educación, que toman medidas para hacer frente a la falta de habilidades digitales en Europa. La Coalición comparte iniciativas de habilidades digitales, que pueden ser replicadas y ampliadas en toda Europa.

Los Estados Miembros pueden apoyar la colaboración entre los diferentes actores en su país en el desarrollo de habilidades digitales reuniéndolos en coaliciones nacionales.

La Coalición aborda la necesidad de habilidades digitales de cuatro amplios grupos:

- Desarrollo de habilidades digitales para permitir que todos los ciudadanos participen activamente en nuestra sociedad digital.
- Desarrollo de habilidades digitales para la economía digital, para Trabajadores en procesos de recualificación y reciclaje, así como solicitantes de empleo
- Desarrollo de habilidades digitales de alto nivel para profesionales de las TIC en todos los sectores.
- Habilidades digitales en educación: transformar la enseñanza y el aprendizaje de las habilidades digitales en una perspectiva de aprendizaje permanente, incluida la formación de docentes.

Para 2020, la Coalición espera alcanzar los siguientes objetivos:

- Capacitar a 1 millón de jóvenes desempleados para empleos digitales vacantes a través de prácticas y programas de capacitación a corto plazo.
- Apoyar el mejoramiento y el reciclaje de la fuerza de trabajo y, en particular, tomar medidas concretas para apoyar a las PYME que enfrentan desafíos específicos para atraer y retener el talento digital, así como para recualificar su fuerza de trabajo.
- Modernizar la educación y la capacitación para brindar a todos los estudiantes y docentes la oportunidad de utilizar herramientas y materiales digitales en sus actividades de enseñanza y aprendizaje, y desarrollar y actualizar sus habilidades digitales.
- Reorientar y hacer uso de los fondos disponibles para apoyar las habilidades digitales y llevar a cabo una toma de conciencia sobre la importancia de las habilidades digitales para la empleabilidad, la competitividad y la participación en la sociedad.

Fuente: Comisión Europea.

Siguiendo este ejemplo, podría ser interesante que la Comunidad de Madrid, teniendo en cuenta las particularidades de su tejido productivo, cree su Gran Coalición para los Trabajo Digitales y que sobre esta alianza social apoye la creación de una estrategia digital propia y de un Centro de Competencias Digitales propio, que se puede construir desde la notable experiencia acumulada en el Centro de Formación en Tecnologías de la Información y Comunicación de Getafe. Es verdad que, como se puso antes de manifiesto, esta Comunidad Autónoma lidera el avance tecnológico del país, pero también que tiene una población trabajadora de cerca de 3,4 millones de personas que

<sup>43</sup> Vid. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/national-local-coalitions>

<sup>44</sup> Vid. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/national-local-coalitions>

<sup>45</sup> Vid. [http://www.innova.euskadi.eus/v62-ikanosc/es/contenidos/blog\\_post/compromiso\\_euskadi\\_con\\_empleo/es\\_def/index.shtml](http://www.innova.euskadi.eus/v62-ikanosc/es/contenidos/blog_post/compromiso_euskadi_con_empleo/es_def/index.shtml)

van a verse afectadas de una u otra manera por la revolución tecnológica, de forma que necesitará fortalecer sus políticas y sus instrumentos específicos con los que llevar a cabo la transición de todos ellos hacia la economía y la sociedad digitales.

**Cuadro 2:**  
**Centro de Formación en TIC de Getafe**

CFTIC de Getafe es uno de los centros de formación propios de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, Centro de Referencia Nacional en las Áreas de Profesionales de Desarrollo de Proyectos Software y Sistemas de Comunicación de la familia profesional de Informática y Comunicaciones.

El centro imparte cursos de formación, con preferencia a desempleados de la Comunidad de Madrid orientados a la obtención de la certificación de los principales fabricantes del sector TIC, además de certificados de profesionalidad y cursos de idiomas. Para ello, el centro mantiene acuerdos con las principales compañías tecnológicas en materia de certificación profesional, ofreciendo, para el curso 2018-2019, un total de 72 ofertas formativas en materias tales como gestión de redes, bases de datos, big data, ofimática básica, gestión de servidores, etc.

Finalmente, los expertos han señalado la necesidad de maximizar el impacto de las políticas activas de empleo y una mejora, a su vez, de la arquitectura institucional de la política de empleo (Bote, Randstad). De acuerdo con datos que proporciona el Servicio Público de Empleo Estatal, España dedica a política activa de empleo poco más de un 0,5% de su PIB. De acuerdo con datos de *Eurostat*<sup>46</sup>, España es, además, uno de los países con mayor tasa de paro y, sin embargo, con menor gasto en políticas activas de empleo. Los últimos datos disponibles nos indican que Francia (0,75), Luxemburgo (0,51), Holanda (0,53), Austria (0,58), Finlandia (0,91) y Suecia (1,01). La composición del gasto también es relevante, ya que en nuestro país se dedican las inversiones en políticas activas de empleo más cuantiosas a las subvenciones a la contratación, mientras que la orientación, la formación profesional y la acreditación de competencias tienen presupuestos mucho más modestos. De los 5.935 millones de euros inicialmente presupuestados para políticas activas de empleo para 2017, más de 2.461 millones de euros estaban destinados a oportunidades de empleo, es decir, más del 41% del gasto total en política activa de empleo se destina a subvencionar la contratación.

<sup>46</sup> Disponibles en <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>



## 3.2. Evaluación de las necesidades de competencias digitales en la Comunidad de Madrid.

A través tanto de los resultados de las proyecciones estadísticas como de la revisión de la literatura relacionada con el futuro de las competencias y cualificaciones profesionales, el informe concluye con un mapeo de las competencias profesionales necesarias para la economía digital, señalando aquellas que, por su interés, deben formar parte de los programas de formación para el empleo. Para ello, distinguiremos las competencias relacionadas con la Tecnologías de la Información de las competencias transversales.

### 3.2.1. Competencias digitales.

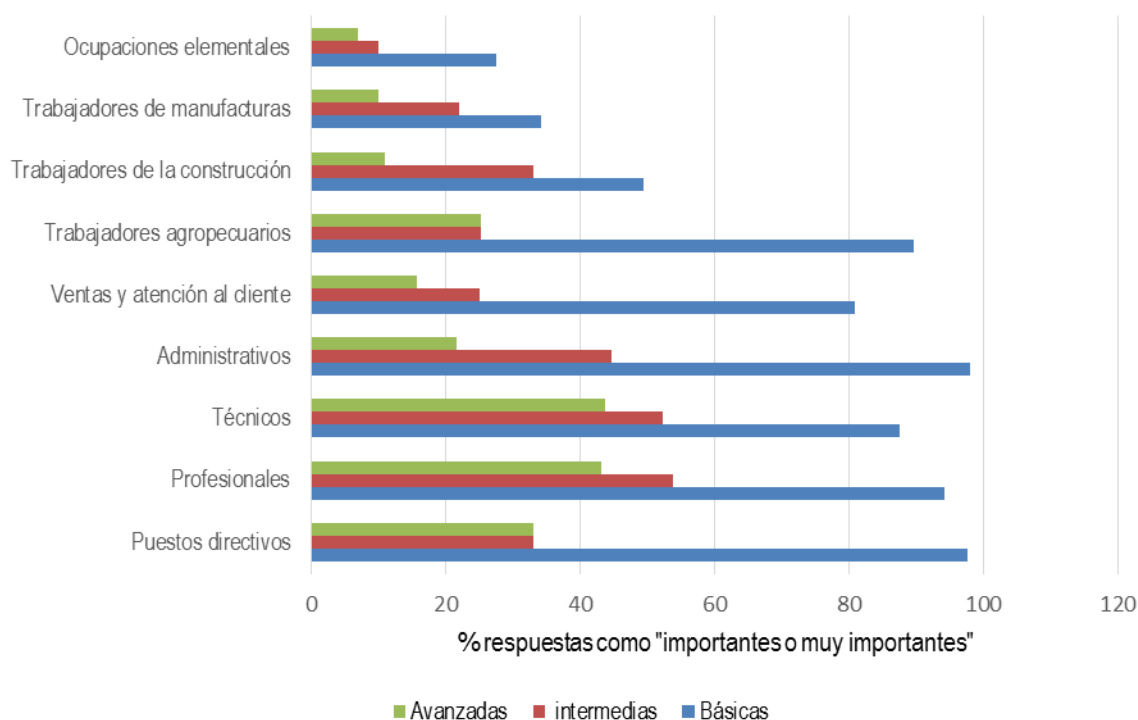
Para el estudio de las competencias digitales, nos basaremos en los trabajos desarrollados en el marco de la Alianza por las competencias digitales de la Unión Europea, la cual establece una serie de competencias atendiendo al nivel necesario para su uso, y diferenciando entre competencias básicas, competencias intermedias y competencias avanzadas.

Tabla 49. Mapa de competencias digitales para el empleo

<b>Competencias básicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar un procesador de textos (por ejemplo, Word);</li> <li>• Crear una hoja de cálculo (por ejemplo, Excel);</li> <li>• Buscar, recopilar y procesar información utilizando las TIC (por ejemplo, en línea / Internet);</li> <li>• Comunicarse a través de las TIC a través del correo electrónico;</li> <li>• Comunicarse a través de las TIC a través de las redes sociales, Skype / videollamadas;</li> </ul>
<b>Competencias intermedias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar software para diseño, cálculo o simulación;</li> <li>• Programar y usar máquinas de control numérico;</li> <li>• Programar y usar robots</li> </ul>
<b>Competencias avanzadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empezar la programación y el desarrollo de software;</li> <li>• Diseñar y mantener una arquitectura de TIC para el lugar de trabajo;</li> </ul>

A través de los diferentes niveles de competencias analizados, y partiendo de los estudios realizados por la Alianza, se pueden determinar los niveles de competencias considerados importantes para cada familia ocupacional. De esta manera, en prácticamente todas las familias de empleos se considera que las habilidades tecnológicas básicas son importantes, si bien pierden importancia en las ocupaciones elementales. En cuanto las habilidades intermedias, aparecen notoriamente destacadas en el caso de los profesionales, técnicos y administrativos, y con menos intensidad, las habilidades avanzadas, que también se concentran en dichos ámbitos.

Gráfico 25. Percepción de la importancia de las habilidades digitales en las familias de empleos, 2017



Fuente: Comisión Europea

a) Población objetivo de recualificación atendiendo a las probabilidades de automatización

De la misma manera, y atendiendo a las necesidades identificadas en cada uno de los sectores, es necesario identificar las profesiones con mayor necesidad de incremento de las competencias profesionales relacionadas con la TIC. Para ello, se toma como referencia el informe desarrollado por la consultora ECORYS para la Comisión Europea, en la que se identifican las percepciones de necesidades de nuevas habilidades TIC para el desempeño profesional de una serie de sectores profesionales en el conjunto de la Unión Europea.

Tabla 50. Profesiones con mayor necesidad de incrementos de competencias

Título profesional	% que percibe necesidad de uso de nuevas habilidades TIC para su desempeño profesional en los próximos 5 años
Trabajadores de apoyo administrativo	98,6
Empleados de oficina generales	98,2
Médicos generalistas	97,2
Gerentes de finanzas	97,1
Directores gerentes y directores ejecutivos	97,1
Profesores de escuela primaria	96,8
Gerentes de educación	93,7

Título profesional	% que percibe necesidad de uso de nuevas habilidades TIC para su desempeño profesional en los próximos 5 años
Tenderos	93,4
Ingenieros Civiles	91,5
Desarrolladores de software	90,3
Ingenieros industriales y de producción	88,4
Gerentes de finanzas	88,1
Gerentes de comercio minorista y mayorista	86,5
Trabajadores de cuidado personal en servicios de salud	86,5
Dentistas	86
Contables	85,1
Profesionales de ingeniería	84,8
Gerentes de servicios de salud	84,6
Gerentes de distribución y logística.	84,5
Gerentes de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones	84,4
Directores gerentes y directores ejecutivos	83,8
Otros profesionales de la salud	82,8
Gerentes de ventas y marketing	82,4
Gerentes de recursos humanos	80
Directores de planta manufacturera	78
Gerentes de ventas y marketing	77,4
Construcción y oficios relacionados	75,6
Gerentes de ventas y marketing	73,6
Gerentes de producción agrícola y forestal	72,3
Especialistas médicos	70,7
Gerentes de construcción	70,3
Asistentes de ventas en tiendas	67,5
Ganaderos y productores de leche	58,7
Trabajadores de ventas	53,4
Albañiles y personal de construcción residencial	50
Silvicultura y trabajadores relacionados	48,2
Jardineros, horticultores y productores de viveros	48,2
Productores de cultivos mixtos y animales	46,6
Fontaneros e instaladores de tuberías	46,5

Título profesional	% que percibe necesidad de uso de nuevas habilidades TIC para su desempeño profesional en los próximos 5 años
Productores de animales no clasificados en otra parte	45,5
Camareros	45,3
Carpinteros y carpinteros	40,6
Cultivos de cultivos de campo y vegetales	39,3
Productores de cultivos mixtos	33,3
Artesanías y trabajadores relacionados no clasificados en otra parte	31
Cocineros	23

Fuente: Comisión Europea

Como se puede observar, son los sectores administrativos los que detectan más necesidad de aprendizaje y herramientas TIC en prácticamente todos los sectores, seguidos por los cuadros intermedios y directivos. Cabe además destacar que entre las profesiones con mayor necesidad de utilización de las TIC se encuentran algunas de las ocupaciones más presentes en la Comunidad de Madrid, siendo estos los principales objetivos de una política de fomento de las competencias TIC.

Tabla 51. Ocupaciones con mayor peso la CM que requerirán el uso de habilidades TIC en próximos 5 años.

Ocupación	Probabilidad de automatización	Peso en el total de la Comunidad de Madrid	% que requerirá de nuevas habilidades TIC en los próximos 5 años.
Empleados contables y financieros	94,0%	1,53%	98,6%
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	1,6%	67,5%
Vendedores en tiendas y almacenes	92,0%	3,2%	67,5%
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	4,4%	98,2%
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	1,7%	98,2%
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	1,4%	75,6%
Agentes y representantes comerciales	85,0%	2,3%	53,4%
Cocineros asalariados	83,0%	1,4%	23,0%
Camareros asalariados	77,0%	2,5%	45,3%
Especialistas en organización y administración	73,0%	2,4%	N.A
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	3,8%	98,2%
Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	71,0%	1,5%	50,0%

Fuente: Comisión Europea

Atendiendo a estos datos, parece claramente **que los esfuerzos de recualificación en términos de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones deben ir dirigidos, a medio plazo a las profesiones administrativas y contables**, que suman más del 10% de la población, tienen un alto riesgo de automatización y perciben las necesidades de utilización de nuevas competencias TIC en los próximos cinco años como altas o muy altas. Atendiendo a las necesidades declaradas, las competencias clave para desarrollar son las **competencias básicas e**

**intermedias.** De manera secundaria, y atendiendo a su peso en la economía madrileña, aparecen las **profesiones vinculadas a las ventas**, con unas necesidades declaradas de aprendizaje de nuevas competencias TIC –básicas e intermedias- de situadas en la parte media-alta. Por último, se señala la prioridad de cualificación de **mecánicos y ajustadores de maquinaria**, con una probabilidad de automatización alta y necesidades declaradas de uso de nuevas competencias TIC –intermedias y bajas- también destacables.

#### b) Población objetivo atendiendo a la tendencia reciente del mercado de trabajo.

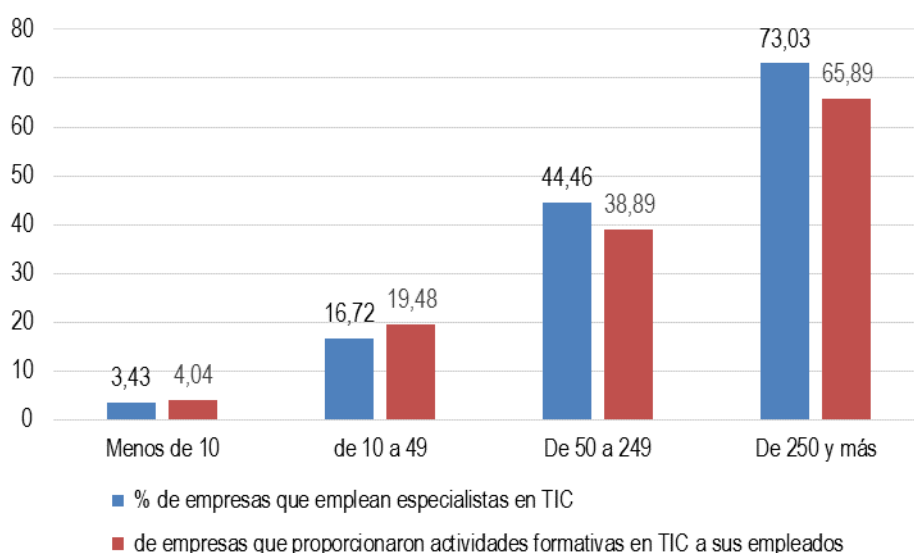
La lista de profesiones con tendencia decreciente en el mercado de trabajo, tal y como se ha desarrollado en el apartado 2.4.2, incluye ocupaciones administrativas, ya tratadas en el apartado anterior, y ocupaciones elementales, entre las cuales **sólo los trabajadores de la construcción y los carpinteros aparecen con necesidades significativas de recualificación TIC** (50% y 40,6% declararon necesidades de nuevas habilidades en materia de TIC). En este caso, adicionalmente, las competencias digitales son consideradas importantes sólo por el 27,1% de los encuestados –competencias básicas.

Nos encontramos, en este caso, con un reto no se recualificación en el ámbito TIC, sino de adquisición de competencias profesionales y recualificación general en el que las TIC juegan un papel secundario.

#### c) Población objetivo atendiendo al tamaño de las empresas.

De nuevo, el tamaño de la empresa aparece como un factor determinante para focalizar la actuación en materia de formación en competencias digitales. De esta manera, las empresas pequeñas y medianas atraen y retienen, comparativamente, menos talento digital, y ofrecen menos posibilidades de formación digital a su personal.

Gráfico 26. Generación de talento TIC en las empresas por número de personas empleadas. España, 2016

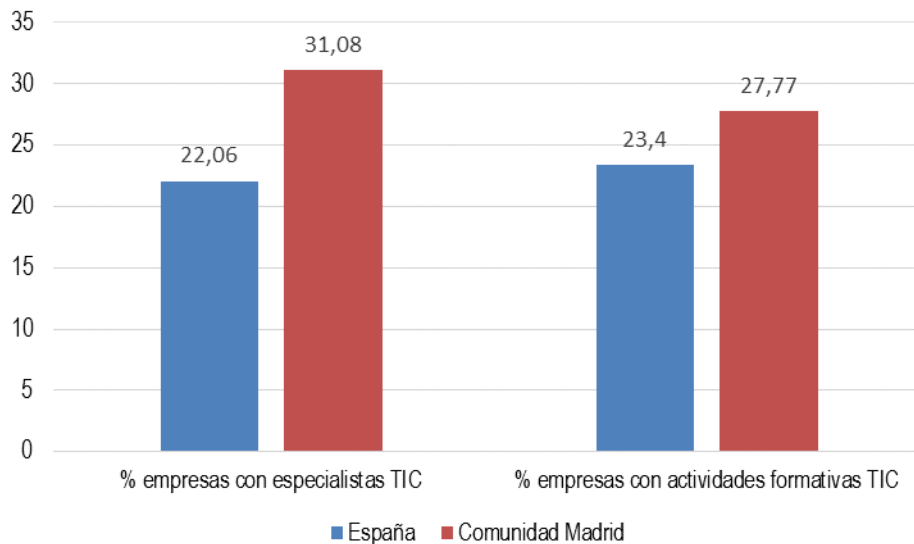


Fuente: INE

Atendiendo a la Comunidad de Madrid, encontramos una ventaja consistente de la misma en materia de talento TIC en las empresas, con unos mayores porcentajes tanto de empresas que

ofrecen acciones formativas como de empresas con especialistas TIC. Esta ventaja se debe a dos factores: en primer lugar, por la diferente estructura productiva de la Comunidad de Madrid, con mayor peso en intensidad tecnológica e inversión en intangibles, y, por otro lado, por el sesgo hacia un mayor porcentaje de empresas de mayor tamaño.

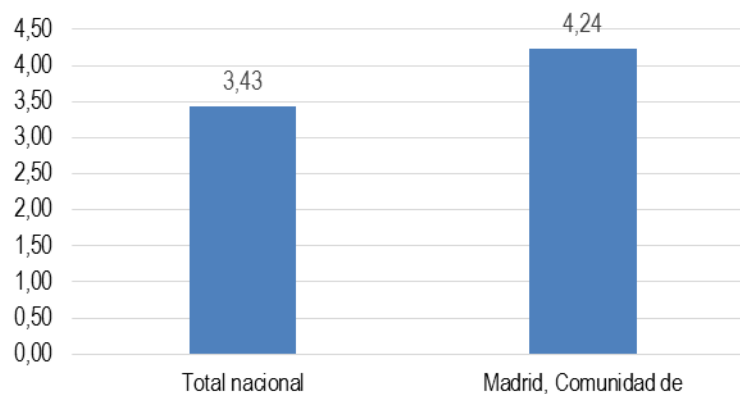
Gráfico 27. Generación de talento TIC en España y la Comunidad de Madrid. 2016



Fuente: INE

No obstante, y atendiendo al tamaño de la empresa, obtenemos que pese a su mayor intensidad tecnológica, las microempresas de la Comunidad de Madrid obtienen resultados relativamente similares en cuanto al uso de talento TIC, con poca diferencia respecto del conjunto del estado.

Gráfico 28. Empresas (%) de menos de 10 personas empleadas que ocupan a especialistas en TIC. 2017



Fuente: INE

Podemos, por lo tanto, señalar que **el esfuerzo de recualificación y de dotación de competencias TIC debe centrarse en las profesiones anteriormente señaladas, con especial referencia a las pequeñas y medianas empresas.**

### 3.2.2. Competencias transversales

Se denominan competencias transversales a aquellas que, con independencia de la profesión y desempeño de los trabajadores y trabajadoras, se consideran necesarias para incrementar la empleabilidad en el mercado de trabajo digital. Así, de esta manera, se han desarrollado catálogos de competencias transversales que, de manera transversal, afectarán al conjunto del empleo.

La mayoría de estas competencias están relacionadas con la organización flexible del trabajo, la necesidad de generación de nuevos modelos de negocio y de nuevas propuestas de valor para los clientes, el fomento de la innovación y la creatividad, y la aplicación de nuevos métodos de trabajo dentro de las empresas, tales como metodologías *agile*, *design thinking*, etc.

Se configura de esta manera no una cualificación, sino un modelo de trabajo basado en la responsabilidad personal, la flexibilidad cognitiva, la capacidad relacional y la creatividad, factores todos dirigidos a la mejora de la empleabilidad personal y a la mejora de la productividad en entornos de trabajo cambiantes y flexibles.

Tabla 52. Competencias profesionales transversales necesarias para la transición digital

Retos	Competencias
<b>Uso de métodos colaborativos para la innovación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo colaborativo</li> <li>• Iniciativa y creatividad</li> <li>• Capacidad de elaboración de proyectos</li> <li>• Capacidades simbólicas y cognitivas del ámbito científico</li> </ul>
<b>Flexibilidad y eficiencia en los medios productivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación activa a los cambios y capacidad para transformar la realidad y resolver problemas</li> <li>• Disponibilidad, adaptabilidad, flexibilidad</li> </ul>
<b>Gestión de tamaños de series y tiempos de respuesta más cortos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas y pensamiento estratégico</li> <li>• Capacidad de análisis, y diseño de proyectos en función del sector</li> <li>• Planificación, organización y valoración de las situaciones de trabajo</li> </ul>
<b>Adaptación a la predicción de la demanda y la hiperconectividad del cliente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración y compromiso, cumplir con expectativas de los clientes</li> <li>• Formación específica en metodologías de predicción.</li> <li>• Conocimientos de marketing o psicología del consumidor</li> </ul>
<b>Gestión de la logística, la trazabilidad y sostenibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades sociales y de trabajo en equipo interdisciplinar</li> </ul>
<b>Cultura de la ciberseguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los procedimientos y técnicas de la ciberseguridad.</li> </ul>

Fuente: Acosta Pérez, 2016. Elaboración propia

La intensidad del uso de estas competencias depende del grado de sofisticación del empleo, siendo requeridas en función de la cualificación exigida para el puesto de trabajo.

La formación en competencias transversales requiere de un trabajo en mayor profundidad y de mayor impacto al tratarse de competencias que suponen una modificación de las conductas de las personas trabajadoras, por lo que la efectividad de la formación es máxima en edades tempranas y decae según se avanza en la vida laboral. Adicionalmente, estas competencias son de difícil reconocimiento y por lo tanto no generan una cualificación específica para el empleo, por lo que su

adquisición de manera aislada puede no ofrecer suficientes incentivos para los trabajadores a la hora de invertir en su formación.

En este sentido, parece óptimo incorporar las competencias transversales como parte del proceso de formación y recualificación profesional, rediseñando la oferta formativa para generar hábitos y modelos de trabajo que incorporen dichas competencias de manera efectivamente transversal. De esta manera, varias escuelas de negocio y centros de formación están incorporando módulos específicos sobre creatividad, pensamiento crítico o trabajo en equipo en programas de formación sectoriales o de competencias profesionales de carácter técnico.



## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez realizado en análisis, y atendiendo a todas sus dimensiones, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

### 4.1.1. La digitalización de la economía de la Comunidad de Madrid.

- La evidencia empírica muestra claramente que estamos asistiendo a un proceso de transformación de la economía provocada por los avances tecnológicos y, de manera particular, por aquellos que conforman la economía digital. Por su peso en el conjunto de la economía española, y su estructura productiva, la Comunidad de Madrid es una de las comunidades autónomas donde se identifica un **mayor impacto de la digitalización de la economía**, tanto por el peso que en la misma tiene el
- Se han identificado los principales *drivers* de transformación digital de los sectores más importantes, incluyendo educación, comercio, hostelería, transporte y logística, industria manufacturera, sanidad, y servicios financieros y profesionales. Adicionalmente, se han planteado *drivers* transversales que afectan al conjunto de la producción en tareas específicas intensivas en mano de obra. Si bien **el ritmo de aparición de nuevas soluciones tecnológicas es notorio**, cabe destacarse que **el proceso de digitalización está manteniendo un avance desigual en sectores y empresas**.
- La transformación digital no depende sólo de los factores tecnológicos, sino que los **institucionales, regulatorios y culturales tienen un peso determinante en la aceleración o ralentización del proceso**. De esta manera, los efectos de la digitalización no se distribuyen por igual entre sectores y empresas, sino que tienden, en la actualidad, a concentrarse en un número limitado de empresas, de mayor tamaño, mientras que las pequeñas y medianas se encuentran en una posición más retrasada.
- Como consecuencia de este proceso de concentración, las ganancias de productividad no se distribuyen de manera homogénea y, hasta el momento, hay serias discrepancias respecto al impacto de la digitalización en el crecimiento de la productividad agregada. Para la Comunidad de Madrid, y atendiendo a las cifras de la contabilidad trimestral, **el incremento de productividad aparente por hora trabajada no parece guardar relación con el incremento de la inversión en TIC**. De hecho, la recuperación económica y del empleo iniciada en 2013 ha traído consigo un estancamiento de la productividad aparente por hora trabajada en términos agregados.

### 4.1.2. El impacto sobre el empleo presente y futuro.

- La evidencia empírica global, así como las diferentes investigaciones analizadas, señalan que, al igual que en los procesos de digitalización, los factores tecnológicos no son el único vector de impacto en el empleo; es por ello que **se debe evitar el “determinismo tecnológico”**.
- El **reto fundamental** en términos de empleo no es tanto la automatización de puestos concretos de trabajo, como el **posible efecto de expulsión del mercado de empresas tradicionales frente a nuevos modelos de negocio o empresas digitalizadas**. Esta situación es particularmente relevante para las pequeñas y medianas empresas.

- Analizados los datos sobre composición y evolución del empleo en la comunidad autónoma en los últimos seis años, observamos que la **Comunidad de Madrid** ha mantenido un mejor desempeño global que el conjunto de la economía Española, con una **mayor presencia de ocupaciones en sectores de mayor valor añadido**. Destacan por lo tanto las ocupaciones con un mayor componente de intangibles y también de servicios personales.
- Evaluado el **impacto de la inversión en nuevas tecnologías en las variaciones de empleo**, sólo se han encontrado dos sectores en los que, de manera agregada y consistente, existe una relación significativa y negativa entre inversión en TIC y empleo: el **sector de la confección y el sector de servicios financieros**. Se han encontrado relaciones significativas y negativas en otros sectores, si bien cabe señalar que en este segundo caso se debe fundamentalmente a que el crecimiento del empleo desde 2013 correlaciona con una disminución del gasto en TIC. De los datos extraídos, **no se puede concluir que el efecto aislado de las inversiones en TIC haya sido determinante en la creación o destrucción de empleo de los últimos años**, sino que más bien responde al propio proceso de recuperación de la demanda y de incremento de las cifras de negocio correspondientes al periodo de recuperación económica.
- La cuantificación del impacto sobre el empleo de los procesos de automatización en términos de puestos de trabajo afectados varía según las aproximaciones metodológicas empleadas, lo que determina diferentes escenarios temporales. Cabe tenerse en cuenta que **el riesgo de automatización no debe entenderse como desaparición efectiva del puesto de trabajo**, sino como situación de vulnerabilidad ante los procesos de automatización. A través de las proyecciones realizadas, se han definido los siguientes escenarios temporales:
  - Aproximación en un **escenario temporal indefinido**, a largo plazo, utilizando la traslación de las probabilidades automatización de las ocupaciones al contexto español de Frey y Osborne (2013): según este análisis, **1,32 millones de personas en la Comunidad de Madrid (el 45,68% de las personas ocupadas –independientemente del tipo de jornada que tengan-) estarían en situación de riesgo de automatización**.
  - Aproximación en un **escenario temporal indefinido, según el riesgo de automatización en función de los niveles educativos** (basándonos en los índices de automatización para los diferentes niveles educativos en España, calculados por la OCDE a través de la encuesta de competencias de adultos de la PIACC): según este análisis **442.888 personas de la Comunidad de Madrid se encontrarían en situación de riesgo de automatización en un espacio temporal no definido (el 15,26% de la población ocupada independientemente de su tipo de jornada)**.
  - **Aproximación en el corto plazo, a cinco años (2022)**, extrapolar los cálculos del Informe del McKinsey Institute según la probabilidad de automatización de las tareas asociadas a los sectores o ramas de actividad: según estos cálculos estarían en situación de riesgo en la Comunidad de Madrid en 2022 **119.869 personas ocupadas a jornada completa**, que supondrían el **4,11%** del total de las personas ocupadas.
  - **Aproximación a muy corto plazo**, atendiendo a las ocupaciones que han mostrado una tendencia decreciente en los últimos seis años, que tienen alta probabilidad de automatización en un escenario temporal indefinido (+60%) según Frey y Osborne y que tienen una alta presencia en ramas de actividad con alto grado de tareas automatizables (McKinsey). Considerando las 12 ocupaciones con más riesgo de ser automatizables según la evolución de los últimos años: habría **313.529 personas, que representan en la actualidad el 10,8% del total del empleo actual, en ocupaciones**

en riesgo de decrecimiento a corto plazo. Las ocupaciones con mayor riesgo en la actualidad son:

OCUPACIONES	Peso en el empleo de la CM (2017)	Nº de personas en alto riesgo
121. DIRECTORES DE DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS	1,11%	32.124
362. AGENTES DE ADUANAS, TRIBUTOS Y AFINES QUE TRABAJAN EN TAREAS PROPIAS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	0,11%	3.246
541. VENDEDORES EN QUIOSCOS O EN MERCADILLO	0,10%	3.041
594. PERSONAL DE SEGURIDAD PRIVADO	0,84%	24.274
713. CARPINTEROS (EXCEPTO EBANISTAS Y MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS)	0,10%	2.779
762. OFICIALES Y OPERARIOS DE LAS ARTES GRÁFICAS	0,19%	5.490
842. CONDUCTORES DE AUTOBUSES Y TRANVÍAS	0,47%	13.709
843. CONDUCTORES DE CAMIONES	0,74%	21.336
910. EMPLEADOS DOMÉSTICOS	3,85%	111.824
921. PERSONAL DE LIMPIEZA DE OFICINAS, HOTELES Y OTROS ESTABLECIMIENTOS SIMILARES	2,83%	82.214
943. ORDENANZAS, MOZOS DE EQUIPAJE, REPARTIDORES A PIE Y AFINES	0,17%	5.024
960. PEONES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LA MINERÍA	0,29%	8.468
<b>TOTAL</b>	<b>10,8%</b>	<b>313.529</b>

Analizados los perfiles de las personas ocupadas, cabe destacar que las ocupaciones con mayor riesgo de automatización comparten un rasgo común, que es su **perfil de cualificación medio-bajo**, tratándose además de ocupaciones que en buena parte de los casos requieren un nivel educativo muy bajo para su desempeño, y en otros casos se trata de ocupaciones con un alto componente artesanal que viene a ser sustituido por los procesos de automatización.

Por otro lado, cabe destacar cierta **sobrerrepresentación de las mujeres** en la mayor parte de las ocupaciones en riesgo de sufrir un mayor impacto de la automatización, lo que permite hablar de la **feminización del riesgo**.

- En cuanto a las ocupaciones con mayor proyección en el medio y largo plazo, se han identificado las siguientes:

OCUPACIÓN	Prob. automatización	Peso en empleo CM
232. OTROS PROFESORES Y PROFESIONALES DE LA ENSEÑANZA	1%	0,90%
242. PROFESIONALES EN CIENCIAS NATURALES	1,5%	0,41%
244. INGENIEROS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIONES	1,8%	0,66%
245. ARQUITECTOS, URBANISTAS E INGENIEROS GEÓGRAFOS	1,8%	0,48%
261. ESPECIALISTAS EN FINANZAS	6,9%	1,92%
271. ANALISTAS Y DISEÑADORES DE SOFTWARE Y MULTIMEDIA	4,2%	1,78%
272. ESPECIALISTAS EN BASES DE DATOS Y EN REDES INFORMÁTICAS <sup>47</sup>	3%	0,50%
372. DEPORTISTAS, ENTRENADORES, INSTRUCTORES DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS, MONITORES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS	8,5%	0,75%
373. TÉCNICOS Y PROFESIONALES DE APOYO DE ACTIVIDADES CULTURALES, ARTÍSTICAS Y CULINARIAS	0,95%	0,43%
561. AUXILIARES DE ENFERMERÍA	5,8%	1,20%
589. OTROS TRABAJADORES DE SERVICIOS PERSONALES	7,6%	0,34%

<sup>47</sup> La tendencia en este caso es aparentemente descendente, sin embargo a tenor de los datos de contrataciones ésta constituye una ocupación con tendencia ascendente.

### 4.1.3. Recomendaciones en términos de políticas de empleo.

- La transformación digital de la economía y su impacto en el empleo no dependen exclusivamente de los servicios de empleo, sino de la generación de una **red de cooperación institucional** en la que se integre el sector privado, el sector público, las empresas tecnológicas, los proveedores de formación etc. La experiencia europea más relevante en este ámbito son la generación de coaliciones para el empleo digital, que en España lidera AMETIC. La experiencia del CFTIC de Getafe puede servir de punto de partida para dicha coalición.
- De la misma manera, la coalición para el empleo digital de la Unión Europea está desarrollando un banco de buenas prácticas en materia de empleo y habilidades digitales que puede generar un menú de actuaciones para la propia Comunidad de Madrid<sup>48</sup>. Estas buenas prácticas permiten identificar **más de 170 experiencias** en materia de identificación, promoción y gestión de competencias digitales para el empleo.
- Una parte importante de las habilidades necesarias, tanto en términos de STEM como de competencias transversales y *soft skills* se adquieren de manera más efectiva en etapas tempranas del proceso formativo, poniendo especial atención a las brechas digitales. La conformación de la **coalición para el empleo digital debería incorporar a los servicios educativos de la Comunidad de Madrid**.
- Dada la importancia del efecto expulsión, se deben promover **actuaciones para fomentar la digitalización de las pequeñas y medianas empresas**, permitiendo acceder a nuevos métodos de producción, modelos de negocio renovados y mayores incrementos de productividad. El apoyo a los esfuerzos de digitalización debe concentrarse en este nivel.
- En términos de **formación y competencias a medio y largo plazo**, analizadas y clasificadas las competencias digitales, se propone un marco de actuación dirigido fundamentalmente a los siguientes **grupos de la población activa**:
  - Trabajadores y trabajadores administrativos, ventas y operarios de manufacturas y construcción.
  - Focalización particular en mujeres y en alfabetización digital de mayores de 45 años.
  - Personas empleadas de pequeñas y medianas empresas de sectores más afectados por la digitalización, tal y como aparecen en la tabla 38.
  - Construcción de competencias básicas e intermedias, con especial referencia a las denominadas *soft skills*.
- Dados los bajos niveles de cualificación de las ocupaciones en riesgo a muy corto plazo, la **estrategia de cualificación debe situarse en términos más generales**, jugando en este caso las competencias digitales un papel secundario.
- Los servicios de empleo deben anticiparse a la destrucción de los puestos de trabajo para intervenir, por lo que **la formación en el empleo aparece como una variable clave**.

<sup>48</sup> <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition-initiatives>

Desde este punto de vista, y atendiendo a los sectores y ocupaciones con mayor riesgo de automatización, puede ser de interés **desarrollar acciones** como las siguientes:

- Favorecer la configuración de permisos de formación profesional para la adquisición de competencias digitales.
  - Diseñar un sistema específico de acreditación de competencias digitales que permita revalorizar las competencias adquiridas por vías no formales.
- La digitalización puede, al mismo tiempo, generar nuevas oportunidades de detección temprana de tendencias en el mercado laboral y en los niveles ocupacionales. Cabe señalarse que el tratamiento estadístico desarrollado en el presente informe corresponde a una foto “fija” que puede convertirse en un sistema dinámico basado en la evaluación y detección de necesidades a través del **uso de herramientas de analítica predictiva en tiempo real**, que a través de la evolución empresarial, las demandas de empleo, los contratos formalizados o las afiliaciones a la seguridad social, pueden actualizar permanentemente el cuadro de escenarios que se ha desarrollado en el presente informe.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accenture (2016): «Why Artificial Intelligence in the Future of Growth» [en línea] <<https://www.accenture.com/lv-en/acnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.pdf>>. [Consulta: 21/02/2018]
- Acosta Perez, E. “El empleo y las cualificaciones profesionales en la industria de las TIC”. CCOO-Universidad Politécnica de Madrid, 2016. Disponible en [http://www.yoindustria.ccoo.es/comunes/recursos/99906/doc259746\\_El\\_empleo\\_y\\_las\\_cualificaciones\\_profesionales\\_en\\_la\\_industria\\_de\\_las\\_TIC.pdf](http://www.yoindustria.ccoo.es/comunes/recursos/99906/doc259746_El_empleo_y_las_cualificaciones_profesionales_en_la_industria_de_las_TIC.pdf)
- Agenda Digital para España. Disponible en [http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Novidades/Documents/Agenda\\_Digital\\_para\\_Espa%C3%B1a\\_Propuesta\\_Grupos\\_Parlamentarios.pdf](http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Novidades/Documents/Agenda_Digital_para_Espa%C3%B1a_Propuesta_Grupos_Parlamentarios.pdf)
- Andrews, D, Criscuolo Ch. et Gal P. “The global productivity slowdown, technology divergence and public policy: a firm level perspective”. OCDE 2016. Disponible en [https://www.oecd.org/global-forum-productivity/events/GP\\_Slowdown\\_Technology\\_Divergence\\_and\\_Public\\_Policy\\_Final\\_after\\_conference\\_26\\_July.pdf](https://www.oecd.org/global-forum-productivity/events/GP_Slowdown_Technology_Divergence_and_Public_Policy_Final_after_conference_26_July.pdf)
- Anghel, De la Rica y Cuesta “The impact of the great recession on employment polarization in Spain.” Banco de España. Documento de trabajo 1321. 2013.
- Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>
- Arntz, Melanie, Terry Gregory y Ulrich Zierahn (2016): «The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries», *OECD Social, Employment and Migration Working Papers 189*, 1-34.
- Autor, Daniel (2010): «The Polarization of Jobs Opportunities in the U.S. Labor Market» [en línea] <[https://www.americanprogress.org/wp-content/uploads/issues/2010/04/pdf/job\\_polarization\\_execsumm.pdf](https://www.americanprogress.org/wp-content/uploads/issues/2010/04/pdf/job_polarization_execsumm.pdf)>. [Consulta: 21/02/2018]
- Autor, Daniel, Frank Kevy y Richard J. Murnane (2003): «The skill content of recent technological change: an empirical exploration», *The Quarterly Journal of Economics*, 118 (4), 1279-1333.
- Beily et Montalbano “Why is US productivity growth so slow?” Brookings Institution 2016. Disponible en [https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/09/wp22\\_baily-montalbano\\_final4.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/09/wp22_baily-montalbano_final4.pdf)
- Berger, Thor y Carl Benedikt Frey (2016): «Digitalization, jobs, and convergence in Europe: strategies for closing the skills gap» [en línea] <[https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/SCALE\\_Digitalisation\\_Final.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/SCALE_Digitalisation_Final.pdf)>. [Consulta: 21/02/2018]
- Bowles, Jeremy (2014): «Chart of the Week: 54% of EU jobs at risk of computerisation» [en línea] <<http://bruegel.org/2014/07/chart-of-the-week-54-of-eu-jobs-at-risk-of-computerisation/>>. [Consulta: 21/02/2018]

Brynjolfssons, Erik y Andrew McAfee (2014): *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: W. W. Norton & Company.

Brynjolfssons, Erik y Andrew McAfee (2015): «Will Humans Go the Way of Horses?» [en línea] <<https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-06-16/will-humans-go-way-horses>>. [Consulta: 21/02/2018]

CEDEFOP (2015): «Matching skills and jobs in Europe» [en línea] <<http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/8088>>. [Consulta: 21/02/2018]

CEDEFOP (2017): «Personas, máquinas, robots y competencias» [en línea] <<https://publications.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/973495f4-ad64-11e7-837e-01aa75ed71a1>>. [Consulta: 21/02/2018]

Comisión Europea “Una Agenda Digital para Europa”. COM (2010) 2045/Final 2. Disponible en [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245R\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245R(01)&from=EN)

Degryse, Christophe (2016): «Digitalisation of the economy and its impact on labour markets», *Working Paper ETUI 2016.02*, 1-80.

DELOITTE (2014): *London Futures. Agiletown: the relentless march of technology and London's response*, Londres, Deloitte LLP.

DESA. “United Nations E-Government Survey 2016”. Disponible en <http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/UNPAN96407.pdf>

Digital Planet 2017. [https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2017/05/Digital\\_Planet\\_2017\\_FINAL.pdf](https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2017/05/Digital_Planet_2017_FINAL.pdf)

ECB. “The slowdown in euro area productivity in a global context”. Boletín de Marzo de 2017 del Banco Central Europeo. Disponible en <https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/html/eb201703.en.html>

EDEI (2016): «Estrategia Digital para una España Inteligente» [en línea] <<http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Participacion/Documents/estrategia-digital-espana-inteligente.pdf>>. [Consulta: 21/02/2018]

Eurofound (2015): «New forms of employment» [en línea] <[https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef1461en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1461en.pdf)>. [Consulta: 21/02/2018]

Europe's Digital Progress Report 2017. Comisión Europea. Disponible en <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/scoreboard/spain>

Ford, M “El auge de los robots”. Paidós Editorial, Barcelona, 2016.

Frey, Carl Benedikt y Michael A. Osborne (2017): «The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?», *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.

Fundación 1º de mayo (2016): «La digitalización en el mundo del trabajo» [en línea] <[http://www.1mayo.ccoo.es/nova/NBdd\\_ShwdDocumento?cod\\_primaria=1185&cod\\_documento=4869](http://www.1mayo.ccoo.es/nova/NBdd_ShwdDocumento?cod_primaria=1185&cod_documento=4869)>. [Consulta: 21/02/2018]

- Gareis, Karsten, Tobias Hüsing, Strahil Birov, Inna Pludova, Carola Schulz y Werner B. Korte (2014): «E-Skills for Jobs in Europe: Measuring Progress and Moving Ahead» [en línea] <<http://www.cedefop.europa.eu/en/news-and-press/news/e-skills-jobs-europe-measuring-progress-and-moving-ahead>>. [Consulta: 21/02/2018]
- Goldin, Claudia y Lawrence F. Katz (2010): *The race between education and technology*, Belknap Press.
- Hobsbawn, Eric J. (1952): «The Machine Breakers», *Past and Present*, 1, 57-70.
- <https://marketingland.com/amazon-continues-rampant-growth-will-traditional-retailers-survive-online-218715>
- Huws, Ursula (2014): *Labor in the Global Digital Economy. The Cybertariat Comes of Age*, New York: Monthly Review Press.
- Hyman, Richard (1999): «Imagined Solidarities: Can Trade Unions Resist Globalization?» [en línea] <<http://globalsolidarity.antenna.nl/hyman2.html>>. [Consulta: 21/02/2018]
- Irani, Lilly (2015): «Justice for “data janitors”» [en línea] <<http://www.publicbooks.org/justice-for-data-janitors/>>. [Consulta: 21/02/2018]
- Irany, Lilly (2013): “The cultural work of microwork”, *New Media & Society*, 0 (0), 1-21.
- Lehdonvirta, Vili (2016): «Algorithms That Divide and Unite: Delocalization, Identity, and Collective Action in “Microwork”» [en línea] <<http://vili.lehdonvirta.com/files/Lehdonvirta%202016%20Delocalization%20identity%20collective%20action%20in%20microwork.pdf>>. [Consulta: 21/02/2018]
- McKinsey (2017): «What the future of work will mean for jobs, skills, and wages» [en línea] <<https://www.mckinsey.com/global-themes/future-of-organizations-and-work/what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>>. [Consulta: 21/02/2018]
- Meffert J et Mendonça, P “Uno o Cero”. Editorial Gestión 2000. Barcelona 2017.
- Meyer, Henning (2016): «Inequality in the second machine age: the need for a social democratic digital society», *Juncture*, 23 (2), 102-106.
- Nübler, Irmgard (2016): «New Technologies: A jobless future or golden age of job creation?» [en línea] <[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms\\_544189.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_544189.pdf)>. [Consulta: 21/02/2018]
- OCDE (2011): «Towards an OECD Skills Strategy» [en línea] <[http://www.oecd.org/education/47769000.pdf?TSPD\\_101\\_R0=29daf88c1149e67be80fae399f382bc1b0x000000000000000005c186c1ffff0000000000000000000000000000005a8c0cbb00798a3f8d](http://www.oecd.org/education/47769000.pdf?TSPD_101_R0=29daf88c1149e67be80fae399f382bc1b0x000000000000000005c186c1ffff0000000000000000000000000000005a8c0cbb00798a3f8d)>. [Consulta: 21/02/2018]
- OCDE (2016): *The risk of automation for jobs in OECD countries: a comparative analysis. OECD social, employment and migration*, Working papers n°. 189, Paris, OCDE.
- OECD “Digital Economy Outlook 2017”. Disponible en <http://www.oecd.org/internet/oecd-digital-economy-outlook-2017-9789264276284-en.htm>



- Open Society Foundations (2015): «Technology and the Future of Work: The State of the Debate» [en línea] <<https://www.opensocietyfoundations.org/sites/default/files/future-work-lit-review-20150428.pdf>>. [Consulta: 21/02/2018]
- Pajarinen, Mika, Rouvinen, Petri y Ekeland, Anders (2017?): “Computerization and the future of jobs in Norway”
- Paniagua, E. “Modelos de Negocio Disruptivos”. Fundación innovación Bankinter. 2017. Disponible en <https://blog.bankinter.com/economia/-/noticia/2017/11/16/negocios-disruptivos>
- Parlamento europeo (2015): «Employment and Skills Aspects of the Single Digital Market Strategy» [en línea] <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569967/IPOL\\_STU\(2015\)569967\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569967/IPOL_STU(2015)569967_EN.pdf)>. [Consulta: 21/02/2018]
- Reig Martínez, E. (2017) “La Competitividad de las regiones españolas ante la economía del conocimientos” Fundación BBVA.
- Roca, R. “Knowmads: los trabajadores del futuro”. Ed Lid, 2016.
- Rodríguez Fernández, María Luz y Daniel Pérez del Prado (2017): «Economía digital: su impacto sobre las condiciones de trabajo y empleo» [en línea] <[http://dialogosocial.org/public/upload/2/23\\_FdS\\_Economia-digital-impacto-condiciones-trabajo-y-empleo\\_2017\\_final.pdf](http://dialogosocial.org/public/upload/2/23_FdS_Economia-digital-impacto-condiciones-trabajo-y-empleo_2017_final.pdf)>. [Consulta: 21/02/2018]
- Schumpeter, Joseph A. (1942): «The Process of Creative Destruction», en *Capitalism, Socialism, and Democracy*, London: Allen & Unwin, 81-86.
- Sebastian, Raquel “Explaining Job Polarisation in Spain from a Task Perspective”. WP 176/2017. Amsterdam Institute of Advanced Labour Studies. 2017.
- Siemens (2016): «España 4.0. El reto de la transformación digital de la economía» [en línea] <[https://w5.siemens.com/spain/web/es/estudioidigitalizacion/Documents/Estudio\\_Digitalizacion\\_Espana40\\_Siemens.pdf](https://w5.siemens.com/spain/web/es/estudioidigitalizacion/Documents/Estudio_Digitalizacion_Espana40_Siemens.pdf)>. [Consulta: 21/02/2018]
- Srnicek, Nick (2017): *Platform Capitalism*, Cambridge: Polity Press.
- Strauss, Robert (2005), “The Local Dimension of the European Employment Strategy” en Giguère, Sylvain, Yoshio Higuchi and the Japan Institute for Labour Policy and Training (eds.) *Local Governance for Promoting Employment*, The Japan Institute for Labour Policy and Training, 2005, 41-52.
- Telefónica (2017): «Sociedad Digital en España 2017» [en línea] <<https://www.fundaciontelefonica.com/artecultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/625/>>. [Consulta: 21/02/2018]
- Valenduc, Gérard y Patricia Vendramin (2016): «Work in the digital economy: sorting the old from the new», *Working Paper ETUI 2016.03*, 1-51.
- Webster, Juliet (2016): “Microworkers of the Gig Economy: Separate and Precarious”, *New Labor Forum*, 25 (3), 56-64.

Went, Robert, Monique Kremer y André Knottnerus (2015): «Mastering the Robots. The Futute of Work in the Second Machine Age» [en línea] <<https://english.wrr.nl/publications/investigation/2015/12/08/mastering-the-robot.-the-future-of-work-in-the-second-machine-age>>. [Consulta: 21/02/2018]

Worl Economic Forum (2016): «The future of jobs. Employment, skills and workforce strategy for the Fourth Industrial Revolution» [en línea] <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf) >. [Consulta: 21/02/2018]

Worl Economic Forum (2018): «Towards a Reskilling Revolution. A Future of Jobs for All» [en línea] <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_FOW\\_Reskilling\\_Revolution.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOW_Reskilling_Revolution.pdf)>. [Consulta: 21/02/2018]

## ANEXOS

**ANEXO 1. PROBABILIDAD DE AUTOMATIZACIÓN DE LAS OCUPACIONES (FREY Y OSBORNE) DE LAS OCUPACIONES POR RAMA DE ACTIVIDAD, Y VOLUMEN DE PERSONAS OCUPADAS EN CADA UNA DE ELLAS.**

**ANEXO 2. COMPETENCIAS DE OCUPACIONES CON MAYOR PROBABILIDAD DE EXPANSIÓN A 4 DÍGITOS (CON-2011)**

**ANEXO 3.**

- **GRÁFICOS DE EVOLUCIÓN DE LAS RAMAS DE ACTIVIDAD EN ESPAÑA Y LA COMUNIDAD DE MADRID**
- **GRÁFICOS DE EVOLUCIÓN DE LAS OCUPACIONES EN ESPAÑA Y LA COMUNIDAD DE MADRID**

## 5.1. Anexo 1. Probabilidad de automatización de las ocupaciones por rama de actividad y volumen de personas ocupadas (2017)

RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES	PROB. AUTOMATIZACIÓN	PERSONAS OCUPADAS
<b>Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas</b>		
Peones agrícolas	87,0%	1.257
Peones ganaderos	87,0%	1.197
Trabajadores cualificados en actividades ganaderas (incluidas avícolas, apícolas y similares)	4,7%	1.197
Otros vendedores	92,0%	881
<b>Pesca y acuicultura</b>		
Directores de departamentos administrativos	73,0%	700
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	511
<b>Actividades de apoyo a las industrias extractivas</b>		
Operadores en instalaciones de la extracción y explotación de minerales	59,0%	1.288
<b>Industria de la alimentación</b>		
Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	91,0%	7.901
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	1.603
Operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios, bebidas y tabaco	91,0%	1.396
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.173
Jefes de sección de tiendas y almacenes	28,0%	927
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	746
Ayudantes de cocina	96,0%	667
Cocineros asalariados	83,0%	667
Conductores de camiones	79,0%	655
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	649
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	613
Agentes y representantes comerciales	85,0%	543
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	519
<b>Fabricación de bebidas</b>		
Técnicos en control de procesos	79,0%	1.413
Especialistas en finanzas	6,9%	1.199
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.018
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	731
Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	25,0%	688
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	623
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	613
Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	91,0%	493
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	489
<b>Industria del tabaco</b>		
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.721
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	718
<b>Industria textil</b>		
Trabajadores del textil, confección, piel, cuero y calzado	52,0%	1.230
<b>Confección de prendas de vestir</b>		
Trabajadores del textil, confección, piel, cuero y calzado	52,0%	2.985
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	903
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	747
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	518
Especialistas en organización y administración	73,0%	497
<b>Industria del cuero y del calzado</b>		
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.035
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	1.018
<b>Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería</b>		
Ebanistas y trabajadores afines	92,0%	1.445
Operadores de otras máquinas móviles	93,0%	729
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	638
Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas)	72,0%	582
<b>Industria del papel</b>		
Operadores en instalaciones para el tratamiento y transformación de la madera, la fabricación de papel, productos de papel y caucho o materias plásticas	67,0%	1.035
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	1.024

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores  
Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

221/312

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	936
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	729
Oficiales y operarios de las artes gráficas	83,0%	729
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	669
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	667
<b>Artes gráficas y reproducción de soportes grabados</b>		
Oficiales y operarios de las artes gráficas	83,0%	3.754
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	2.738
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.958
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	1.211
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	1.185
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	949
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	878
Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	86,0%	758
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	669
Pintores, empapeladores y afines	75,0%	652
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	648
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	620
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	503
<b>Coquerías y refino de petróleo</b>		
Físicos, químicos, matemáticos y afines	1,7%	1.545
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	922
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	864
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	793
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	779
<b>Industria química</b>		
Profesionales en ciencias naturales	1,5%	1.414
Especialistas en organización y administración	73,0%	1.111
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	886
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	771
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	701
Físicos, químicos, matemáticos y afines	1,7%	683
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	620
Agentes y representantes comerciales	85,0%	584
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	550
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	547
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	544
Directores de departamentos administrativos	73,0%	542
<b>Fabricación de productos farmacéuticos</b>		
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	2.230
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	2.195
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	1.446
Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	25,0%	1.330
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.148
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	1.096
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	877
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	814
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	734
Especialistas en organización y administración	73,0%	691
Técnicos en control de procesos	79,0%	686
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	649
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	643
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	617
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	613
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	591
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	418
<b>Fabricación de productos de caucho y plásticos</b>		
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.319
Operadores en instalaciones para el tratamiento y transformación de la madera, la fabricación de papel, productos de papel y caucho o materias plásticas	67,0%	1.304
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	952
Agentes y representantes comerciales	85,0%	804
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	608
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	605
<b>Fabricación de otros productos minerales no metálicos</b>		

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	2.021
Economistas	43,0%	706
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	673
<b>Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones</b>		
Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	94,0%	1.027
Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	95,0%	950
Economistas	43,0%	771
Operadores en instalaciones para el tratamiento de metales	81,0%	608
<b>Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo</b>		
Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	94,0%	3.470
Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	95,0%	1.386
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	1.138
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	984
Agentes y representantes comerciales	85,0%	864
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	779
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	637
Agentes inmobiliarios y otros agentes	86,0%	629
Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	86,0%	569
<b>Fabricación de productos informáticos, electrónicos y Ópticos</b>		
Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	1,1%	2.270
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	1.743
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	1.452
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	913
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	822
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	752
Agentes y representantes comerciales	85,0%	747
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	745
Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	90,0%	732
Especialistas en finanzas	6,9%	717
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	618
Especialistas en organización y administración	73,0%	497
<b>Fabricación de material y equipo eléctrico</b>		
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.381
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	1.247
Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	94,0%	1.178
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	607
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	520
<b>Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.</b>		
Agentes y representantes comerciales	85,0%	2.264
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	2.169
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	1.969
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.156
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	994
Otros agentes comerciales	85,0%	802
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	755
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	747
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	740
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	736
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	701
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	625
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	568
<b>Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques</b>		
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.927
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	1.674
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	1.555
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.472
Especialistas en organización y administración	73,0%	1.310
Empleados contables y financieros	94,0%	1.297
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	1.190
Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	86,0%	1.149
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	1.101
Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos	1,8%	864
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	863
Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	25,0%	840

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	840
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	805
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	771
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	755
Técnicos en control de procesos	79,0%	754
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	712
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	700
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	697
Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	1,4%	681
Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	95,0%	619
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	599
<b>Fabricación de otro material de transporte</b>		
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	6.573
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	1.412
Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	1,1%	1.399
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	881
Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	94,0%	879
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	757
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	651
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	605
<b>Fabricación de muebles</b>		
Ebanistas y trabajadores afines	92,0%	2.637
Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	94,0%	2.602
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.544
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	939
Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	1,0%	939
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	864
Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas)	72,0%	820
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	797
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	795
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	681
Trabajadores que tratan la madera y afines	91,0%	640
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	631
Especialistas en finanzas	6,9%	491
<b>Otras industrias manufactureras</b>		
Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	3,5%	1.412
Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	90,0%	1.039
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.005
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	959
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	855
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	695
Otros agentes comerciales	85,0%	628
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	624
<b>Reparación e instalación de maquinaria y equipo</b>		
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	4.076
Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	94,0%	2.366
Técnicos en control de procesos	79,0%	1.718
Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	1,0%	1.024
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	799
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	682
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	668
Otros técnicos sanitarios	2,0%	623
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	607
Agentes y representantes comerciales	85,0%	604
Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	65,0%	555
<b>Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado</b>		
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	3.499
Profesionales en ciencias naturales	1,5%	2.150
Especialistas en finanzas	6,9%	1.668
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	1.496
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.422
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	1.415
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	1.326

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	1.144
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	1.005
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	864
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	819
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	789
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	701
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	684
Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	25,0%	681
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	678
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	649
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	601
Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	1,1%	547
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	481
<b>Captación, depuración y distribución de agua</b>		
Técnicos en control de procesos	79,0%	2.692
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	1.052
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	1.032
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	783
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	674
Directores de departamentos administrativos	73,0%	581
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	498
<b>Recogida y tratamiento de aguas residuales</b>		
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	630
Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	86,0%	538
<b>Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización</b>		
Conductores de camiones	79,0%	2.075
Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrederos y afines	93,0%	1.802
Empleados contables y financieros	94,0%	764
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	701
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	655
Operadores de otras máquinas móviles	93,0%	566
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	536
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	502
<b>Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos</b>		
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	655
<b>Construcción de edificios</b>		
Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	71,0%	28.572
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	7.592
Peones de la construcción y de la minería	88,0%	4.595
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	2.316
Soldadores, colocadores de parquet y afines	79,0%	2.043
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	1.998
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	1.690
Trabajadores en hormigón, encofradores, ferrallistas y afines	94,0%	1.559
Especialistas en finanzas	6,9%	1.364
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	1.248
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.052
Pintores, empapeladores y afines	75,0%	1.044
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	774
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	746
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	700
Empleados contables y financieros	94,0%	697
Operadores de otras máquinas móviles	93,0%	651
Conductores de camiones	79,0%	629
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	614
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	572
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	539
<b>Ingeniería civil</b>		
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	4.071
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	1.902
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	1.831
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas	3,5%	1.501



<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
de servicios profesionales		
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	1.052
Peones de la construcción y de la minería	88,0%	961
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	922
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	824
Directores de departamentos administrativos	73,0%	732
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	695
Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos	1,8%	602
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	481
<b>Actividades de construcción especializada</b>		
Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	71,0%	12.684
Fontaneros e instaladores de tuberías	35,0%	9.645
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	5.727
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	4.973
Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	94,0%	3.851
Pintores, empapeladores y afines	75,0%	3.612
Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	65,0%	3.452
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	3.298
Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	71,0%	3.166
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	3.156
Peones de la construcción y de la minería	88,0%	2.290
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	2.189
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	2.189
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	2.162
Soldadores, colocadores de parquet y afines	79,0%	1.567
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	1.456
Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas)	72,0%	1.377
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	1.280
Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	1,4%	686
Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	1,1%	669
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	651
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	640
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	630
Conductores de camiones	79,0%	604
Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	95,0%	585
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	579
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	566
Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	86,0%	550
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	545
Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero	75,0%	521
<b>Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas</b>		
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	20.886
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	4.510
Agentes y representantes comerciales	85,0%	4.413
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	3.360
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	2.942
Otros agentes comerciales	85,0%	1.869
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	1.655
Vendedores en tiendas y almacenes	92,0%	1.480
Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	94,0%	1.268
Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	25,0%	1.121
Empleados contables y financieros	94,0%	1.121
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.083
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	1.044
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	996
Jefes de sección de tiendas y almacenes	28,0%	938
Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	25,0%	731
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	677
Especialistas en finanzas	6,9%	625
Pintores, empapeladores y afines	75,0%	570
<b>Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas</b>		
Agentes y representantes comerciales	85,0%	17.369
Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	25,0%	6.549
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	6.309

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores  
Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

226/312

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	6.206
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	4.517
Conductores de camiones	79,0%	4.362
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	4.269
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	2.874
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	2.734
Vendedores en tiendas y almacenes	92,0%	2.361
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	2.249
Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	25,0%	2.248
Empleados contables y financieros	94,0%	1.691
Especialistas en organización y administración	73,0%	1.667
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	1.519
Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero	75,0%	1.285
Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	93,0%	1.264
Economistas	43,0%	1.255
Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	3,5%	1.024
Reponedores	64,0%	930
Otros técnicos sanitarios	2,0%	929
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	839
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	776
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	734
Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	91,0%	731
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	695
Otros agentes comerciales	85,0%	689
Agentes inmobiliarios y otros agentes	86,0%	681
Operadores de otras máquinas móviles	93,0%	644
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	623
Especialistas en finanzas	6,9%	613
Directores de departamentos administrativos	73,0%	602
Jefes de sección de tiendas y almacenes	28,0%	600
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	593
Farmacéuticos	1,2%	589
<b>Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas</b>		
Vendedores en tiendas y almacenes	92,0%	86.334
Comerciantes propietarios de tiendas	1,5%	35.987
Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	97,0%	24.161
Jefes de sección de tiendas y almacenes	28,0%	12.326
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	11.607
Reponedores	64,0%	11.225
Agentes y representantes comerciales	85,0%	8.575
Farmacéuticos	1,2%	6.231
Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	25,0%	5.638
Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud	72,0%	5.001
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	4.888
Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	91,0%	4.875
Otros profesionales de la salud	0,4%	4.527
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	4.301
Expendedores de gasolineras	98,0%	3.801
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	3.786
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	3.746
Empleados contables y financieros	94,0%	3.103
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	2.651
Operadores de telemarketing	99,0%	2.558
Otros agentes comerciales	85,0%	2.528
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	2.193
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	2.017
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	1.804
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	1.622
Otros vendedores	92,0%	1.483
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	1.425
Especialistas en finanzas	6,9%	1.393
Camareros y cocineros propietarios	77,0%	1.316
Otras ocupaciones elementales	50,0%	1.263
Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	3,5%	1.222
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	1.141

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	95,0%	1.132
Economistas	43,0%	1.024
Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	86,0%	885
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	849
Personal de seguridad privado	84,0%	838
Conductores de motocicletas y ciclomotores	69,0%	833
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	826
Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	71,0%	779
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	717
Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	1,0%	716
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	672
Especialistas en organización y administración	73,0%	621
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	617
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	596
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	558
Vendedores en quioscos o en mercadillos	94,0%	554
<b>Transporte terrestre y por tubería</b>		
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	25.436
Conductores de autobuses y tranvías	67,0%	13.709
Conductores de camiones	79,0%	12.008
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	5.905
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	2.694
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	2.622
Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	97,0%	2.220
Maquinistas de locomotoras y afines	86,0%	1.851
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	1.744
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	1.068
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	846
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	826
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	779
Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	1,4%	669
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	648
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	638
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	633
Agentes y representantes comerciales	85,0%	614
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	608
Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	5,7%	576
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	574
Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	55,0%	555
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	555
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	499
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	489
<b>Transporte aéreo</b>		
Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	83,0%	6.527
Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	5,7%	2.603
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	2.043
Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	94,0%	1.330
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.104
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	829
Directores de departamentos administrativos	73,0%	695
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	664
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	656
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	542
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	520
<b>Almacenamiento y actividades anexas al transporte</b>		
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	11.382
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	3.648
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	3.075
Empleados contables y financieros	94,0%	2.815
Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	4,7%	1.916
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	1.563
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	1.449
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	1.122
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	959

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Conductores de motocicletas y ciclomotores	69,0%	886
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	809
Especialistas en organización y administración	73,0%	805
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	786
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	745
Operadores de otras máquinas móviles	93,0%	695
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	669
Pegadores, buceadores, probadores de productos y otros operarios y artesanos diversos	18,0%	667
Programadores informáticos	48,0%	638
Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	83,0%	629
Reponedores	64,0%	620
Agentes y representantes comerciales	85,0%	609
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	590
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	586
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	563
Otros profesionales del derecho	3,5%	511
<b>Actividades postales y de correos</b>		
Empleados de servicios de correos, codificadores, correctores y servicios de personal	68,0%	9.076
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	4.072
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	1.920
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	1.908
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.798
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	1.517
Conductores de camiones	79,0%	1.002
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	804
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	655
Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	96,0%	542
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	511
<b>Servicios de alojamiento</b>		
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	5.235
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	3.572
Camareros asalariados	77,0%	2.864
Cocineros asalariados	83,0%	1.999
Directores y gerentes de empresas de alojamiento	0,4%	1.262
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	959
Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	71,0%	898
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	888
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	839
Empleados contables y financieros	94,0%	827
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	773
Especialistas en organización y administración	73,0%	655
Técnicos de empresas y actividades turísticas	9,9%	511
Especialistas en finanzas	6,9%	499
<b>Servicios de comidas y bebidas</b>		
Camareros asalariados	77,0%	65.971
Cocineros asalariados	83,0%	29.621
Camareros y cocineros propietarios	77,0%	16.313
Ayudantes de cocina	96,0%	11.852
Cuidadores de niños	8,4%	6.736
Directores y gerentes de empresas de restauración	8,3%	6.298
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	2.399
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	2.396
Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	1,0%	2.243
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	2.051
Otros profesionales de la salud	0,4%	1.670
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	1.540
Vendedores en tiendas y almacenes	92,0%	1.433
Conductores de motocicletas y ciclomotores	69,0%	1.399
Preparadores de comidas rápidas	92,0%	1.130
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	972
Empleados contables y financieros	94,0%	940
Directores de departamentos administrativos	73,0%	900
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	838
Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	25,0%	706
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	688
Jefes de sección de tiendas y almacenes	28,0%	686

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Especialistas en organización y administración	73,0%	681
Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	91,0%	651
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	645
Agentes y representantes comerciales	85,0%	580
Directores y gerentes de empresas de alojamiento	0,4%	547
<b>Edición</b>		
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	6.782
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	2.236
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	1.735
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	1.607
Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	55,0%	1.534
Programadores informáticos	48,0%	1.335
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	1.151
Oficiales y operarios de las artes gráficas	83,0%	1.007
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	738
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	706
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	642
Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	65,0%	596
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	564
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	449
<b>Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical</b>		
Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	55,0%	8.954
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	1.915
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.584
Otras ocupaciones elementales	50,0%	1.525
Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	1,0%	1.228
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	1.059
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	961
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	845
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	833
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	805
Artistas creativos e interpretativos	1,0%	783
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	783
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	701
Especialistas en organización y administración	73,0%	638
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	633
Especialistas en finanzas	6,9%	633
Directores de departamentos administrativos	73,0%	621
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	437
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	416
<b>Actividades de programación y emisión de radio y televisión</b>		
Artistas creativos e interpretativos	1,0%	2.593
Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	55,0%	2.335
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	805
Especialistas en finanzas	6,9%	749
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	744
Especialistas en organización y administración	73,0%	608
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	606
Directores de departamentos administrativos	73,0%	512
<b>Telecomunicaciones</b>		
Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	1,1%	9.993
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	4.612
Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	55,0%	4.551
Agentes y representantes comerciales	85,0%	2.981
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	2.833
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	2.603
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	2.532
Comerciantes propietarios de tiendas	1,5%	2.407
Especialistas en organización y administración	73,0%	2.196
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	2.118
Economistas	43,0%	1.993
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	1.986
Programadores informáticos	48,0%	1.928
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.717

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	1,4%	1.672
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	1.538
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.042
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	958
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	950
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	855
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	810
Otros agentes comerciales	85,0%	803
Otros vendedores	92,0%	726
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	701
Otros profesionales de la salud	0,4%	701
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	680
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	649
Personal de seguridad privado	84,0%	599
<b>Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática</b>		
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	30.124
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	20.505
Programadores informáticos	48,0%	19.726
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	7.649
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	4.548
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	4.410
Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	1,1%	2.954
Empleados contables y financieros	94,0%	2.484
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	1.972
Especialistas en organización y administración	73,0%	1.553
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	1.434
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.159
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	943
Técnicos en control de procesos	79,0%	938
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	893
Montadores y ensambladores en fábricas	82,0%	871
Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	55,0%	833
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	814
Economistas	43,0%	613
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	581
Otros agentes comerciales	85,0%	539
Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	25,0%	526
<b>Servicios de información</b>		
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	2.305
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	2.239
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	2.184
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	1.018
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	683
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	545
<b>Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones</b>		
Especialistas en finanzas	6,9%	24.297
Empleados contables y financieros	94,0%	13.450
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	8.465
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	7.044
Directores de departamentos administrativos	73,0%	4.489
Especialistas en organización y administración	73,0%	3.839
Economistas	43,0%	3.664
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	3.353
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	3.247
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	3.000
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	2.925
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	2.733
Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	96,0%	1.845
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.778
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	1.373
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	793
Otros profesionales del derecho	3,5%	771
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	745

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	677
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	602
Programadores informáticos	48,0%	518
Otros agentes comerciales	85,0%	506
<b>Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria</b>		
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	5.096
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	4.824
Otros agentes comerciales	85,0%	4.456
Empleados contables y financieros	94,0%	3.238
Pintores, empapeladores y afines	75,0%	2.435
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	1.951
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	1.907
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	1.496
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	1.358
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.348
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.214
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	1.206
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	1.183
Programadores informáticos	48,0%	1.094
Especialistas en finanzas	6,9%	1.086
Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	71,0%	1.029
Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	71,0%	1.005
Médicos	0,4%	936
Directores de departamentos administrativos	73,0%	814
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	771
Físicos, químicos, matemáticos y afines	1,7%	769
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	749
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	718
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	701
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	700
Profesionales de enfermería y partería	0,9%	644
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	613
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	483
<b>Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros</b>		
Especialistas en finanzas	6,9%	2.321
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	1.816
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	1.519
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.035
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	814
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	804
Directores de departamentos administrativos	73,0%	736
Programadores informáticos	48,0%	628
Otros agentes comerciales	85,0%	622
Empleados contables y financieros	94,0%	602
<b>Actividades inmobiliarias</b>		
Agentes inmobiliarios y otros agentes	86,0%	8.572
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	5.960
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	3.449
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	2.553
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.935
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.194
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	1.140
Economistas	43,0%	838
Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	71,0%	837
Otros agentes comerciales	85,0%	681
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	662
Empleados contables y financieros	94,0%	602
Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos	1,8%	520
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	325
<b>Actividades jurídicas y de contabilidad</b>		
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	24.005
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	8.504
Especialistas en finanzas	6,9%	7.736
Otros profesionales del derecho	3,5%	6.390
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	6.091

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	3.343
Economistas	43,0%	3.033
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	2.761
Empleados contables y financieros	94,0%	2.750
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.766
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	1.488
Especialistas en organización y administración	73,0%	864
<b>Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial</b>		
Especialistas en organización y administración	73,0%	15.074
Especialistas en finanzas	6,9%	4.491
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	4.145
Empleados contables y financieros	94,0%	2.661
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	2.631
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	2.006
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.760
Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	1,1%	1.468
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	1.421
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	1.339
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	1.312
Economistas	43,0%	1.151
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.123
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	1.024
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	973
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	855
Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	55,0%	543
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	541
Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	1,4%	271
<b>Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos</b>		
Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos	1,8%	11.809
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	10.060
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	4.706
Especialistas en organización y administración	73,0%	4.562
Directores de departamentos administrativos	73,0%	2.917
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	2.756
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	2.701
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	2.238
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	2.016
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	1.998
Físicos, químicos, matemáticos y afines	1,7%	1.563
Profesionales en ciencias naturales	1,5%	1.471
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	1.024
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	864
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	855
Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	65,0%	779
Economistas	43,0%	771
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	734
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	725
Otros vendedores	92,0%	668
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	630
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	605
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	592
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	558
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	544
Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	1,4%	475
<b>Investigación y desarrollo</b>		
Profesionales en ciencias naturales	1,5%	4.574
Físicos, químicos, matemáticos y afines	1,7%	3.055
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	2.007
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	817
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	805
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	744
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	695
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	689
Veterinarios	2,9%	685



**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores  
Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

233/312

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	651
Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	90,0%	598
<b>Publicidad y estudios de mercado</b>		
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	8.142
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	3.419
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	3.031
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	2.576
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	2.474
Agentes inmobiliarios y otros agentes	86,0%	2.359
Especialistas en finanzas	6,9%	1.775
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	1.608
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.593
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	1.576
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	1.073
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	921
Artistas creativos e interpretativos	1,0%	864
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	809
Operadores de telemarketing	99,0%	804
Agentes de encuestas	66,0%	681
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	601
<b>Otras actividades profesionales, científicas y técnicas</b>		
Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	1,0%	4.222
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	2.873
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	2.770
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	2.503
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	1.147
Otros agentes comerciales	85,0%	829
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	779
Agentes inmobiliarios y otros agentes	86,0%	776
Técnicos de las ciencias naturales y profesionales auxiliares afines	1,8%	672
Especialistas en organización y administración	73,0%	629
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	604
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	604
Otros profesores y profesionales de la enseñanza	1,0%	602
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	601
<b>Actividades veterinarias</b>		
Veterinarios	2,9%	2.527
<b>Actividades de alquiler</b>		
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	1.028
Limpiadores de vehículos, ventanas y personal de limpieza a mano	37,0%	945
Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	96,0%	855
Directores de departamentos administrativos	73,0%	741
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	588
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	582
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	580
<b>Actividades relacionadas con el empleo</b>		
Agentes y representantes comerciales	85,0%	3.691
Especialistas en organización y administración	73,0%	2.419
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.730
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	1.637
Empleados contables y financieros	94,0%	1.307
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	849
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	511
<b>Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos</b>		
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	6.737
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	3.358
Especialistas en finanzas	6,9%	3.014
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.734
Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	5,7%	1.645
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	763
Empleados contables y financieros	94,0%	602
<b>Actividades de seguridad e investigación</b>		
Personal de seguridad privado	84,0%	22.081
Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	84,0%	3.004
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	1.905

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

234/312

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	1.288
Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	3,0%	959
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	866
Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	1,4%	778
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	746
Programadores informáticos	48,0%	673
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	568
<b>Servicios a edificios y actividades de jardinería</b>		
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	50.638
Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	87,0%	15.027
Limpiadores de vehículos, ventanas y personal de limpieza a mano	37,0%	5.675
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	4.379
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	3.531
Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	93,0%	2.151
Pegadores, buceadores, probadores de productos y otros operarios y artesanos diversos	18,0%	1.923
Otras ocupaciones elementales	50,0%	1.300
Trabajadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	87,0%	1.154
Peones agrícolas	87,0%	863
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	863
Empleados domésticos	69,0%	758
Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	71,0%	728
Electricistas de la construcción y afines	15,0%	653
Empleados contables y financieros	94,0%	642
Fontaneros e instaladores de tuberías	35,0%	634
Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	95,0%	604
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	602
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	602
Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	84,0%	583
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	518
<b>Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas</b>		
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	10.798
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	2.046
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	1.346
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.331
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	1.229
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	1.101
Otros vendedores	92,0%	1.018
Agentes inmobiliarios y otros agentes	86,0%	922
Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	23,0%	829
Empleados contables y financieros	94,0%	752
<b>Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria</b>		
Policías	9,8%	30.108
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	25.590
Especialistas en organización y administración	73,0%	21.585
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	17.306
Directores y gerentes	1,5%	9.502
Guardias civiles	9,8%	6.572
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	5.289
Otros profesionales del derecho	3,5%	4.208
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	3.891
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	3.843
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	3.804
Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	87,0%	3.379
Agentes de aduanas, tributos y afines que trabajan en tareas propias de la Administración Pública	93,0%	3.246
Directores de departamentos administrativos	73,0%	3.139
Jueces, magistrados, abogados y fiscales	40,0%	3.005
Físicos, químicos, matemáticos y afines	1,7%	2.824
Programadores informáticos	48,0%	2.698
Técnicos y profesionales científicos e intelectuales	1,7%	2.681
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	2.653
Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	84,0%	2.401
Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,4%	2.200
Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	8,5%	1.986

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	1.557
Empleados contables y financieros	94,0%	1.549
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	1.423
Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	71,0%	1.415
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	1.385
Ayudantes de cocina	96,0%	1.363
Técnicos de las fuerzas y cuerpos de seguridad	49,0%	1.294
Otros profesionales de la salud	0,4%	1.237
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	1.215
Pintores, empapeladores y afines	75,0%	1.213
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.185
Empleados de bibliotecas y archivos	99,0%	1.160
Especialistas en finanzas	6,9%	1.159
Otros técnicos sanitarios	2,0%	918
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	903
Pegadores, buceadores, probadores de productos y otros operarios y artesanos diversos	18,0%	766
Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	94,0%	744
Empleados de servicios de correos, codificadores, correctores y servicios de personal	68,0%	706
Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	90,0%	703
Profesionales en ciencias naturales	1,5%	686
Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos; directivos de la Administración Pública y organizaciones de interés social	0	682
Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	38,0%	668
Profesores y técnicos de educación especial	0,8%	648
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	630
Técnicos de las ciencias naturales y profesionales auxiliares afines	1,8%	629
Delineantes y dibujantes técnicos	52,0%	626
Peones de la construcción y de la minería	88,0%	622
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	614
Profesionales de enfermería y partería	0,9%	599
Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	38,0%	590
Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	93,0%	575
Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	65,0%	562
Trabajadores en hormigón, encofradores, ferrallistas y afines	94,0%	555
Ebanistas y trabajadores afines	92,0%	547
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	543
Economistas	43,0%	521
Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	1,8%	521
Médicos	0,4%	503
Peones agrícolas	87,0%	494
Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	83,0%	384
<b>Educación</b>		
Profesores de enseñanza secundaria (excepto materias específicas de formación profesional)	0,8%	36.398
Profesores de enseñanza primaria	0,4%	31.261
Otros profesores y profesionales de la enseñanza	1,0%	24.296
Profesores de universidades y otra enseñanza superior (excepto formación profesional)	3,2%	17.753
Maestros y educadores de enseñanza infantil	0,7%	15.506
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	8.766
Cuidadores de niños	8,4%	7.333
Profesores de formación profesional (materias específicas)	0,9%	6.386
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	5.580
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	4.930
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	3.995
Cocineros asalariados	83,0%	3.531
Físicos, químicos, matemáticos y afines	1,7%	3.471
Especialistas en organización y administración	73,0%	3.357
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	3.167
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	2.879
Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	65,0%	2.810
Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	8,5%	2.724
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	2.376
Profesores y técnicos de educación especial	0,8%	2.197
Empleados de bibliotecas y archivos	99,0%	2.159

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

236/312

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Ayudantes de cocina	96,0%	2.028
Empleados domésticos	69,0%	1.408
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	1.346
Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	94,0%	1.256
Agentes y representantes comerciales	85,0%	1.210
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.137
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	1.094
Analistas y diseñadores de software y multimedia	4,2%	1.032
Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	65,0%	1.000
Directores de departamentos administrativos	73,0%	835
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	798
Farmacéuticos	1,2%	776
Profesionales de enfermería y partería	0,9%	766
Sacerdotes de las distintas religiones	2,5%	652
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	649
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	631
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	607
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	601
Camareros asalariados	77,0%	547
Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	83,0%	543
<b>Actividades sanitarias</b>		
Médicos	0,4%	32.205
Profesionales de enfermería y partería	0,9%	30.883
Auxiliares de enfermería	5,8%	20.190
Otros profesionales de la salud	0,4%	11.085
Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud	72,0%	8.508
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	7.895
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	4.638
Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	90,0%	4.438
Ayudantes de cocina	96,0%	3.796
Otros técnicos sanitarios	2,0%	3.275
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	2.868
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	2.595
Profesionales en ciencias naturales	1,5%	1.650
Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	1,4%	1.398
Farmacéuticos	1,2%	1.321
Especialistas en organización y administración	73,0%	1.305
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.144
Directores de departamentos administrativos	73,0%	1.057
Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	95,0%	861
Otros agentes comerciales	85,0%	741
Fontaneros e instaladores de tuberías	35,0%	700
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	695
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	687
Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	17,0%	629
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	607
Sacerdotes de las distintas religiones	2,5%	585
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	560
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	512
Camareros asalariados	77,0%	500
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	500
<b>Asistencia en establecimientos residenciales</b>		
Auxiliares de enfermería	5,8%	14.637
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	5.870
Profesionales de enfermería y partería	0,9%	5.580
Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud	72,0%	4.158
Cocineros asalariados	83,0%	3.214
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	2.080
Ayudantes de cocina	96,0%	1.972
Operadores de máquinas de lavandería y tintorería	71,0%	1.799
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	1.389
Camareros asalariados	77,0%	1.176
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	1.138

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	1.100
Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	8,5%	1.080
Maestros y educadores de enseñanza infantil	0,7%	959
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	918
Peluqueros y especialistas en tratamientos de estética, bienestar y afines	11,0%	854
Profesores y técnicos de educación especial	0,8%	779
Trabajadores de los cuidados personales a domicilio (excepto cuidadores de niños)	74,0%	774
Especialistas en organización y administración	73,0%	766
Directores de departamentos administrativos	73,0%	744
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	608
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	559
Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	94,0%	505
<b>Actividades de servicios sociales sin alojamiento</b>		
Trabajadores de los cuidados personales a domicilio (excepto cuidadores de niños)	74,0%	8.538
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	1.524
Trabajadores del textil, confección, piel, cuero y calzado	52,0%	1.498
Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	24,0%	836
Profesionales de enfermería y partería	0,9%	820
Agentes y representantes comerciales	85,0%	739
Directores generales y presidentes ejecutivos	1,5%	682
Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	94,0%	670
Empleados domésticos	69,0%	641
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	629
Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	8,5%	602
Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	69,0%	588
Cuidadores de niños	8,4%	564
Maestros y educadores de enseñanza infantil	0,7%	508
<b>Actividades de creación, artísticas y espectáculos</b>		
Artistas creativos e interpretativos	1,0%	8.946
Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	1,0%	2.054
Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	94,0%	1.189
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	1.176
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	570
Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	5,7%	468
Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	8,5%	449
<b>Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales</b>		
Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	65,0%	1.655
Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	84,0%	1.270
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	932
Especialistas en organización y administración	73,0%	884
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	706
Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	97,0%	684
Empleados de bibliotecas y archivos	99,0%	608
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	509
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	481
<b>Actividades de juegos de azar y apuestas</b>		
Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	96,0%	3.067
Vendedores en quioscos o en mercadillos	94,0%	1.014
Vendedores callejeros	94,0%	962
Otros vendedores	92,0%	921
Cocineros asalariados	83,0%	792
Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	97,0%	643
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	642
Economistas	43,0%	613
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	537
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	499
Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	3,5%	388
<b>Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento</b>		
Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	8,5%	14.942
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	2.766
Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	84,0%	2.300

<b>RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES</b>	<b>PROB. AUTOMATIZACIÓN</b>	<b>PERSONAS OCUPADAS</b>
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	1.384
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	1.274
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	1.022
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	940
Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	5,7%	795
Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	96,0%	782
Especialistas en organización y administración	73,0%	769
Otras ocupaciones elementales	50,0%	764
Cuidadores de niños	8,4%	710
Cocineros asalariados	83,0%	657
Agentes inmobiliarios y otros agentes	86,0%	643
Veterinarios	2,9%	637
Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	97,0%	618
Vendedores en quioscos o en mercadillos	94,0%	594
Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	87,0%	489
Otros profesores y profesionales de la enseñanza	1,0%	475
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	448
<b>Actividades asociativas</b>		
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	3.133
Sacerdotes de las distintas religiones	2,5%	2.676
Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,4%	2.381
Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	73,0%	2.240
Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	2,8%	1.828
Vendedores en quioscos o en mercadillos	94,0%	879
Otros profesores y profesionales de la enseñanza	1,0%	844
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	836
Escritores, periodistas y lingüistas	6,7%	833
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	825
Cocineros asalariados	83,0%	733
Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos; directivos de la Administración Pública y organizaciones de interés social	-	710
Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud	72,0%	695
Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales	3,5%	691
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	689
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	66,0%	670
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	656
Profesionales de enfermería y partería	0,9%	652
Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	65,0%	641
Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	54,0%	574
<b>Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico</b>		
Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	91,0%	2.708
Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	65,0%	1.353
Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	95,0%	809
Trabajadores del textil, confección, piel, cuero y calzado	52,0%	778
Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	91,0%	777
Mecánicos y ajustadores de maquinaria	86,0%	755
Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	65,0%	747
Empleados contables y financieros	94,0%	611
Comerciantes propietarios de tiendas	1,5%	578
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	515
<b>Otros servicios personales</b>		
Peluqueros y especialistas en tratamientos de estética, bienestar y afines	11,0%	20.841
Limpiadores de vehículos, ventanas y personal de limpieza a mano	37,0%	2.338
Otros trabajadores de servicios personales	7,6%	1.928
Vendedores en tiendas y almacenes	92,0%	1.424
Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	25,0%	1.301
Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	86,0%	1.258
Operadores de máquinas de lavandería y tintorería	71,0%	1.140
Peones de las industrias manufactureras	92,0%	987
Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y de cuero	73,0%	748
Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	5,7%	745
Peones del transporte, descargadores y afines	92,0%	618
<b>Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico</b>		
Empleados domésticos	69,0%	109.016

**Determinación de los Efectos de la Digitalización en los Sectores  
Económicos y las Ocupaciones de la Comunidad de Madrid**

239/312

RAMAS DE ACTIVIDAD Y OCUPACIONES	PROB. AUTOMATIZACIÓN	PERSONAS OCUPADAS
Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	69,0%	18.014
Cuidadores de niños	8,4%	7.836
Trabajadores de los cuidados personales a domicilio (excepto cuidadores de niños)	74,0%	7.025
Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	87,0%	1.727
Personal de seguridad privado	84,0%	755
Cocineros asalariados	83,0%	620
<b>Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales</b>		
Asistentes administrativos y especializados	86,0%	662

## 5.2. Anexo 2. Competencias de las ocupaciones con mayor probabilidad de expansión a 4 dígitos (con-2011)

### 232. Otros profesores/as y profesionales de la enseñanza

Profesores asistentes (Teacher Assistants: <https://www.onetonline.org/link/summary/25-9041.00>)

2321. Especialistas en métodos didácticos y pedagógicos

2322. Profesores de enseñanza no reglada de idiomas

2323. Profesores de enseñanza no reglada de música y danza:

2324. Profesores de enseñanza no reglada de artes

2325. Instructores en tecnologías de la información en enseñanza no reglada

Realiza actividades que son de naturaleza educativa u ofrece servicios directos a estudiantes o padres. Contribuye en la implementación de programas y servicios educativos.

#### Competencias tecnológicas

- Calendario y software de programación.
- Software de capacitación basado en PC.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta - Automatizar las Escuelas ATS.
- Controladores del dispositivo o software del sistema: software de ampliación de pantalla; Software lector de pantalla.
- Software de correo electrónico.
- Software de navegador de Internet.
- Microsoft Office.
- Microsoft PowerPoint.
- Correctores ortográficos.
- Microsoft Excel.
- Microsoft Word.

#### Competencias

- Escucha activa.
- Capacidades de comunicación.
- Percepción social.
- Pensamiento crítico.
- Capacidad de instrucción.
- Orientación a servicios.
- Coordinación.
- Estrategias de aprendizaje.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Comprensión de lectura.
- Aprendizaje activo.
- Juicio y toma de decisiones.
- Escritura.



## 232. Otros profesores/as y profesionales de la enseñanza

Profesores de educación ambiental ( Environmental Science Teachers, Postsecondary:  
<https://www.onetonline.org/link/summary/25-1053.00>)

### 2326. Profesionales de la educación ambiental

Enseñan cursos en ciencias ambientales. Incluye tanto maestros que se dedican principalmente a la enseñanza como aquellos que hacen una combinación de enseñanza e investigación.

#### Competencias tecnológicas

- Calendario y software de programación.
- Software CAD para diseño asistido por PC.
- Software de capacitación basado en el PC.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de gestión de documentos - Adobe Systems Adobe Acrobat.
- Software de correo electrónico: software de correo electrónico; Microsoft Outlook.
- Software de búsqueda o recuperación de información.
- Software de navegador de Internet.
- Software de creación de mapas.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Lector de caracteres ópticos OCR o software de escaneo - Software de escaneo de imágenes.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de procesamiento de textos: software de edición colaborativa; Google Docs; Microsoft Word.

#### Competencias

- Capacidad de instrucción.
- Comprensión de lectura.
- Conocimientos en Ciencia.
- Habilidades de comunicación.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Aprendizaje activo.
- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Estrategias de aprendizaje.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Solución de problemas complejos.
- Juicio y toma de decisiones.
- Gestión del tiempo.
- Coordinación.
- Gestión de recursos de personal.
- Matemáticas.

- Percepción social.
- Persuasión.
- Orientación a servicios.
- Análisis de sistemas.
- Evaluación de sistemas.

## 589. Otros trabajadores de servicios personales

Personal de ayuda a los cuidados (Personal Care Aids  
<https://www.onetonline.org/link/summary/39-9021.00>)

### 5891. Asistentes personales o personas de compañía

Asiste a las personas mayores, convalecientes o personas con discapacidades con actividades de la vida diaria en el hogar de la persona o en un centro de atención. Los deberes realizados en un lugar de residencia pueden incluir guardar la casa (hacer las camas, lavar la ropa, lavar los platos) y preparar las comidas. Puede proporcionar asistencia en centros de atención no residencial. Puede aconsejar a las familias, los ancianos, los convalecientes y las personas con discapacidades sobre aspectos tales como la nutrición, la limpieza y las actividades domésticas.

### Competencias tecnológicas

- Calendario y software de programación.
- Software de informes de bases de datos.
- Software de correo electrónico: software de correo electrónico.
- Software médico - Software MEDITECH.
- Lector de caracteres ópticos OCR o software de escaneo - Software de lectura de ordenador.
- Hoja de cálculo.
- Software de procesamiento de textos.

### Competencias

- Orientación a servicios.
- Percepción social.
- Escucha activa.
- Habilidades de comunicación.
- Monitoreo y evaluación del desempeño de otras personas u organizaciones para realizar mejoras o tomar medidas correctivas.
- Coordinación.
- Pensamiento crítico.
- Capacidad para instruir.
- Juicio y toma de decisiones.
- Gestión del tiempo.

## 589. Otros trabajadores de servicios personales

Embalsamadores (Embalmers <https://www.onetonline.org/link/summary/39-4011.00>)

## 5892. Empleados de pompas fúnebres y embalsamadores

Preparan cuerpos para el entierro de conformidad con los requisitos legales.

### Competencias tecnológicas

- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de navegador de Internet.
- Software de suite de Office.
- Software de hojas de cálculo: Microsoft Excel.
- Software de procesamiento de textos: Microsoft Word.

### Competencias

- Habilidades de comunicación.
- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Coordinación.
- Juicio y toma de decisiones.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Orientación a servicios.
- Percepción social.
- Solución de problemas complejos.
- Gestión del tiempo.

## 589. Otros trabajadores de servicios personales

Adiestradores de animales ( Animal Trainers: <https://www.onetonline.org/link/summary/39-2011.00>)

### 5893. Cuidadores de animales y adiestradores

Entrena a los animales para montar, usar arnés, seguridad, rendimiento u obediencia, o para ayudar a personas con discapacidades. Acostumbra a los animales a la voz y al contacto humano; y condiciona a los animales para responder a los comandos. Entrena a los animales según los estándares prescritos para el espectáculo o la competencia. Puede entrenar animales para cargar cargas de paquetes o trabajar como parte de equipo de paquetería.

#### Competencias tecnológicas

- Calendario y software de programación.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de correo electrónico: tecnología de Microsoft Outlook.
- Software del sistema operativo - Microsoft Windows.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de gestión de proyectos: tecnología de Microsoft Project.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word.

#### Competencias

- Capacidad de instrucción.
- Estrategias de aprendizaje.
- Habilidades de comunicación.
- Pensamiento crítico.
- Aprendizaje activo.
- Escucha activa.
- Juicio y toma de decisiones.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Solución de problemas complejos.
- Coordinación.
- Orientación a servicios.
- Percepción social.
- Gestión del tiempo.

## 242. Profesionales en ciencias naturales

Biólogos (Biologist <https://www.onetonline.org/link/summary/19-1020.01>)

### 2421. Biólogos, botánicos, zoólogos y afines:

Investiga o estudia los principios básicos de la vida vegetal y animal, como el origen, la relación, el desarrollo, la anatomía y las funciones.

#### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta: tecnología de Microsoft Access; Lenguaje de consulta estructurado SQL.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de imágenes o gráficos: Adobe Systems Adobe Photoshop.
- Software de navegador de Internet.
- Software de creación de mapas: software ESRI ArcGIS.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software del sistema operativo - Linux; Tecnología UNIX.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word.

#### Competencias

- Conocimientos en Ciencia.
- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.
- Escucha activa.
- Solución de problemas complejos.
- Juicio y toma de decisiones.
- Matemáticas
- Habilidades de comunicación.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Aprendizaje activo.
- Gestión del tiempo.
- Capacidad de Instrucción.
- Gestión de recursos de personal.
- Monitoreo y evaluación del desempeño de otras personas u organizaciones para realizar mejoras o tomar medidas correctivas.
- Percepción social.
- Coordinación.
- Estrategias de aprendizaje.

## 242. Profesionales en ciencias naturales

Científicos medioambientales y especialistas (Environmental Scientists and Specialist, Including Health): <https://www.onetonline.org/link/summary/19-2041.00>

### 2422. Ingenieros/as agrónomos/as

Lleva a cabo investigaciones o realiza investigaciones con el fin de identificar, reducir o eliminar fuentes de contaminantes o peligros que afectan el medio ambiente o la salud de la población. Utilizando el conocimiento de diversas disciplinas científicas, puede recopilar, sintetizar, estudiar, informar y recomendar acciones basadas en datos derivados de mediciones u observaciones del aire, alimentos, suelo, agua y otras fuentes.

#### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico.
- Software de cumplimiento; Software de seguimiento de emisiones.
- Software CAD de diseño asistido por ordenador.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de entorno de desarrollo - Tecnología de Microsoft Visual Basic.
- Software de gestión de documentos - Microsoft Office.
- Software de correo electrónico: Microsoft Outlook.
- Planificación de recursos empresariales Software ERP; tecnología SAP.
- Software de imágenes o gráficos: Adobe Systems.
- Software de navegador de Internet.
- Software de creación de mapas.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de gestión de proyectos: tecnología de Microsoft Project.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word.

#### Competencias

- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.
- Conocimientos en Ciencia.
- Habilidades de comunicación.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Aprendizaje activo.
- Solución de problemas complejos.
- Coordinación.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Juicio y toma de decisiones.
- Matemáticas.

- Capacidad de instrucción.
- Percepción social.
- Gestión del tiempo.
- Estrategias de aprendizaje.
- Persuasión
- Orientación a servicios.
- Análisis de sistemas.



## 242. Profesionales en ciencias naturales

Ingenieros medioambientales (Environmental engineers:  
<https://www.onetonline.org/link/summary/17-2081.00>)

## 2423. Ingenieros/as de montes

Investiga, diseña, planifica o realiza tareas de ingeniería en la prevención, control y remediación de riesgos ambientales mediante el uso de diversas disciplinas de ingeniería. El trabajo puede incluir el tratamiento de desechos, la remediación del sitio o la tecnología de control de la contaminación.

### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico.
- Software de cumplimiento: software de gestión de gases de efecto invernadero; Gestión de materiales peligrosos; Hoja de datos de seguridad del material Software; Software de gestión de cumplimiento normativo.
- Software CAD de diseño asistido por ordenador; Software de diseño y redacción asistido por ordenador.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta: tecnología de acceso rápido de Microsoft.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de imágenes o gráficos: software fotogramétrico.
- Software de control industrial - Software de detección de fuga de emisiones fugitivas.
- Software de creación de mapas; Software de mapas de petróleo.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de suite de Office - Microsoft Office
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de gestión de proyectos: tecnología de Microsoft Project
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word

### Competencias

- Comprensión de lectura.
- Pensamiento crítico.
- Aprendizaje activo.
- Escucha activa.
- Solución de problemas complejos.
- Juicio y toma de decisiones.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Habilidades de comunicación.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Gestión del tiempo.
- Coordinación.
- Matemáticas.
- Capacidad de instrucción.

- Persuasión.
- Conocimientos en Ciencia.
- Percepción social.
- Negociación.
- Evaluación de sistemas.
- Estrategias de aprendizaje.
- Orientación a servicios.
- Análisis de sistemas.
- Gestión de recursos de personal.

## 242. Profesionales en ciencias naturales

Técnicos agrícola (Agricultural technician <https://www.onetonline.org/link/summary/19-4011.01>)

### 2424. Ingenieros/as técnicos agrícolas

Se trabaja para la configuración y mantenimiento del equipo de laboratorio y se recolectan muestras de cultivos o de animales. Preparan especímenes y registran datos para ayudar a los científicos en biología o en experimentos de ciencias de la vida relacionado.

#### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico - Software estadístico.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de autoedición.
- Software de correo electrónico.
- Planificación de recursos empresariales Software ERP; tecnología SAP.
- Software de navegador de Internet.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de procesamiento de textos.

#### Competencias

- Comprensión de lectura.
- Escucha activa.
- Solución de problemas complejos.
- Pensamiento crítico.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Matemáticas.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Aprendizaje activo.
- Coordinación.
- Capacidad de instrucción.
- Juicio y toma de decisiones.
- Conocimientos en Ciencia.
- Habilidades de comunicación con otras personas.
- Gestión del tiempo.

## 242. Profesionales en ciencias naturales

Técnicos de conservación forestales (Forest and Conservation Technicians  
<https://www.onetonline.org/link/summary/19-4093.00>)

2425. Ingenieros técnicos forestales y del medio natural:

2426. Profesionales de la protección ambiental

Proporciona asistencia técnica relacionada con la conservación del suelo, el agua, los bosques o los recursos naturales relacionados. Puede recopilar datos relativos al tamaño, contenido, condición y otras características de los tracts forestales, bajo la dirección de los silvicultores; o entrenar y liderar a los trabajadores forestales en la propagación forestal, prevención y supresión de incendios. Puede ayudar a los científicos de la conservación a gestionar, mejorar y proteger los pastizales y los hábitats de vida silvestre.

### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico.
- Software CAD para diseño asistido por ordenador.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de autoedición.
- Software de imágenes gráficas o fotográficas.
- Software de navegador de Internet.
- Software de gestión de inventario.
- Software de creación de mapas.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software de presentación - Presentación Corel; Tecnología de Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word.

### Competencias

- Pensamiento crítico.
- Escucha activa.
- Comprensión de lectura.
- Juicio y toma de decisiones.
- Habilidades de comunicación.
- Coordinación.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Percepción social.
- Capacidad de instrucción.
- Análisis de sistemas.
- Gestión del tiempo.
- Aprendizaje activo.
- Solución de problemas complejos.
- Gestión de recursos de personal.
- Matemáticas.
- Buena Escritura y comunicación eficaz.

## 244. Ingenieros/as eléctricos/as, electrónicos/as y de telecomunicaciones

Ingenieros en electricidad y electrónica (Electrical and Electronic Engineering Technicians:  
<https://www.onetonline.org/link/summary/17-3023.00>)

2441. Ingenieros/as en electricidad

2442. Ingenieros/as en electrónica

Aplica la teoría eléctrica y electrónica y el conocimiento relacionado, generalmente bajo la dirección del personal de ingeniería, para diseñar, construir, reparar, calibrar y modificar componentes eléctricos, circuitos, controles y maquinaria para su posterior evaluación y uso por parte del personal de ingeniería en la toma de decisiones de diseño de ingeniería.

### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico.
- Software CAD de diseño asistido por ordenador.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta - Software de base de datos.
- Software de entorno de desarrollo: Tecnología de Microsoft Visual Basic.
- Software de gestión de documentos - Adobe Systems Adobe Acrobat.
- Planificación de recursos empresariales Software ERP Tecnología avanzada: tecnología SAP.
- Software de imágenes o gráficos: software de gráficos.
- Software de control industrial - Software HMI de interfaz hombre-máquina.
- Software de navegador de Internet - Microsoft Internet Explorer.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes: Ingeniería de software asistida por computadora herramientas CASE.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software del sistema operativo - Emuladores; Tecnología Linux.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word.

### Competencias

- Comprensión de lectura.
- Solución de problemas complejos.
- Pensamiento crítico.
- Escucha activa.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Habilidades de comunicación con otras personas.
- Solución de problemas.
- Aprendizaje activo.
- Monitoreo de la operación - Ver indicadores, diales u otros indicadores para asegurarse de que la máquina funcione correctamente.
- Reparación de máquinas o sistemas.
- Escritura y comunicación eficaz.

- Coordinación.
- Mantenimiento del equipo.
- Juicio y toma de decisiones.
- Matemáticas.
- Análisis de operaciones: analizar las necesidades y los requisitos del producto para crear un diseño.
- Análisis de control de calidad.
- Análisis de sistemas.
- Evaluación de Sistemas.

## 244. Ingenieros/as eléctricos/as, electrónicos/as y de telecomunicaciones

### Ingenieros en telecomunicaciones (Telecommunications Engineering Specialists)

<https://www.onetonline.org/link/summary/15-1143.01>

## 2443. Ingenieros/as en Telecomunicaciones

Diseño o configuración de sistemas de voz, video y comunicación de datos. Supervisa la instalación y el servicio y mantenimiento posterior a la instalación.

### Competencias tecnológicas

- Software de gestión de acceso.
- Software de administración de red.
- Software de copia de seguridad o archivado.
- Software CAD para diseño asistido por ordenador.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de correo electrónico: tecnología de IBM Notes; Tecnología de Microsoft Exchange Server; Tecnología de Microsoft Outlook.
- Software de imágenes o gráficos: tecnología Microsoft Visio.
- Helpdesk o software de call center.
- Software de navegador de Internet.
- Software de monitoreo de red.
- Software de gestión VPN de seguridad de red o red privada virtual.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software del sistema operativo: tecnología KornShell; Tecnología Linux; Microsoft Windows; Tecnología UNIX.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de gestión y programación de proyectos.
- Análisis de requisitos y software de arquitectura de sistema: IBM.
- Software de hoja de cálculo – IBM; Tecnología Microsoft Excel.
- Software de seguridad de transacciones y protección contra virus - Software antivirus.
- Software de creación y edición de páginas web.
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word.

### Competencias

- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.
- Aprendizaje activo.
- Habilidades de comunicación.
- Solución de problemas complejos.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Escritura.

- Coordinación.
- Juicio y toma de decisiones.
- Percepción social.
- Análisis de sistemas.
- Evaluación de sistemas.
- Gestión del tiempo.
- Persuasión.
- Orientación a servicios.



## 245. Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos

Arquitectos (Architects, Except Landscape and Naval  
<https://www.onetonline.org/link/summary/17-1011.00>)

### 2451. Arquitectura (excepto arquitectos paisajistas y urbanistas)

Planea y diseña estructuras, como residencias privadas, edificios de oficinas, teatros, fábricas y otras propiedades estructurales.

#### Competencias tecnológicas

- Software de contabilidad.
- Software analítico o científico.
- Software CAD de diseño asistido por ordenador.
- Fabricación asistida por ordenador Software CAM.
- Software del sistema de gestión de bases de datos.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de autoedición: Adobe Systems Adobe InDesign.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de gestión de documentos: Adobe Systems Adobe Acrobat.
- Software de correo electrónico: tecnología de Microsoft Outlook.
- Software de imágenes o gráficos.
- Software de navegador de Internet.
- Software de suite de Office - BQE Software ArchiOffice; Microsoft Office.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de adquisición.
- Software de gestión de proyectos.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de contabilidad de tiempo.
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word.

#### Competencias

- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.
- Aprendizaje activo.
- Habilidades de comunicación.
- Solución de problemas complejos.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Coordinación.
- Juicio y toma de decisiones.
- Percepción social.
- Análisis de sistemas.

- Evaluación de sistemas.
- Gestión del tiempo.
- Persuasión.
- Orientación a servicios.

## 245. Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos

Arquitectos paisajistas (Landscape Architects: <https://www.onetonline.org/link/summary/17-1012.00>)

### 2452. Arquitectos/as paisajistas.

Planifica y diseña áreas de terreno para proyectos tales como parques y otras instalaciones recreativas, aeropuertos, autopistas, hospitales, escuelas, subdivisiones de terrenos y sitios comerciales, industriales y residenciales.

#### Competencias tecnológicas

- Software CAD de diseño asistido por ordenador.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de autoedición: Adobe Systems Adobe InDesign.
- Software de gestión de documentos - Adobe Systems Adobe Acrobat.
- Software de correo electrónico: tecnología de Microsoft Outlook.
- Software de imágenes gráficas o fotográficas.
- Software de navegador de Internet.
- Software de creación de mapas.
- Software de suite de Office - Microsoft Office
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de gestión de proyectos: tecnología de Microsoft Project.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de creación y edición de video.
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word.

#### Competencias

- Escucha activa.
- Comprensión de lectura.
- Coordinación.
- Habilidades de comunicación.
- Solución de problemas complejos.
- Pensamiento crítico.
- Juicio y toma de decisiones.
- Análisis de operaciones.
- Gestión del tiempo.
- Escritura.
- Aprendizaje activo.
- Percepción social.
- Persuasión.
- Gestión de recursos de personal.
- Análisis de sistemas.
- Capacidad de instrucción.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.

- Negociación.
- Orientación a servicios.
- Evaluación de sistemas: identificación de medidas o indicadores del rendimiento del sistema y las acciones necesarias para mejorar o corregir el rendimiento, en relación con los objetivos del sistema.
- Conocimiento en matemáticas

## 245. Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos

Cartógrafos (Mapping Technicians: <https://www.onetonline.org/link/summary/17-3031.02>)

### 2454. Ingenieros/as geógrafos/as y cartógrafos/as

Calcula la información cartográfica de las notas de campo y dibuje y verifique la exactitud de los mapas topográficos.

#### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico.
- Software de servidor de aplicaciones.
- Software de categorización o clasificación.
- Software CAD para diseño asistido por ordenador.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de publicación de escritorio.
- Software de entorno de desarrollo: tecnología de Microsoft Visual Basic.
- Software de imágenes o gráficos: Adobe Systems; Adobe Photoshop.
- Software de navegador de Internet.
- Software de creación de mapas.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de desarrollo de plataforma web: lenguaje de marcado de hipertexto HTML; JavaScript.
- Procesador de textos: Adobe Systems Adobe Writer.

#### Competencias

- Comprensión de lectura.
- Matemáticas.
- Aprendizaje activo.
- Pensamiento crítico.
- Habilidades de comunicación.
- Escucha activa.
- Solución de problemas complejos.
- Escritura.
- Coordinación.
- Capacidad de instrucción.
- Juicio y toma de decisiones.
- Estrategias de aprendizaje.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Gestión del tiempo.

## 261. Especialistas en finanzas

Contables (Accountants: <https://www.onetonline.org/link/summary/13-2011.01>)

### 2611. Especialistas en contabilidad

Analiza la información financiera y prepara informes financieros para determinar o mantener un registro de activos, pasivos, pérdidas y ganancias, responsabilidad tributaria u otras actividades financieras dentro de una organización.

#### Competencias tecnológicas

- Software de contabilidad.
- Software de inteligencia empresarial y análisis de datos: tecnología IBM.
- Software de cumplimiento.
- Software de gestión de relaciones con los clientes CRM.
- Software de generación de informes de base de datos.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de gestión de documentos.
- Software de correo electrónico: tecnología de IBM Notes; Tecnología de Microsoft Outlook.
- Software de integración de aplicaciones empresariales –SAP.
- Planificación de recursos empresariales Software ERP.
- Software de administración de sistemas empresariales - Software de IBM.
- Software de análisis financiero.
- Software de recursos humanos.
- Software de recuperación de información o búsqueda.
- Software de gestión de inventario.
- Software médico; Software de codificación de condición médica Tecnología.
- Software de desarrollo orientado a objeto o componente.
- Software de suite de Office - Microsoft Office
- Software del sistema operativo - Microsoft Windows
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de gestión de proyectos: tecnología de Microsoft SharePoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de preparación de impuestos.
- Software de contabilidad de tiempo - Software de nómina.
- Software del servidor de transacciones.
- Software de procesamiento de textos - Microsoft Word.

#### Competencias

- Escucha activa.
- Matemáticas.
- Comprensión de lectura.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Pensamiento crítico.

- Habilidades de comunicación.
- Juicio y toma de decisiones.
- Solución de problemas complejos.
- Gestión del tiempo.
- Aprendizaje activo.
- Coordinación.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Análisis de sistemas.

## 261. Especialistas en finanzas

Asesores financieros (Assessorss <https://www.onetonline.org/link/summary/13-2021.01>)

## 2612. Asesores financieros y en inversiones

Evalúan la propiedad real y personal para determinar su valor razonable. Puede evaluar impuestos de acuerdo con los horarios prescritos.

### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico.
- Calendario y software de programación.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de análisis financiero.
- Software de imágenes o gráficos.
- Software de búsqueda o recuperación de información.
- Software de navegador de Internet.
- Software de creación de mapas.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de preparación de impuestos.
- Software de procesamiento de textos.

### Competencias

- Comprensión de lectura.
- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Habilidades de comunicación.
- Aprendizaje activo.
- Percepción social.
- Juicio y toma de decisiones.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Solución de problemas complejos.
- Matemáticas.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Orientación a servicios.
- Persuasión.
- Gestión del tiempo.



## 261. Especialistas en finanzas

Analistas financieros (Financial Analysts: <https://www.onetonline.org/link/summary/13-2051.00>)

### 2613. Analistas financieros

Lleva a cabo análisis cuantitativos de la información que afecta los programas de inversión de instituciones públicas o privadas.

#### Competencias tecnológicas

- Software de contabilidad.
- Software analítico o científico.
- Software de inteligencia empresarial y análisis de datos: tecnología IBM.
- Software de gráficos.
- Gestión de relaciones con los clientes Software CRM.
- Software de sistema de gestión de bases de datos.
- Software de generación de informes de bases de datos: tecnología SAP.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta: IBM Lotus Approach; Tecnología Microsoft Access; Lenguaje de consulta estructurado SQL.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de gestión de documentos - Microsoft Office.
- Software de correo electrónico: tecnología de IBM Notes; Tecnología de Microsoft Outlook.
- Enterprise resource planning ERP software.
- Software de administración de sistemas empresariales - Software de IBM.
- Software de sistema experto.
- Software de análisis financiero.
- Software de imágenes o gráficos.
- Software de recursos humanos.
- Software de búsqueda o recuperación de información.
- Software médico - Sistema de codificación de procedimientos comunes de asistencia sanitaria HCPCS.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de suite de Office - Microsoft Office
- Software de presentación: PowerPoint.
- Software de gestión de proyectos.
- Software de hoja de cálculo.
- Software de procesamiento de textos.

#### Competencias

- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.
- Escucha activa.
- Matemáticas.
- Habilidades de comunicación.

- Escritura y comunicación eficaz.
- Juicio y toma de decisiones.
- Aprendizaje activo.
- Solución de problemas complejos.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Análisis de sistemas.
- Evaluación de sistemas

## 271. Analistas y diseñadores de software y multimedia

**Analistas de sistemas (Computer Systems Analysts:**  
<https://www.onetonline.org/link/summary/15-1121.00>)

### 2711. Analista de Sistemas

Análisis científico, de ingeniería y de negocio y otros procesamiento de datos para implementar y mejorar los sistemas informáticos. Análisis de los requisitos, procedimientos y problemas de las personas usuarias para automatizar o mejorar los sistemas existentes y revisar las capacidades del sistema informático, el flujo de trabajo y las limitaciones de programación. Puede analizar o recomendar software comercialmente disponible.

**Desarrolladores de software (Software Developers, Applications:**  
<https://www.onetonline.org/link/summary/15-1132.00>)

### 2712. Analistas y diseñadores de software

Desarrollar, crear y modificar software de aplicaciones informáticas generales o programas de utilidad especializados. Analice las necesidades del usuario y desarrolle soluciones de software. Diseñe software o personalice el software para el uso del cliente con el objetivo de optimizar la eficiencia operativa. Puede analizar y diseñar bases de datos dentro de un área de aplicación, trabajando individualmente o coordinando el desarrollo de la base de datos como parte de un equipo. Puede supervisar a los programadores de ordenadores.

### Competencias tecnológicas

- Software de acceso.
- Software de administración.
- Software de servidor de aplicaciones.
- Software de respaldo o archivo.
- Software de inteligencia empresarial y análisis de datos.
- Software de servidor de comunicaciones: tecnología de IBM.
- Software de compilador y descompilador.
- Software CAD para diseño asistido por ordenadores.
- Software de gestión de configuración.
- Software de flujo de trabajo de contenido.
- Software de gestión de relaciones con los clientes CRM.
- Software del sistema de gestión de bases de datos.
- Software de generación de informes de base de datos.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta: Microsoft Access; SAP
- Software de conversión de datos
- Software de minería de datos: Google Analytics.
- Software de comunicaciones de escritorio: Software de control remoto;
- Software de publicación de escritorio: tecnología Microsoft Publisher.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de gestión de documentos.
- Software de correo electrónico.
- Software de integración de aplicaciones empresariales.

- Software de gestión de sistemas empresariales.
- Software de versiones de archivos.
- Software de análisis financiero.
- Software de imágenes o gráficos: Adobe Systems.
- Helpdesk o software de call center.
- Software de recursos humanos.
- Software de recuperación de información o búsqueda.
- Software de servicios de directorio de Internet.
- Software de creación de mapas.
- Software médico.
- Software de gestión de metadatos.
- Software de monitoreo de red.
- Software de gestión VPN de seguridad de red o red privada virtual.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de gestión de bases de datos orientado a objetos
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software del sistema operativo.
- Software de diseño de patrones.
- Software de servidor de portal.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de prueba de compatibilidad; Software de seguimiento de defectos.
- Software de gestión de proyectos: tecnología de Microsoft Project.
- Análisis de requisitos y software de arquitectura de sistema.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de seguridad de transacciones y protección contra virus.
- Software del servidor de transacciones.
- Software de creación y edición de páginas web.
- Software de desarrollo de plataforma web.
- Software de procesamiento de textos

### Competencias

- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.
- Habilidades de comunicación.
- Análisis de sistemas.
- Aprendizaje activo.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Solución de problemas complejos.
- Juicio y toma de decisiones.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.

- Evaluación de sistemas.
- Gestión del tiempo.
- Monitoreo de la operación - Ver indicadores, diales u otros indicadores para asegurarse de que la máquina funcione correctamente.
- Programación.
- Coordinación.
- Estrategias de aprendizaje.
- Matemáticas.
- Análisis de operaciones: analizar las necesidades y los requisitos del producto para crear un diseño.
- Percepción social.
- Solución de problemas.

## 271. Analistas y diseñadores de software y multimedia

Desarrolladores web (Web Developers: <https://www.onetonline.org/link/summary/15-1134.00>)

### 2713. Analistas, programadores y diseñadores Web y multimedia

Diseña, crea y modifica sitios web. Analiza las necesidades de la persona usuaria para implementar el contenido, los gráficos, el rendimiento y la capacidad del sitio web. Puede integrar sitios web con otras aplicaciones informáticas. Puede convertir componentes escritos, gráficos, de audio y de video a formatos web compatibles mediante el uso de un software diseñado para facilitar la creación de contenido web y multimedia.

#### Competencias tecnológicas

- Software de servidor de aplicaciones.
- Software de inteligencia empresarial y análisis de datos.
- Software de servidor de comunicaciones.
- Software de gestión de configuración.
- Software de flujo de trabajo de contenido.
- Software de gestión de relaciones con los clientes CRM.
- Software de sistema de gestión de bases de datos.
- Software de generación de informes de base de datos.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de minería de datos: tecnología Google.
- Software de autoedición.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de gestión de documentos.
- Software de integración de aplicaciones empresariales.
- Enterprise resource planning ERP software.
- Software de gestión de sistemas empresariales - Software de IBM PowerSystems.
- Software de sistema experto.
- Software de versiones de archivos.
- Software de análisis financiero.
- Software de imágenes o gráficos.
- Software de mensajería instantánea.
- Software de creación de mapas.
- Software de gestión de metadatos.
- Software de monitoreo de red.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de gestión de bases de datos.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software del sistema operativo.
- Software de servidor de portal.
- Software de prueba del programa.
- Software de gestión de proyectos.

- Análisis de requisitos y software de arquitectura de sistema - Lenguaje de modelado unificado UML.
- Software de ventas y marketing.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software del servidor de transacciones.
- Software de creación y edición de video.
- Software de creación y edición de páginas web: Adobe Systems Adobe Dreamweaver; Tecnología de Facebook.
- Software de desarrollo de plataforma web.

### Competencias

- Programación.
- Pensamiento crítico.
- Solución de problemas complejos.
- Análisis de operaciones.
- Comprensión de lectura.
- Aprendizaje activo.
- Escucha activa.
- Juicio y toma de decisiones.
- Habilidades de comunicación.
- Análisis de sistemas.
- Escritura.
- Coordinación.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Evaluación de sistemas.
- Gestión del tiempo.

## 272. Especialistas en bases de datos y en redes informáticas

Administrador de bases de datos (Database Administrators:  
<https://www.onetonline.org/link/summary/15-1141.00>)

### 2721. Diseñadores y administradores de bases de datos

Administra, prueba e implementa bases de datos informáticas, aplicando el conocimiento de los sistemas de gestión de bases de datos. Coordinar los cambios a las bases de datos de la computadora. Puede planear, coordinar e implementar medidas de seguridad para proteger las bases de datos de la computadora.

#### Competencias tecnológicas

- Software de acceso: software de gestión de acceso.
- Software de contabilidad.
- Software de administración.
- Software analítico o científico.
- Software de servidor de aplicaciones.
- Software de copia de seguridad o archivo.
- Software de inteligencia empresarial y análisis de datos: tecnología IBM.
- Software de agrupación en clúster.
- Software de servidor de comunicaciones: tecnología de IBM Domino.
- Software CAD para diseño asistido por computadora Tecnología.
- Software de entrenamiento basado en ordenadores.
- Software de gestión de configuración.
- Software de flujo de trabajo de contenido.
- Software de gestión de relaciones con los clientes CRM.
- Software del sistema de gestión de bases de datos.
- Software de informes de base de datos.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de minería de datos: tecnología Google Analytics.
- Software de publicación de escritorio: tecnología Microsoft Publisher.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de correo electrónico.
- Software de integración de aplicaciones empresariales.
- ERP software.
- Software de gestión de sistemas empresariales.
- Software de sistema experto.
- Software de versiones de archivos.
- Software de análisis financiero.
- Software de imágenes o gráficos.
- Software de recursos humanos.
- Software de recuperación de información o búsqueda.
- Sistema de ejecución de fabricación Software MES.



- Software médico.
- Software de gestión de metadatos.
- Software de monitoreo de red.
- Software de gestión VPN de seguridad de red o de red privada virtual.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de gestión de bases de datos orientado a objetos.
- Software de suite de Office - Microsoft Office
- Software del sistema operativo.
- Software de portal de servidor.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de prueba de programa.
- Software de gestión de proyectos.
- Análisis de requisitos y software de arquitectura de sistema.
- Software de red de almacenamiento.
- Software del servidor de transacciones.
- Software de creación y edición de páginas web.
- Software de desarrollo de plataforma web.
- Software de procesamiento de textos

### Competencias

- Pensamiento crítico.
- Solución de problemas complejos.
- Aprendizaje activo.
- Escucha activa.
- Juicio y toma de decisiones.
- Comprensión de lectura.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Programación.
- Habilidades de comunicación.
- Análisis de sistemas.
- Evaluación de sistemas.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Coordinación.
- Matemáticas.
- Monitoreo de la operación.
- Análisis de operaciones.
- Capacidad de instrucción.
- Estrategias de aprendizaje.
- Análisis de control de calidad.
- Gestión del tiempo

## 272. Especialistas en bases de datos y en redes informáticas

Administrador de sistemas de red e informática (Network and Computer Systems Administrators <https://www.onetonline.org/link/summary/15-1142.00>)

### 2722. Administradores de sistemas y redes

Instala, configura y administra la red de área local (LAN) de una organización, la red de área extensa (WAN) y los sistemas de Internet o un segmento de un sistema de red. Monitorea la red para asegurar la disponibilidad de la red a todos los usuarios del sistema y puede realizar el mantenimiento necesario para respaldar la disponibilidad de la red. Puede supervisar y probar el rendimiento del sitio web para garantizar que los sitios web funcionen correctamente y sin interrupciones. Puede ayudar en el modelado de red, análisis, planificación y coordinación entre la red y el hardware y software de comunicaciones de datos. Puede supervisar especialistas en soporte de usuarios de ordenadores y especialistas en soporte de redes de ordenadores. Puede administrar medidas de seguridad de red.

### Competencias tecnológicas

- Software de acceso.
- Software de administración.
- Software analítico o científico.
- Software de servidor de aplicaciones.
- Software del servidor de autenticación.
- Software de copia de seguridad o archivo.
- Software de inteligencia empresarial y análisis de datos.
- Software de servidor de comunicaciones.
- Software de compilador y decompilador.
- Software CAD para diseño asistido por ordenador.
- Software de entrenamiento basado en ordenador.
- Software de gestión de configuración.
- Software de flujo de trabajo de contenido.
- Software de gestión de relaciones con los clientes CRM.
- Software del sistema de gestión de bases de datos.
- Software de generación de informes de base de datos.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de comunicaciones de escritorio.
- Software de publicación de escritorio: tecnología Microsoft Publisher.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de gestión de documentos.
- Software de correo electrónico.
- Software de integración de aplicaciones empresariales.
- Enterprise resource planning ERP software.
- Software de gestión de sistemas empresariales.
- Software de versiones de archivos.
- Software de análisis financiero.

- Software Gateway.
- Software de desarrollo de interfaz gráfica de usuario.
- Software de imágenes o gráficos: Adobe Systems Adobe Flash.
- Helpdesk o software de call center.
- Software de recursos humanos.
- Software de servicios de directorio de Internet.
- Protocolo de Internet IP subsistema de software multimedia.
- Software de creación de mapas.
- Software médico.
- Software de gestión de metadatos.
- Software de monitoreo de red.
- Software de mejora del sistema operativo de red.
- Software de equipos VPN de seguridad de red y red privada virtual.
- Seguridad de red o software de gestión VPN de red privada virtual.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de gestión de bases de datos orientado a objetos.
- Software de suite de Office - Microsoft Office
- Software del sistema operativo.
- Software de gestión de red óptica.
- Software de diseño de patrones - Software de diagramación
- Software de interconexión de plataforma.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de prueba del programa: software de diagnóstico del sistema informático.
- Software de gestión de proyectos.
- Análisis de requisitos y software de arquitectura de sistemas.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de red de almacenamiento.
- Software de seguridad de transacciones y protección contra virus.
- Software del servidor de transacciones.
- Software de creación y edición de páginas web.
- Software de desarrollo de plataforma web.

## Competencias

- Pensamiento crítico.
- Juicio y toma de decisiones.
- Comprensión de lectura.
- Análisis de sistemas.
- Escucha activa.
- Solución de problemas complejos.
- Monitoreo y evaluación.
- Evaluación de sistemas.

- Solución de problemas.
- Programación.
- Monitoreo de la operación - Ver indicadores, diales u otros indicadores para asegurarse de que la máquina funcione correctamente.
- Habilidades de comunicación.
- Análisis de control de calidad.
- Aprendizaje activo.
- Análisis de operaciones.
- Gestión del tiempo.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Coordinación.
- Mantenimiento del equipo.
- Gestión de recursos de personal.
- Matemáticas.
- Operación y control.
- Reparación.
- Orientación a servicios.
- Percepción social

## 272. Especialistas en bases de datos y en redes informáticas

Analista de redes informáticas (Computer Systems Analysts  
<https://www.onetonline.org/link/summary/15-1121.00>)

### 2723. Analistas de redes informáticas

Analice la ciencia, la ingeniería, los negocios y otros problemas de procesamiento de datos para implementar y mejorar los sistemas informáticos. Analice los requisitos, procedimientos y problemas de los usuarios para automatizar o mejorar los sistemas existentes y revisar las capacidades del sistema informático, el flujo de trabajo y las limitaciones de programación. Puede analizar o recomendar software comercialmente disponible.

#### Competencias tecnológicas

- Software de acceso.
- Software de administración.
- Software analítico o científico.
- Software de servidor de aplicaciones.
- Software de respaldo o archivo.
- Software de inteligencia empresarial y análisis de datos.
- Software de servidor de comunicaciones: tecnología de IBM Domino.
- Software de compilador y decompilador.
- Software de gestión de configuración.
- Software de flujo de trabajo de contenido.
- Software de gestión de relaciones con los clientes CRM.
- Software del sistema de gestión de bases de datos.
- Software de generación de informes de base de datos.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de conversión de datos.
- Software de minería de datos: tecnología Google Analytics.
- Software de comunicaciones de escritorio.
- Software de publicación de escritorio: tecnología Microsoft Publisher.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de gestión de documentos - Adobe Systems.
- Software de correo electrónico.
- Software de integración de aplicaciones empresariales.
- Enterprise resource planning ERP software.
- Software de gestión de sistemas empresariales.
- Software de versiones de archivos.
- Software de análisis financiero.
- Software de imágenes o gráficos.
- Helpdesk o software de call center.
- Software de recursos humanos.
- Software de recuperación de información o búsqueda.

- Software de servicios de directorio de Internet.
- Software de creación de mapas.
- Software médico.
- Software de gestión de metadatos.
- Software de monitoreo de red.
- Software de gestión VPN de seguridad de red o red privada virtual.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de gestión de bases de datos orientado a objetos.
- Software de suite de Office - Microsoft Office
- Software del sistema operativo.
- Software de diseño de patrones
- Software de servidor de portal.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Programa de prueba del programa.
- Software de gestión de proyectos.
- Análisis de requisitos y software de arquitectura de sistema.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de seguridad de transacciones y protección contra virus.
- Software del servidor de transacciones.
- Software de creación y edición de páginas web.
- Software de desarrollo de plataforma web.
- Software de procesamiento de textos.

### Competencias

- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.
- Habilidades de comunicación.
- Análisis de sistemas.
- Aprendizaje activo.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Solución de problemas complejos.
- Juicio y toma de decisiones.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Evaluación de sistemas.
- Gestión del tiempo.
- Monitoreo de la operación.
- Programación.
- Coordinación.
- Estrategias de aprendizaje.
- Matemáticas.

- Análisis de operaciones.
- Percepción social.
- Solución de problemas.

## 372. Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas, monitores de actividades recreativas

Atletas y deportistas (Athletes and Sports Competitors:  
<https://www.onetonline.org/link/summary/27-2021.00>)

### 3721. Atletas y deportistas

Personas que compiten en eventos deportivos.

#### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico - Software de análisis de movimiento.
- Software de correo electrónico - Software de correo electrónico.
- Software de mensajería instantánea – Twitter.
- Software de navegador de Internet.
- Software de creación y edición de video: tecnología de YouTube.
- Software de creación y edición de páginas web.

#### Competencias

- Habilidades de comunicación.
- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Coordinación.
- Juicio y toma de decisiones.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Comprensión de lectura.
- Percepción social.
- Aprendizaje activo.
- Solución de problemas complejos.
- Capacidad de instrucción.
- Persuasión.
- Gestión del tiempo.



## 372. Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas, monitores de actividades recreativas

Instructores y scouts (Coaches and Scouts: <https://www.onetonline.org/link/summary/27-2022.00>)

3722. Entrenadores y árbitros de actividades deportivas

3723. Instructores de actividades deportivas

3724. Monitores de actividades recreativas y de entretenimiento

Instruye o entrena grupos o a personas en los fundamentos de los deportes. Demuestra técnicas y métodos de participación. Puede evaluar las fortalezas y debilidades de los atletas como posibles reclutas o mejorar la técnica de los atletas para prepararlos para la competencia.

### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico - Software de análisis de movimiento; Software estadístico; Software de análisis de video.
- Calendario y software de programación.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de conversión de datos.
- Software de publicación de escritorio: tecnología Microsoft Publisher.
- Software de correo electrónico: tecnología de Microsoft Outlook.
- Software de creación de imágenes o gráficos.
- Software de mensajería instantánea – Twitter.
- Software de navegador de Internet.
- Software de desarrollo orientado a objetos o componentes.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de creación y edición de video: software de edición de video; Tecnología de YouTube.
- Software de creación y edición de páginas web: tecnología de Facebook; Software de creación de sitios web.
- Software de procesamiento de textos.

### Competencias

- Capacidad de instrucción.
- Habilidades de comunicación.
- Gestión de recursos de personal.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Juicio y toma de decisiones.

### 373. Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias

Fotógrafos (Photographers <https://www.onetonline.org/link/summary/27-4021.00>)

#### 331. Fotógrafos

Fotografía personas, paisajes, mercancías u otros temas, utilizando cámaras y equipos digitales o de película. Puede desarrollar negativos o utilizar software para producir imágenes e impresiones terminadas. Incluye fotógrafos científicos, fotógrafos aéreos y fotoperiodistas.

#### Competencias tecnológicas

- Software de contabilidad.
- Calendario y software de programación.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de autoedición: Adobe Systems.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de gestión de documentos.
- Software de imágenes o gráficos.
- Software de mensajería instantánea – Twitter.
- Software de navegador de Internet.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de creación y edición de video.
- Software de creación y edición de páginas web: Facebook; WordPress.
- Software de procesamiento de textos.

#### Competencias

- Escucha activa.
- Habilidades de comunicación.
- Orientación a servicio.
- Percepción social.
- Aprendizaje activo.
- Solución de problemas complejos.
- Coordinación.
- Pensamiento crítico.
- Capacidad de instrucción.
- Juicio y toma de decisiones.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Comprensión de lectura.
- Gestión del tiempo.

### 373. Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias

Diseñadores de interior (Interior Designers: <https://www.onetonline.org/link/summary/27-1025.00>)

#### 3733. Diseñadores y decoradores de interior

Planifica, diseña y proporciona interiores de edificios residenciales, comerciales o industriales. Formula un diseño que sea práctico, estético y propicio para los fines previstos, como aumentar la productividad, vender productos o mejorar el estilo de vida. Puede especializarse en un campo, estilo o fase particular de diseño de interiores.

#### Competencias tecnológicas

- Software CAD para diseño asistido por ordenador.
- Software de autoedición: Adobe Systems.
- Software de gestión de documentos.
- Software de correo electrónico: software de correo electrónico; Tecnología de IBM Notes.
- Software de imágenes o gráficos.
- Software de navegador de Internet.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de creación y edición de video.
- Software de procesamiento de textos.

#### Competencias

- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.
- Habilidades de comunicación.
- Orientación a servicios.
- Percepción social.
- Escritura y comunicación eficaz.
- Solución de problemas complejos.
- Coordinación.
- Persuasión.
- Negociación.
- Análisis de operaciones.
- Juicio y toma de decisiones.
- Aprendizaje activo.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Gestión del tiempo.
- Capacidad de instrucción.
- Matemáticas.

### 373. Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias

Directores de arte (Art Directors <https://www.onetonline.org/link/summary/27-1011.00>)

#### 3733. Técnicos en galerías de arte, museos y bibliotecas

Formula conceptos de diseño y enfoques de presentación para medios de comunicación visual, tales como impresión, radiodifusión y publicidad. Trabajadores directos dedicados al trabajo artístico o al diseño de distribución.

#### Competencias tecnológicas

- Software CAD de diseño asistido por ordenador.
- Software de autoedición: Adobe Systems.
- Software de entorno de desarrollo.
- Software de gestión de documentos.
- Software de correo electrónico: tecnología de Microsoft Outlook.
- Software de imágenes o gráficos.
- Software de navegador de Internet.
- Software de aplicación específica para el operador móvil.
- Software de conferencias de red.
- Software de desarrollo orientado a objeto o componente.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de gestión de proyectos.
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de creación y edición de video.
- Software de creación y edición de páginas web: Software de redes sociales; WordPress.
- Software de desarrollo de plataforma web.
- Software de procesamiento de textos.

#### Competencias

- Escucha activa.
- Habilidades de comunicación.
- Juicio y toma de decisiones.
- Gestión del tiempo.
- Solución de problemas complejos.
- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.
- Coordinación.
- Aprendizaje activo.
- Gestión de recursos de personal.
- Persuasión.
- Percepción social.
- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Escritura y comunicación eficaz.

- Capacidad de instrucción.
- Estrategias de aprendizaje.
- Gestión de recursos financieros.
- Negociación.
- Análisis de operaciones.
- Orientación a servicios.
- Análisis de sistemas.

### 373. Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias

**Chefs (Chefs and Head Cooks:** <https://www.onetonline.org/link/summary/35-1011.00>)

#### 3734. Chefs

Dirige y puede participar en la preparación, condimento y cocina de ensaladas, sopas, pescado, carnes, verduras, postres u otros alimentos. Puede planificar y fijar precios en los artículos del menú, solicitar suministros y mantener registros y cuentas.

#### Competencias tecnológicas

- Software analítico o científico.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta.
- Software de autoedición.
- Software de correo electrónico.
- Planificación de recursos empresariales Software ERP.
- Software de análisis financiero.
- Software de navegador de Internet.
- Requisitos de materiales planificación de logística y software de cadena de suministro.
- Software de suite de Office - Microsoft Office.
- Software de presentación - Microsoft PowerPoint.
- Software de hojas de cálculo: hoja de cálculo de Google; Tecnología Microsoft Excel.
- Software de contabilidad de tiempo.
- Software de procesamiento de textos.

#### Competencias

- Monitoreo y evaluación del desempeño.
- Coordinación.
- Habilidades de comunicación.
- Gestión de recursos de personal.
- Percepción social.
- Gestión del tiempo.
- Escucha activa.
- Pensamiento crítico.
- Juicio y toma de decisiones.
- Aprendizaje activo.
- Orientación a servicios.
- Capacidad de instrucción.
- Negociación.
- Solución de problemas complejos.
- Gestión de los recursos materiales.
- Persuasión.
- Análisis de control de calidad.
- Estrategias de aprendizaje.

- Gestión de recursos financieros.
- Matemáticas.
- Comprensión lectora.

## 561. Auxiliares de enfermería

Asistente de enfermería (NursingAssistant: <https://www.onetonline.org/link/summary/29-1171.00>)

### 5611 y 5612. Auxiliares de enfermería hospitalaria y de atención primaria

Proporciona atención básica al paciente bajo la dirección del personal de enfermería. Realiza tareas tales como alimentar, bañar, vestir, arreglar o mover pacientes o cambiar sábanas. Puede transferir o transportar pacientes. Incluye asistentes de cuidados de enfermería, auxiliares de enfermería y asistentes de enfermería.

#### Competencias tecnológicas

- Software de contabilidad - Software de facturación.
- Interfaz de usuario de base de datos y software de consulta - Software de base de datos de información de salud.
- Software de correo electrónico: tecnología de Microsoft Outlook.
- Software de navegador de Internet.
- Software médico - Software de codificación de procedimiento médico.
- Software de suite de Office - Microsoft Office
- Software de hojas de cálculo: tecnología Microsoft Excel.
- Software de procesamiento de textos

#### Competencias

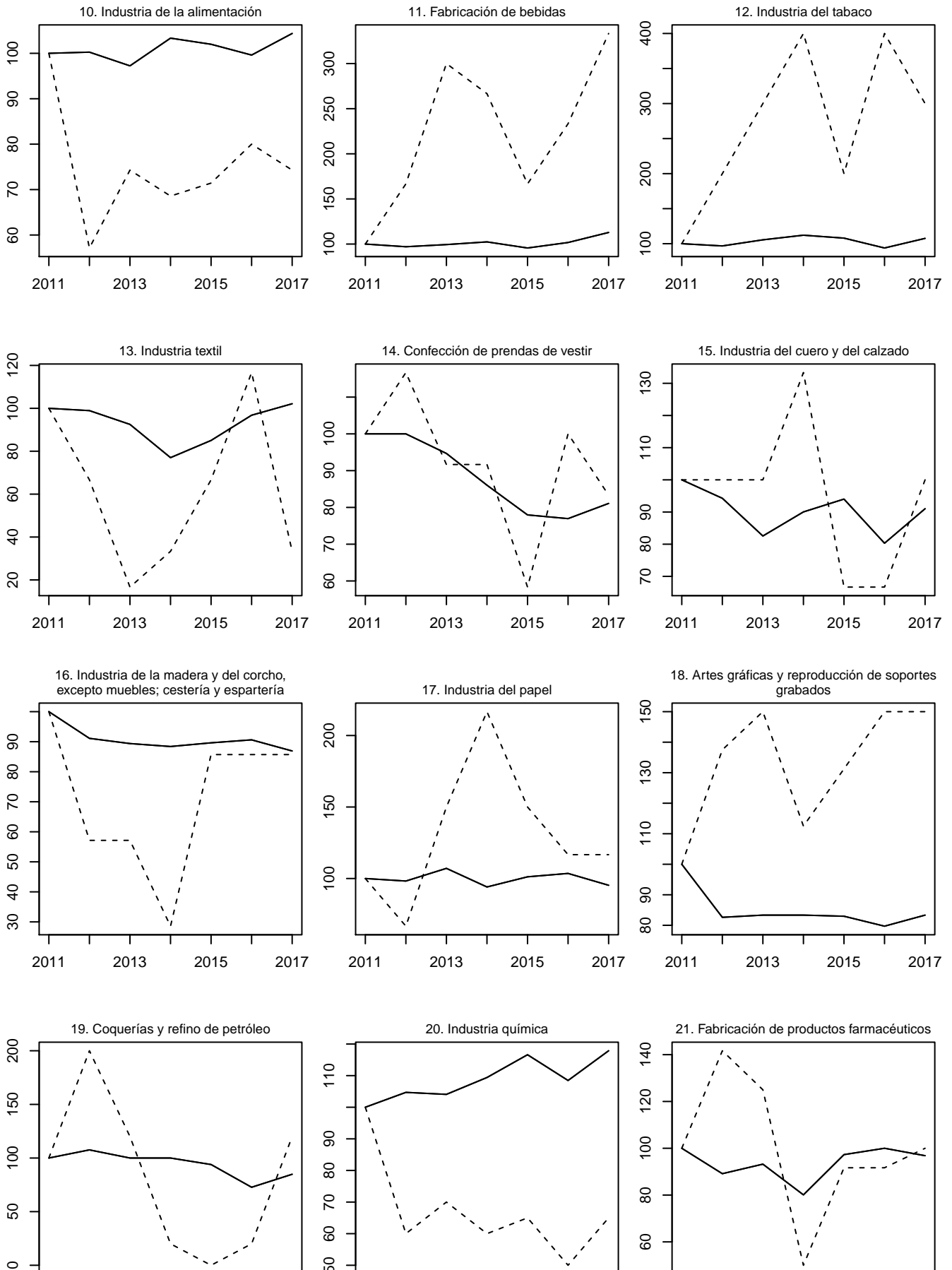
- Orientación a servicios.
- Escucha activa.
- Percepción social.
- Coordinación.
- Monitoreo y evaluación del desempeño de la persona u organizaciones para realizar mejoras o tomar medidas correctivas.
- Capacidades comunicativas.
- Pensamiento crítico.
- Comprensión de lectura.



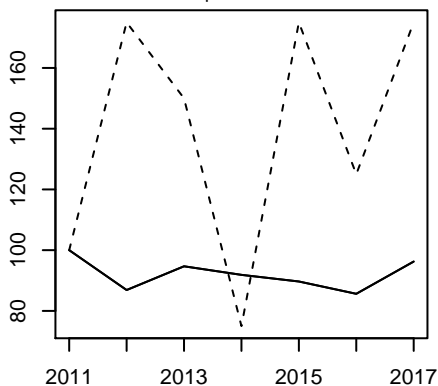
### **5.3. Anexo 3. Gráficos de evolución de las ramas de actividad en España y la Comunidad de Madrid y gráficos de evolución de las ocupaciones en España y la Comunidad de Madrid**

En ambos casos se tratan de datos indexados (índice 100). Los datos del conjunto de España van en línea continua, y los de la Comunidad de Madrid en línea discontinua.

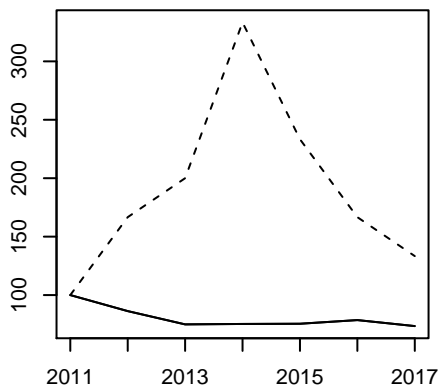
Gráficos de evolución de las ramas de actividad en España y la Comunidad de Madrid



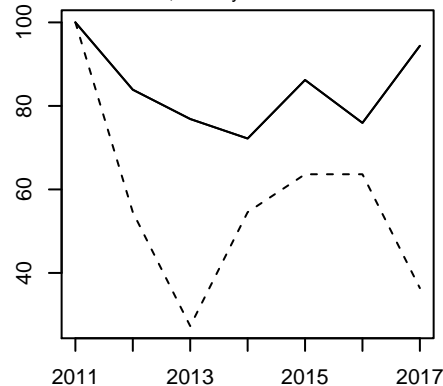
22. Fabricación de productos de caucho y plásticos



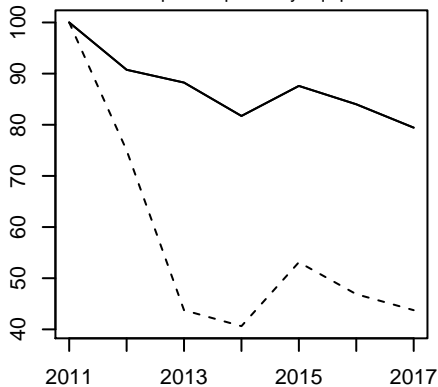
23. Fabricación de otros productos minerales no metálicos



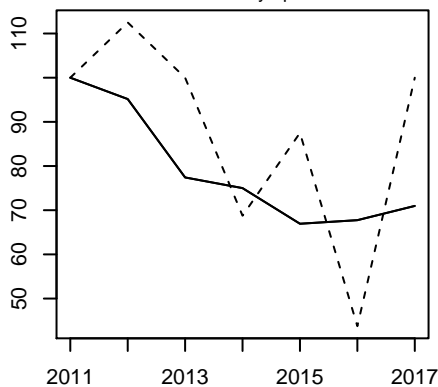
24. Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones



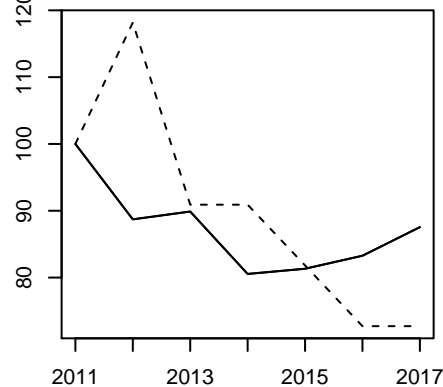
25. Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo



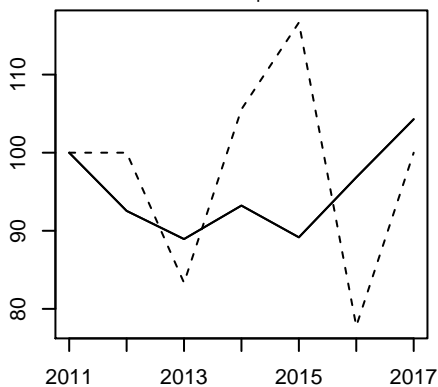
26. Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos



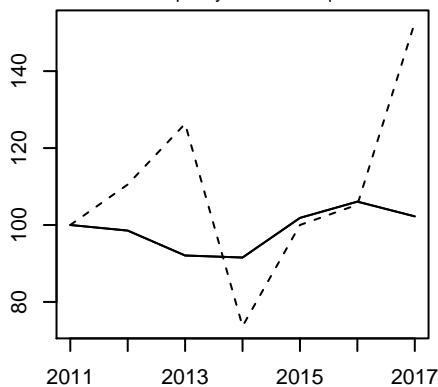
27. Fabricación de material y equipo eléctrico



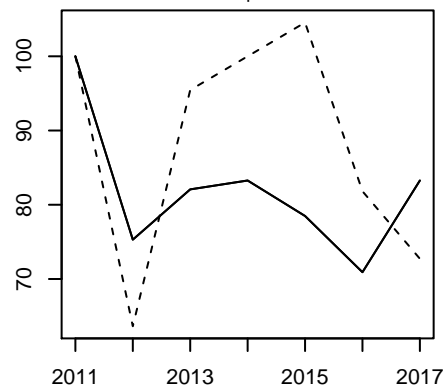
28. Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.



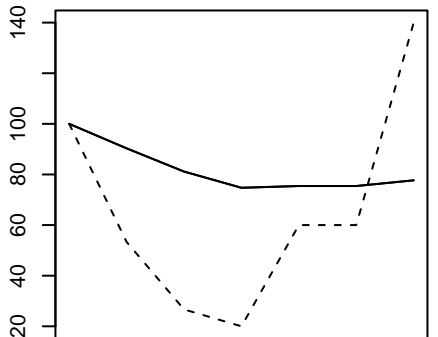
29. Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques



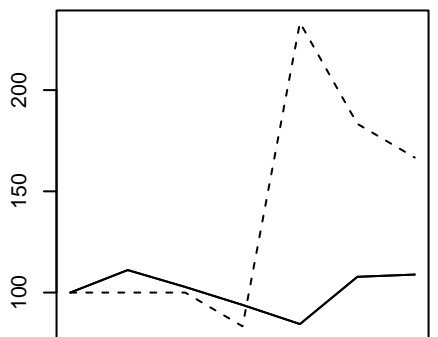
30. Fabricación de otro material de transporte



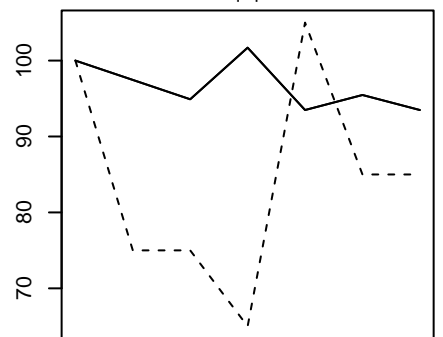
31. Fabricación de muebles

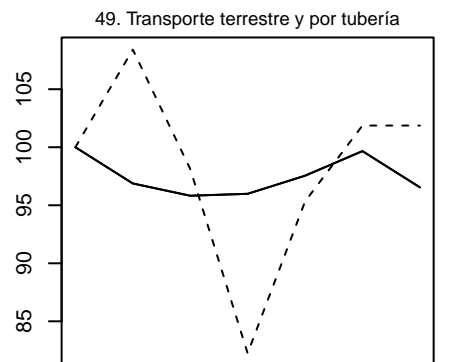
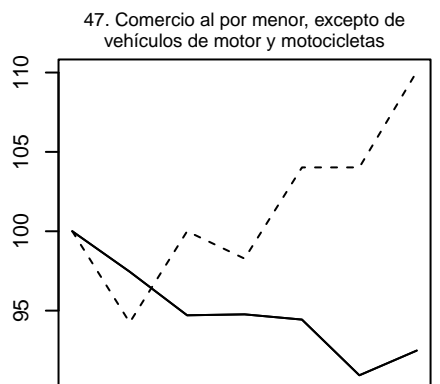
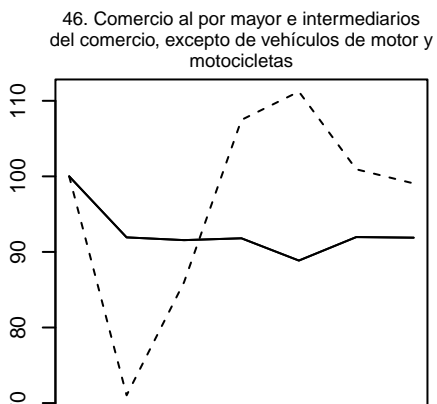
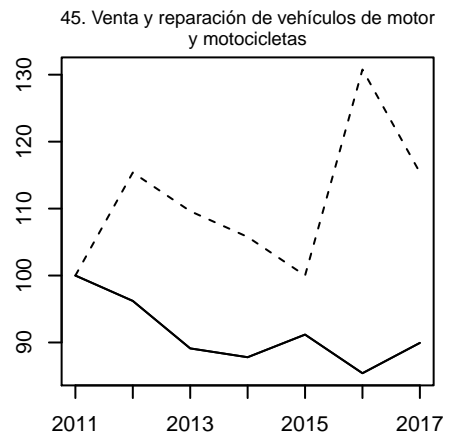
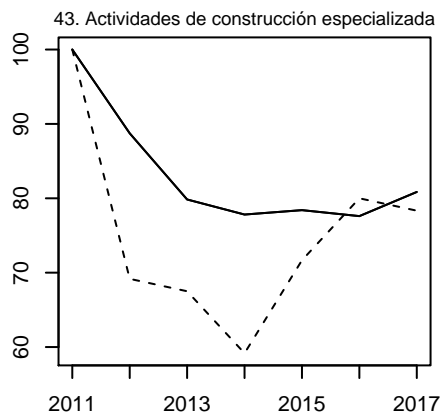
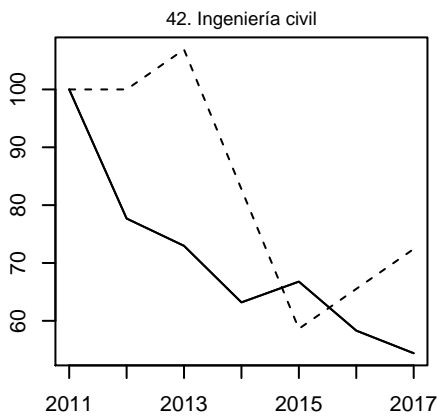
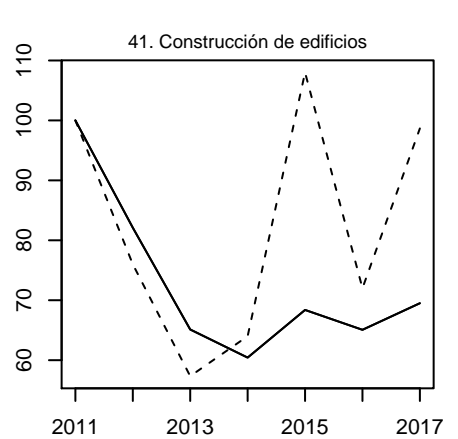
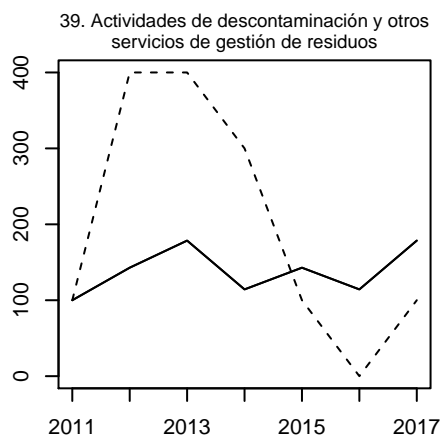
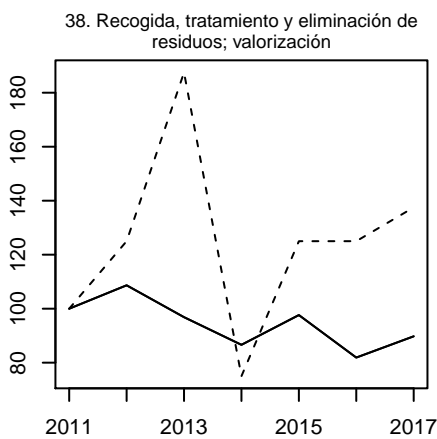
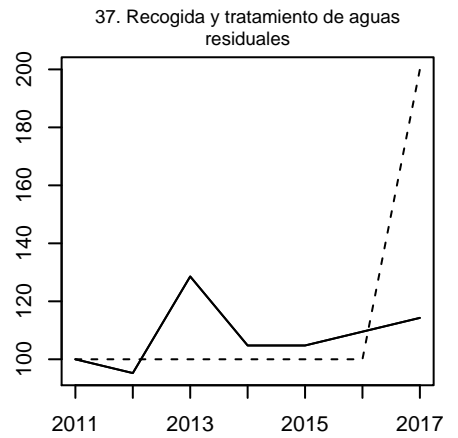
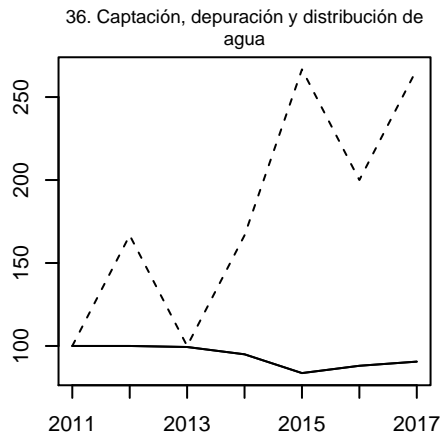
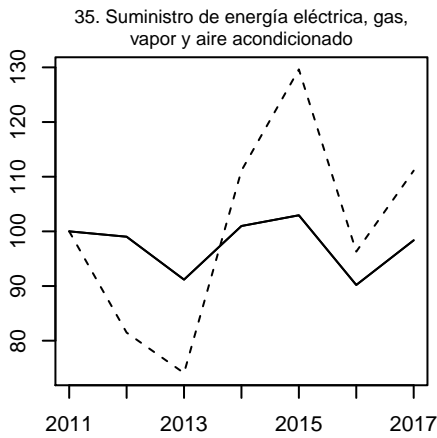


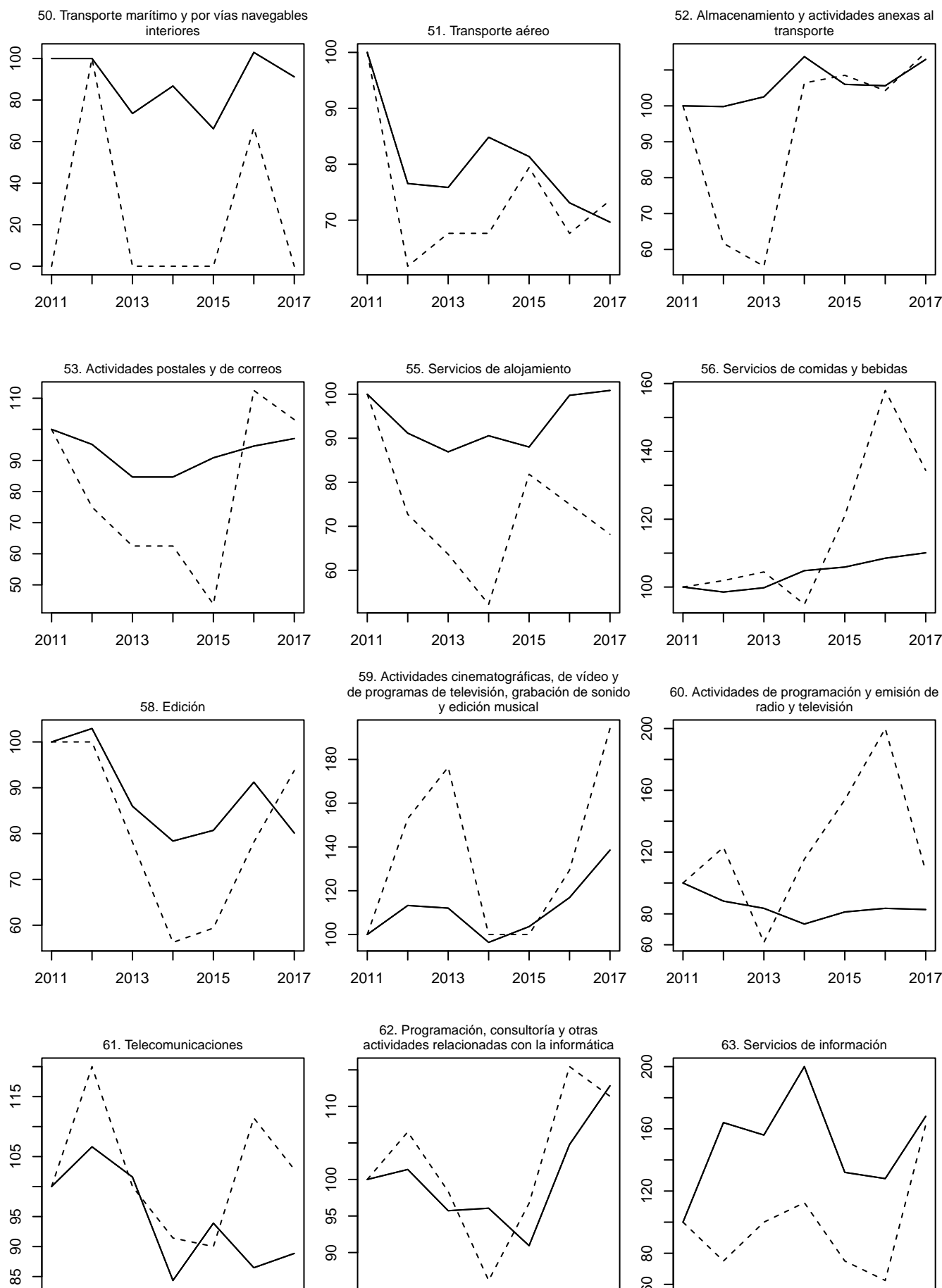
32. Otras industrias manufactureras



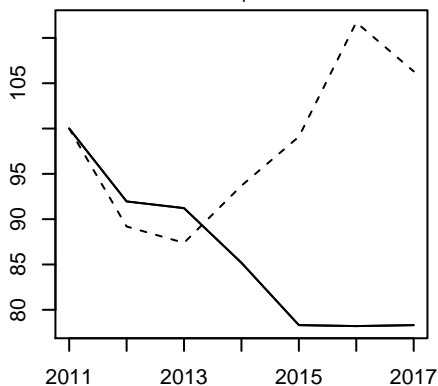
33. Reparación e instalación de maquinaria y equipo



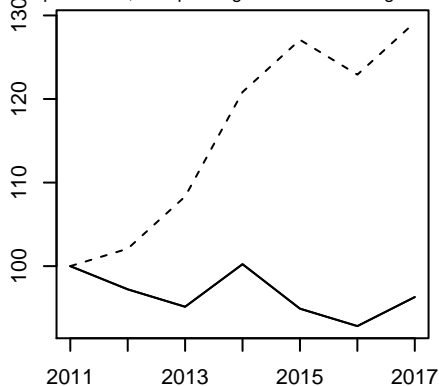




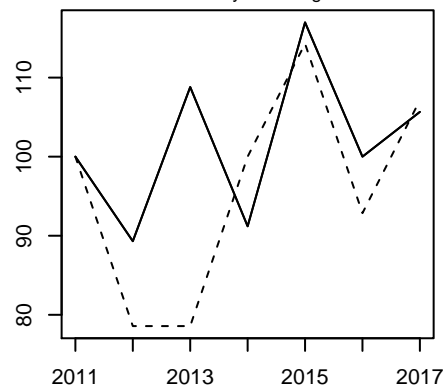
64. Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones



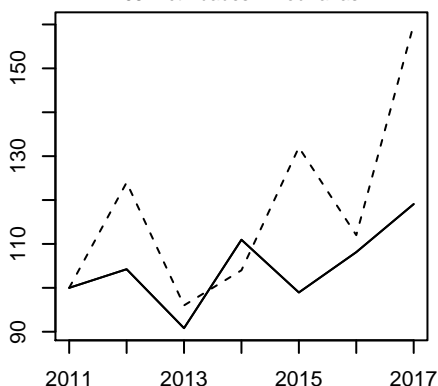
65. Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria



66. Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros



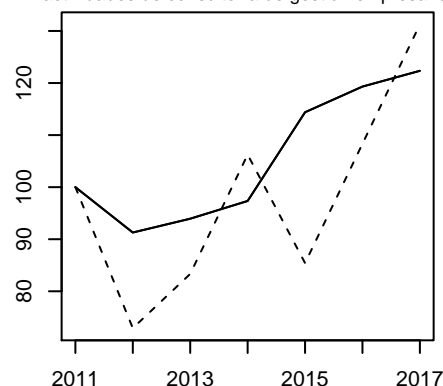
68. Actividades inmobiliarias



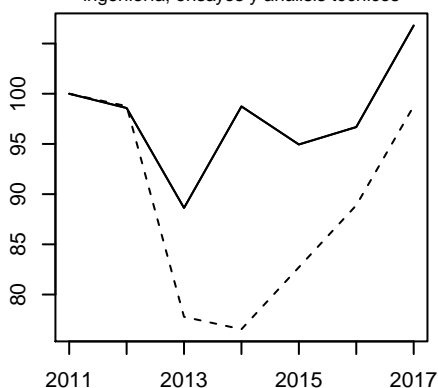
69. Actividades jurídicas y de contabilidad



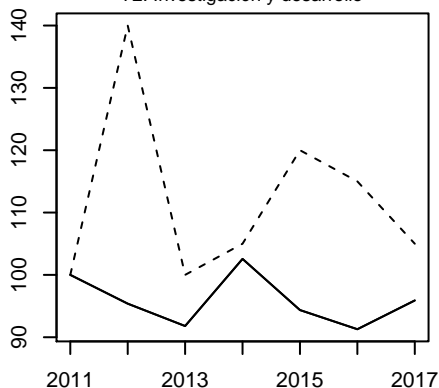
70. Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial



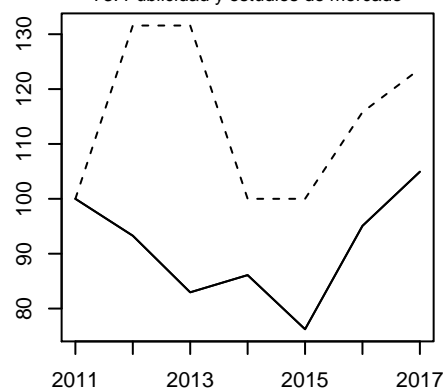
71. Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos



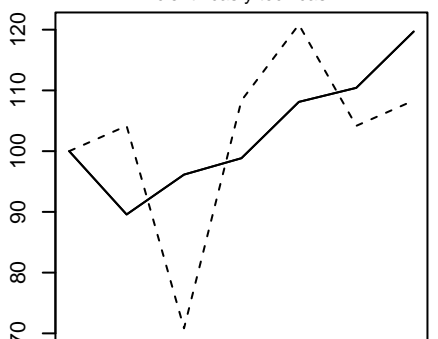
72. Investigación y desarrollo



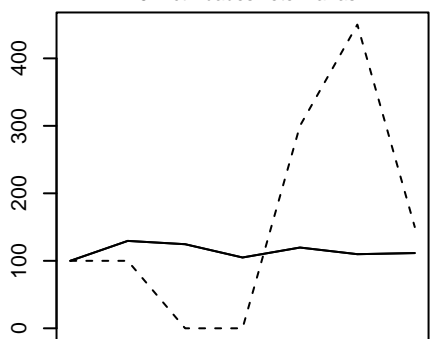
73. Publicidad y estudios de mercado



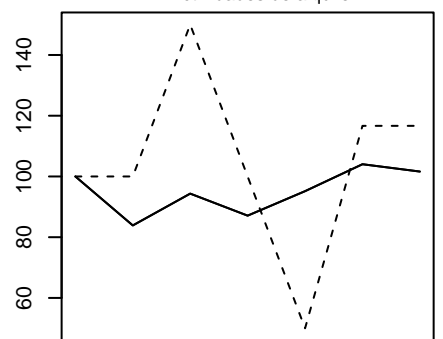
74. Otras actividades profesionales, científicas y técnicas

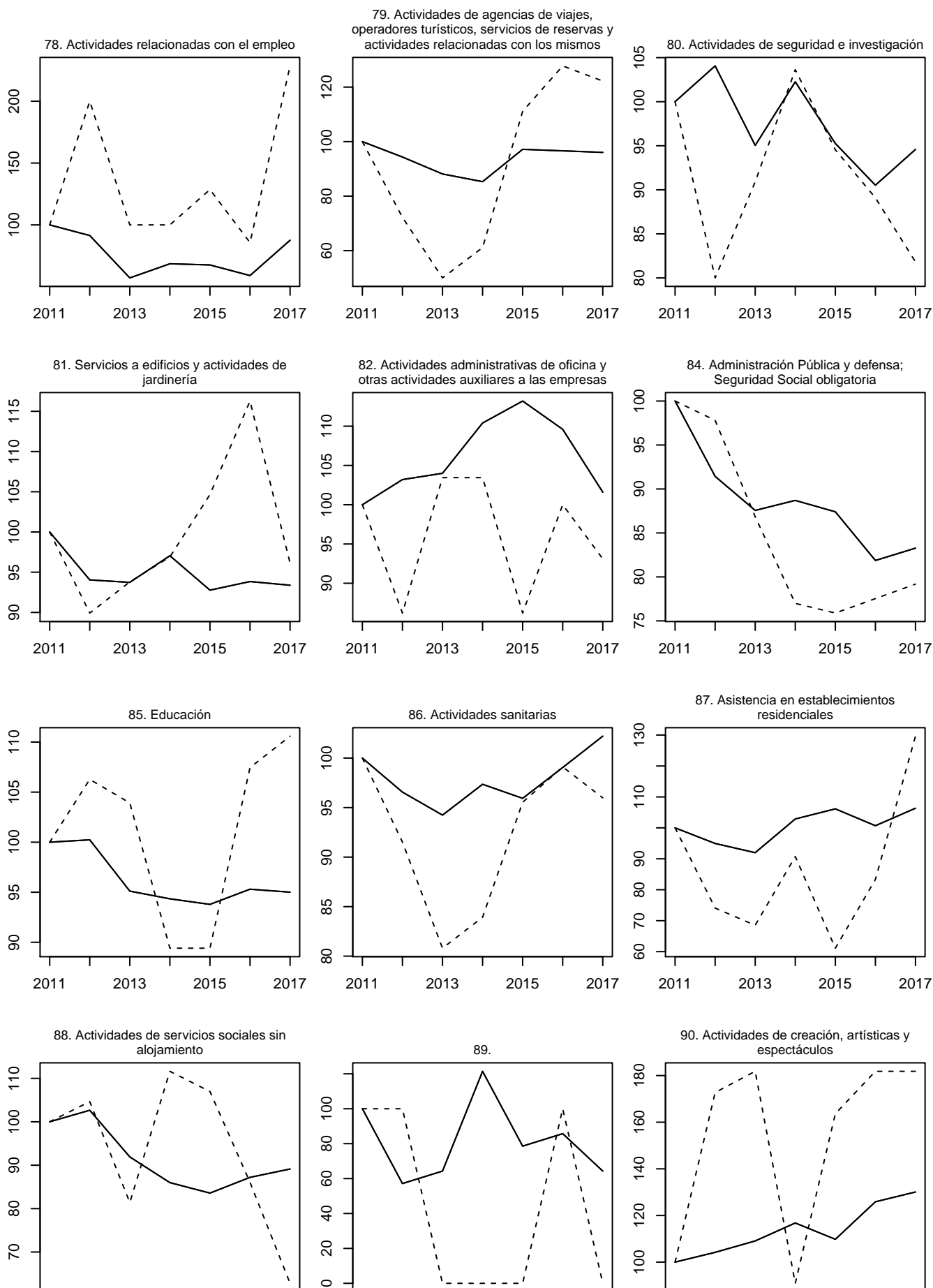


75. Actividades veterinarias

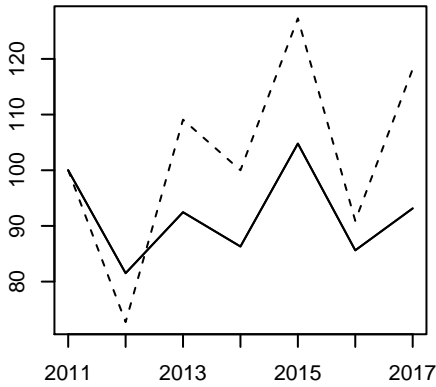


77. Actividades de alquiler

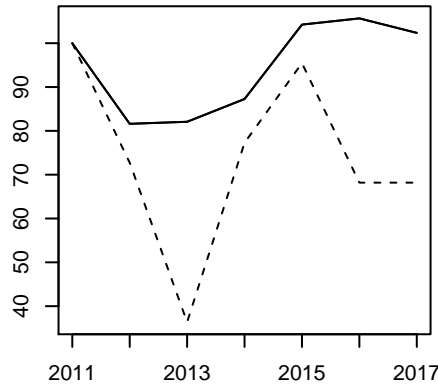




91. Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales



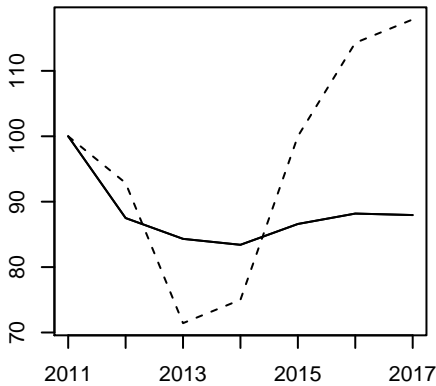
92. Actividades de juegos de azar y apuestas



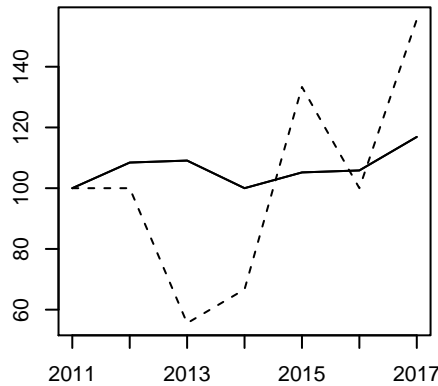
93. Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento



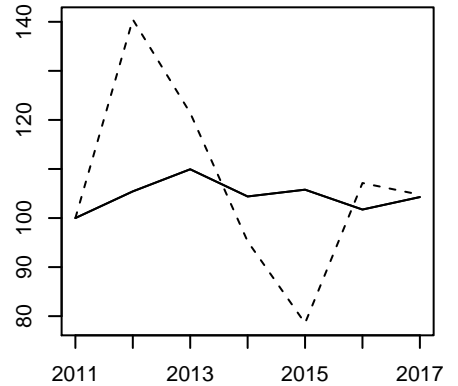
94. Actividades asociativas



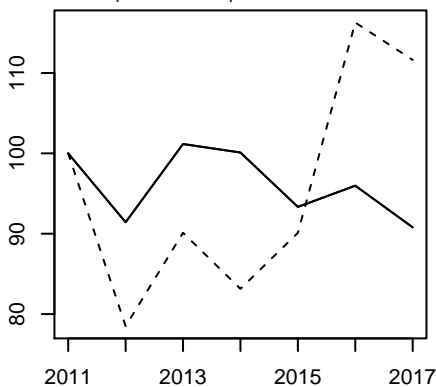
95. Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico



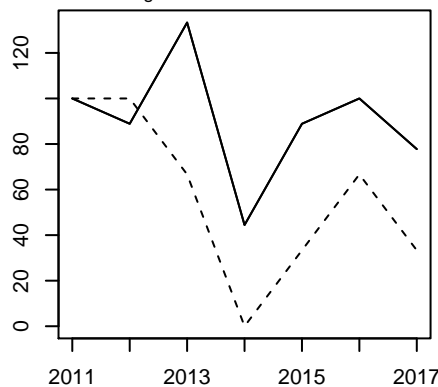
96. Otros servicios personales



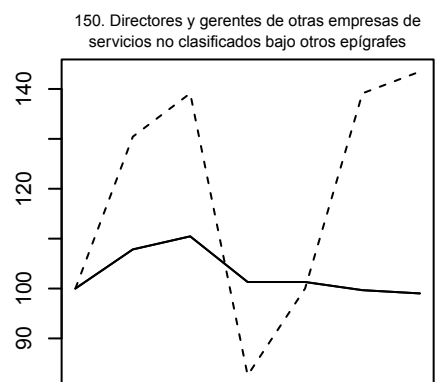
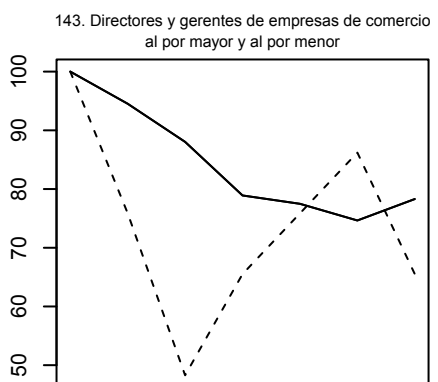
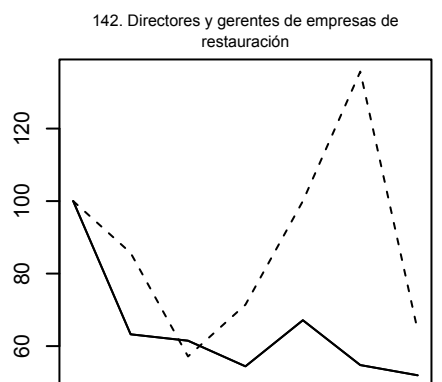
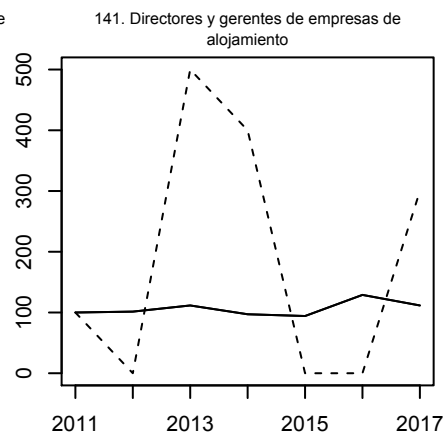
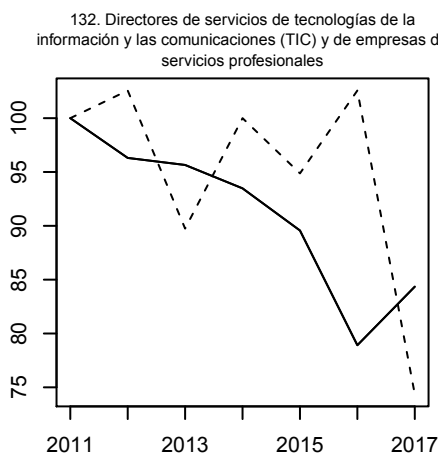
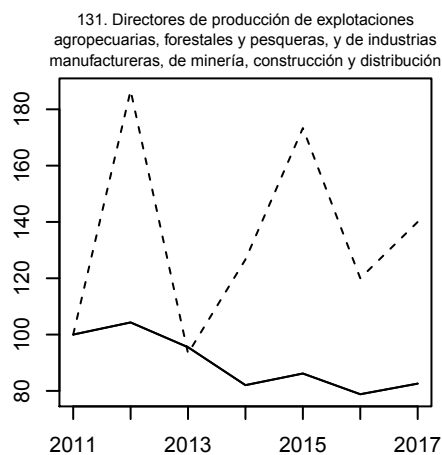
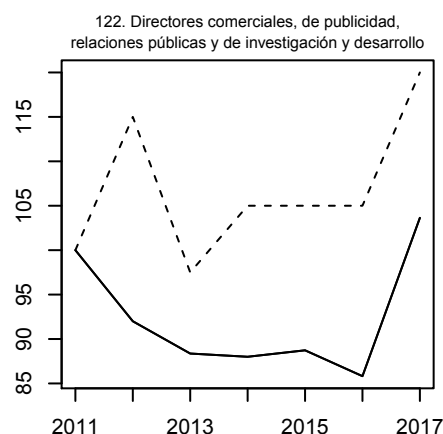
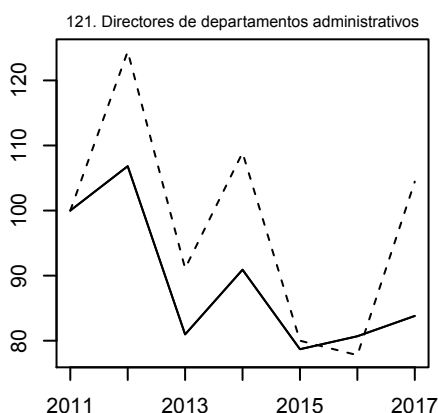
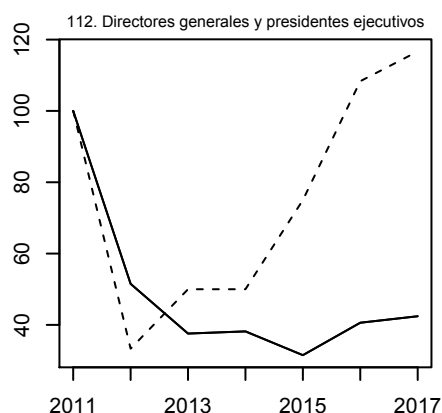
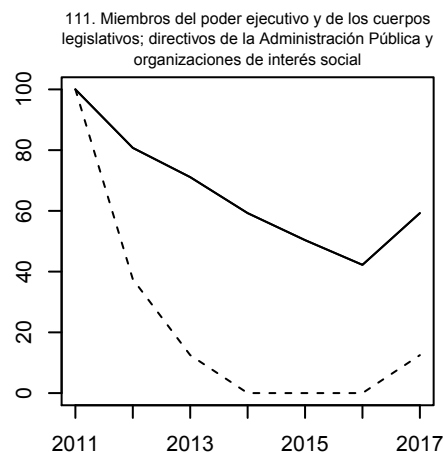
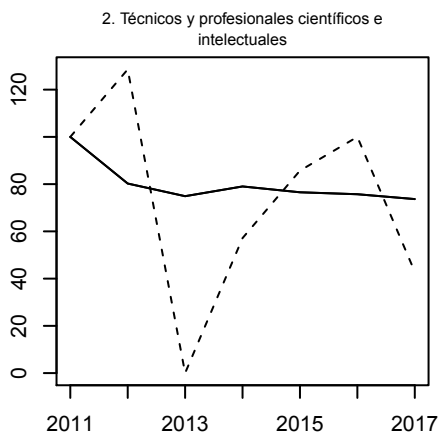
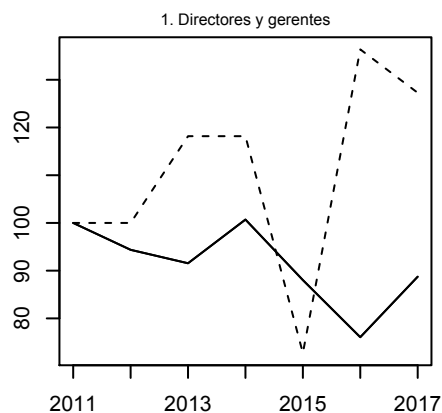
97. Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico

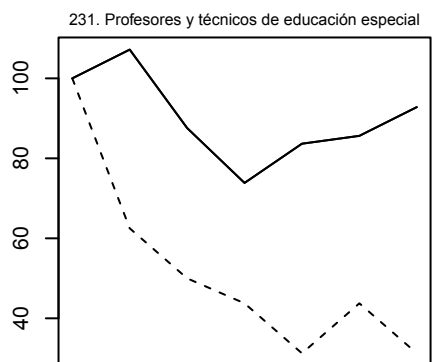
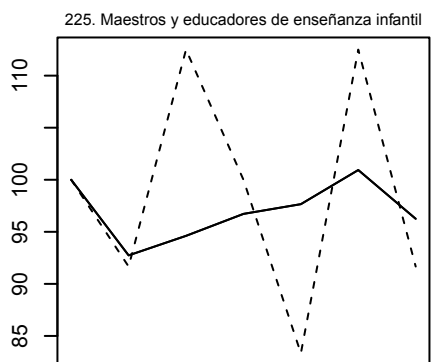
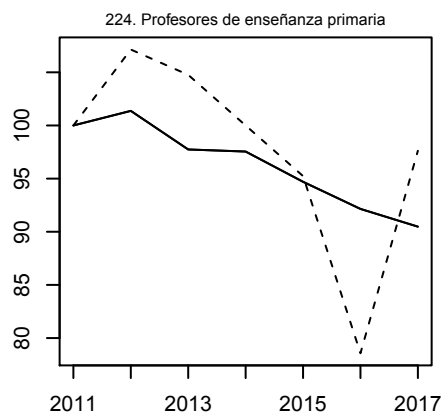
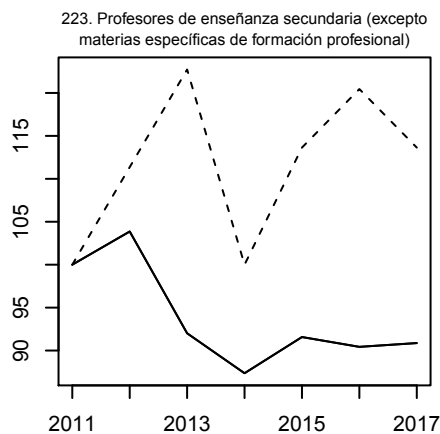
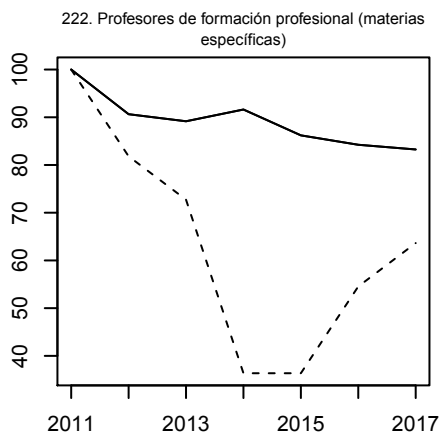
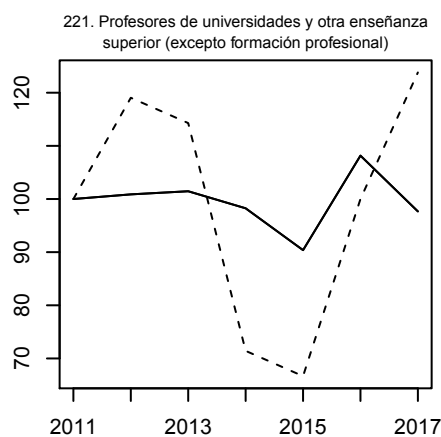
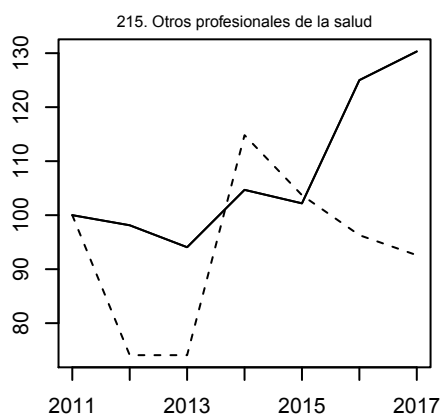
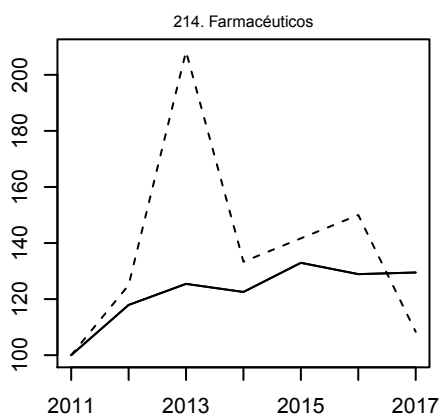
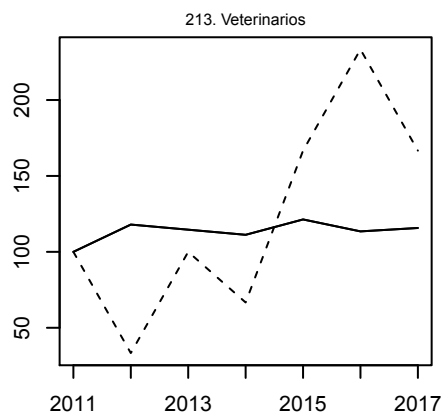
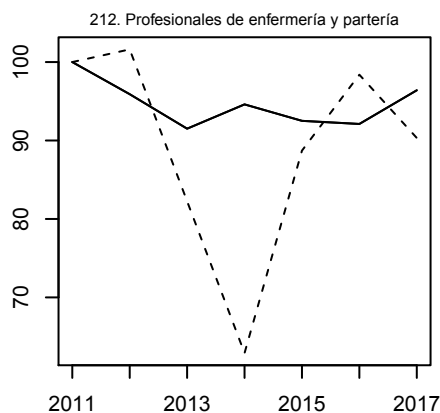
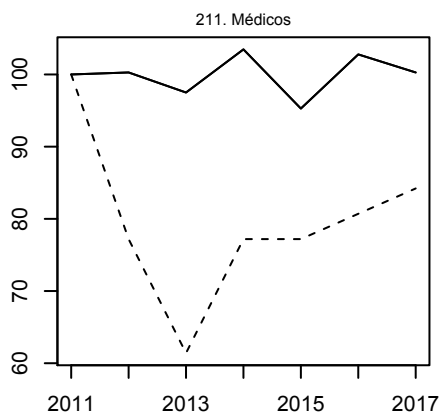


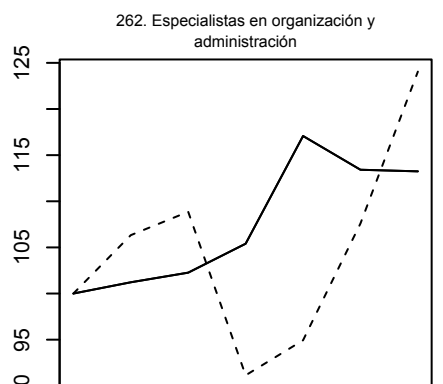
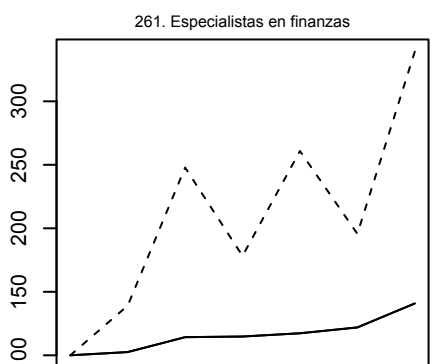
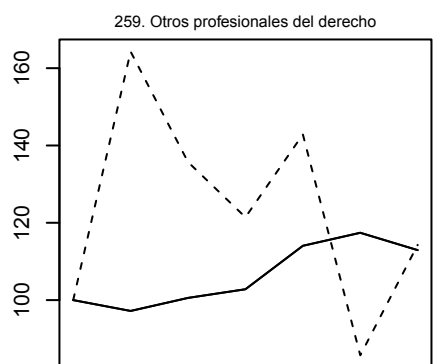
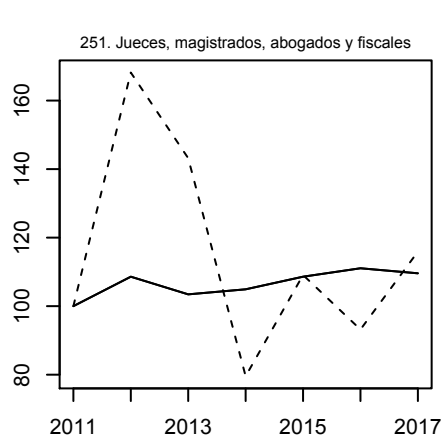
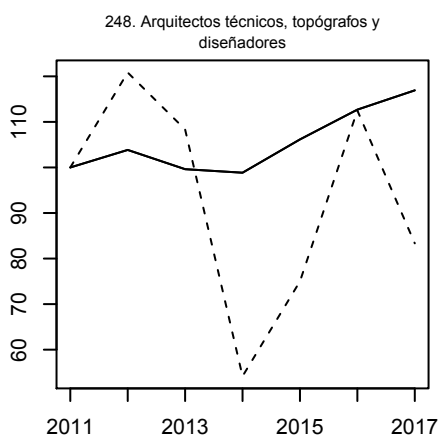
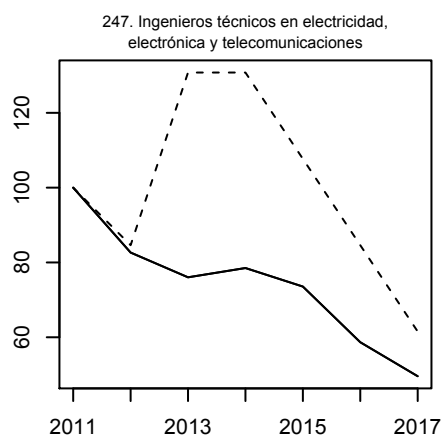
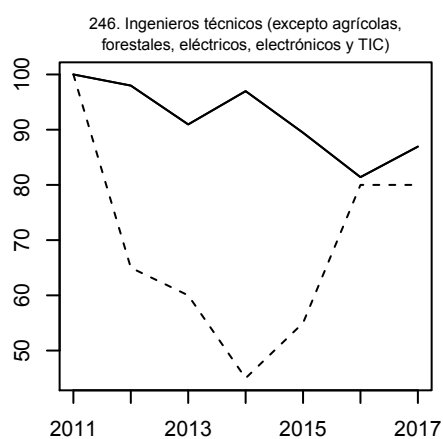
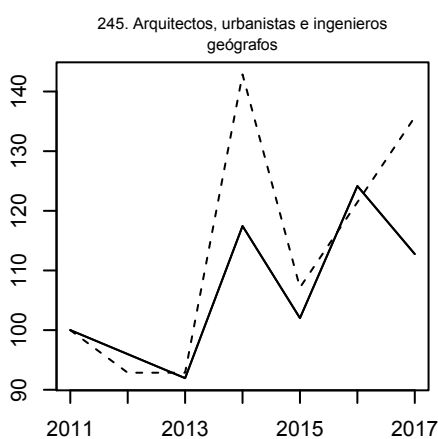
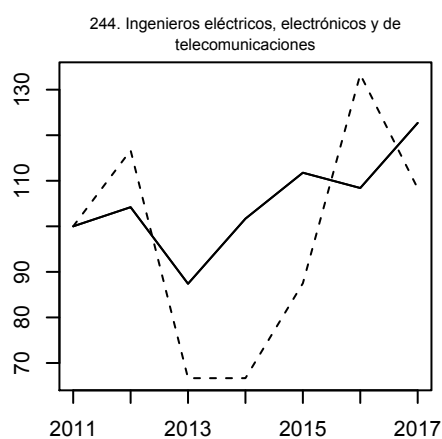
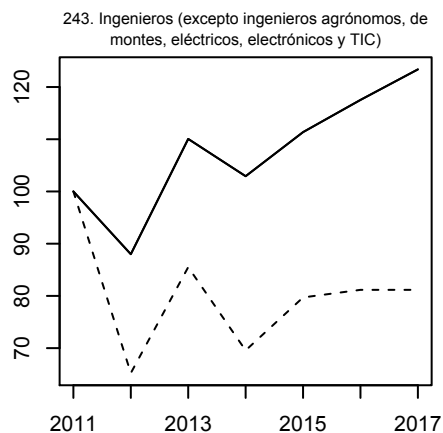
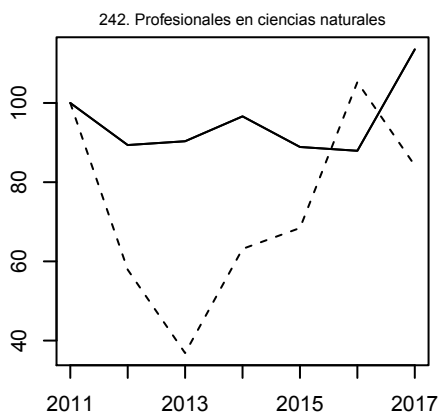
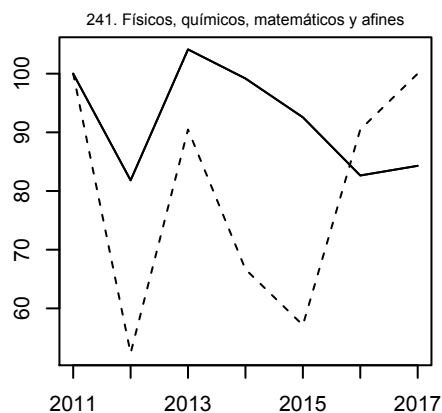
99. Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales

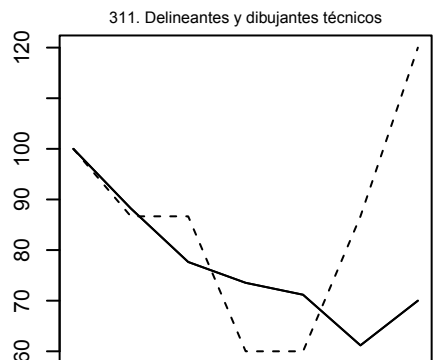
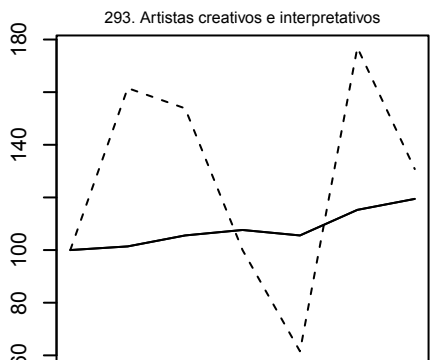
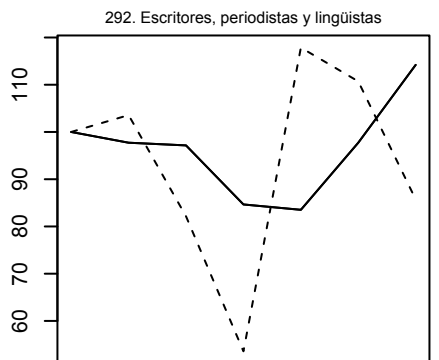
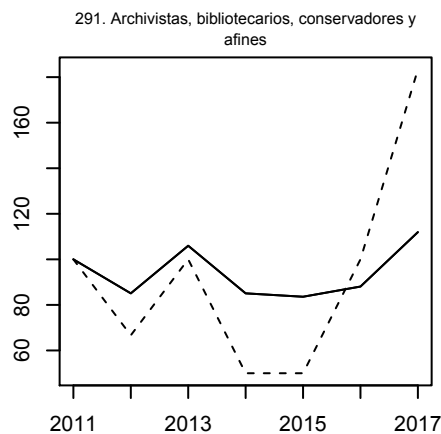
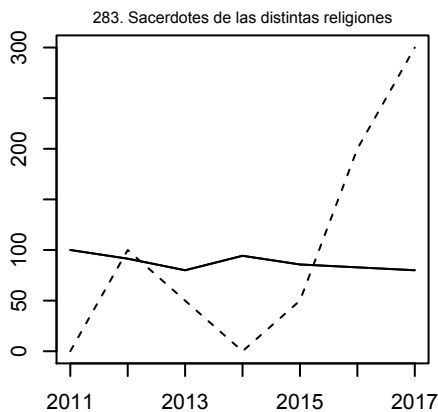
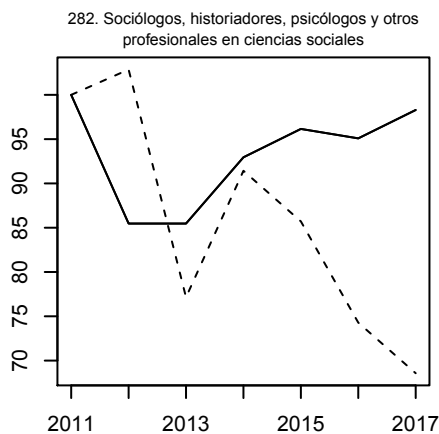
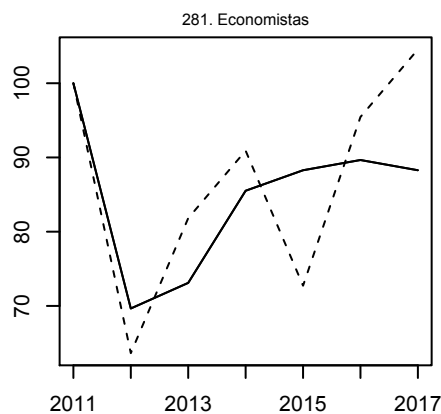
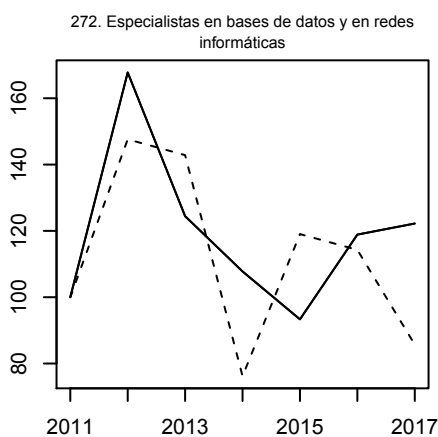
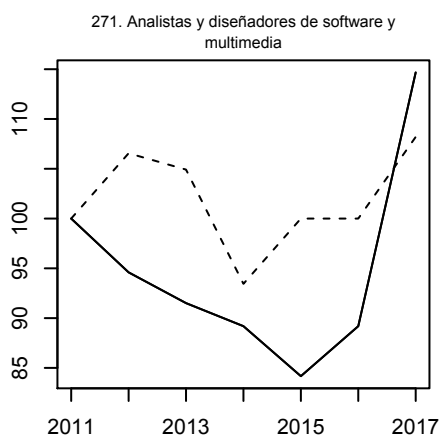
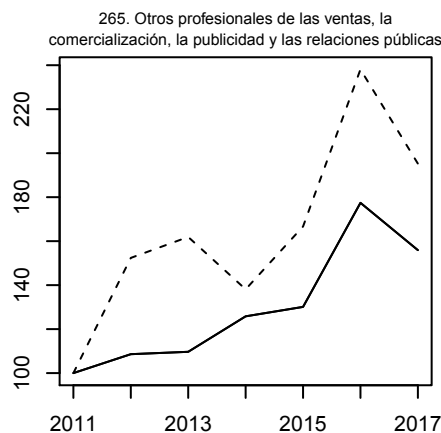
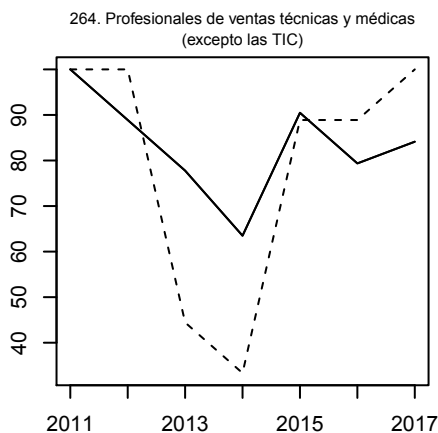
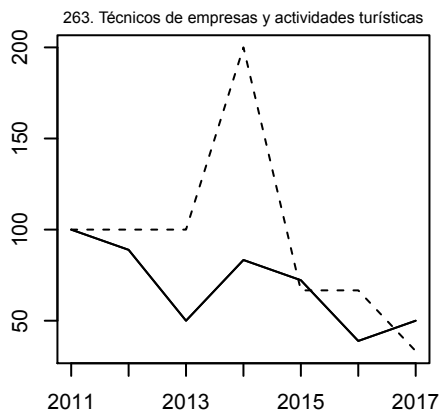




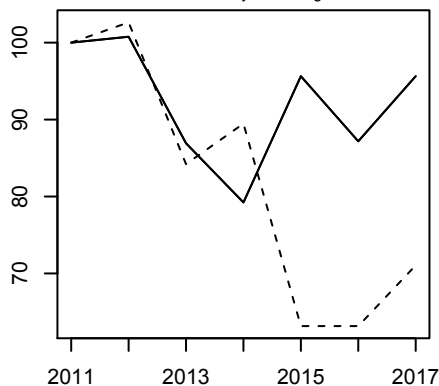




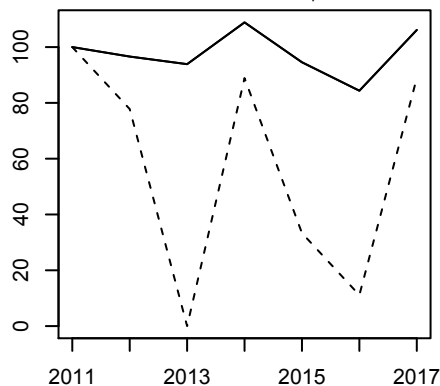




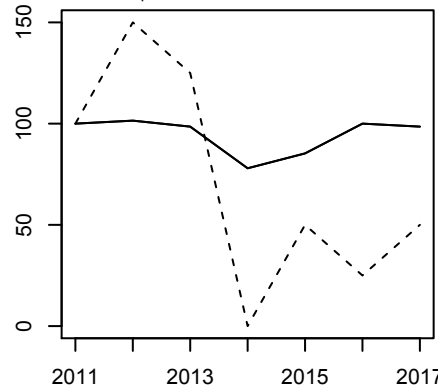
312. Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías



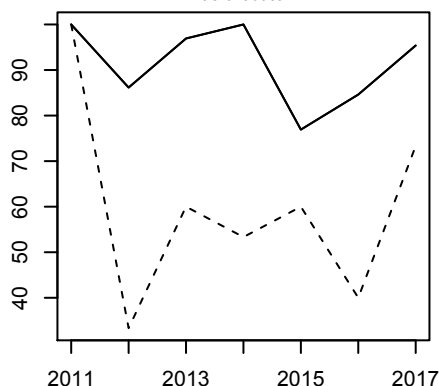
313. Técnicos en control de procesos



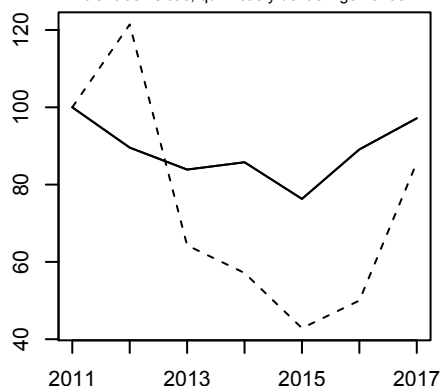
314. Técnicos de las ciencias naturales y profesionales auxiliares afines



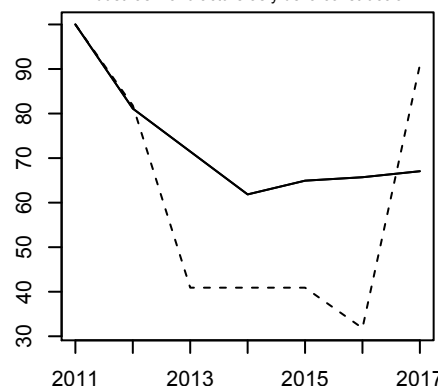
315. Profesionales en navegación marítima y aeronáutica



316. Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías



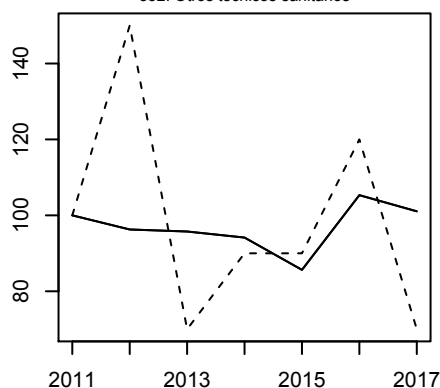
320. Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción



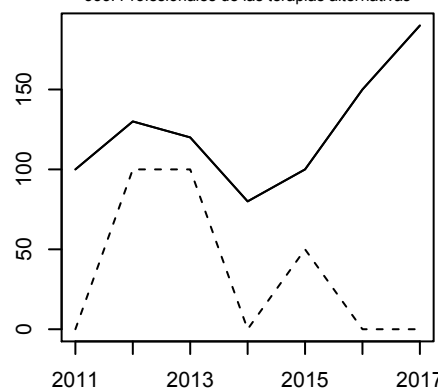
331. Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis



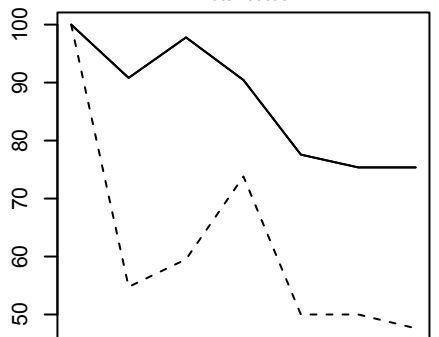
332. Otros técnicos sanitarios



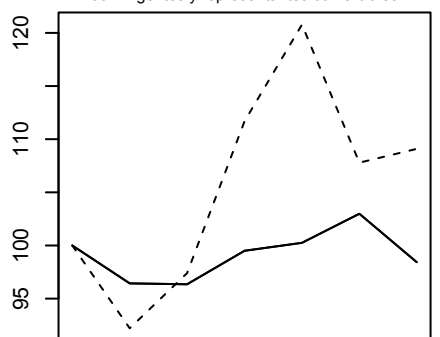
333. Profesionales de las terapias alternativas



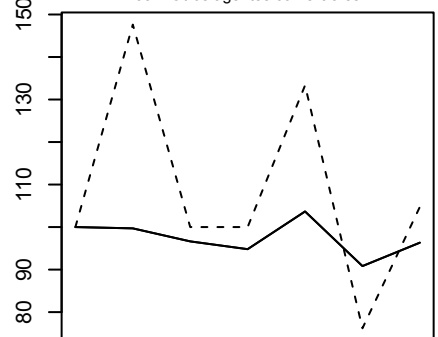
340. Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas

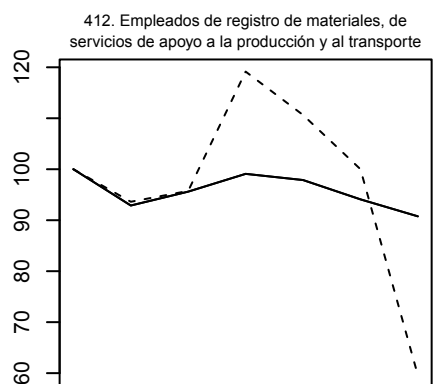
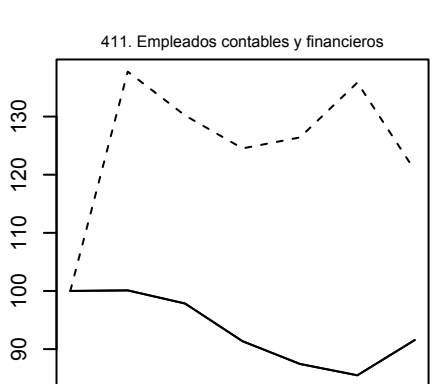
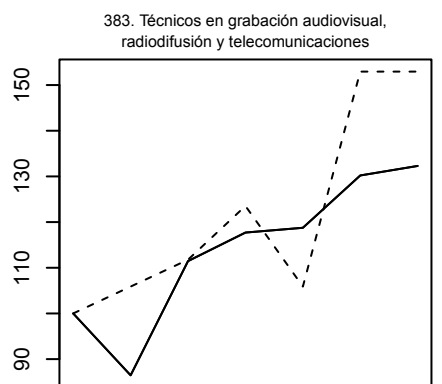
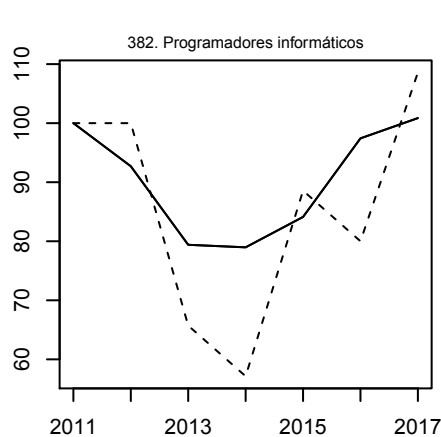
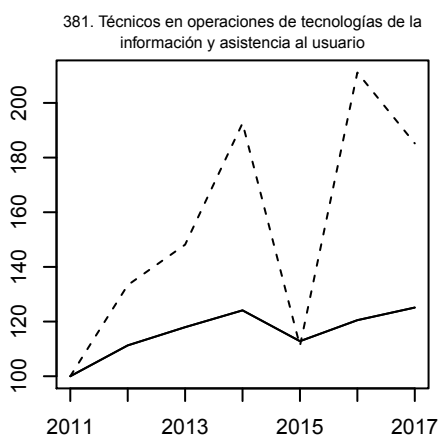
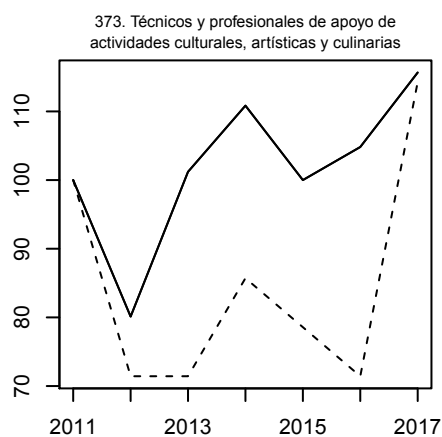
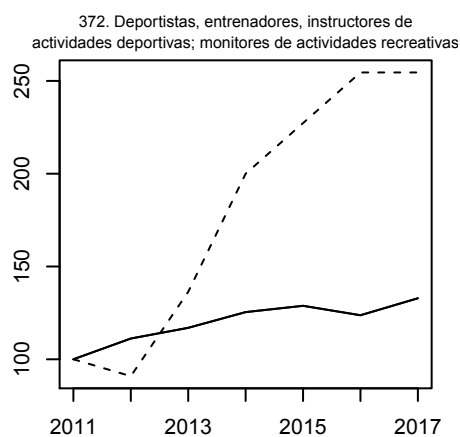
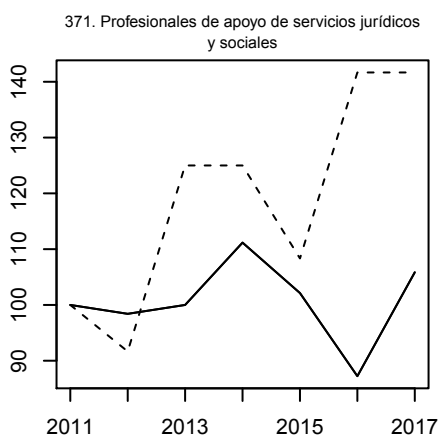
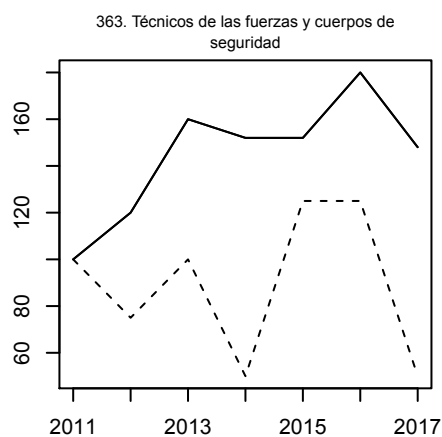
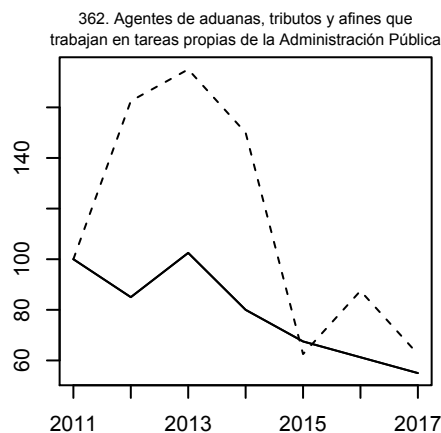
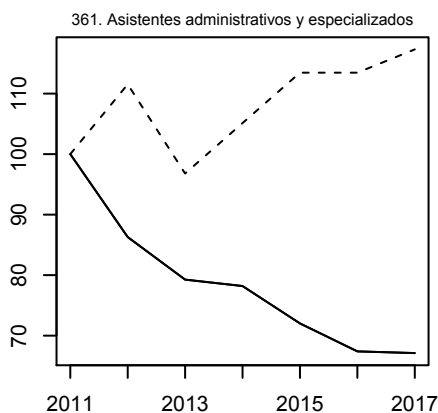
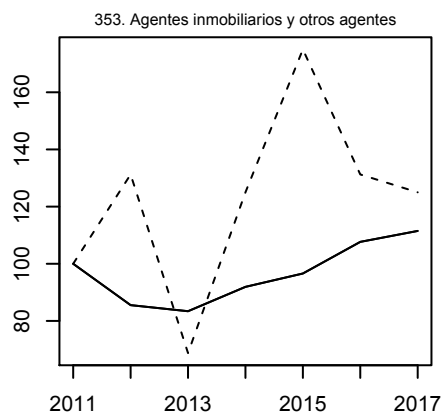


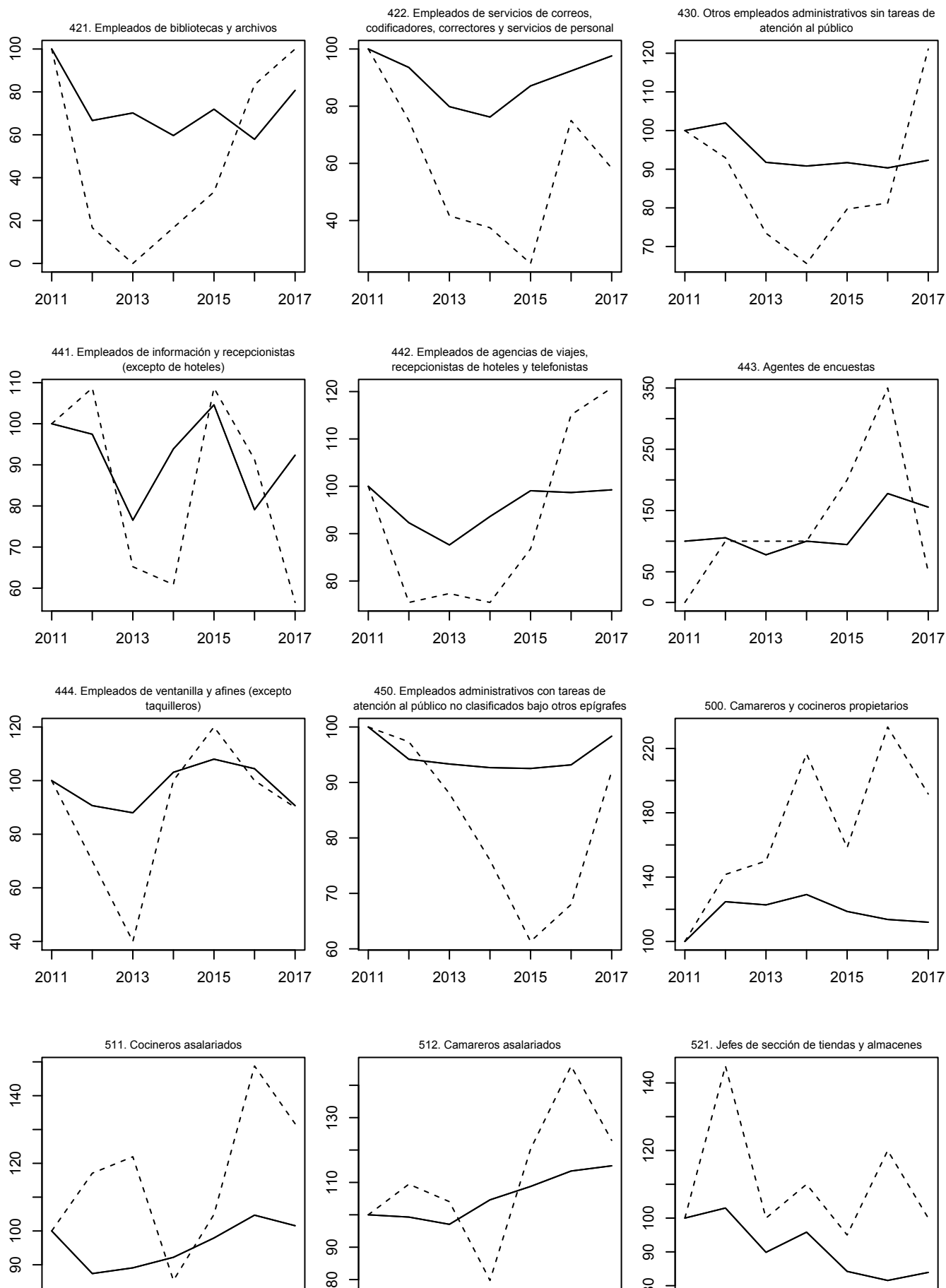
351. Agentes y representantes comerciales

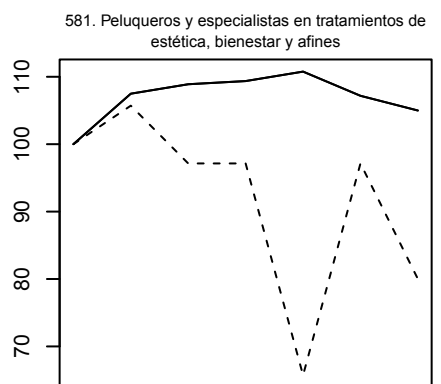
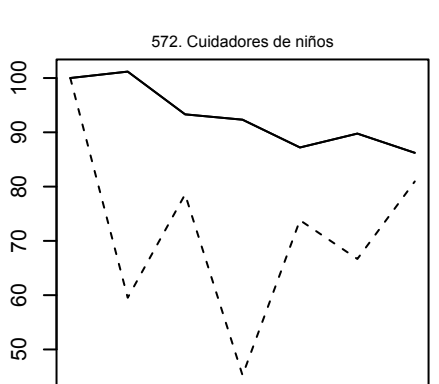
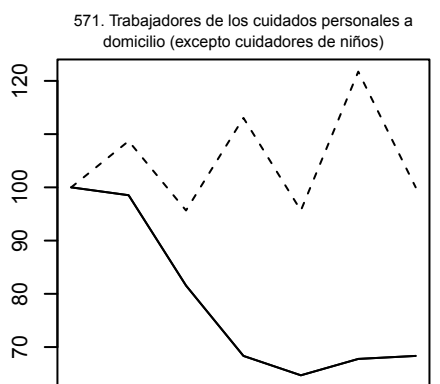
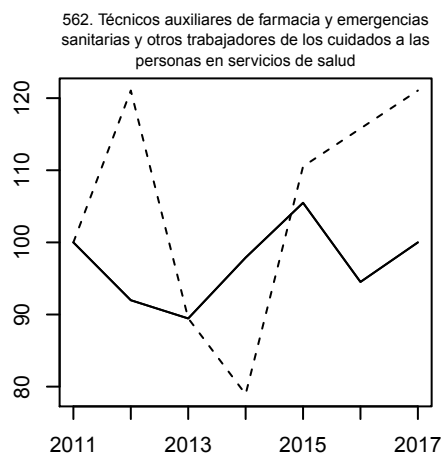
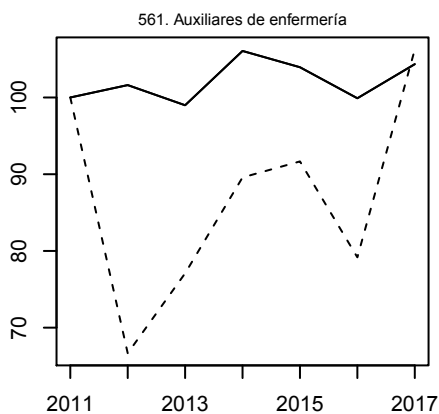
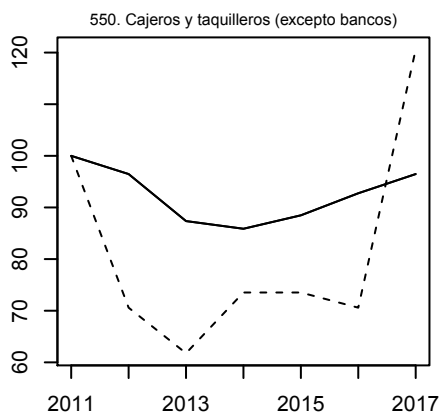
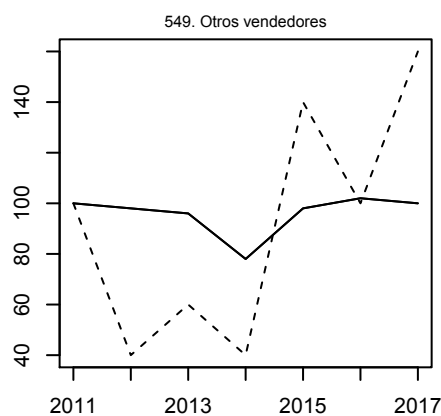
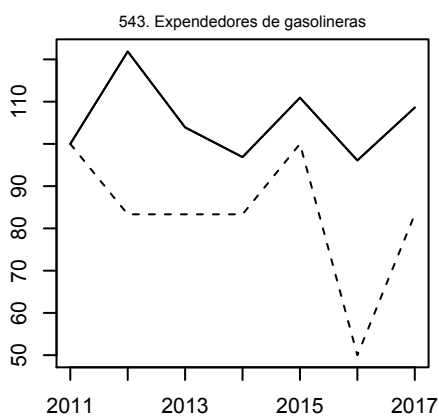
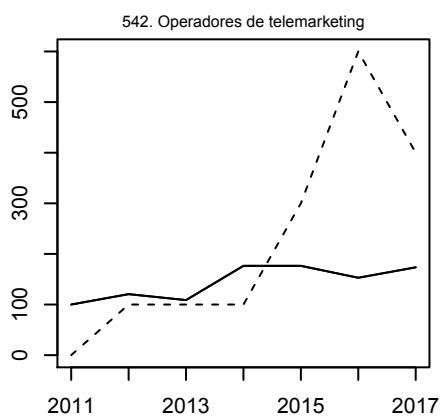
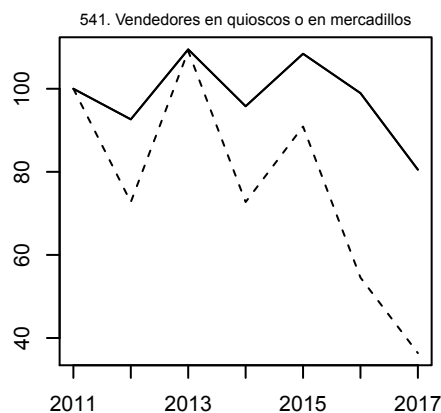
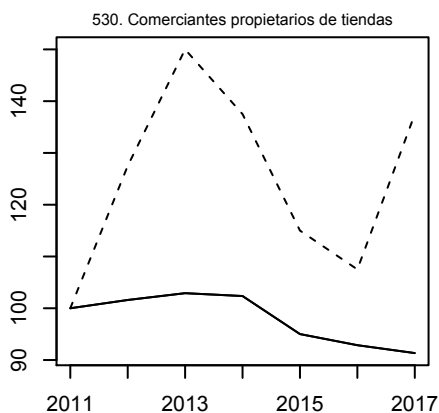
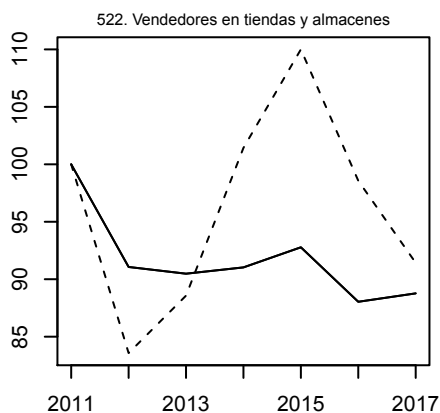


352. Otros agentes comerciales



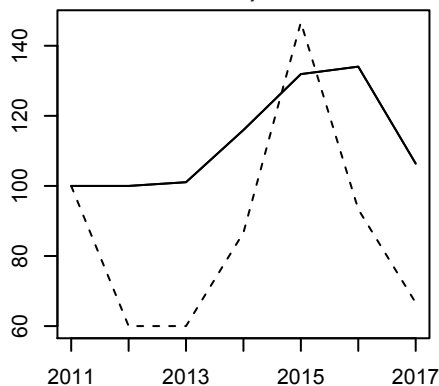




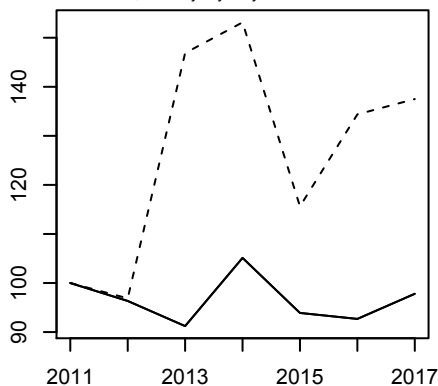




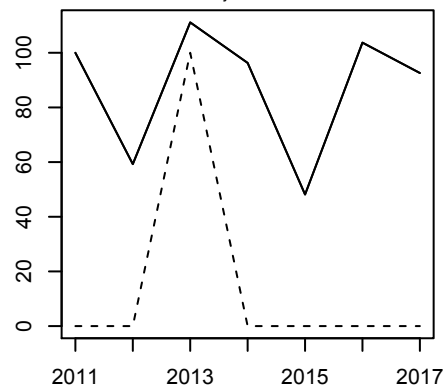
582. Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines



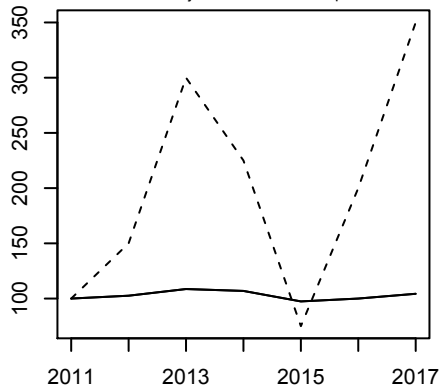
583. Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos



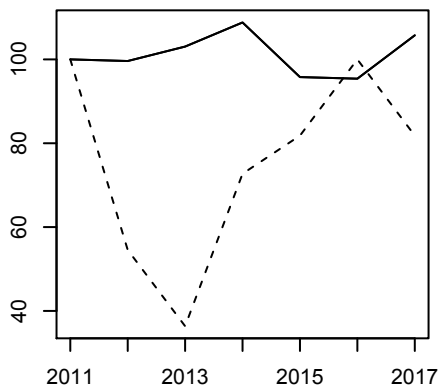
584. Trabajadores propietarios de pequeños alojamientos



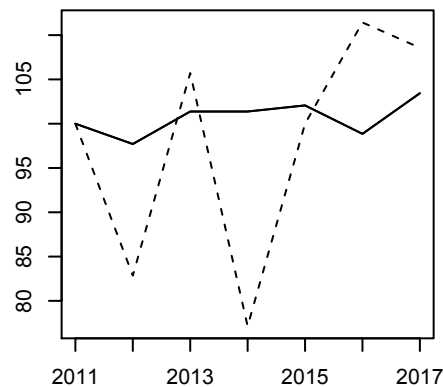
589. Otros trabajadores de servicios personales



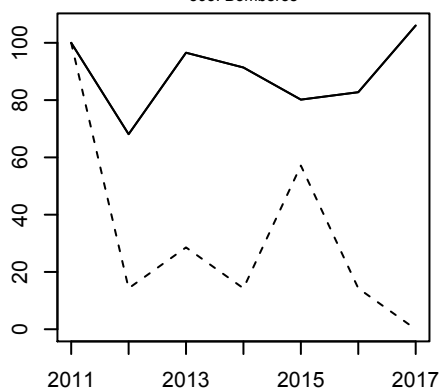
591. Guardias civiles



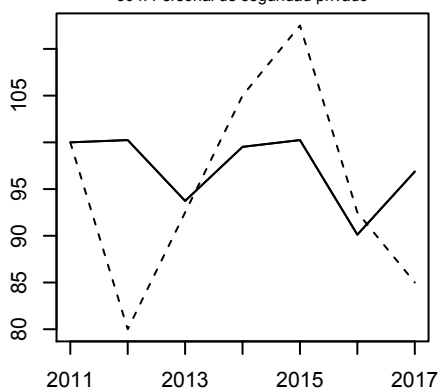
592. Policías



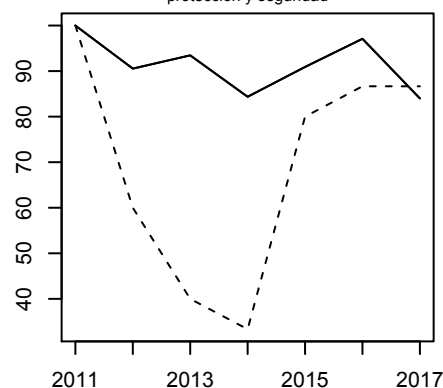
593. Bomberos



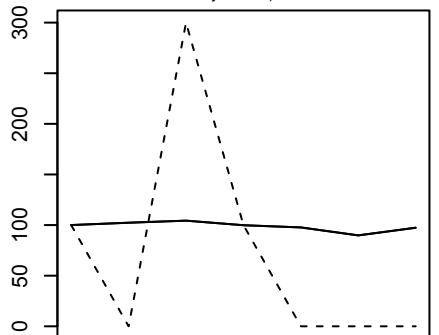
594. Personal de seguridad privado



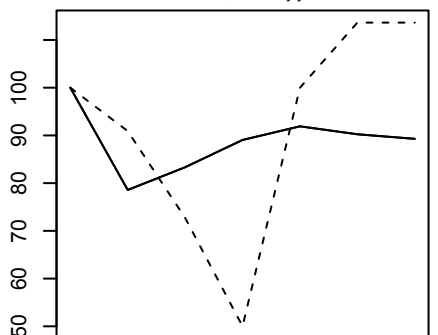
599. Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad



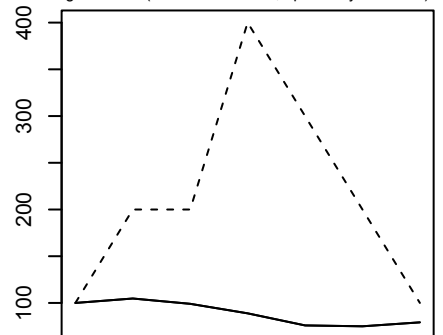
611. Trabajadores cualificados en actividades agrícolas (excepto en huertas, invernaderos, viveros y jardines)

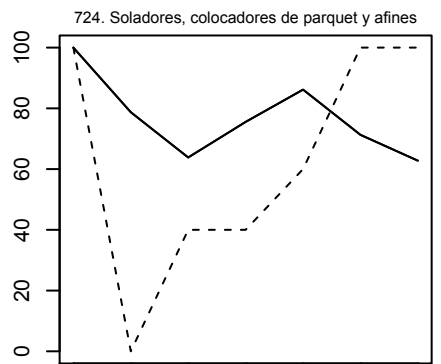
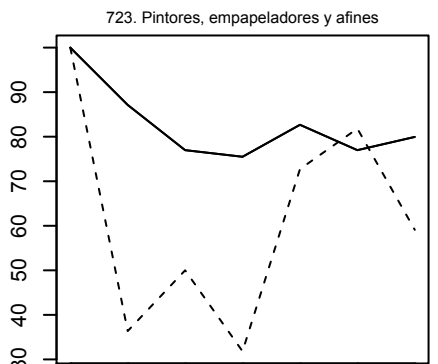
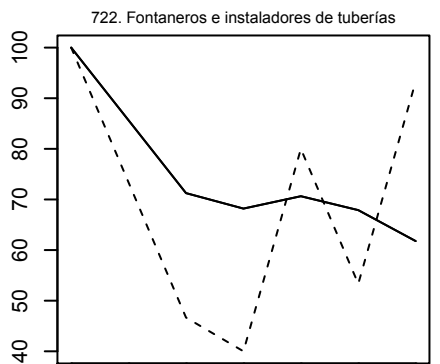
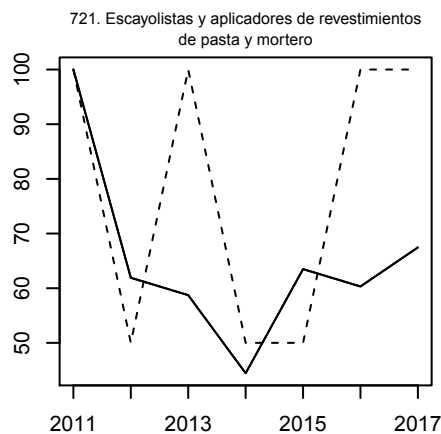
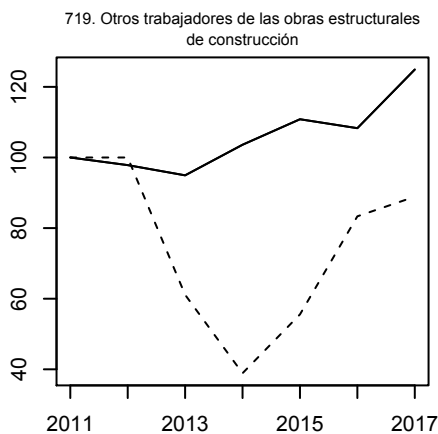
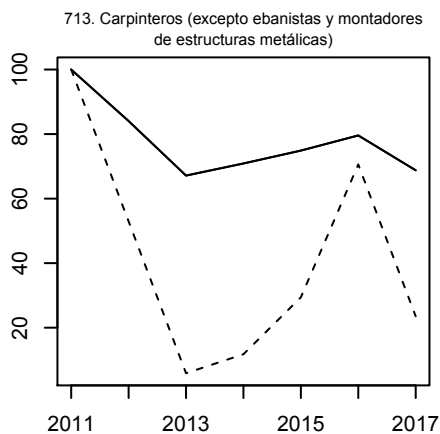
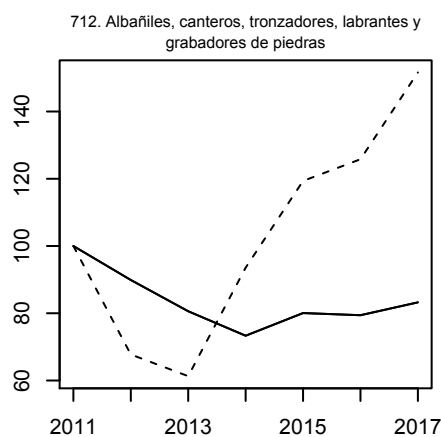
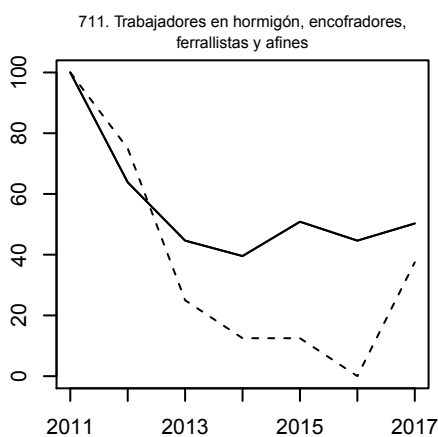
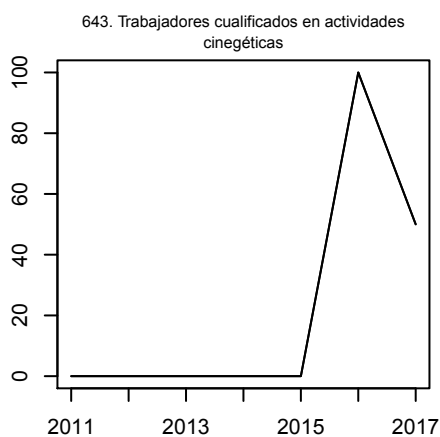
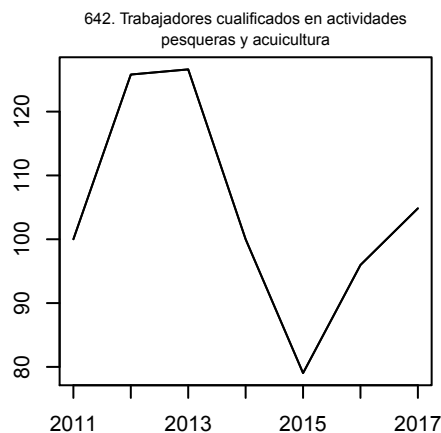
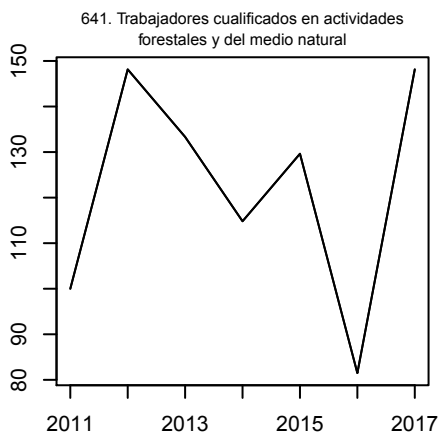
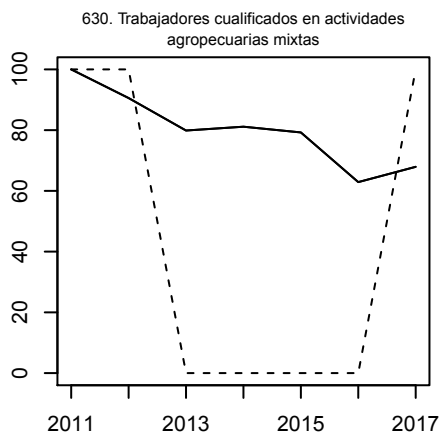


612. Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines



620. Trabajadores cualificados en actividades ganaderas (incluidas avícolas, apícolas y similares)

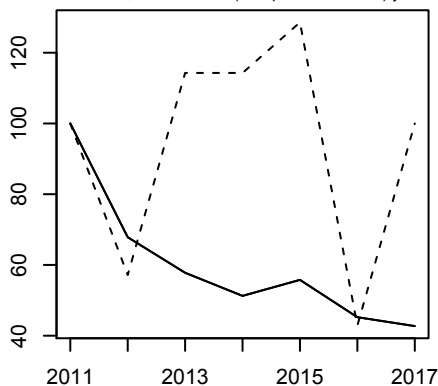




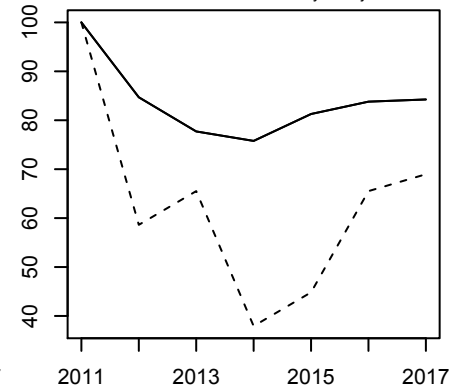
725. Mecánicos–instaladores de refrigeración y climatización



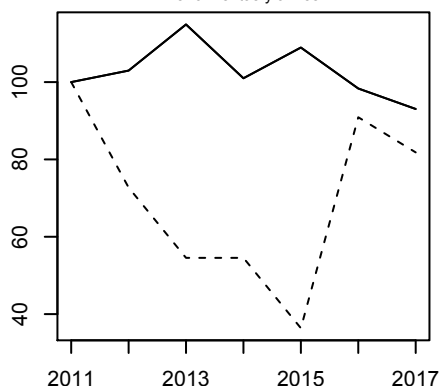
729. Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines



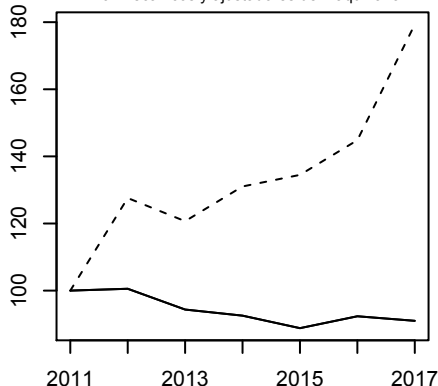
731. Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines



732. Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines



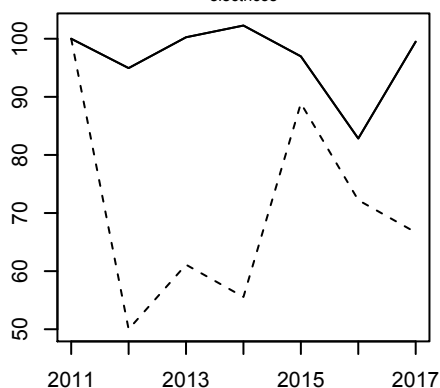
740. Mecánicos y ajustadores de maquinaria



751. Electricistas de la construcción y afines



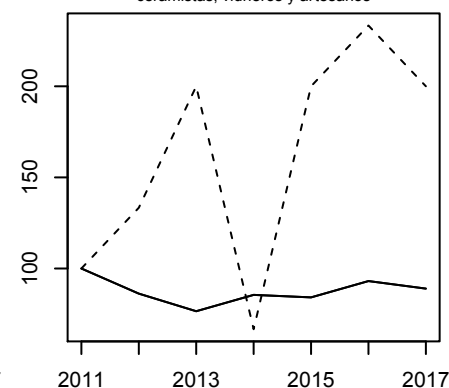
752. Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos



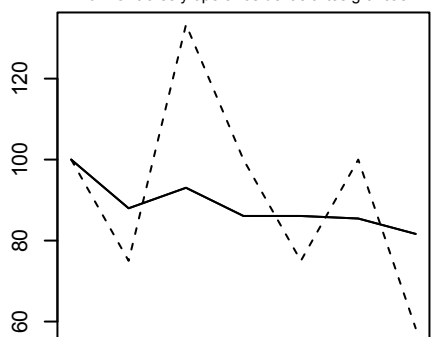
753. Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones



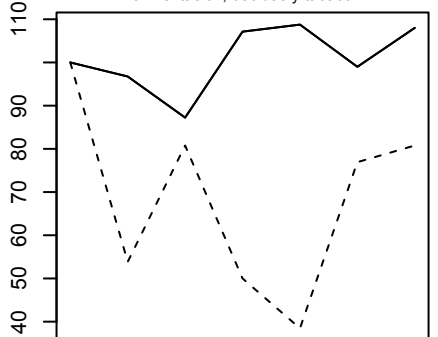
761. Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos



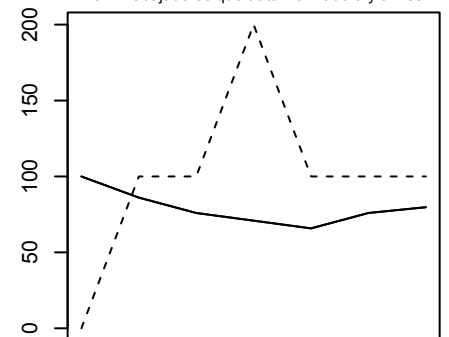
762. Oficiales y operarios de las artes gráficas

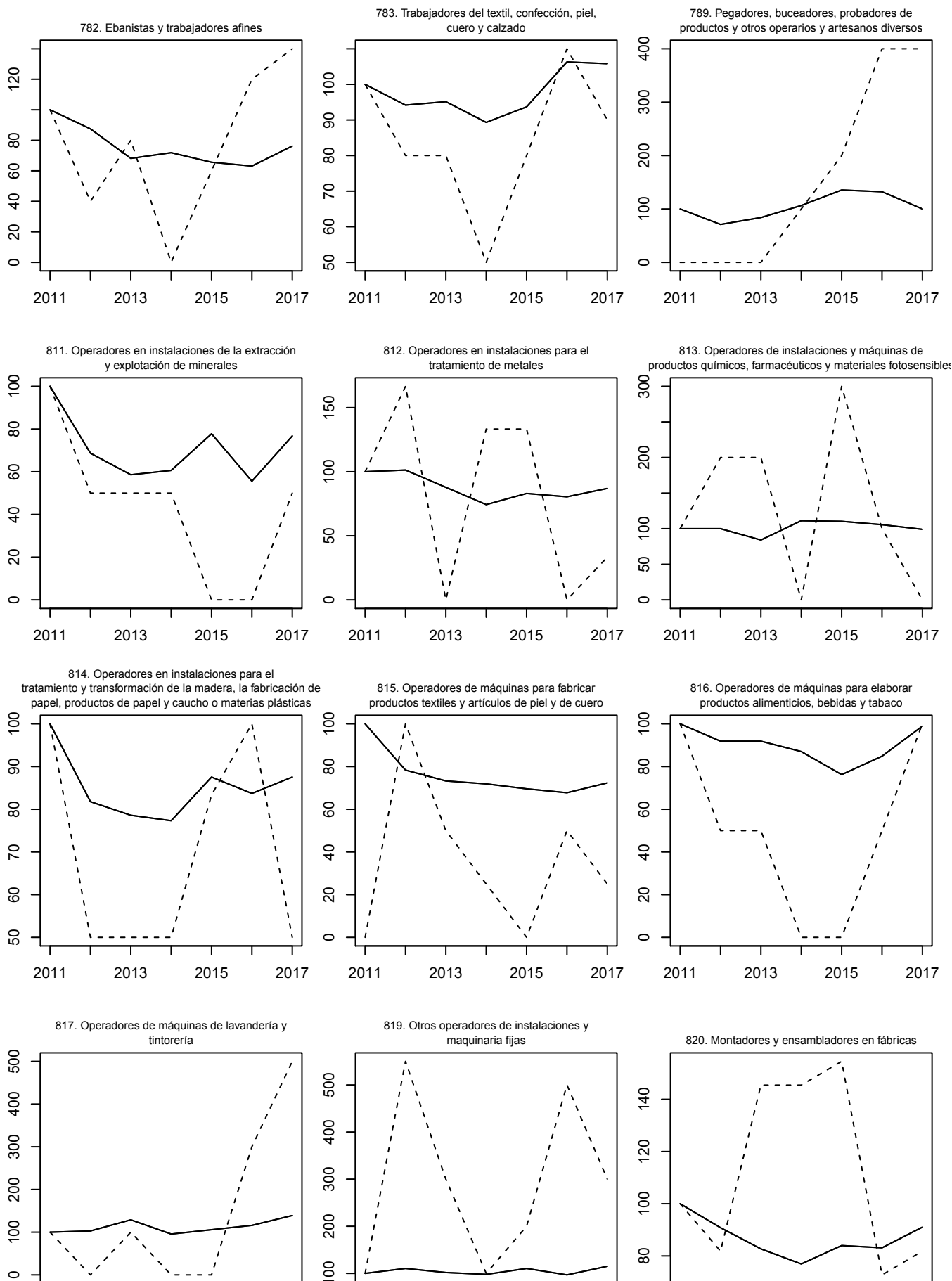


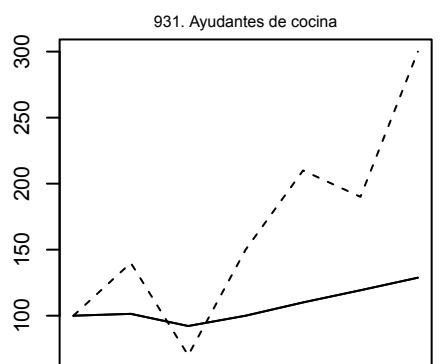
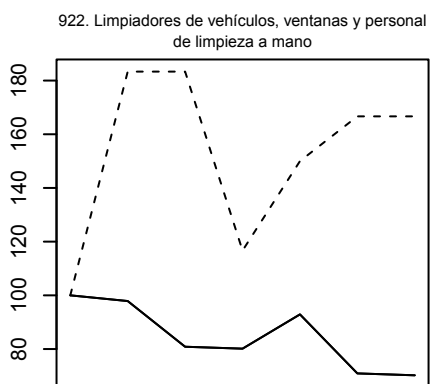
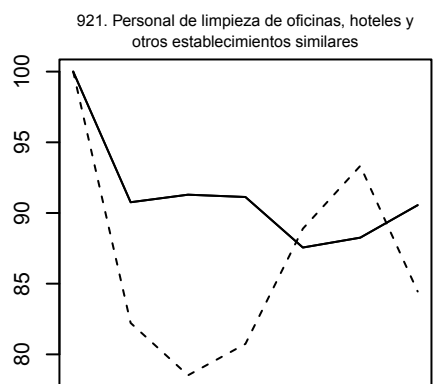
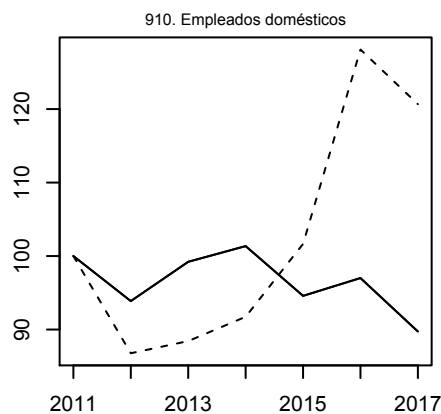
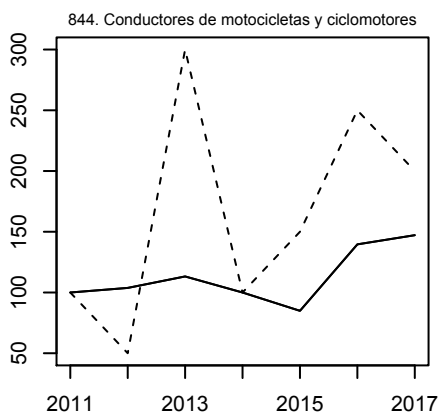
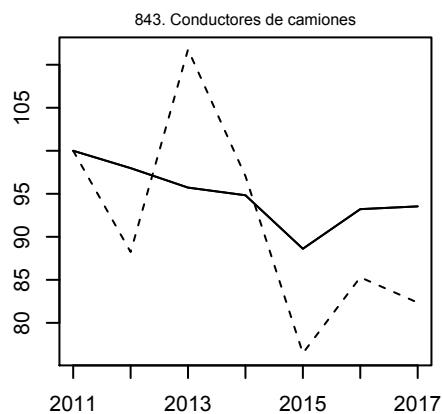
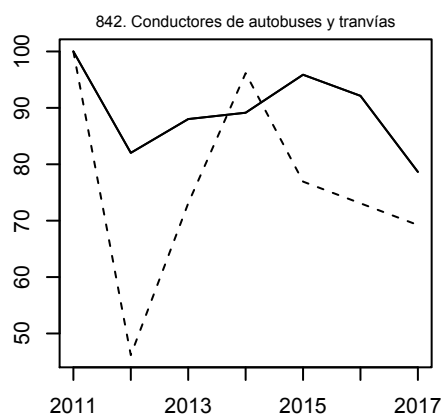
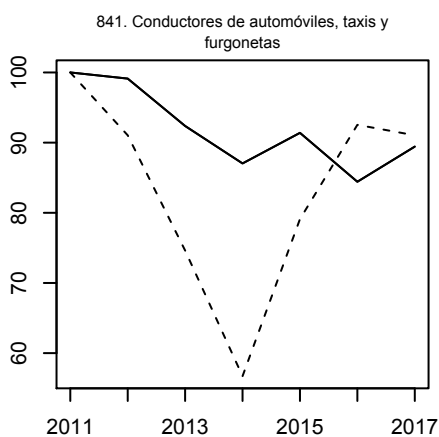
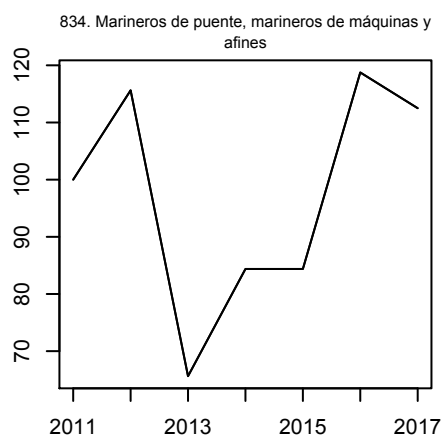
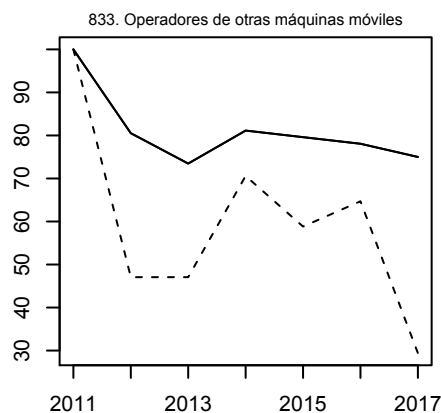
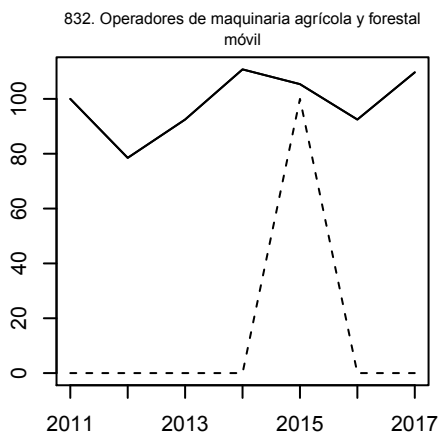
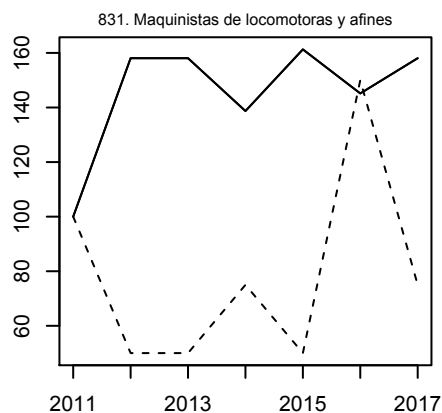
770. Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco

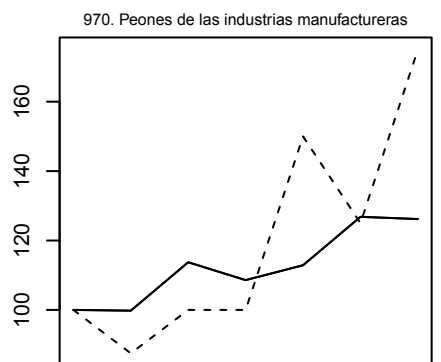
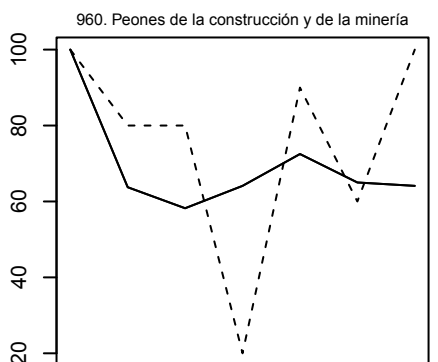
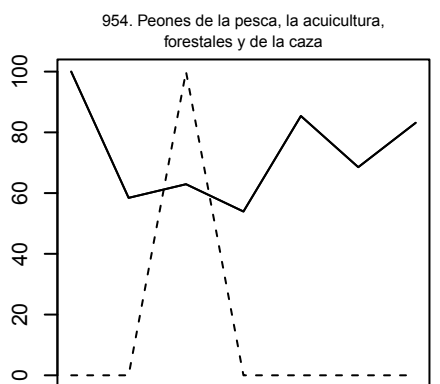
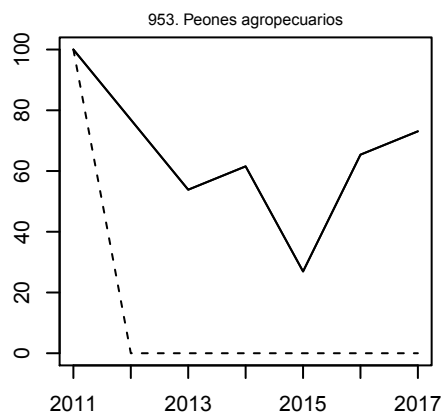
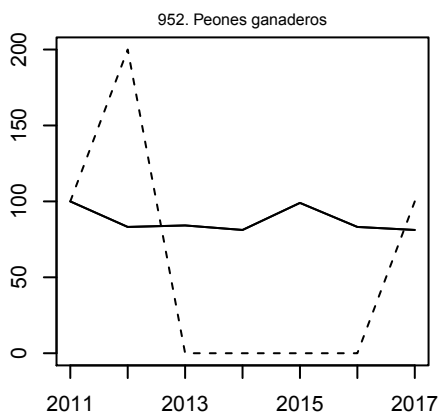
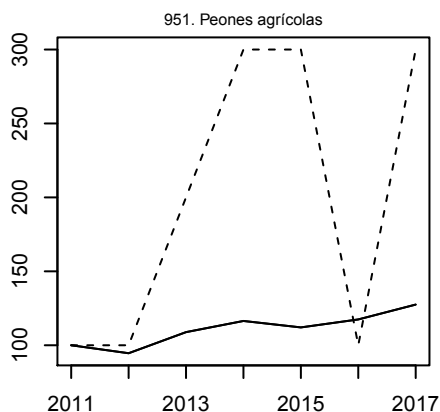
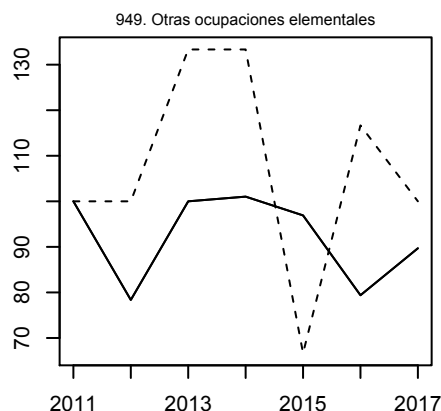
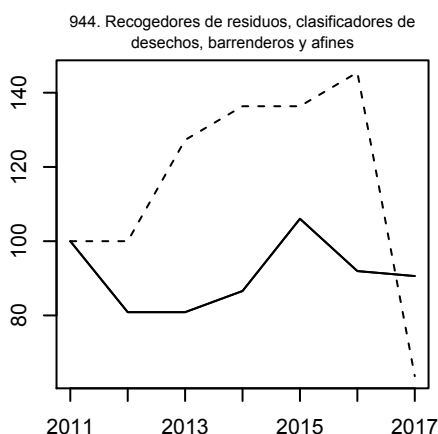
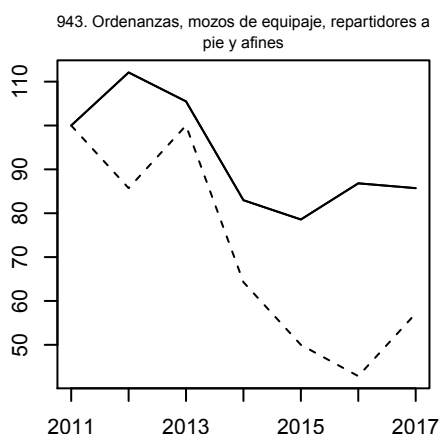
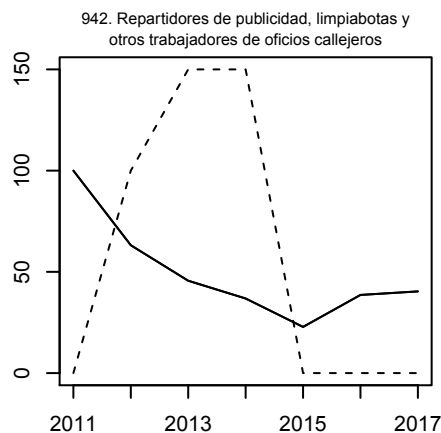
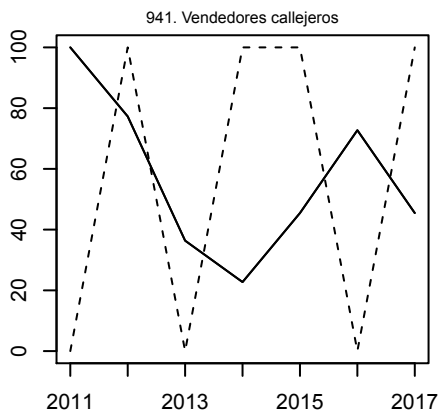
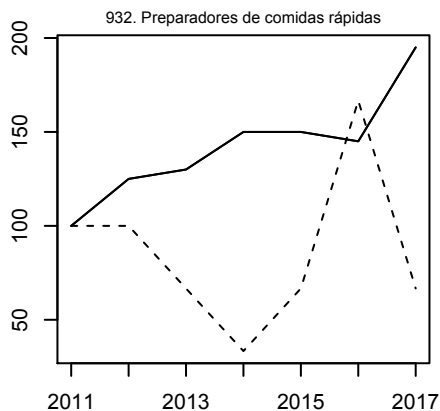


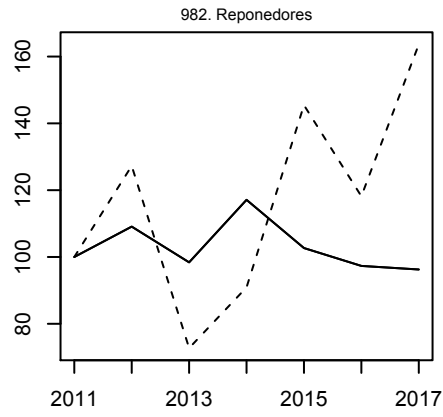
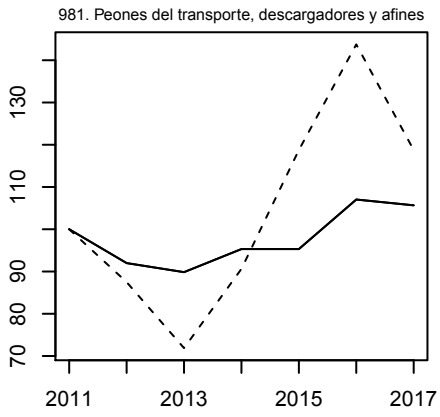
781. Trabajadores que tratan la madera y afines













El Proyecto Monitor de Empleo se plantea como una investigación rigurosa, sistemática y global del mercado de trabajo de la Comunidad de Madrid. La utilización de técnicas, tanto cualitativas como cuantitativas, y el análisis de diversas fuentes secundarias y primarias que informan el mercado laboral de la Región, permitirán mejorar la toma de decisiones de políticas activas, adaptándolas a las necesidades reales del mercado laboral.

El presente informe se enmarca en dicho Proyecto y analiza el impacto de la digitalización en la estructura ocupacional y sectorial de la Comunidad de Madrid, en perspectiva comparada con el conjunto de España en los cinco últimos años. Estima el porcentaje de empleo que tiene riesgo elevado de ser automatizado, a medio y largo plazo, en la Comunidad de Madrid y en España. Describe las ocupaciones con mayor probabilidad de expansión y de decrecimiento, así como, los factores favorecedores de la digitalización y en consecuencia de la creación de nuevas empresas, empleos y modelos de relación laboral.

