

FUNDACIÓN 1 DE MAYO

# Informes

165 – MAYO 2022

## **LA DIGITALIZACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

UNA APROXIMACIÓN DESDE EL  
ÁMBITO SINDICAL



[WWW.1MAYO.CCOO.ES](http://WWW.1MAYO.CCOO.ES)

## LA DIGITALIZACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

### UNA APROXIMACIÓN DESDE EL ÁMBITO SINDICAL

Autoría:

Jesús Cruces Aguilera  
Luis de la Fuente Sanz  
(Fundación 1º de Mayo)

En colaboración con:

Instituto de Análisis del Hábitat

FUNDACIÓN 1º DE MAYO  
C/ Longares, 6. 28022 Madrid  
Tel.: 91 364 06 01  
[1mayo@1mayo.ccoo.es](mailto:1mayo@1mayo.ccoo.es)  
[www.1mayo.ccoo.es](http://www.1mayo.ccoo.es)

COLECCIÓN INFORMES, NÚM: 165  
ISSN: 1989-4473

© Madrid, mayo 2022

*Este estudio está basado en los resultados obtenidos en el proyecto europeo DISCUS (Digital Transformation in the Construction Sector: challenges and opportunities), proyecto cofinanciado por la Comisión Europea (VS/2019/0078).*

# LA DIGITALIZACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

## UNA APROXIMACIÓN DESDE EL ÁMBITO SINDICAL

Jesús Cruces Aguilera  
Luis de la Fuente Sanz  
(Fundación 1º de Mayo)

En colaboración con:  
Instituto de Análisis del Hábitat



# ÍNDICE

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRESENTACIÓN .....                                                                   | 4  |
| INTRODUCCIÓN .....                                                                   | 7  |
| 1. LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA .....                   | 12 |
| 1.1. Estructura productiva, características del empleo y condiciones laborales ..... | 12 |
| 1.2. Principales innovaciones y cambios tecnológicos en el sector .....              | 22 |
| 1.3. El papel de las relaciones laborales en la digitalización .....                 | 33 |
| 1.3.1. Marco de relaciones laborales en el sector de la construcción .....           | 34 |
| 1.3.2. El papel de los agentes sociales en la digitalización y la innovación .....   | 36 |
| 1.3.3. Los agentes sociales y la relevancia de la digitalización .....               | 37 |
| 1.3.4. Iniciativas y materias abordadas .....                                        | 40 |
| 1.4. Factores que potencian o limitan el cambio digital en el sector .....           | 42 |
| 2. CONCLUSIONES .....                                                                | 47 |
| 2.1. Principales resultados .....                                                    | 47 |
| 2.2. Reflexiones finales .....                                                       | 53 |
| 2.2.2. Algunas materias de actuación .....                                           | 55 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                                                   | 60 |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                                               | 63 |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS .....                                                             | 64 |

## PRESENTACIÓN

El estudio objeto de presentación se encuadra en un proyecto de investigación liderado por la fundación italiana Guiseppe di Vittorio, junto con otros centros de investigación a nivel europeo, entre los que se encuentra la Fundación 1º de Mayo para el caso de España.

Dicho proyecto tiene como objeto analizar la contribución que realizan las estructuras de relaciones laborales, incluidas las inmersas en el diálogo social, para responder de forma innovadora a los principales desafíos que conlleva el proceso de digitalización de la economía. Más en concreto se incide en los cambios tecnológicos en el sector de la construcción, para lo cual se ha contado de forma específica con el concurso del Instituto de Análisis del Hábitat, entidad nacida de la colaboración entre la Fundación 1º de Mayo y la Fundación Hábitat.

El presente trabajo aborda la compleja y necesaria relación entre innovación tecnológica, cambio del modelo de producción, transformación del empleo, relaciones laborales y diálogo social en la construcción. En concreto, pretende conocer el cambio cultural y estratégico resultado de la digitalización en el modelo organizativo y productivo en las empresas y, por ende, en su afectación en las condiciones laborales.

En este sentido, definir el futuro del sector de la construcción es aún más difícil por las incertidumbres de las que es objeto su actividad en la actualidad. En todo caso, debemos tener presente que todo proyecto constructivo debe incorporar la rentabilidad del mismo, la cual bien puede verse mejorada con el uso e implementación sistemática de una precisa estrategia basada en herramientas digitales.

Las mejoras que conllevan los instrumentos digitales deben ser capaces de favorecer la planificación de los trabajos de obra, al tener un seguimiento en tiempo real del ciclo íntegro del proceso constructivo. Asimismo, deben potenciar una mayor fluidez de comunicación entre todos los participantes en las diferentes fases de obra. Igualmente, debe lograr una evaluación de las necesidades y el control de costes más concreta, o lo que es lo mismo, mejorar la previsión y la capacidad de reacción a la hora de gestionar todos los recursos. En definitiva, buscar la calidad de la propia obra al poder detectar defectos y ejecutar de manera más eficiente los trabajos.

El uso de tecnologías digitales tanto en la fase de diseño como a lo largo del ciclo de vida de los edificios e infraestructuras, posibilita la empleabilidad más coherente de materiales innovadores, contribuyendo de manera significativa a la aplicación de los principios de la economía circular en las obras, como también ayudando a conseguir una economía climáticamente neutra.

Ahora bien, todo lo expuesto solo es viable con la implicación activa del conjunto de las personas trabajadoras. Para ello es imprescindible una cualificación adecuada, junto con unos medios materiales suficientes. Es decir, se debe dotar de los conocimientos necesarios para hacer efectivo el cambio tecnológico, tanto como invertir en las herramientas digitales para llevarlo a cabo.

En este sentido, hablar de digitalización de manera consecuente implica hablar de alfabetización, formación, recualificación y perfeccionamiento de las capacidades profesionales de las personas trabajadoras. Ello, además, es necesario para lograr dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, el número 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos. A este respecto, como expone el estudio, se debe potenciar el diálogo social tripartito y las relaciones laborales sectoriales, favoreciendo marcos normativos adecuados, junto a políticas de apoyo a las personas trabajadoras para encaminarnos a una transformación digital realmente justa. El enfoque de gobernanza debe contar con la participación de los agentes sociales, no ser unilateral, con el objetivo, entre otros, de que las garantías laborales y el derecho a la negociación sean respetados. Sólo de esta manera las propias relaciones laborales podrán implementar una transición hacia la digitalización de la forma más equitativa para el conjunto de actores afectados.

Un estudio ineludible, el que presentamos, para discernir también qué políticas públicas deben llevarse a cabo en el marco de una economía más inclusiva basada en las herramientas digitales. Iniciativas que trascienden el ámbito estatal, requiriendo de un conjunto de soluciones a nivel europeo basadas en una mayor apuesta por la inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación.

La transformación digital influye claramente en otros espacios como los referidos a las cuestiones sociales y medioambientales, planteando retos aún más amplios para los interlocutores sociales a todos sus niveles, también en las relaciones laborales. De hecho, la digitalización junto con la transición ecológica y el cambio demográfico son materias interconectadas que deben desarrollarse de forma acompañada, buscando los mayores parámetros de justicia social, para reducir en lo posible los previsibles impactos negativos. Por ello, en este tránsito debemos tener en consideración igualmente los efectos sobre la cohesión social y territorial, alejándonos de una visión idealizada a largo plazo, poniendo el foco de atención en los resultados que se vayan dando en el corto y medio para conseguir los resultados finales. Resulta evidente que en el ámbito particular del empleo esta "revolución digital" transformará o eliminará muchos de los puestos de trabajo actuales, creando otros nuevos perfiles.

Lo expuesto a lo largo de las páginas siguientes también viene a mostrar la necesidad de potenciar un sector con futuro como es el de la construcción. Cuestión que se pone de manifiesto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia aprobado por el Gobierno español, cuyo objetivo es acelerar la recuperación económica y social tras la crisis del COVID-19 y lograr incrementar la capacidad de crecimiento de la economía a medio y largo plazo. Para ello, el sector de la construcción, especialmente el de las infraestructuras, es uno de los principales actores en dicha recuperación a través del desarrollo de un buen número de componentes que integran dicho Plan.

Vicente Sánchez Jiménez, Secretario confederal de Transiciones Estratégicas y Desarrollo Territorial<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> A fecha de realización del estudio Vicente Sánchez era Secretario general de la federación estatal de Construcción y Servicios de CCOO (ahora CCOO del Hábitat).



# INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción ha sido un sector estratégico de la economía española en la historia reciente. Ha sido protagonista del crecimiento económico experimentado a finales del siglo XX, concentrando una parte importante de la actividad y el empleo generado en ese periodo. Hoy en día, el sector muestra cierto dinamismo y recuperación de actividad, aunque de forma menos intensa que anteriormente. A pesar de ello, se sigue reconociendo su enorme peso en el conjunto de la economía. Por un lado, por su efecto de empuje sobre el resto de los sectores de actividad, como consecuencia del peso de las inversiones que se realizan, y, por otro lado, por su efecto de arrastre derivado de la demanda de productos y puestos de trabajo en otros sectores (Reinstaller, 2016; ECSO, 2018; CES, 2016).

La actividad de construcción presenta, en todo caso, cierta complejidad derivada de los distintos agentes y fases en la que se despliega su cadena de valor. En ella, se incluyen diversas actividades que van desde la construcción y parte técnica del proceso constructivo, hasta la promoción, financiación y marketing. En ellas, la parte técnica ocupa un papel esencial, abarcando diversas actuaciones: el diseño del proyecto, la gestión del proceso constructivo, la construcción a pie de obra, el control de calidad y la seguridad, el suministro de materiales, la participación de instaladores y trabajos de acabados, etc. En conjunto, una cadena de valor en el que confluyen diversas actividades y profesionales, de una o de varias empresas constructoras y auxiliares (Reinstaller, 2016; CES, 2016).

Desde el punto de vista de la estructura productiva, el sector se ha caracterizado tradicionalmente por mostrar un alto volumen de actividad y empleo, una fuerte vinculación con el sector público y un gran número de empresas subcontratistas, que articulan una cadena de subcontratación de empresas y puestos de trabajo a lo largo de la cadena de valor. Es por ello, por lo que la organización productiva del sector refleja una elevada atomización empresarial, con un gran número de empresas pequeñas y medianas, así como diferencias significativas entre los distintos subsectores de actividad (CES, 2016; FLC, 2019).

Igualmente, el empleo en este sector ha mostrado ciertas peculiaridades con respecto a su calidad. La alta presencia de trabajadores por cuenta propia y de empleo temporal ha sido una de las características destacables del sector en España, si se compara con el resto de los países europeos (Ward T. and Coughtrie, D., 2009). Entre los distintos subsectores, se aprecia un uso intensivo del empleo y mayores condiciones de precariedad en las actividades de construcción y construcción especializada, frente a las de obra civil, que reflejan una menor intensidad y mayor estabilidad en el empleo (CES, 2016). Desde el punto de vista de las condiciones de trabajo, el sector ha experimentado una fuerte devaluación de los salarios, que se explica por diversos factores (caída de la demanda tras la crisis de 2008, cierre de empresas, destrucción de puestos de trabajo etc.), pero sobre todo por el impacto de la



reforma de 2012, que permitió devaluar las condiciones de trabajo de forma unilateral por parte de los empresarios (Rocha, 2014; Cruces, 2015 y 2016, Leonardi, 2018).

En términos generales, el sector presenta un nivel de innovación inferior a la media de los sectores de actividad en relación con diversos indicadores. En todo caso, dentro del sector existen ramas de actividad con un marcado carácter tecnológico e innovador, como, por ejemplo, las industrias de materiales, o las ramas de actividad relacionadas con eficiencia energética y sostenibilidad de los edificios, donde el desarrollo de la I+D+i tiene un peso muy relevante (CES, 2016). Considerando el impacto que podría tener el sector de la rehabilitación energética de vivienda en España para el empleo, este se podría reflejar en un empleo directo de más de 80 personas, ascendiendo a 100 mil si se considera el efecto del empleo indirecto en 2021, en base a proyecciones realizadas en 2011 (Dalle, M. et al, 2011).

En la actualidad, el cambio digital del sector de la construcción en España está siendo impulsado por dos factores principales: el impacto de las regulaciones europeas en diversos ámbitos (licitación y contratación pública, eficiencia energética, seguridad y salud en el trabajo, etc.); y las prácticas innovadoras en las empresas del sector (principalmente, por grandes empresas dedicadas a la obra pública). Este escenario no es muy diferente al resto de países europeos, donde se comparten los cambios derivados de las regulaciones europeas, así como un bajo nivel de desarrollo digital en ciertas actividades del sector, como son las actividades de edificación.

Conviene destacar que España se sitúa en una posición intermedia en el entorno europeo con respecto al grado de digitalización (10ª posición de 28 en el Índice DESI de la Comisión Europea), aunque se sitúa por debajo de la media cuando se compara en las dimensiones de capital humano y de servicios de internet (Rocha, F. y De la Fuente, L, 2018).

Es cierto, en todo caso, que su implantación ha comenzado en todos los sectores económicos -incluido el de la construcción- con un impacto e intensidad diferente entre las distintas actividades. Los cambios en los procesos productivos pueden impulsar de diverso modo la productividad, reducir costes de producción, crear nuevas formas de valor añadido y estrategias empresariales, así como cambios en los sistemas de distribución y comercialización. Esta variabilidad se debe a que las innovaciones tecnológicas no determinan por sí mismas los cambios en los procesos y los productos, sino que ello depende de diversos factores (institucionales, socioeconómicos, culturales, etc.). Entre ellos, las estrategias de los agentes implicados, y en particular, el papel de las relaciones laborales, son un factor decisivo de anticipación al cambio y del impacto final en la organización productiva y de trabajo de los distintos sectores<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Es necesario remarcar que “el nuevo paradigma de la digitalización está teniendo y tendrá en el futuro un impacto cada vez mayor en los procesos productivos, en las estrategias empresariales, en las formas de empleo

En el ámbito del diálogo social, el proceso de digitalización ha ido adquiriendo cada vez más presencia en las estrategias, acuerdos y recomendaciones de los agentes sociales. En la Unión Europea destaca el acuerdo suscrito entre los agentes sociales europeos<sup>3</sup> en materia de digitalización en 2020, que tiene por objetivo “lograr una transición consensuada mediante una integración exitosa de las tecnologías digitales en el lugar de trabajo y aprovechando las oportunidades, así como previniendo y minimizando los riesgos tanto para los trabajadores como para los empleadores”. Se reconoce en este documento que las tecnologías tienen un impacto en la organización del trabajo, el contenido del trabajo y las habilidades, las condiciones de trabajo y las relaciones de trabajo. Por ello, el acuerdo pone el foco de análisis del proceso de digitalización en cuatro grandes temas: a) habilidades digitales y la seguridad en empleo; b) modalidades de conexión y desconexión; c) inteligencia artificial y garantía control humano; d) respeto a la dignidad humana y la vigilancia y uso de datos. Este acuerdo manifiesta “un compromiso compartido por parte de los empleadores, los trabajadores y sus representantes para aprovechar al máximo las oportunidades y hacer frente a los desafíos”, respetando las diferentes funciones de ambas partes (ETUC, 2020).

En España, la digitalización es todavía una materia que requiere una mayor atención por parte del diálogo social, a pesar de ser éste la herramienta idónea para abordar los procesos de cambio de la estructura productiva y de trabajo del país (Rocha, F. and De la Fuente, L, 2018). Tanto los empresarios como los sindicatos reconocen la necesidad de impulsar una estrategia nacional a través del diálogo social para abordar este proceso. Ambos sujetos han presentado documentos con propuestas sobre materias similares, como, por ejemplo, la necesidad de abordar el desarrollo de infraestructuras, la conectividad o la mejora de las habilidades digitales de los trabajadores (CEOE, 2018; CCOO, 2019). Sin embargo, muestran posiciones diferenciadas cuando se aborda otros temas derivados de la digitalización, como el nivel y el alcance de la reglamentación jurídica o los instrumentos para preservar los derechos laborales (Rocha, F. y De la Fuente, L., 2018).

La digitalización es un fenómeno socioeconómico cuyos límites e implicaciones todavía están por conocer, sobre todo en las transformaciones de la organización productiva y del trabajo. Las estimaciones apuntan a diversos escenarios, que van desde la destrucción de empleo a la creación de empleo con mayor calidad.

Desde el ámbito sindical se remarca el papel central de la negociación colectiva en este proceso. Se entiende que “la negociación colectiva, por su naturaleza y funciones, es el instrumento que puede facilitar una adecuada gobernanza de las estrategias de transformación digital de las organizaciones productivas, dinamizando las relaciones laborales en un sentido

---

y en las relaciones laborales y sociales. Sin embargo, estos cambios no están predeterminados si no que dependen de la acción de los principales actores que intervienen en ellos” (Aragón, J., 2016).

<sup>3</sup> Business Europe, SME United, CEEP y ETUC (y EUROCADRES/ CEC).

proactivo, es decir: anticipándose a los cambios y sus efectos, y equilibrador en relación con estas". (CCOO, 2019).

Finalmente, la pandemia de la COVID-19 ha tenido un gran impacto en el sector, tanto en términos de actividad como de empleo. Ha supuesto un esfuerzo organizativo y productivo sin precedentes, con importantes actuaciones de los agentes sociales en diversos ámbitos; desde asegurar la actividad y el empleo a través de ERTES, hasta asegurar las condiciones de trabajo, reforzando la prevención de riesgos laborales. En concreto, según la EPA, el número total de ocupados que no trabajaron en la semana de referencia pasó de 1,9 millones de personas en el primer trimestre de 2020, a 4,7 millones de personas en el segundo trimestre de ese mismo año.

El contenido del presente trabajo recoge los primeros resultados del proyecto europeo DISCUS (*Digital Transformation in the Construction Sector: challenges and opportunities*), proyecto cofinanciado por la Comisión Europea (VS/2019/0078), y en el que participan universidades y/o entidades vinculadas a sindicatos europeos de seis países (Italia, España, Francia, Bélgica, Alemania y Bulgaria)<sup>4</sup>. El proyecto se inició en 2019 y se ha prolongado hasta 2022, fecha en la que se han presentado los resultados definitivos del mismo.

El objetivo se centra en analizar la situación del sector de la construcción en los distintos países con respecto a los cambios digitales y las innovaciones que se están implantando en la actualidad y conocer en qué medida las relaciones laborales juegan un papel en este proceso. Más concretamente, respecto a la primera cuestión se pretende conocer los siguientes aspectos: a) cuáles son las principales innovaciones del sector y, b) qué impacto tienen o pueden tener en tres ámbitos de análisis: en la cadena de valor, en el empleo y en las condiciones de trabajo del sector. En relación con la segunda, el interés se centra en analizar las estrategias, iniciativas y posiciones de los agentes sociales del sector, bien en el marco del diálogo social sectorial o de la negociación colectiva.

Desde el punto de vista metodológico, el trabajo se ha elaborado a partir de dos fuentes principales de información. Por un lado, se ha realizado una profunda revisión bibliográfica y un análisis de datos del sector. Y, por otro lado, se ha realizado un trabajo de campo consistente en el análisis de las estrategias de diversos agentes e interlocutores sociales de ámbito nacional, sectorial y de empresa, con el objetivo de analizar el grado de digitalización en el sector y su impacto en las relaciones laborales. Se han realizado 12 entrevistas semiestructuradas a informantes clave del sector, cubriendo una amplia variedad de

---

<sup>4</sup> El proyecto es liderado por la Fondazione Giuseppe Di Vittorio (FDV), vinculada a la Confederazione Generale Italiana del Lavoro (CGIL). Además de la Fundación 1º de Mayo, también participan las siguientes organizaciones o centros de investigación: Federazione Italiana Lavoratori Legno ed Affini -FILLEA CGIL (Italia); Arbeitsforschung und Transfer (Alemania); Association travail emploi Europe société-ASTREES (Francia); Laboratoire d'Etudes sur les Nouvelles formes de Travail, l'Innovation et le Changement -LENTIC (Univ. de Liège) (Bélgica); y Workers' Education and Training College – ETCO (Bulgaria).

organizaciones y perfiles profesionales (sindicatos, organizaciones empresariales, asociaciones profesionales, así como representantes de la administración pública, universidad e institutos de investigación del sector). Desde la perspectiva de empresa, se han entrevistado a representantes sindicales, representantes de la empresa, así como trabajadores y trabajadoras afectadas por los procesos de digitalización. Para abordar la perspectiva de las empresas se ha acudido a una categorización de las empresas a partir de dos variables: su *tamaño*, diferenciando empresas grandes y pymes, y el *tipo de innovación* tecnológica que han incorporado, diferenciando entre innovaciones en procesos y BIM, aplicaciones en dispositivos electrónicos, y prefabricación.

El informe se organiza en dos grandes capítulos. En el primero, se analiza la digitalización del sector en España. Así, tras un primer apartado en el que se repasan las características productivas y de empleo del sector, en el segundo apartado se analizan las principales innovaciones y cambios tecnológicos que se identifican en la actualidad. En el tercer apartado, se aborda propiamente el papel de las relaciones laborales, mientras que, en el cuarto, se sintetizan los factores más relevantes que los impulsan u obstaculizan los procesos de cambio digital en el sector. El segundo capítulo, recoge los retos que plantea la digitalización y las propuestas sindicales para afrontar estos nuevos desafíos desde la perspectiva de la negociación colectiva y el diálogo social.

# 1. LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA

En términos generales, se puede avanzar que la digitalización en el sector de la construcción en España sigue siendo todavía muy incipiente, con un desarrollo embrionario en muchos ámbitos. Lo cual no quiere decir que no se registren transformaciones relevantes a lo largo de la cadena de valor, con impactos actuales (y futuros) en la organización productiva y laboral del sector. En el primero de los siguientes apartados se analiza las características del empleo y la estructura productiva del sector, así como las principales condiciones laborales. En el segundo se abordan las principales innovaciones y cambios tecnológicos. En el tercero se muestra el papel de las relaciones laborales en estas dinámicas de digitalización. En el cuarto los factores que potencian y limitan la digitalización en el sector de la construcción.

## 1.1. Estructura productiva, características del empleo y condiciones laborales

El sector de la construcción ha sido un sector protagonista de la economía española de las últimas décadas, tanto en términos de PIB como de empleo, con un impacto decisivo en muchas ramas de actividad. Pero al mismo tiempo, ha sido uno de los sectores más afectados por las crisis económicas, reflejando un carácter marcadamente cíclico en la creación y destrucción de empleo, derivado la precariedad de sus condiciones laborales. La pandemia de la COVID-19 ha alterado la actividad del sector notablemente, tanto en términos de valor añadido como de empleo.

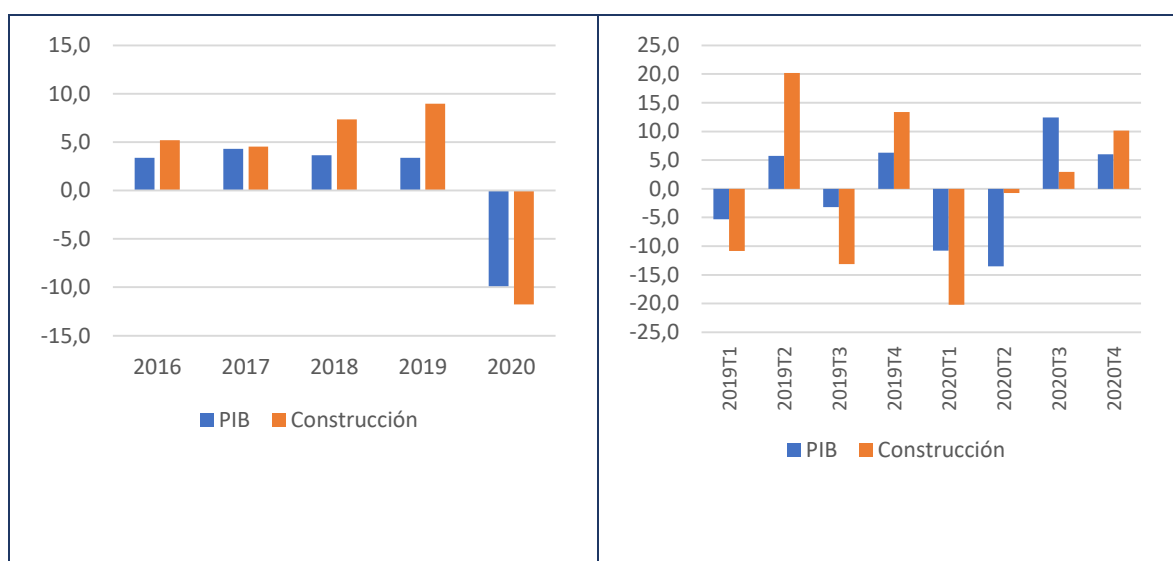
Además de su presencia en el conjunto de la economía, el sector de la construcción tiene un impacto relevante en otros sectores de actividad, así como en el potencial desarrollo de la economía circular (en términos de energía, de residuos, contaminación, etc.), que haría posible reducir notablemente los niveles de consumo energético e impacto ambiental generados por la economía española.

### ***El sector recupera la actividad, aunque mantiene una estructura productiva atomizada***

Antes de la pandemia COVID-19, el sector de la construcción se encontraba recuperando la actividad de forma dinámica, con un incremento del PIB del 7,3% entre 2017 y 2018, y del 9% en 2019, superior a la media del total de la economía española (3,6% en 2018 y 3,4% en 2019). En la pasada década, la contribución del sector al PIB, que se cifraba en 115,5 mil

millones de euros en 2008 (11,3% del PIB), pero cayó a más de la mitad en 2018 (67,7 mil millones de euros) y ascendió en el 2019 hasta los 72,6 mil millones de euros. La pandemia COVID-19 ha supuesto una caída del valor añadido del sector en 2020, con un descenso del 11,8%, hasta los 64 mil millones de euros, con una contracción superior al del conjunto de la economía española (9,9%). Esto ha provocado que el sector reduzca su peso en la economía en 2020, representando el 5,7% del PIB (Contabilidad Nacional de España, 2021).

**Gráfico 1. Evolución del PIB anual (2016-2019) y trimestral (2019-2020) (datos en porcentaje)**



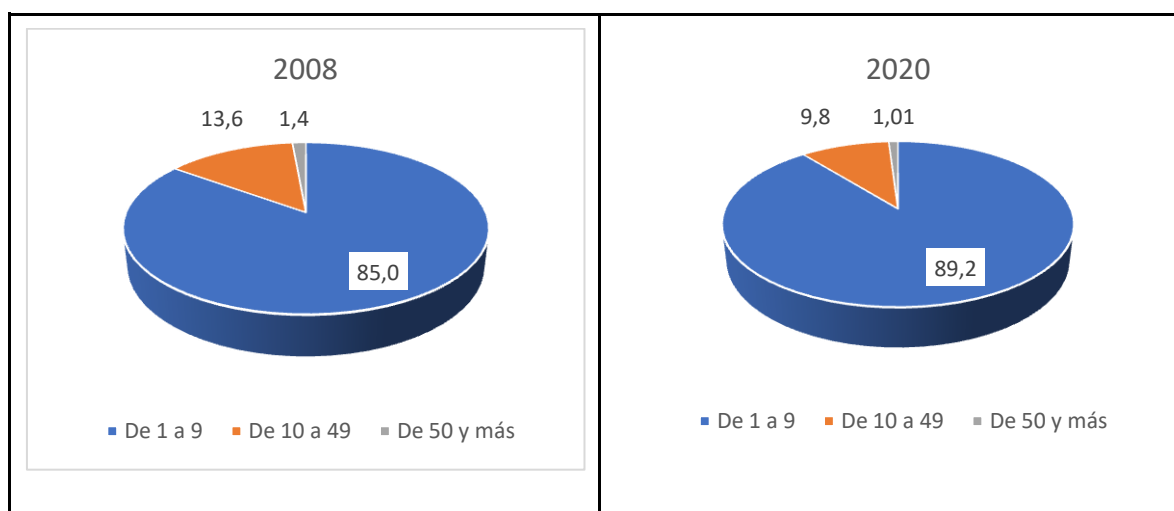
En relación con la estructura productiva, el sector presenta un alto grado de atomización empresarial y fragmentación de su cadena de valor, con una alta presencia de pequeñas y medianas empresas. Considerando los distintos tamaños, en este sector un 60% de las empresas no tenía asalariados en 2020, un porcentaje superior a la media del conjunto de la economía (56,2%).

En total, el sector de la construcción se compone por 168,5 mil empresas con asalariados en 2020, las cuales representan el 11% del total de las empresas con asalariados en España. Un porcentaje todavía lejano a los niveles previos a la crisis del 2008, cuando se situaba en el 18,7%. Se da cuenta así, de los efectos de la crisis económica en la estructura productiva del sector y el camino recorrido en la última década.

De acuerdo con el tamaño de las empresas, conviene destacar que las microempresas (menos de 10 trabajadores/as) representan el 89% de empresas con asalariados/as y el 9,8% son pymes de entre 10 y 49 trabajadores, siendo el 1% las empresas que tienen un tamaño de

50 o más trabajadores en 2020.<sup>5</sup> (Instituto Nacional de Estadística, Directorio Central de Empresas, 2021).

**Gráfico 2. Estructura empresarial en el sector de la construcción (2008 y 2020) (en porcentaje)**



Fuente: DIRCE. 2021

En términos de ramas de actividad, la *Edificación* concentra el 48% de las empresas, mientras que la *Ingeniería Civil* el 1,9% y las *Actividades especializadas de construcción*, el 50%, respectivamente. En el año 2008 la distribución era diferente, dado que el 58,6% de las empresas con empleados se concentraban en Edificación, siendo menor en Construcción especializada (40,3%) e Ingeniería Civil (1,2%).

Entre enero de 2008 y enero de 2018, se redujo el número de empresas en el sector de la construcción en un 48%, un porcentaje muy superior al registrado en el conjunto de la economía española (-10,6%). La mayor reducción del número de empresas se produjo en la actividad de la edificación (-60%), seguido de las empresas de construcción especializada (-32%). En el caso de las empresas de ingeniería civil se registró un incremento en el número de empresas (12%).

En los dos últimos años, entre 2018 y 2020, se ha producido un incremento de las empresas del sector de la construcción (4,5%), generado principalmente por el incremento de las empresas de edificación (12%), a la vez que se ha reducido ligeramente el número de empresas en construcción especializada (0,8%) y de forma mucho más acusada en el sector de ingeniería civil (21%).

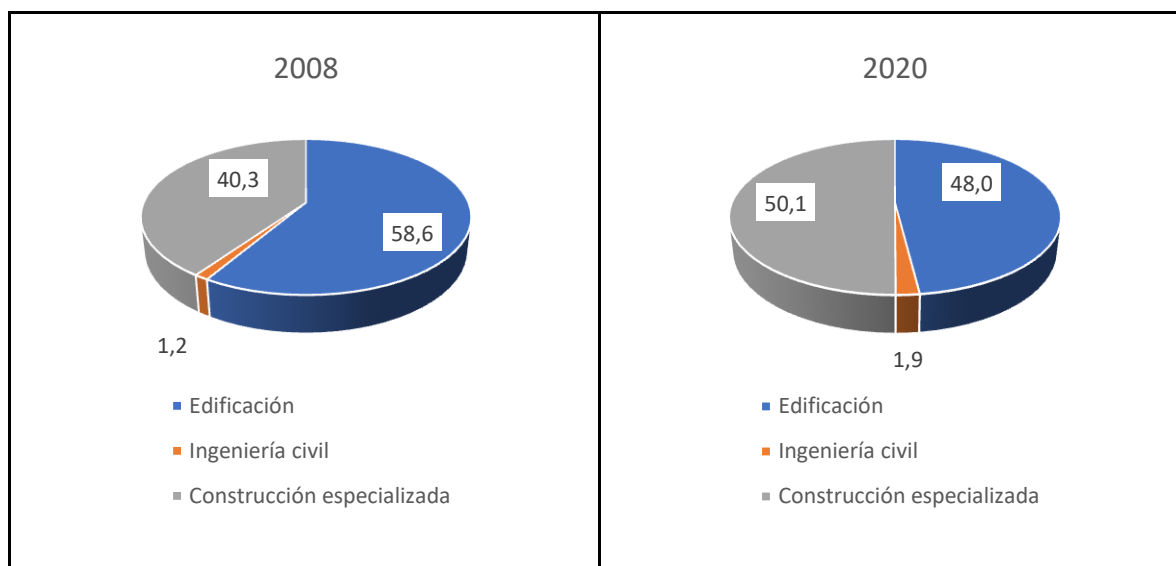
<sup>5</sup> Cabe señalar, que los últimos datos disponibles del año 2020, hacen referencia a enero de 2020, por lo que no se puede apreciar el efecto de la pandemia en la creación o destrucción de empresas.



Este descenso en *obra pública* es relevante pues, con respecto a la digitalización, hay que recordar que la incorporación de tecnologías y nuevas formas de organizar el trabajo suceden, en mayor medida, en esta rama de actividad. La principal razón es que las obras públicas presentan mayores posibilidades de un mayor desarrollo tecnológico, mayores recursos financieros y una mayor estabilidad de los proyectos a lo largo del tiempo (LFC, 2019).

Cabe destacar que en esta evolución no está contemplado el efecto de la pandemia producida por la COVID, dado que los datos se refieren a enero de cada año. Mientras que los efectos de la pandemia desencadenaron la convocatoria del primer estado de alarma el 13 de marzo de 2020.

**Gráfico 3. Estructura empresarial en el sector de la construcción por ramas de actividad (2008 y 2020) (en porcentaje)**



Fuente: DIRCE. 2021

El sector de la construcción también ofrece una estructura productiva muy vinculada a la distribución territorial de España, en la que destaca una concentración espacial de la población con importantes desequilibrios poblacionales, con grandes centros urbanos y áreas metropolitanas, frente a áreas muy despobladas. De acuerdo con el Directorio Central de Empresas (INE), las grandes compañías del sector (con 200 y más trabajadores/as) se concentran fundamentalmente en las áreas más pobladas, como Madrid (41%) y Cataluña (13%), respectivamente en 2020. En las áreas menos pobladas, las empresas pequeñas y medianas tienen una presencia, en algunos casos, casi exclusiva.

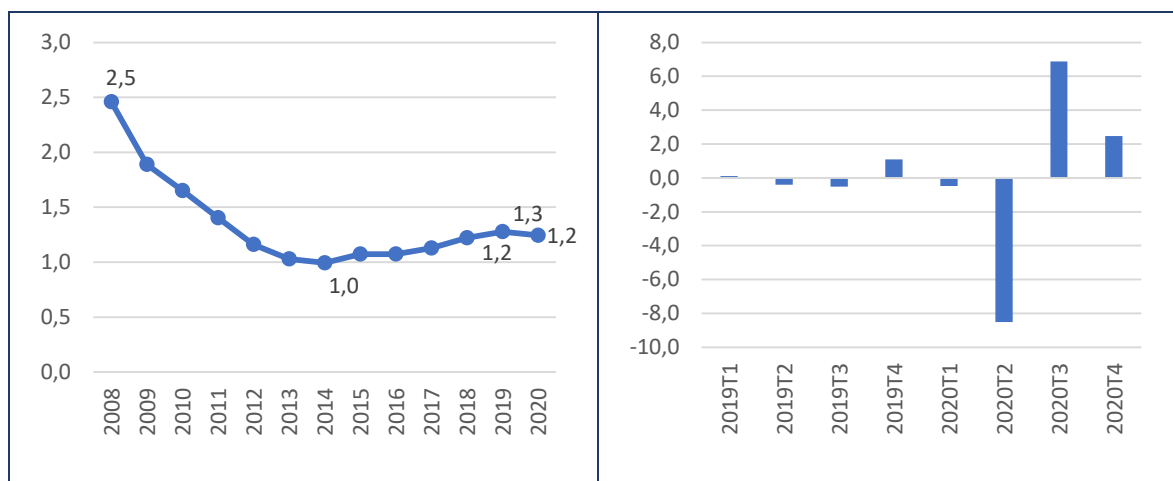
Finalmente, existen diferencias entre las empresas en función del grado de internacionalización, donde nuevamente el tamaño de la empresa es un elemento central (ECSO, 2017). En este ámbito, hay que destacar que el 75% de la actividad de las grandes

empresas se localiza fuera de España y que les reporta el 89% de los resultados obtenidos derivados de la construcción y el 57% de las actividades relativas a concesiones (SEOPAN, 2016).

### ***Creación de empleo más contenida y estable***

El sector de la construcción ha experimentado una dinámica descendente del empleo desde 2008 hasta 2014, fecha en la que se alcanzó la cifra de 994 mil ocupados, y desde esa fecha se observa un ligero incremento del empleo hasta llegar a 2019, fecha en la que se alcanzaron los 1,28 millones de personas ocupadas. En el año 2020, se ha reducido nuevamente el empleo en el sector, como consecuencia del impacto de la crisis de la COVID-19 en un 2,6% hasta alcanzar la cifra de 1,24 millones de empleos. Esta dinámica ha llevado a la reducción del peso del empleo en el sector de la construcción sobre el total del empleo en España. Así, mientras en el año 2008, el empleo en la construcción representaba un 12% del total de la ocupación, en 2020, este porcentaje es del 6,5% del total de empleo de España (Encuesta de Población Activa, 2021).

**Gráfico 4. Evolución del empleo en el sector de la construcción (2008-2020) y variación trimestral (2019-2020) (en millones de personas y porcentaje)**



Fuente: EPA. INE 2021

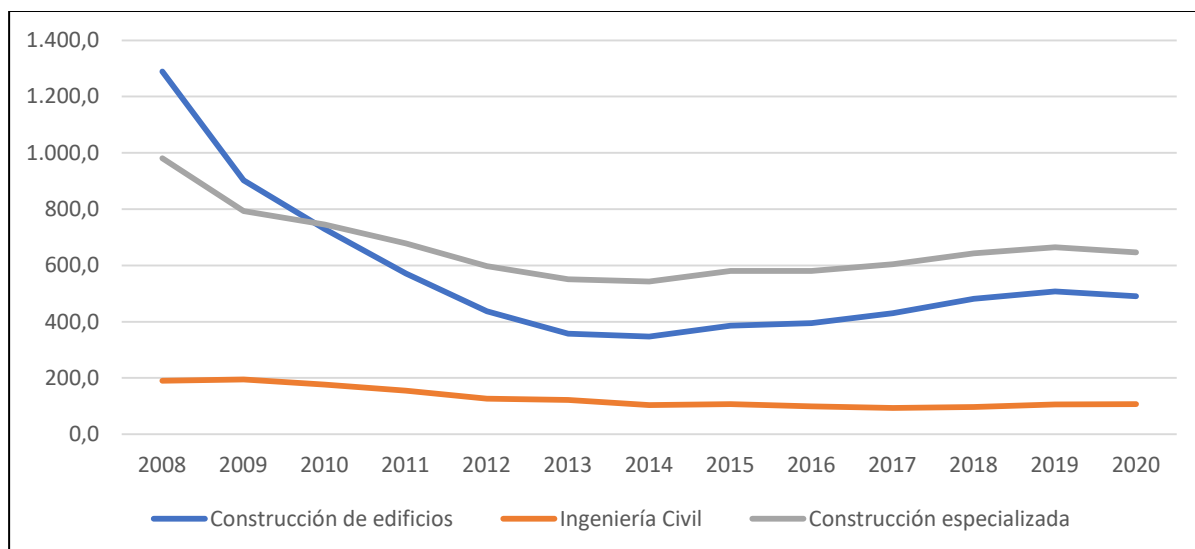
Conviene resaltar que la creación de empleo en los últimos años ha sido mucho más contenida y estable que las décadas anteriores (FLC, 2019), haciendo posible una reducción significativa de la tasa de desempleo del sector, que se sitúa en un 9,9% en 2018 y en el 9,7% en 2019. En 2020, fruto de la crisis del COVID, esta tasa de desempleo ha aumentado hasta el 11% (FLC, 2021).

La pandemia de la COVID-19 se ha traducido en una pérdida del empleo en el sector de la construcción del 8,5% en el segundo trimestre de de 2020, respecto al trimestre anterior, que se ha ido recuperando ligeramente en los dos trimestres siguientes. En todo caso, hay que destacar que, gracias a las medidas del Gobierno y el acuerdo de los agentes sociales en el diálogo social con respecto a los expedientes de regulación de empleo temporal (ERTES), se ha podido mantener la mayor parte del empleo en el sector durante la pandemia. Concretamente, entre 2019 y 2020 se han perdido 34 mil empleos en el sector de la construcción.

A la hora de analizar la evolución del empleo del sector es necesario, en todo caso, atender a las diversas ramas de actividad que lo componen. Así, la edificación y las actividades de construcción especializadas tienen un uso intensivo del empleo con un gran volumen de empleo temporal y por cuenta propia, y por lo tanto, con una dinámica muy ligada al ciclo económico, mientras que en las actividades de obra civil tiene más peso el empleo indefinido y de mayor cualificación, que es concentrado en las grandes compañías, las cuales se encuentran menos afectadas al ciclo económico (CES, 2016).

En concreto, la actividad de construcción de edificios ha pasado de 1,3 millones de ocupados en 2008 a 347 mil en 2014, fecha donde se alcanzó el mínimo de ocupación, y recuperándose lentamente hasta los 507 mil empleos de 2019. La actividad de construcción especializada ha descendido de 981 empleos en 2008 a 542 mil en 2014, recuperándose hasta los 655 mil ocupados en 2019. Mientras que la ingeniería civil ha reducido su ocupación desde los 190 mil ocupados en 2008 hasta los 93 mil ocupados en 2017, fecha en la que inició una ligera recuperación hasta los 106 mil empleos. En el último año, se ha registrado un descenso de la ocupación tanto en la construcción de edificios (hasta alcanzar los 491 mil empleos) como en la especializada (ocupando un total de 646 mil empleos), manteniéndose el empleo con un ligero ascenso en la ingeniería civil hasta alcanzar las 107 mil personas en 2020.

**Gráfico 5. Evolución del empleo en el sector de la construcción por rama de actividad (2008-2020) (miles de personas)**



Fuente: EPA. INE 2021

De cara al futuro, desde diversos ámbitos se apunta que en la actualidad el sector necesita incorporar mano de obra en determinadas ocupaciones. Se advierte de forma compartida por distintos actores que, en los próximos años, se demandará más mano de obra, especialmente en el ámbito de la edificación, como consecuencia del cambio digital y medioambiental del sector, en especial se espera que las y los profesionales del sector sean capaces de manejar aplicaciones y herramientas digitales y la incorporación de algunos perfiles específicos provenientes de otros sectores más tecnológicos. Igualmente, la industrialización de algunas actividades como fachadas o paneles interiores puede generar la aparición de algunos perfiles profesionales relacionados con el sector industrial así como la transformación de otros perfiles más tradicionales (como por ejemplo albañil).

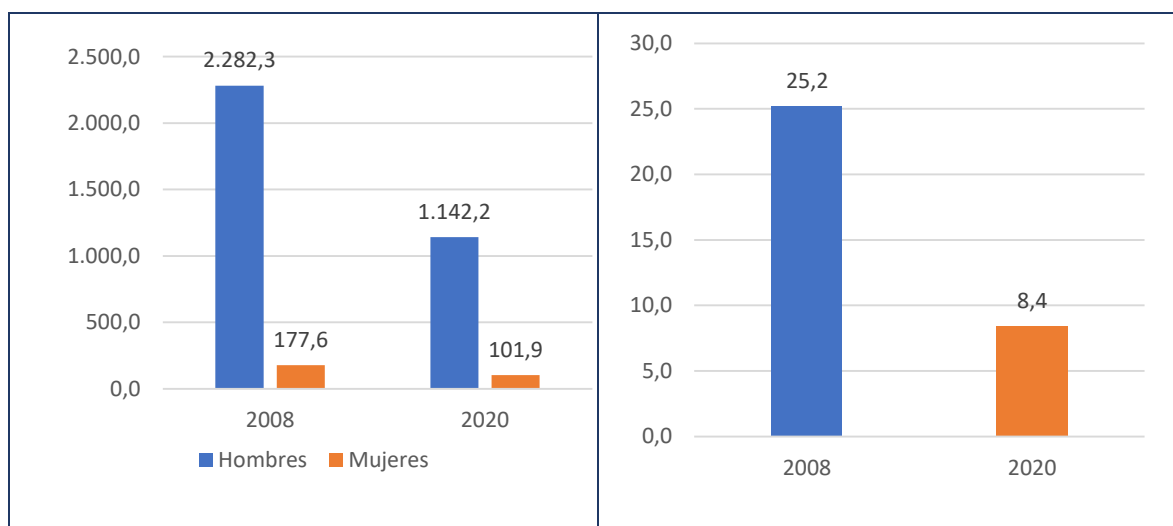
### ***Empleo en el sector: mano de obra masculinizada y envejecida***

Tras una década de recuperación del empleo, el sector se enfrenta a varios retos, unos procedentes de la propia composición de la mano de obra y otros más recientes derivados de los efectos de la pandemia de la Covid-19. En la actualidad, el empleo en el sector de la construcción presenta varias características destacables.

En primer lugar, en términos de género, el empleo está fuertemente masculinizado. En 2020, sólo el 8,2% del empleo del sector está representado por mujeres; un porcentaje ligeramente

superior al registrado en 2008 (7,2%), pero muy lejos de la media de la economía en 2020 (45,7%), (INE, 2021).

**Gráfico 6. Empleo en el sector de la construcción por género y (miles de personas) y porcentaje de jóvenes (2008-2020)**



Fuente: EPA. INE 2021

En segundo lugar, desde el punto de vista de la edad, en 2020 sólo un 8,4% de los empleos del sector son personas jóvenes (16 a 29 años). Se trata de un porcentaje inferior al registrado en 2014 (11%) y muy lejos de los registros precedentes en los que la presencia de las y los jóvenes en el sector llegó a representar el 25% del empleo en 2008, siendo superior a la media de la economía (22%). Mientras que las personas 55 y más años representan el 18% de la ocupación en 2020, cuando en 2008 representaron el 9% del empleo. Estas dinámicas reflejan que la evolución del empleo del sector está muy vinculada al ciclo económico y hay grandes diferencias sociodemográficas. La pandemia de la Covid-19 ha hecho que descienda el número de jóvenes en 26 mil personas entre el primer y el segundo trimestres de 2020.

En tercer lugar, respecto a la nacionalidad, en 2020 es relevante el peso de las personas migrantes en el empleo del sector (16%), este porcentaje es superior al de 2014, fecha en la que se registró el mínimo porcentaje de empleados extranjeros en el sector (13%) y cuando se produjo el menor volumen de ocupación en el sector. Sin embargo, el porcentaje de extranjeros ocupados en 2020 es inferior al registrado en 2008 (24%). A pesar de ello, el porcentaje de extranjeros ocupados en el sector sigue situándose por encima de la media en España (12% en 2020). (EPA, INE 2021). La pandemia de la Covid-19 ha hecho que se

reduzca el número de extranjeros ocupados en el sector en 58 mil personas entre el primer y el segundo trimestre de 2020.

### ***Alta precariedad del empleo y de las condiciones laborales***

En relación con las condiciones de trabajo existen varios indicadores que señalan la precariedad en el sector de la construcción. En primer lugar, destaca el alto porcentaje de trabajadores por cuenta propia (26% en 2020), superior a la media de la economía (16%). En segundo lugar, hay que considerar que el 36,7% de las personas asalariadas en el sector tienen un contrato temporal en 2020, un porcentaje muy superior a la media de la población asalariada en España en ese mismo año (24%). Sin embargo, se trata de un porcentaje inferior al registrado en 2008 cuando se alcanzó una temporalidad del 48,7% en el sector de la construcción, superando igualmente la media estatal de ese mismo año (29,1%). En tercer lugar, es necesario remarcar igualmente que el uso de la jornada a tiempo parcial en este sector no está muy extendido, pues este tipo de contrato alcanza únicamente al 4,6% de las personas ocupadas del sector, mientras que la media estatal se sitúa en un 14% en 2020, cifras por otra parte superiores a las registradas en el año 2008 (2,8% de parcialidad en el sector respecto a un porcentaje del 11,8% del conjunto de la economía en 2008) (Instituto Nacional de Estadística).

En cuarto lugar, los salarios muestran una dinámica de caída en términos reales en 2017 y de ascenso en 2018. De acuerdo con los datos publicados del Índice de Precios del Trabajo (IPT, Instituto Nacional de Estadística), los salarios en el sector de la construcción crecieron un 0,4% en 2017, aunque en términos reales esto supone una reducción del 1,8% por el efecto del IPC. En 2018 el ascenso de los salarios en el sector fue del 6,2%, aunque, considerando el efecto del IPC, en términos reales el ascenso fue del 4,5%. Los salarios reales en el sector registraron una caída del 4% durante el periodo 2013 y 2017; un periodo en el que la economía y el empleo estaban en periodo de recuperación. Existen diferentes factores que explican esta evolución, entre los que destacan la fuerte destrucción del empleo en dicho periodo o el uso de la reforma laboral de 2012, que permitió a los empresarios modificar de forma unilateral las condiciones de trabajo, con un impacto decisivo en la devaluación salarial (Cruces, et al, 2016).

La subida de los salarios en los últimos años, puede explicarse por distintas razones, entre ellas destaca el impacto de la negociación colectiva. Con el objetivo de recuperar el poder adquisitivo perdido, el VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción establece un incremento salarial del 2,25% para los años 2019 y 2020, y del 2,5% para el año 2021. También fija un salario mínimo del sector (16.599,89 euros al año en 2019). En conjunto,

estas medidas están permitiendo recuperar parte de la pérdida salarial de los años precedentes.

Por otro lado, a pesar de un descenso de la accidentalidad desde los niveles máximos de 2008, la accidentalidad en el sector supera la media del conjunto de España. Así, en el año 2019, el índice de incidencia de accidentes de trabajo con baja en jornada laboral es de 6.606 accidentes por cada 100 mil trabajadores, mientras que en el conjunto de España esta cifra es de 3.019 accidentes por cada 100 mil trabajadores. Este porcentaje supone un descenso desde los datos de 2008 cuando se registraba en el sector un índice de 10.853 accidentes por cada 100 mil trabajadores respecto a 5.069 del conjunto de España.

Por último, se deben mencionar dos elementos de difícil abordaje desde el punto de vista cuantitativo, pero con gran impacto en las condiciones laborales del sector: el trabajo irregular y el trabajo a destajo. Como forma de aproximación al trabajo irregular o no declarado se pueden utilizar los datos procedentes de la *Encuesta de Población Activa* y los de la *Seguridad Social*. Así, el trabajo no declarado del sector se podría estimar en un 0,9% del total del empleo del sector en 2020. Se trata de un porcentaje menor que el registrado durante el periodo de crecimiento económico precedente (5,1% en 2008). Algunos estudios señalan que el empleo no declarado en el sector está fundamentalmente relacionado con dos situaciones (Vargas et al, 2006): los trabajadores individuales que llevan a cabo reformas, reparaciones y actividades de mantenimiento; y los trabajadores extranjeros sin permiso de trabajo que trabajan en obras pequeñas y medianas. A ello, también hay que añadir el impacto del trabajo no declarado en las cadenas de subcontratación, que se produce especialmente en los últimos tramos de la cadena y donde existe una alta atomización y fragmentación empresarial.

El trabajo a destajo en el sector de la construcción constituye asimismo un elemento destacable del trabajo del sector. De hecho, se encuentra regulado en el VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (art. 33) e incluido dentro de los sistemas que ponen “en relación directa la retribución con la producción del trabajo, con independencia, en principio, del tiempo invertido en su realización”. De forma específica, el trabajo a destajo “a efectos de su retribución, solo se atiende a la cantidad y calidad de la obra o trabajo realizado, pagándose por piezas, medidas, trozos, conjuntos o unidades determinadas, independientemente del tiempo invertido en su realización, si bien puede estipularse un plazo para su terminación, en cuyo caso, deberá terminarse dentro de él, pero sin que pueda exigirse, en este caso, un rendimiento superior al normal”. Desde el punto de vista sindical, este tipo de trabajo está bastante extendido en el sector, sobre todo en la rama de edificación, siendo una parte importante de la forma de trabajar, de la cultura de trabajo que han desplegado empresarios y trabajadores del sector a lo largo de la historia. Este elemento supone un importante desafío para la digitalización del sector, que demanda en principio una mayor transparencia de la organización productiva y del trabajo.

## 1.2. Principales innovaciones y cambios tecnológicos en el sector

De los 28 países europeos, en 2019 España alcanzó el 11º puesto en el ranking del índice de la economía y sociedad digital (índice DESI, en inglés) elaborado por la Comisión Europea para medir el avance de los distintos Estados miembro en el proceso de digitalización. De acuerdo con este índice, España está bien situada en términos de conectividad y digitalización de los servicios públicos, pero se sitúa por debajo de la media en habilidades digitales básicas y número de trabajadores especializados en TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación).

El sector de la construcción destaca, en términos generales, por una baja intensidad innovadora frente a otros sectores de actividad. A pesar de ello, actualmente el sector se encuentra inmerso en una fase de incorporación de nuevas tecnologías en diferentes áreas. Este fenómeno es todavía incipiente y se centra en algunas ramas de actividad.

Con objeto de analizar esta evolución en detalle, el presente apartado trata de abordar las siguientes cuestiones: (a) el nivel de innovación; (b) el alcance de la digitalización; (c) el impacto en la cadena de valor, empleo y condiciones laborales; y (e) el proceso de industrialización y otros debates relacionados con la digitalización.

### ***Un sector con bajo nivel de innovación***

Tradicionalmente, el sector de la construcción ha mostrado un bajo nivel de innovación. Es bastante reconocido que las actividades innovadoras en el sector tienen una menor presencia que en otros sectores de actividad. De acuerdo con los últimos datos disponibles de la Encuesta de I+D (INE), en 2019 el gasto interno en I+D del sector de la construcción fue del 1,5% sobre el total. Además, el número de empresas del sector con actividades en I+D interna se redujo durante el periodo 2008-2019, de 877 a 249 empresas. El gasto interno del sector mostró la misma dinámica entre 2008 y 2017, pasando de los 241,9 millones de euros en 2008 a 111,3 millones en 2017; aunque posteriormente cambió de tendencia incrementándose hasta los 287 millones de euros en 2019.

En este sector, el tamaño de las empresas es un factor relevante de cara a la innovación. En este sentido, conviene resaltar que en 2019 el 55,9% de las grandes empresas (con más de 250 trabajadores) llevaron a cabo actividades de I+D, mientras que esto sólo sucedió en el 10,9% de las pequeñas y medianas empresas. Teniendo en cuenta la estructura del sector, donde existe una gran fragmentación y una pequeña proporción de grandes empresas innovadoras, es urgente promocionar acciones innovadoras en pequeñas y medianas empresas (FLC, 2019). En un sector en el que las innovaciones se han centrado



mayoritariamente en la producción, el nuevo contexto empuja a realizar innovaciones en los procesos productivos. Esto supone atender a elementos que van adquiriendo cada vez más importancia dentro del proceso constructivo, tales como la calidad y la sostenibilidad de procesos y productos, así como a las cualificaciones de los y las trabajadoras (CES, 2017).

A partir del estudio realizado se puede señalar que existe relación entre el tamaño de la empresa y la forma de abordar la digitalización y la incorporación de nuevas tecnologías. Así, por un lado, las empresas de mayor tamaño tienen una mayor capacidad financiera para hacer frente a la inversión que requiere la digitalización, sin embargo las empresas grandes o muy grandes, suelen adoptar en un primer momento estrategias parciales de digitalización, de modo que se digitalizan primero algunos proyectos o departamentos, que sirven de proyectos piloto, antes de escalar esa digitalización a un mayor número de proyectos o áreas, hasta alcanzar la totalidad de la organización. Por otra parte, las empresas medianas, y en mayor grado las pequeñas, tienen mayores dificultades para afrontar la digitalización y la incorporación de nuevas tecnologías, sin embargo, una vez toman la decisión de digitalizar la empresa, éste proceso suele ser más ágil y llevar menos tiempo que en las empresas de mayor tamaño.

### ***La digitalización en el sector es todavía incipiente y desigual***

En este contexto general, es necesario remarcar que la digitalización en el sector de la construcción se encuentra en una fase inicial. De acuerdo con las personas entrevistadas, se puede constatar que el nivel de implantación de las innovaciones tecnológicas en el proceso productivo del sector es todavía leve, débil o reducido. Se puede decir que se han dado los primeros pasos y que existe un amplio margen de mejora en el desarrollo de la digitalización del sector. En este sentido, las empresas que innovan suelen incorporar estas innovaciones en el conjunto de los procesos de toda la cadena de valor, aunque actualmente se encuentran más desarrolladas las innovaciones en las primeras fases de los procesos productivos (diseño y planificación), encontrándose con un menor desarrollo la gestión y coordinación y un menor grado en producción. Igualmente, es destacable que las empresas que innovan suelen incorporar diversas tecnologías, aplicaciones e innovaciones (BIM, aplicaciones o prefabricación) a sus procesos productivos. De este modo, se esperan cambios relevantes en los próximos años dado el actual desarrollo tecnológico y productivo del sector.

Las ramas de actividad del sector se encuentran en fases diferentes en el desarrollo del proceso de digitalización. En este sentido, las personas entrevistadas señalan, por un lado, que la implementación de las innovaciones es alta en ramas como la de carreteras, maquinaria o materiales, mientras que en la de edificación es bastante baja, especialmente en lo que se refiere a la construcción en obra. En esta última, existe un cierto desarrollo en la fase de

diseño y modelaje, así como en el uso de aplicaciones digitales y maquinaria en la obra. Hay también algunos avances en el campo de la prefabricación, aunque estas actividades todavía son minoritarias si se considera el sector en su conjunto.

Por otro lado, apuntan igualmente que las grandes compañías dedicadas a obra civil han introducido con gran rapidez tecnologías digitales en sus procesos productivos. Esto se debe a distintos factores, como, por ejemplo, los requerimientos de licitación pública, su alto nivel de internacionalización de sus actividades o su capacidad de inversión en innovación. En cambio, las empresas pequeñas y medianas, una vez consigue realizar la incorporación de tecnología, su capacidad de transformación de sus procesos productivos y de trabajo es mayor que las empresas de mayor tamaño.

### ***Principales innovaciones tecnológicas***

Existen varias innovaciones, pero con distinto grado de implementación en el proceso productivo del sector. Aunque sería imposible abordar toda su amplia diversidad, las innovaciones más relevantes se pueden agrupar en cinco grandes áreas: (a) modelado electrónico de construcción; (b) aplicaciones de coordinación y evaluación; (c) innovaciones en oficios; (d) maquinaria y herramientas; (e) materiales (tabla1).

**Tabla 1. Innovaciones tecnológicas en el sector de la construcción**

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modelado electrónico de construcción</b> | Se trata de aplicaciones de modelado de construcción (como Building Information Modelling - BIM), que permiten la generación y gestión de datos de un edificio a lo largo de su ciclo de vida. Se basan en el modelado 3D y la posibilidad de realizar cambios en tiempo real, reduciendo las pérdidas de tiempo y recursos en el diseño y la construcción. Además, permiten la vinculación de todas las ocupaciones involucradas en el proceso de construcción.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Innovación en los procesos</b>           | <p>Se identifican diferentes innovaciones: sistemas automatizados en cada etapa, técnicas de realidad virtual y realidad aumentada, detección precoz de fallos, impresión 3D, monitorización de Big Data, simulación virtual a la prevención temprana de accidentes laborales, sistemas de seguridad de sensores para la prevención de accidentes en la interacción entre maquinaria, trabajadores y medio ambiente, nuevas técnicas de medición y control geométrico, etc. (PTEC, 2017).</p> <p>Aplicaciones de coordinación y evaluación: aplicaciones electrónicas para recopilar datos e información y establecer comunicaciones en el proceso de trabajo. Se pueden encontrar en el sector de la construcción (sistemas de gestión, digitalización de agendas, etc.), pero especialmente en el sector de la carretera, donde se aplican a muchos procesos.</p> |
| <b>Innovación en los oficios</b>            | Se están produciendo cambios significativos en oficios existentes derivados de las innovaciones tecnológicas. Estos cambios se pueden encontrar tanto en productos (por ejemplo, la instalación de ventanas y domótica), como en los procesos de trabajo (por ejemplo, el pintado digital de las carreteras).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Maquinaria y herramientas</b>            | Existe una fuerte innovación en maquinaria y herramientas de trabajo, que inciden en diferentes procesos de trabajo y perfiles profesionales. Desde la predicción del mantenimiento de maquinaria, procesos de teleasistencia, automatización y robotización de maquinaria, hasta la robotización con usos de andamio, uso de rayos láser, elevación digitalizada, niveladoras, uso de drones con fines de medición y vigilancia (PTEC, 2017).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Materiales</b>                           | Alto grado de innovación en materiales, en la investigación de materiales existentes, así como en la producción de nuevos materiales aplicados a la construcción (como nanomateriales, reutilización de residuos, etc.). Se identifican algunas innovaciones con impacto en el sector de la construcción: el uso de materiales nanoestructurados, pretejididos ultraligeros, otros materiales que permiten la industrialización y prefabricación, materiales inteligentes, materiales amigables con el medio ambiente o materiales autorreparables (PTEC, 2017). Se promueve el uso de productos reciclados en la construcción. En este sentido, la aplicación de los nuevos materiales también está favoreciendo la revisión de los riesgos laborales.                                                                                                             |

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis documental y el contenido de las entrevistas realizadas.

Las aplicaciones de **modelado electrónico de la construcción** (principalmente, la metodología BIM) se encuentran actualmente en el debate principal de las innovaciones del sector, en parte porque su aplicación completa esperada modificaría toda la cadena de valor del sector. Este tipo de innovación ha concentrado buena parte de los debates generados por expertos, académicos y empresas del sector a lo largo de las últimas décadas. No obstante, es necesario remarcar que la transformación digital del sector de la construcción no se basa únicamente en este tipo de innovación.

La metodología BIM se puede definir como un conjunto de tecnologías que permiten un proceso de trabajo colaborativo de todos los agentes implicados en el proceso constructivo. En particular, permite organizar, aplicar y actualizar permanentemente la información que se genera, incorporando información tanto gráfica (geometría de los elementos constructivos, ubicación, desarrollo temporal, etc.) como metadatos (dimensiones físicas y mecánicas, materiales, energía, medioambientales, costes, mantenimiento, etc.), (CES, 2017).

En teoría, estas tecnologías renovarían las prácticas tradicionales de construcción dentro de toda la cadena de valor. Además, se basa en que cualquier agente, en principio, es capaz de realizar cambios en todas las etapas del producto (desde el diseño hasta la construcción) y pueden ser utilizados en las diferentes fases del proceso constructivo (por ejemplo, en la extracción de planos de apoyo a la comercialización, evaluación de proyectos, cuantificación de materiales y recursos, coordinación espacial de ejecuciones y equipos e instalaciones de trabajo, planificación de tiempos o estimaciones de costos y gestión de la calidad). (CES, 2017).

En España, la metodología BIM ha sido impulsada por la administración pública como resultado de la transposición de la Directiva europea sobre contratación pública. Según los datos existentes, se puede decir que BIM se utiliza principalmente en el ámbito de la edificación (licitación pública), teniendo una baja implantación en el conjunto del sector (tabla 2).

La situación percibida por las personas entrevistadas es que la implantación de la metodología BIM en el sector es baja y es usada, en la mayor parte de los casos, con una visión reducida y tradicional. En la actualidad, esta metodología está siendo utilizada principalmente en las fases de diseño y planificación y en menor medida en las fases de ejecución-construcción y mantenimiento. Por ocupaciones, se utiliza más por las ocupaciones superiores e intermedias que las de menor cualificación. A pesar de que son pocas las empresas que han incorporado esta metodología a lo largo de todo su proceso constructivo se señalan que el mayor reto se plantea en su implantación en la construcción en la obra.

**Tabla 2. BIM y la licitación pública en España, 2018**

| RESULTADOS EN LICITACIÓN PÚBLICA EN 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solo el 0,6% de la inversión total en licitaciones públicas a nivel nacional contenía requisitos BIM en 2018 y el 6% de la inversión total equivalente a nivel regional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Las comunidades autónomas más relevantes en inversión son Cataluña en edificación (221 millones de euros) y País Vasco en infraestructuras (92 millones de euros).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| La licitación pública está requiriendo BIM en el diseño, ejecución y también en las etapas de mantenimiento y operación. En la construcción, el 20% de las licitaciones públicas requieren BIM en la etapa de diseño, pero otro 43% también lo están requiriendo en la etapa de ejecución. En cambio, en infraestructura, el 26% de las licitaciones públicas requieren BIM en fase de diseño y el 70% de ellas requieren procedimientos BIM en fase de ejecución.                                                |
| Los procedimientos más requeridos relacionados con BIM son entregables (76%), usos (57%), formatos abiertos (50%), edificación prediseñada (35%) o equipos BIM (35%). Entre los entregables, los más requeridos son los archivos con modelos nativos y modelos IFC (Industry Foundation Classes", ambos constituyen formatos que no pierden calidad en el intercambio de información. Entre los usos BIM, se destacan la visualización de datos (45%), la documentación técnica (45%) y la coordinación 3D (40%). |
| La inversión en licitación pública con requisitos BIM estuvo más relacionada con sistema de salud (24% de la inversión anual) y educación (25% de la inversión anual) en el sector de Edificación y carreteras en infraestructura.                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Fuente: Observatorio Es.BIM (2019): 6º Informe. Diciembre de 2018.

Más allá de la metodología BIM, existe una gran variedad de innovaciones en procesos, artesanías, maquinaria y materiales, que ya se están utilizando en el proceso constructivo (tabla 1). El análisis realizado permite constatar que: (a) el **uso de aplicaciones y nuevas máquinas está aumentando en el sector**, siendo mayoritario en determinadas ramas de este (como carreteras). En el sector de la construcción, ya se utilizan nuevas aplicaciones y herramientas, pero todavía hay un amplio margen de mejora. En este sentido, la eficiencia energética es actualmente un factor que está impulsando el cambio tecnológico en la edificación in situ; y (b) que el **uso de nuevos materiales** en el proceso constructivo está tomando cada vez **más presencia** en el sector. Aquí, la eficiencia energética y la economía circular son factores que están potenciando decisivamente la innovación en materiales.

Finalmente, en lo que se refiere a la incorporación de las innovaciones tecnológicas, la **industrialización** del proceso constructivo surge como un tema central de debate. Es cierto, que, a diferencia de otros sectores de actividad, el sector de la construcción ha experimentado menos cambios. Sus procesos continúan realizándose, mayoritariamente, por métodos artesanales. Sin embargo, la industrialización presenta ciertos avances. Existen algunas empresas que construyen diferentes módulos prefabricados en naves (vivienda pública, rehabilitación, etc.), con la ayuda de robots y nueva maquinaria. De acuerdo con las

personas entrevistadas, se espera que estos cambios organizativos y productivos conlleven cambios en los puestos de trabajo y las condiciones laborales. Ligado a las innovaciones descritas anteriormente, se prevé que la incorporación de la metodología BIM favorezca la industrialización del proceso constructivo en su conjunto.

### ***La cadena de valor se ve afectada en su totalidad***

Todas las partes de la cadena de valor en el sector de la construcción se ven afectadas (o se verán afectadas) por el impacto de las innovaciones tecnológicas. Así, se identifican cambios en las fases de investigación y desarrollo, planificación y proyecto, logística, proveedores, edificación, marketing y mantenimiento. En la actualidad, existen, por ejemplo, empresas proveedoras que están invirtiendo y adaptándose a BIM, con el resultado de catálogo de productos en esta metodología o empresas de logística cuyo proceso de trabajo han digitalizado hace muchos años.

La fase de construcción también ha introducido algunas innovaciones, pero su desarrollo es menor que otras partes de la cadena de valor. Probablemente, la construcción será diferente, en cuanto a dinámica y movimiento de personas dentro de la obra. Según algunos expertos, la construcción industrial vendrá definida por una estrecha relación entre la construcción en obra y la construcción “en nave”, siendo por tanto parte de una misma cadena de valor.

En cuanto a la metodología BIM, se considera que afectará a todas las partes de la cadena de valor (contratistas, subcontratistas, proveedores, etc.). Hoy en día, no todas las partes de la cadena de valor están trabajando con esta metodología (se utiliza principalmente en la fase de diseño). En relación al resto de innovaciones anteriormente mencionadas, todas ellas están teniendo un impacto en las distintas fases, desde las aplicaciones y gestión de la información y los procesos en la obra, las maquinarias y herramientas en la propia construcción, las innovaciones en la logística y gestión de stocks, hasta los nuevos materiales o la gestión de los residuos; en todas las fases existe impacto de las innovaciones tecnológicas.

En este marco, se espera que se registren cambios significativos en la forma en que se organizan los procesos productivos y el trabajo. En este sentido, se pueden destacar varios elementos clave: flexibilidad y estandarización de los procesos productivos; información y trazabilidad de la cadena de valor; calidad del trabajo y seguridad en el proceso de construcción; y cambios en la cultura empresarial y la forma de trabajar en la construcción. En el caso de la metodología BIM, su aplicación podría tener un impacto decisivo en la cadena de contratación, en distintas líneas; por un lado, generando una mayor trazabilidad y estandarización del proceso constructivo, con lo que se reduciría el número de empresas de actividades generales, mientras que, por otro lado, se impulse una mayor especialización de las actividades y con ello, nuevas empresas y perfiles profesionales.

La implantación de las distintas innovaciones tecnológicas en la cadena de valor del sector de la construcción plantea un debate abierto en varios ámbitos. De forma específica, se pueden señalar los siguientes:

- a) En materia de responsabilidad, conviene recordar que el proceso de construcción se articula en proyectos, fases y responsabilidades que podrían alterarse con los procesos de digitalización (en los sistemas de contratación se definen las responsabilidades de los agentes en cada fase de la cadena);
- b) En términos del proceso administrativo, el cambio digital es un verdadero desafío para la Administración, tanto desde el punto de vista interno como externo, derivados de la modificación de los procesos de licitación;
- c) En materia de datos e la información, sobre todo en lo que se refiera a la protección de datos y su uso, pues muchas de las innovaciones y aplicaciones generan una gran cantidad de datos, que pueden ser compartidos por los diferentes agentes de la cadena de valor;
- d) En cuanto al software, con la existencia de diferentes software en países/regiones, que parecen no estar consolidados;
- e) En materia de conservación del patrimonio cultural y productivo del sector y la incorporación del tradicional “saber hacer” de trabajo en la nueva forma de construir;
- f) En cuanto a los costes de los cambios y al posible impacto que tendrán las innovaciones en proveedores, pequeñas empresas y determinadas ocupaciones profesionales;
- g) En cuanto a reestructuraciones y relocalizaciones, debido a la posibilidad que ofrece la construcción “en almacén” por la cual parte de la cadena de valor podría trasladarse a otro país; en cuanto a los seguros, que están vinculados a la actividad constructora y probablemente se verán afectados;
- h) y finalmente, en cuanto a los derechos de propiedad industrial, en relación con la titularidad de las patentes que se generan en torno a las innovaciones tecnológicas asociadas al cambio digital (Arribas et al, 2019).

La incorporación de tecnología tiene, por tanto, un impacto notable en la generación de nuevos procesos, productos y modelos de negocio que se desarrollan en el sector. En este marco, el tamaño de la empresa constituye un factor clave resultado del cambio digital, aunque, si bien es cierto que, genera oportunidades y desafíos tanto para las pequeñas y medianas como para las grandes empresas.

### ***El impacto en el empleo no es unidireccional***

El impacto de la digitalización sobre el empleo en el sector no es unidireccional, lo que significa que se experimentan simultáneamente procesos de creación, destrucción y cambio de puestos de trabajo. En este sentido, de acuerdo con las entrevistas realizadas se plantean dos cuestiones de interés. Por un lado, señala que aún es pronto para conocer el impacto real de la digitalización en el empleo. El incipiente desarrollo de este proceso en el sector no permite valorar plenamente la transformación productiva y los cambios en el empleo. Si bien, se apunta que su impacto final en el empleo dependerá del contexto y los actores implicados en su desarrollo.

En segundo lugar, también se apunta que existe actualmente una demanda de mano de obra en el sector, basada en diversos perfiles profesionales, tanto tradicionales (como ferrallistas, encofradores, etc.) como nuevos perfiles profesionales (en el ámbito ambiental y energético). De cara al futuro, se estima que los trabajos serán menos intensivos en número pero más intensivos en términos de calidad, particularmente en la cualificación profesional.

Respecto a las posibles dinámicas del empleo, el impacto de las innovaciones tecnológicas en el sector puede derivarse en procesos de:

- **Destrucción de puestos de trabajo**, que se identifica con los perfiles profesionales que se perderían como consecuencia del cambio digital. Estos perfiles son aquellos más relacionados con el uso extensivo y menos cualificado del trabajo. A pesar de ello, algunos de los perfiles tradicionales se mantendrían, sobre todo aquellos que aporten valor al proceso constructivo (como, por ejemplo, ciertos perfiles artesanales);
- **Creación** de puestos de trabajo, que se concentraría en nuevos perfiles profesionales, con funciones distintas o más específicas de las existentes. La construcción “en la obra” y la construcción “en nave” o de prefabricados genera nuevos puestos de trabajo, relacionados tanto con los oficios de la construcción como con las máquinas, herramientas o aplicaciones que se desarrollan;
- **Cambio** en los puestos de trabajo, lo que supone la recualificación de los perfiles existentes que participan en el proceso constructivo, modificando sus contenidos, tareas y cualificaciones.

De acuerdo con las entrevistas realizadas, el cambio en los puestos de trabajo será la dinámica dominante en términos de empleo, que se producirá en paralelo a la incorporación de mano de obra al sector. De hecho, las características de la fuerza de trabajo constituyen uno de los principales retos del sector. La edad y el sexo son dos elementos que marcan su composición y las necesidades de mano de obra: solo el 19% de las personas que trabajan en el sector tienen menos de 35 años y solo el 8,7% son mujeres.



### ***Impacto en las condiciones de trabajo***

Existe una valoración compartida por todas las personas entrevistadas que el sector se caracteriza por tener duras condiciones laborales, de acuerdo con el tipo de trabajo y el contexto en el que éste se realiza. Consideración a la que se ha sumado tradicionalmente una cierta valoración social negativa, ligada a la supuesta baja cualificación del sector y una alta precariedad laboral.

En este contexto, se estima que las innovaciones tecnológicas podrían tener un impacto relevante en las condiciones laborales, teniendo impactos positivos y negativos. Así, por ejemplo, la industrialización del proceso constructivo podría generar mejores condiciones laborales en muchos ámbitos del trabajo (ergonomía, accidentes, prevención de riesgos laborales, mejores condiciones de seguridad, ambiente bajo control, conciliación, etc.). Además, permitiría tener empleos más estables, menor movilidad geográfica y mayor desarrollo profesional. La trazabilidad de la cadena de valor promovería una mayor transparencia en la contratación (frente a las actividades y empleos informales) y el reconocimiento de las ocupaciones existentes mediante la mejora de su calificación. Finalmente, en cuanto a la representación de los trabajadores, la industrialización potenciaría la organización de los trabajadores y la acción sindical a nivel de empresa y sector. En un sentido amplio, una cadena de valor más clarificada y estructurada podría brindar a los trabajadores la oportunidad de sindicalizarse y participar en las relaciones laborales del sector.

Sin embargo, también se identifican impactos negativos. Por un lado, la polarización de las condiciones laborales, que se expresa en la existencia de diferencias en las competencias digitales entre unos puestos y otros, entre unas partes de la cadena de valor y otras, en definitiva, entre los perfiles profesionales que adquirirán nuevas habilidades y funciones y otros que no lo harán. Y por otro, la intensificación y control del trabajo, derivado de un incremento de tareas sin reconocimiento en los niveles retributivos, ni cambios relevantes con respecto a las condiciones de empleo o de cualificación.

El impacto final de la digitalización en las condiciones laborales dependerá de diferentes factores. En este sentido, las personas entrevistadas señalan: (a) factores institucionales, como la legislación laboral, que puede tener un impacto negativo en términos de desregulación y de devaluación de las condiciones laborales (como, por ejemplo, se manifiesta en el uso de la reforma de 2012); (b) factores organizativos y de trabajo, relativos a cómo se transformen los procesos de construcción, combinando perfiles profesionales tradicionales y digitalizados. En ellos, las relaciones laborales constituyen un elemento central para la transformación digital del sector y de las empresas. Es importante que el diálogo social y las relaciones laborales en el sector permitan una transición justa en un contexto que los derechos laborales pueden verse afectados y en el que las condiciones laborales deben ser

igualmente abordadas desde el punto de vista del diálogo y la negociación colectiva tanto desde el punto de vista sectorial como de las empresas afectadas por la digitalización.

### ***Competencias y necesidades de formación en el sector***

El sector de la construcción se ha caracterizado tradicionalmente por tener una mano de obra poco cualificada, aunque esta tendencia ha cambiado a lo largo de las últimas décadas.

De acuerdo con el informe sobre el sector del *Observatorio de la Construcción* (FLC, 2020), el porcentaje de población ocupada en el sector con estudios primarios ha disminuido a la vez que ha aumentado el volumen de trabajadores y trabajadoras con estudios medios y superiores. Las personas con educación primaria o inferior representaron el 21% del total de la ocupación ocupada en el sector en 2008, mientras que en 2019 eran menos del 10% de la población ocupada. No obstante, la tasa de ocupación es menor de lo que cabría esperar entre los trabajadores con segunda etapa de estudios secundarios.

La digitalización en el sector de la construcción está exigiendo una mano de obra más cualificada. Como se ha comentado, la falta de relevo generacional es uno de los problemas detectados de este sector en España. Los trabajadores menores de 35 años constituían el 19% del empleo total del sector en 2019, mientras que rondaban el 42% en 2008. Esa situación es consecuencia de la pérdida de empleo tras la crisis inmobiliaria, pero constituye un desafío que se suma a la necesidad de mano de obra cualificada.

En este contexto, las ocupaciones profesionales del sector se verán afectadas por diferentes dinámicas de cambio. En particular, se reconoce la relevancia de las siguientes:

- a) se exigirá especialización y versatilidad, en cuanto a perfiles y funciones;
- b) cualificación y certificación, que garantizará a las empresas el acceso a mano de obra cualificada y la calidad de los procesos, facilitando la contratación, dificultando despidos y mejorando las conexiones con otros sectores;
- c) la incorporación del sistema de trabajo tradicional, así como la demanda de las artesanías que aún se valoran en el sector (albañiles, encofrados, acereros, etc.);
- d) la ruptura de barreras sectoriales en las que la construcción “in situ” y “en fábrica” estarán conectadas;
- e) y la incorporación de perfiles digitales y la atracción de mujeres y jóvenes al sector.

En definitiva, la mayoría de ocupaciones del sector se verían afectadas por el cambio digital en mayor o menor medida, según su rol dentro de la cadena de valor. Para abordar este cambio ocupacional, las personas entrevistadas apuntan que la formación profesional es el factor clave para afrontarlo. Respecto a este tema, remarcan que es importante atender las diferentes necesidades formativas del sector, con una formación suficiente y adecuada y con la combinación de competencias tradicionales y digitales. También mencionan que todas las partes interesadas deben participar en la formación (sindicatos, organizaciones empresariales, instituciones educativas de diferentes niveles, etc.). En este sentido, se apunta una necesaria reforma del sistema de formación profesional, con el fin de dotar de competencias adecuadas a la población activa.

Sin embargo, desde un punto de vista crítico se argumenta que el cambio digital y sus impactos no pueden abordarse sólo mediante la formación. Algunos entrevistados han señalado que el sector necesita empleos con condiciones laborales dignas, en particular, salarios y seguridad y salud en el trabajo. Así, para afrontar el cambio ocupacional es necesario incidir tanto en la oferta como en la demanda, tanto en la formación como en los puestos de trabajo ofertados por las empresas.

### **1.3. El papel de las relaciones laborales en la digitalización**

En un contexto de crecimiento económico y creación de empleo, el diálogo social español en el sector de la construcción ha estado marcado por los esfuerzos por impulsar el diálogo tripartito, muy dañado en el período anterior. En 2017, se abrió el diálogo entre gobierno e interlocutores sociales en varios temas (empleo, negociación colectiva, protección social, etc.) (CES, 2019). Como resultado de esto, se han registrado mejoras relevantes en el salario mínimo (incrementos relevantes para 2018-2020)<sup>6</sup> y en el empleo público y los salarios<sup>7</sup>, mientras que otras áreas quedan pendientes de ser abordadas.

La pandemia de la Covid-19 ha puesto de relieve el relevante papel del diálogo social en España. Fruto del diálogo social se han generado acuerdos sobre los que se ha configurado el “escudo social” del Gobierno: acuerdos sobre ERTE entre empresarios y sindicatos; acuerdo sobre trabajo a distancia; acuerdo sobre prestaciones especiales por Covid-19, II, III y IV (ASDE) Acuerdo Social en Defensa del Empleo, Acuerdo por la Reactivación Económica y el Empleo, Acuerdo sobre aspectos laborales en la actividad de reparto a través de plataformas

---

<sup>6</sup> El *Acuerdo Social para el incremento del Salario Mínimo Interprofesional (2018-2020)*: De acuerdo con el Consejo Económico y Social de España (CES, 2018) el acuerdo estableció un incremento del SMI del 4% en 2018, del 5% en 2019 y del 20% para 2020, generando que la economía registre un incremento del PIB real del 2,5% o superior y un ascenso de la afiliación media en la Seguridad Social superior 450 mil personas.

<sup>7</sup> En este punto se pueden mencionar el Acuerdo para la mejora del empleo público (2017) y el II Acuerdo para la mejora del empleo público y las condiciones de trabajo (2018).

digitales, Plan de Impulso a la Formación Profesional del Trabajo Autónomo y la Economía Social, Real Decreto-ley 6/2019, de 1 de marzo, de medidas urgentes para garantía de la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres en el empleo y la ocupación, Real Decreto 713/2010, de 28 de mayo, sobre registro y depósito de convenios y acuerdos colectivos de trabajo, Real Decreto 902/2020, de 13 de octubre, de igualdad retributiva entre mujeres y hombres, además de diversos acuerdos alcanzados en mesas sectoriales como Mesa de diálogo social sobre formación profesional para el empleo vinculada al Sistema Nacional de Cualificaciones, la Mesa de diálogo social sobre formación profesional para el empleo, la Mesa de diálogo social sobre el talento, la Mesa de diálogo social sobre las pensiones o la Mesa de diálogo social sobre el sistema de atención a la dependencia, entre otras cuestiones. Así como la reedición de los Acuerdos sobre Solución Autónoma de Conflictos Laborales (IV y V ASAC). En conjunto, esta etapa implica uno de los impulsos más decididos y relevantes que ha tenido el diálogo social en España en las últimas décadas.

En este contexto, la digitalización supone un desafío para el diálogo social, en el que todavía queda camino por recorrer. Es necesario reconocer que esta materia ha sido un “punto ciego” en la evolución del diálogo social tripartito, a pesar de su creciente relevancia pública. Esta situación se puede explicar por dos razones: (a) el enfoque unilateral aplicado a la gobernanza desde 2012, con poco espacio para la colaboración social y (b) el supuesto de “consultas públicas” en la formulación de políticas, en lugar del diálogo social. Este esquema ha comenzado a cambiar en 2018 cuando el gobierno ha expresado que el enfoque de formulación de políticas cambiará a un enfoque más participativo, basado en el diálogo con organizaciones empresariales y sindicatos (Rocha y De La Fuente, 2018).

De acuerdo con las entrevistas realizadas, las organizaciones empresariales y sindicales destacan el papel fundamental de la negociación colectiva para facilitar la transformación digital de los sectores productivos y las empresas. La naturaleza y funciones de la negociación colectiva la convierte en un instrumento imprescindible para enfrentar las transformaciones digitales, al dinamizar las relaciones laborales en un sentido proactivo, lo que significa anticipar los cambios y sus efectos (CES, 2017). Sin embargo, cabe señalar que la negociación colectiva en el sector de la construcción ha abordado de forma limitada el tema del cambio tecnológico y las nuevas tecnologías (Rocha y de la Fuente, 2018).

### 1.3.1. Marco de relaciones laborales en el sector de la construcción

El modelo de sistema de relaciones laborales en España se basa en los acuerdos interconfederales negociados por las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, que establecen los criterios y recomendaciones para los negociadores de convenios colectivos. Estos acuerdos han sido pactados a lo largo de décadas pasadas,

continuando en el presente a lo largo de sucesivos períodos de crecimiento, recesión y recuperación. Firmado en 2018, el último<sup>8</sup> reconoce la mejora de la situación económica, recomendando impulsar los instrumentos de negociación colectiva para consolidar el crecimiento en el empleo y las condiciones laborales.

Las relaciones laborales en el sector de la construcción se articulan en un modelo bien definido, que se inició en 1988 con el Convenio Marco Interprofesional de la Construcción (AMIC) y se ha ido desarrollando a lo largo de las últimas décadas a través de convenios generales y colectivos en el sector (CES, 2016). La AMIC se estructura en tres elementos: (a) un acuerdo general a nivel nacional (de carácter permanente); (b) un convenio estatal, de carácter dinámico y flexible, que contenga la aplicación de los convenios interconfederales de negociación colectiva y otras materias específicas; y (c) los convenios provinciales o autonómicos, que incluyan la concreción de la ejecución de los convenios de nivel superior, así como las materias propias de este nivel de negociación.

En España había registrados 5.849 convenios colectivos en 2018 (últimos datos definitivos a fecha de elaboración del informe), siendo el 79% de ellos de ámbito de empresa y el 21% de ámbito superior a ésta (sectorial, provincial, etc.). En conjunto, los convenios colectivos afectan a 11,4 millones de trabajadores. En el sector de la construcción, en 2017 se firmó el *VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (VI CCGSC)*. Formalmente, este convenio cubre a todos los trabajadores del sector, cubriendo en la práctica a 1,1 millones de trabajadores. Además, en el sector existen 158 convenios colectivos, 107 de ellos a nivel de empresa y 51 a nivel superior; los cuales afectan a un total de 658 mil trabajadores en 2018.

En este marco, en la negociación colectiva ofrece varios resultados relevantes. El *VI CCGSC* fijó un incremento salarial del 1,9% para 2017, por encima del IPC esperado. Esto supuso un cambio de tendencia de los acuerdos anteriores, enviando un claro mensaje de recuperación y empleo de un sector central de la economía española. En contenidos, se han registrado otras mejoras relevantes: la reducción del tiempo de trabajo, regulación de subrogaciones, ampliación de itinerarios formativos, obligación de pactar un plan patrimonial en cualquier empresa con más de 100 trabajadores o medidas específicas en el subconjunto de mantenimiento y conservación de carreteras. En 2018 y 2019, esta tendencia alcista se consolida con un 2% y 2,25% de incremento salarial, respectivamente.

De forma paralela, la concertación y el diálogo social sectorial de las últimas décadas ha permitido configurar instituciones sectoriales de actuación en ámbitos tan relevantes como los riesgos laborales o la formación profesional, entre otros<sup>9</sup>. En este sentido, los agentes sociales en el sector de la construcción tienen varias herramientas:

---

<sup>8</sup> IV Acuerdo para el Empleo y la Negociación Colectiva (AENC) 2018-2020.

<sup>9</sup> Ibid.

- a) *Fundación Laboral de la Construcción (bipartita)*. Creada en 1992 bajo la VI CCGSC, esta fundación es el resultado del diálogo social entre empresarios y sindicatos del sector: la Confederación Nacional de la Construcción (CNC), Fed. de Construcción y Servicios de CCOO, y la Fed. de Industria, Construcción y Agricultura de UGT (UGT-FICA);
- b) *Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente (bipartita)*. En esta institución participan el empresario cementero OFICEMEN y los dos principales sindicatos del sector, Fed. de Construcción y Servicios de CCOO y UGT-FICA. Es pionera en la industria cementera europea en la que empresarios y sindicatos trabajan juntos por la sostenibilidad del sector;
- c) *Comisiones de Productividad, Prevención y Formación (bipartitas)*. Dentro del VI CCGSC existe una comisión de productividad cuyo objetivo es el de elaborar y aprobar las tablas de desempeño del sector; una comisión de formación para desarrollar el contenido específico en esta materia; así como un órgano de prevención enfocado a la prevención de riesgos laborales, que da apoyo a empresas y centros de trabajo. Bajo la estructura de la *Fundación Laboral de la Construcción*, este organismo está integrado -como las comisiones anteriores- por representantes de las organizaciones empresariales y sindicales signatarias del VI CCGSC.

También existen dos figuras de intervención especialmente relevantes en el sector: el *delegado de prevención de riesgos* y el *delegado de medio ambiente*. Considerando que se trata un sector, por un lado, con una de las mayores tasas de accidentes con baja laboral, y por otro, con alto impacto en emisiones, residuos y consumo energético<sup>10</sup>, estas figuras son fundamentales en la reducción de riesgos laborales y la vigilancia de la sostenibilidad del sector.

### 1.3.2. El papel de los agentes sociales en la digitalización y la innovación

Los interlocutores sociales en España han venido mostrando sus estrategias y posiciones sobre la digitalización a lo largo de la última década. En este sentido, la Asociación de Empresarios (CEOE-CEPYME) ha desarrollado una visión positiva sobre los beneficios vinculados a la digitalización (Rocha, 2018). Coinciden en que las nuevas tecnologías serán el principal motor de la transformación social y económica y podrían ser una fuente de competitividad. De hecho, la digitalización se ve como una vía de recuperación económica, fomentando las posibilidades de crecimiento de las empresas europeas, especialmente las pequeñas y medianas empresas. Estos cambios impactarán en todos los agentes:

---

<sup>10</sup> El sector de la construcción “representa el 40 por 100 del consumo de recursos y genera el 40 por 100 de los residuos, siendo el sector residencial el origen del 35 por 100 de las emisiones GEI” (CES. 2016. 112)

administración pública, empresas y ciudadanía. Además, se declara que podría implicar fuertes cambios en la economía y la sociedad. Por otro lado, los modelos de negocio se verán afectados notablemente por los cambios disruptivos (CEOE, 2018).

Los sindicatos más representativos a nivel estatal (CCOO y UGT) comparten la visión de que la digitalización es un proceso económico y social en construcción, cuyos límites y efectos están todavía por explorar en profundidad. Además, argumentan que el desarrollo de la digitalización no es homogéneo. Por el contrario, la intensidad y alcance de estos impactos difieren significativamente entre países, regiones, sectores productivos y empresas. De hecho, sus impactos afectan de manera desigual a los diferentes grupos de población (CCOO, 2019). Proponen tres medidas diferentes para abordar el proceso de digitalización dentro de la negociación colectiva: a) Fomentar el papel de las relaciones laborales y la negociación colectiva a nivel sectorial y empresarial. b) Adaptar los esquemas sindicales tradicionales a las nuevas realidades del trabajo. c) Promover, a través del diálogo social tripartito, marcos regulatorios adecuados y políticas de apoyo a las trabajadoras.

Por otro lado, una organización empresarial sectorial de la industria de la tecnología digital en España y los dos principales sindicatos (CCOO y UGT) han firmado en 2018 un documento titulado “Recomendaciones conjuntas sobre el impacto de la tecnología en los centros de trabajo productivo” (Ametic et al, 2019). Este documento es una pauta para incorporar nuevas tecnologías en los procesos productivos, además incluye un protocolo recomendado para cualquier sector de la economía española, este protocolo no es un sustituto de los procedimientos de negociación colectiva pero podría promover las mejores prácticas en los procedimientos de información y consulta.

Estas tres organizaciones también firmaron en 2019 un convenio titulado “Manifiesto por el liderazgo de la transformación digital de la economía española a través del desarrollo del talento”, que se sustenta en tres pilares: Reducción de las brechas de género en la formación y educación en áreas STEM, fomentando competencias digitales y calidad del empleo, y formación y educación para una sociedad digital.

### 1.3.3. Los agentes sociales y la relevancia de la digitalización

Las organizaciones empresariales y sindicales a nivel sectorial son conscientes del proceso de digitalización del sector y los cambios derivados de las innovaciones tecnológicas.

En términos generales, están siendo cautelosos a la hora de abordar este tema en la negociación colectiva. Como tal, la digitalización no es una cuestión que todavía sea negociada por parte de los interlocutores sociales del sector. Sin embargo, sí que abordan ciertos temas relacionados con el cambio digital, tanto desde el ámbito del diálogo social como de la

negociación colectiva. En particular, se pueden destacar ciertos avances en el campo de la formación, de la identificación de necesidades formativas, de la mejora de la cualificación y competencias, así como del desarrollo de nuevas certificaciones profesionales.

Hay algunas razones que explican esta situación. Por un lado, el grado de implementación de la digitalización sigue siendo bajo. Es por esta razón por la que señalan que no tendría sentido regular lo que no tiene un desarrollo concreto en el tejido productivo y organización del trabajo. De forma específica, se expresa que abordar la regulación de una nueva organización del trabajo tiene dificultades en caso de que su desarrollo sea incipiente.

Por otro lado, es necesario remarcar que existen áreas en las que los interlocutores sociales ya abordan la digitalización. En el sector de la construcción español, la *Fundación Laboral de la Construcción* se erige como un instrumento para anticiparse al cambio. A través de esta herramienta, los interlocutores sociales abordan cuestiones de empleo, formación y seguridad y salud en el trabajo. Nacida de la negociación colectiva, sus funciones y contenidos están regulados por el convenio colectivo nacional del sector.

Además, los interlocutores sociales tienen un diagnóstico compartido similar de los desafíos del sector (envejecimiento, certificación y calificación, mejora de las condiciones laborales, etc.). Algunos asuntos influenciados por los cambios tecnológicos ya se están negociando (como las calificaciones y certificaciones profesionales).

En este contexto, la organización empresarial española (CEOE) ha publicado recientemente su plan digital hasta 2025 (CEOE, 2018) donde se presentan las principales propuestas en cuanto a la digitalización en el sector de la construcción (Tabla 3).

Desde la perspectiva empresarial, se estima que no es necesario abordar la digitalización como tal en el convenio colectivo. El sector ya se ha dotado de los instrumentos necesarios para afrontar los cambios tecnológicos. Además, también se considera que el convenio colectivo es lo suficientemente flexible como para incorporar nuevas cuestiones. A modo de ejemplo, se señala la introducción de nuevos contenidos sobre innovación en el ámbito de la prevención de riesgos laborales.



**Tabla 3. Plan Digital 2025. Digitalización de la sociedad española**

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aprovechar las posibilidades comunicativas de la Industria 4.0 y promover el uso de la metodología BIM a nivel nacional, involucrando a todos los actores públicos y privados del sector.                                                                             |
| Armonizar las reglas estándar, códigos de construcción y otras prescripciones a nivel nacional y hacerlas accesibles a través de Internet y dispositivos electrónicos.                                                                                                |
| Actualizar los códigos y normas de construcción para reflejar adecuadamente los cambios en las áreas social, económica y tecnológica.                                                                                                                                 |
| Normalizar y digitalizar los proyectos de construcción y los procesos de control y autorización                                                                                                                                                                       |
| Impulsar la I + D + i en el sector de la construcción y la difusión de las innovaciones.                                                                                                                                                                              |
| Mejorar los procesos de licitación pública en cuanto al grado de innovación de los procesos e incluir en los requisitos el costo total del ciclo de vida en los productos y también los aspectos ambientales garantizando transparencia y equidad para los postores.  |
| Desplegar drones y vehículos autónomos con usos de vigilancia y reconocimiento en infraestructuras ferroviarias y viarias.                                                                                                                                            |
| Incorporar desde el principio la posibilidad de cobertura de internet en grandes infraestructuras (carreteras y ferrocarriles) garantizando el patrimonio de las empresas de telecomunicaciones.                                                                      |
| Digitalizar los centros de control de transporte y tráfico, incorporando big data y analítica empresarial para gestionar de forma eficiente grandes volúmenes de datos heterogéneos de distintas fuentes. Actualizar los sistemas de gestión en transporte y tráfico. |
| Promover las transiciones digitales de la red nacional de puertos y aeropuertos                                                                                                                                                                                       |
| Vincular la licitación pública de proyectos de infraestructura con la planificación de ciudades inteligentes y sistemas integrados de desarrollo urbano sostenible.                                                                                                   |

Fuente: CEOE (2018): Plan Digital 2025. Digitalización de la sociedad Española

Desde la perspectiva sindical, se señala que los impactos de la digitalización están relacionados con las posiciones de los interlocutores sociales. En este sentido, se remarca que las empresas podrían buscar BIM como una oportunidad para recortar costes, especialmente los laborales. En efecto, según esta visión, la incorporación de nuevas

tecnologías a los procesos productivos podría implicar dos dinámicas distintas: creación de empleo más industrializado y destrucción de actividades artesanales. El resultado de ambas dinámicas será la necesidad de nuevas habilidades y cualificaciones (Sánchez, 2016). Por otro lado, la utilización de BIM puede generar edificios mejor diseñados en los que implementar servicios de mantenimiento e integrales, pudiéndose convertir estos servicios relacionados en una actividad importante dentro del sector de la construcción (Sánchez, 2016).

Igualmente, desde el ámbito sindical se remarca que el gran desafío en el sector no es solo crear un sistema de formación para las nuevas actividades, sino también capacitar a la fuerza laboral que trabaja en las actividades existentes. En términos generales, la implantación de actividades más industrializadas se ve como una oportunidad para un desarrollo de carreras profesionales basadas en conocimientos técnicos. Sin embargo, también se apunta que existe el riesgo de un aumento en los puestos multitarea pero sin un crecimiento de su reconocimiento y compensación económica.

De cara al futuro, y a pesar su desarrollo incipiente, los agentes sociales expresan su voluntad de seguir adaptando y fortaleciendo la negociación colectiva para afrontar los cambios productivos y laborales derivados de la digitalización.

#### 1.3.4. Iniciativas y materias abordadas

En paralelo al proceso de digitalización, los agentes sociales del sector han desarrollado actuaciones en tres grandes áreas: la prevención de riesgos laborales, la formación profesional y la articulación de las categorías profesionales y la tarjeta profesional del sector, que tiene por objeto garantizar unos requisitos mínimos en términos de formación y acreditación.

De forma específica, se pueden señalar las siguientes actuaciones:

- a) *Prevención de riesgos laborales.* Se espera que todo trabajador del sector de la construcción tenga conocimientos en prevención de riesgos laborales. La formación profesional en riesgos laborales se estructura en dos cursos en el sector de la construcción (uno básico y otro más especializado para trabajadores con responsabilidades en la edificación (dirección, jefe de obra, mandos intermedios, delegado de prevención de riesgos y personal administrativo). (Con base en el Convenio Colectivo General de la Construcción, 2017-2021). La importancia de la prevención de los riesgos laborales es crucial en el sector, el motivo es la presencia de un mayor grado de accidentalidad en el sector respecto a la media de la economía en España (CCOO, 2019) En este sentido, la introducción de nuevas tecnologías y la digitalización en los procesos

productivos puede suponer un reto en relación a los nuevos riesgos laborales, por lo que la digitalización requerirá una innovación en la formación en prevención.

- b) *Formación profesional.* El convenio colectivo general establece una ruta de formación para diferentes oficios, que es desarrollada conjuntamente por los agentes sociales en las Fundaciones Sectoriales. El refuerzo de la prevención de riesgos laborales es una de las principales consecuencias de la incorporación de nuevas tecnologías y la digitalización en los procesos productivos, adaptando los procedimientos de prevención a las nuevas situaciones.
- c) *Categorías profesionales.* Los agentes sociales están abordando una modificación de la clasificación de categorías profesionales en el sector de la construcción. La revisión de las categorías profesionales supone regular la aparición de nuevos roles y tareas que se derivan de la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos productivos, para que éstas no supongan una merma de las condiciones de trabajo del sector.
- d) *Tarjeta profesional del sector.* Destaca como una de las novedades de los agentes sociales en formación. Esta tarjeta incorpora varias acreditaciones: a) Indica si el trabajador o trabajadora ha recibido formación en prevención de riesgos laborales. b) Certifica también la categoría profesional y trayectoria profesional del trabajador. c) Ofrece información sobre los cursos de formación recibidos por el trabajador o trabajadora. Finalmente, también facilita el acceso a otros cursos de formación impartidos por la *Fundación Laboral de la Construcción*. (Basado en el Convenio Colectivo General de la Construcción, 2017-2021) Se trata de una herramienta especialmente relacionada con la digitalización, porque está permitiendo obtener información centralizada sobre las competencias digitales y la formación en nuevas tecnologías. Además, permite un mejor conocimiento de las competencias digitales y las necesidades formativas de los y las trabajadoras.

Dentro de las iniciativas vinculadas a la digitalización es necesario remarcar el papel de las Fundaciones Sectoriales creadas por los agentes sociales, en tanto que instrumentos que permiten abordar el proceso de digitalización del sector, desde el diagnóstico y la anticipación al cambio.

En este sentido, la *Fundación Laboral de la Construcción*, fundada en 1992, presta servicios a empresas y trabajadores en materia de empleo, formación y prevención de riesgos laborales, en un sector altamente fragmentado con gran presencia de pequeñas empresas.

En cuanto a la digitalización, la *Fundación Laboral de la Construcción* realiza tareas de detección de necesidades, formación, certificación, etc. Por ejemplo, la *Fundación Laboral de la Construcción* ha llevado a cabo el análisis de más de 30 oficios clave, que son incorporados

más tarde al convenio colectivo. (Basado en el Convenio Colectivo General de la Construcción, 2017-2021).

Además, la *Fundación Laboral de la Construcción* participa en diferentes proyectos europeos y nacionales que tienen una especial conexión con los procesos de digitalización. Aquí, se pueden destacar dos de ellos: (a) el proyecto *Blueprint*, un proyecto europeo fundado, que incluye 24 organizaciones sectoriales, entre las que se encuentran federaciones empresariales, sindicatos, entidades mixtas y proveedores de formación profesional de 12 países europeos. Su objeto se centra principalmente en las competencias y calificaciones profesionales; y (b) el proyecto *Built up Skills. Build 2020*. Este segundo proyecto europeo se centra en diseñar acciones formativas con perspectiva medioambiental. En efecto, esta iniciativa está relacionada con ocupaciones y competencias profesionales sobre eficiencia energética e instalación de energías renovables en edificios, detectando también lagunas formativas en el sector.

## 1.4. Factores que potencian o limitan el cambio digital en el sector

El contenido del análisis realizado permite identificar varios factores que pueden influir en un mayor o menor cambio tecnológico en el sector. Por un lado, los *factores impulsores* que podrían potenciar el cambio digital son los siguientes:

- **Normativa sectorial.** La regulación del sector es un factor de cambio relevante. La implementación de la Directiva europea en España (que se materializa en la Ley de contratación pública) está teniendo un impacto decisivo en la modificación de la contratación pública y digitalización del sector. El papel de la administración pública es especialmente relevante con respecto a la normativa y los códigos de construcción, que deben incorporar el cambio digital, así como con respecto a la generación de requisitos en materia de residuos, usos de energías renovables y economía circular.
- **Internacionalización de empresas.** La presencia de empresas españolas en el exterior las obliga a trabajar en entornos ya digitalizados. Esto hace que los perfiles más cualificados en el sector necesiten cualificación y formación en habilidades digitales avanzadas, así como otras habilidades (idiomas, principalmente). Esto se observa especialmente en el uso de modelos electrónicos de construcción (como por ejemplo BIM).
- **Demanda y tamaño del cliente.** Los proyectos en los que se demanda trabajar con determinadas innovaciones tecnológicas arrastran a que todas las empresas de la cadena de valor trabajen bajo esos mismos parámetros. Además, si se trata de grandes clientes, esto puede favorecer que las empresas se involucren en proyectos

de construcción que incorporen nuevas tecnologías (como sucede en la construcción industrial de prefabricados y en el uso de modelos electrónicos de construcción -BIM-).

- **Tamaño de la empresa.** Las empresas grandes cuentan con un mayor grado de internacionalización, con mayor capacidad de inversión y recursos en innovación, aunque muestran mayores dificultades a la hora de integrarla en sus procesos productivos y modelos de negocio. En cambio, las pequeñas y medianas empresas reflejan mayor capacidad a la hora de transformarse, una vez han realizado las inversiones y cambios organizativos necesarios para adaptarse a la nueva realidad.
- **Cualificación profesional y mejora de las condiciones laborales.** En el ámbito de la formación y la certificación, la digitalización potenciaría los perfiles profesionales especializados. Con respecto a las condiciones laborales, el cambio digital podría potenciar mejores condiciones laborales favorecerían una mayor calidad de trabajo y valorización social del sector.
- **Incorporación de jóvenes y mujeres al sector.** Actualmente, el sector necesita mano de obra. La digitalización podría ser usada para fomentar la incorporación de jóvenes y mujeres al sector de la construcción. Al mismo tiempo, puede crear un nuevo escenario en el que se genere empleo de calidad, que permita desechar la imagen de empleo como una última opción y de salida del sistema educativo.
- **Implicación de proveedores.** En la medida en que los proveedores del sector se involucren en el proceso de digitalización, el cambio será de mayor alcance; de no ser así, su alcance será más limitado.
- **Estructura de la negociación colectiva.** La estructura de la negociación colectiva, articulada en el convenio estatal y en los convenios regionales y provinciales, brinda garantías y estabilidad en la aplicación de los contenidos negociados.
- **COVID-19:** La pandemia ha favorecido la digitalización de las empresas, concretamente acelerando la velocidad de implantación de aquellas que ya tenían la decisión tomada. Aquellas empresas que habían iniciado la digitalización de modo previo a la crisis de la COVID-19, han obtenido ventajas competitivas frente a otras en el primer momento de la pandemia en el cual los cierres perimetrales impedían la actividad normalizada de las empresas.

Por otro lado, los *obstáculos* que podrían frenar el cambio digital en el sector están relacionados con los siguientes factores:

- **Tamaño de la empresa.** El sector de la construcción presenta una gran atomización empresarial. Las pequeñas y medianas empresas tienen dificultades para incorporar

las innovaciones tecnológicas en su organización productiva y laboral. Esto se observa en varios parámetros: costes de inversión, incorporación de nuevos perfiles, formación profesional, etc. Las microempresas y las cadenas de subcontratistas son el patrón dominante y la alta presencia de actividades artesanales en el sector de la edificación que son muy difíciles de industrializar son obstáculos relevantes para la innovación.

- **Características sectoriales y territoriales.** La composición del sector incide en el grado de digitalización. El contraste del sector de la construcción (sector privado y atomizado) y el de carreteras (sector público y organizado) son prueba de ello. En el sector de la construcción, a excepción de los edificios muy singulares (altamente digitalizados por la eficiencia energética), se encuentra en su mayor parte atomizado y no digitalizado. En el caso del sector vial, el Estado se encarga de gestionarlo directamente y está altamente digitalizado. Desde el punto de vista territorial, hay que tener en cuenta la alta presencia de microempresas en el campo y sus dificultades en la innovación y la digitalización.
- **Cultura tradicional.** Existe una cultura tradicional en el sector en las formas, usos y costumbres vinculadas a la organización productiva y laboral. Esta cultura operativa tiene aspectos positivos y negativos. Algunos de ellos pueden ser un freno para el cambio digital del sector. Puede haber empresas (grandes y pequeñas) reacias al cambio en el momento en que se requiere una mayor trazabilidad de la cadena de valor, que se resume en el “esto siempre se ha hecho así”. Este cambio cultural es fundamental especialmente en las pequeñas y medianas empresas.
- **Inversión y costes.** La inversión empresarial es un factor clave en el cambio digital. Las innovaciones tecnológicas, la incorporación de metodologías BIM en el proceso constructivo, la construcción industrial con prefabricados requieren unos costes de inversión que no todas las empresas están dispuestas a realizar en la actualidad. A veces las inversiones se valoran más a corto plazo que a largo plazo.
- **Falta de políticas sectoriales.** Las estrategias sectoriales establecen el marco en el que las empresas desarrollan sus proyectos en el tiempo. Los agentes sociales tienen un papel importante en la definición, desarrollo e implementación de estas estrategias sectoriales. Sin este tipo de instrumentos, el cambio digital es más difícil y su alcance es menor.
- **La digitalización como estrategia de marketing.** La digitalización puede asumirse como un cambio sustancial de la organización productiva y laboral o como un elemento del marketing empresarial. De ser así, puede ser un freno al cambio digital en la medida en que no se produzcan cambios relevantes en la cadena de valor de las empresas del sector.

- **Diversidad de competencias.** En cierta medida, el marco de competencias en el que se enmarcan las actividades del sector de la construcción es bastante diverso, con normativas en diferentes niveles y materias (central, autonómica y local). Esto puede ser un impulso o un obstáculo para el cambio digital.
- **Polarización laboral y precariedad del trabajo.** El proceso de digitalización puede tener como resultado la existencia de trabajadores “perdedores y ganadores”, con una marcada polarización de las condiciones de trabajo. La incorporación de tecnología puede conllevar una mayor precarización del trabajo del sector, si no se actúa ante ello.
- **Negociación de materias tradicionales.** En términos generales, existe una cierta dificultad tradicional para la introducción de nuevas materias en la negociación colectiva. En el último período de crisis, el empleo y los salarios centraron toda la atención de los negociadores, mientras que en la recuperación su atención se centró en recuperar los aumentos salariales.
- **COVID- 19:** La crisis de demanda posterior a los cierres perimetrales ha dificultado a las empresas la movilización de los recursos económicos necesarios para la inversión en nuevas tecnologías.

El resultado final que tienen estos factores en la estructura productiva y de trabajo del sector depende de los agentes implicados en el proceso. Es aquí donde los agentes sociales adquieren un papel central en el cambio digital. Su relevancia se debe a varios motivos. En primer lugar, por su representatividad y su capacidad de incidir en la organización productiva y laboral del sector. Las personas entrevistadas perciben que sin la participación de los agentes sociales, el cambio digital será muy difícil. Por ejemplo, la implementación de BIM o de la construcción “LEAN” implican cambios sustanciales en la organización y el contenido del trabajo, por lo que la participación de los interlocutores sociales se estima necesaria para alcanzar resultados efectivos.

En segundo lugar, porque son los primeros interesados en abordar el cambio: los empresarios tendrán más probabilidades de un proceso negociado con menos dificultades y conflictos; mientras que las organizaciones sindicales tendrían herramientas para asegurar el empleo y condiciones de trabajo. En caso contrario, las personas entrevistadas consideran que el cambio tecnológico y organizativo puede generar conflictos sociales. En tercer lugar, porque es un sector que tiene una complejidad competencial relevante - como se ha señalado anteriormente-, lo que puede ser un obstáculo para el desarrollo de una estrategia global para el sector. Finalmente, con respecto al cambio cultural y el valor del trabajo de construcción, los interlocutores sociales son actores claves, no sólo en la negociación colectiva y el establecimiento de derechos y garantías en torno al trabajo, sino que además tienen una

incidencia decisiva en la conformación de las percepciones sociales de lo que significa trabajar en la construcción.

En suma, se plantea la necesidad de abordar los efectos de la digitalización, a través del diálogo social y la negociación colectiva, con el objetivo de minimizar los costes sociales que puede generar la incorporación de las nuevas tecnologías en los procesos constructivos, de modo que se pueda favorecer una transición justa en el sector.



## 2. CONCLUSIONES

El análisis del proceso de digitalización en el sector de la construcción ha permitido constatar los avances registrados, así como las limitaciones detectadas en el periodo reciente.

Con objeto de dar cuenta de los resultados obtenidos, el capítulo se estructura en dos grandes apartados. Por un lado, se reflejan los principales resultados del informe sobre la digitalización del sector, abordando los principales rasgos de la estructura productiva del empleo y las condiciones laborales, las principales innovaciones y cambios tecnológicos en el sector, el marco de las relaciones laborales en el sector, el papel de los agente sociales en la digitalización, los agentes sociales y la relevancia de la digitalización, iniciativas y materias abordadas y factores que pueden limitar o potenciar el cambio digital en el sector. En un segundo apartado, se señalan reflexiones finales sobre la digitalización en el sector y materias de actuación desde el ámbito de las relaciones laborales y el diálogo social.

### 2.1. Principales resultados

El sector de la construcción es uno de los sectores estratégicos de la economía española, sin embargo en términos de digitalización, es un sector que se encuentra rezagado respecto a otros sectores como la industria y algunos servicios.

***En los últimos años el sector ha recuperado actividad, aunque mantiene una estructura productiva atomizada***

El sector de la construcción ha llegado a representar el 11% del PIB en décadas anteriores, aunque tras la crisis de la burbuja inmobiliaria, el sector no ha llegado a alcanzar esos niveles de contribución al PIB y al empleo. Desde el año 2016 ha ido incrementando su contribución al PIB, aunque en el año 2020 como consecuencia de la pandemia de la COVID-19 y la posterior crisis económica, el sector ha reducido su peso en la economía hasta el 5,7% del PIB en 2020.

La estructura empresarial del sector presenta un alto grado de atomización y de fragmentación de la cadena de valor, con una elevada presencia de pequeñas y medianas empresas.

### ***Se está produciendo una creación de empleo más contenida y estable***

El sector de la construcción empleó a 2,5 millones de personas en 2008 (12% del total de la ocupación en España) y ha ido reduciendo su capacidad de generar empleo hasta 2014, año en el que se alcanzó el mínimo de ocupación. Desde esa fecha ha ido aumentando de forma contenida la ocupación, hasta alcanzar en 2019 1,28 millones de empleos. Durante la pandemia por COVID-19 se produjo un gran descenso de la ocupación en el segundo trimestre de 2020 que se recuperó ligeramente en los dos últimos trimestres del año, hasta alcanzar la cifra de 1,24 millones de empleos (6,5% del total de la ocupación de ese año en España). Por áreas de actividad, la rama que más empleo generaba en el año 2008 era la construcción de edificios (1,3 millones de ocupados), mientras que en el año 2020, la rama que más empleo genera es la de construcción especializada (646 mil empleos).

### ***El sector se caracteriza por una mano de obra masculinizada y con poca presencia de población joven***

El sector se enfrenta a varios retos derivados unos de la propia composición de la mano de obra y otros de la pandemia de la COVID-19. En primer lugar, existen marcados sesgos de género y edad en el sector. Así, el 8% de la población ocupada en el sector en 2020 son mujeres y el 8,4% son menores de 30 años. El sesgo de género muestra una ligera mejoría respecto al año 2008, mientras que la población joven en el sector muestra un claro retroceso. En 2008, el 7,2% de las personas ocupadas en el sector eran mujeres, sin embargo la presencia de jóvenes en el sector llegó a representar el 25% de la ocupación en el sector en ese año.

### ***El sector se caracteriza por una elevada temporalidad y con una accidentalidad por encima de la media de la economía***

Diversos son los factores que asocian el sector con una elevada precariedad del empleo. En primer lugar, sobresale un elevado porcentaje de trabajadores por cuenta propia (26% en 2020), que es superior al conjunto del empleo. Igualmente, la temporalidad del sector (36,7% en 2020) es también superior a la media de la economía. Por otra parte, la tasa de empleo parcial (4,6% en 2020) es inferior a la media. Además, el índice de accidentalidad duplica al del conjunto de la economía (6,6 mil accidentes por cada 100 mil trabajadores, respecto a 3 mil en 2019).

### ***Existe un bajo nivel de innovación en el sector***

La capacidad de innovación de las empresas está determinada por su tamaño, Así, en el sector construcción, el 56% de las empresas de mayor tamaño llevaron a cabo actividades de I+D en 2019, mientras que en las pequeñas y medianas empresas este porcentaje es menor (11%), esto es especialmente relevante en un sector caracterizado por una elevada atomización empresarial, lo que lleva a que el gasto interno en I+D del conjunto del sector fue del 1,5% sobre el total en 2019.

### ***La digitalización en el sector es incipiente y desigual***

España no se caracteriza por estar a la vanguardia de Europa en digitalización (España ocupa el puesto número 11 sobre 28 en el informe de DESI de 2019), entre los puntos fuertes destacan la conectividad y la digitalización de los servicios públicos, pero entre las debilidades se señala la existencia de habilidades digitales básicas entre la población o el número de trabajadores especializados en TIC.

El estudio realizado permite señalar que la situación de digitalización en el sector es inicial y las innovaciones productivas son en términos generales débiles o reducidas. Sin embargo, se ha encontrado que cuando las empresas deciden innovar suelen hacerlo abordando de un modo integrado incorporando diversas tecnologías, aplicaciones e innovaciones. El estudio se ha centrado en tres esferas diferenciadas: introducción de BIM, utilización de aplicaciones a través de dispositivos electrónicos y prefabricación, resultando que cuando las empresas deciden innovar, suelen incorporar las tres esferas a su estrategia innovadora.

Las diversas ramas de actividad del sector se encuentran en diferentes niveles de innovación, así como es también diferente el grado de innovación dentro de las diferentes fases del proceso constructivo. Así, se detectan mayores niveles de innovación en las ramas de carretera, maquinaria o materiales, así como en obra civil. En las fases del proceso constructivo, es mayor la incorporación de innovaciones en las primeras fases de diseño respecto a la construcción en obra.

Entre las innovaciones detectadas se puede señalar, el modelado electrónico de construcción (BIM), la innovación en procesos, en oficios, en maquinaria y herramientas, en materiales o en prefabricación en localizaciones diferenciadas respecto a la obra.

### ***La cadena de valor se ve (o puede verse) afectada en su totalidad por efecto de la digitalización***

Todas las partes de la cadena de valor se ven afectadas (o se verán afectadas) por el impacto de las innovaciones tecnológicas. Se identifican cambios en las fases de I+D, planificación y proyecto, logística, proveedores, edificación, marketing y mantenimiento.

En la fase de construcción se han introducido algunas innovaciones, pero la incorporación es menor que en otras fases. También se señala que en el futuro irán cobrando cada vez una importancia mayor la construcción a través de prefabricados en localizaciones diferentes a la obra. Respecto a la metodología BIM se señala que afectará a todas las partes de la cadena de valor y que viene impulsada principalmente por los requerimientos de la administración en la obra pública.

La implantación de las diversas innovaciones tecnológicas en la cadena de valor plantea diferentes debates respecto a cuestiones como la responsabilidad de los diferentes agentes en cada fase de la cadena, el tratamiento de información sensible y la seguridad de la información especialmente en obra civil, la conservación del conocimiento tradicional de los oficios del sector (el saber hacer), derechos de propiedad industrial y titularidad de patentes, entre otras.

### ***El impacto en el empleo no es unívoco***

En el sector de la construcción se están experimentando simultáneamente procesos de creación, destrucción y cambio de puestos de trabajo. El estudio realizado permite señalar que aún es pronto para conocer el impacto real de la digitalización sobre el empleo, dado que el incipiente desarrollo de la digitalización en el sector no permite valorar plenamente la transformación productiva y los cambios en el empleo, sin embargo sí permite apuntar que el impacto final dependerá del contexto y de los actores implicados en su desarrollo.

En primer lugar se señala una necesidad de mano de obra cualificada tanto de perfiles tradicionales como de nuevos perfiles profesionales en el ámbito ambiental y energético, así como relacionados con la industrialización de procesos.

Respecto a las posibles dinámicas de cambio y creación/destrucción de puestos de trabajo. Se ha detectado principalmente un cambio en los puestos de trabajo que implica bien la recualificación algunos puestos existentes, o la mayor utilización de dispositivos o herramientas digitales en otros casos. También se ha detectado la creación de nuevos puestos de trabajo concentrado en un primer momento en los perfiles más digitales y posteriormente en cuestiones relacionadas por un lado con la sostenibilidad y por otro con la

construcción industrializada en localizaciones diferenciadas a la obra y prefabricación. Por último, en relación a la destrucción de puestos de trabajo, no se ha detectado pérdida de empleo en las empresas principales aunque es posible que el impacto sea mayor en las partes finales de la cadena de valor como efecto de sustitución de la contratación por empresas que tengan una mayor utilización de nuevas herramientas digitales o estén relacionadas con nuevos procesos constructivos. Cuestiones todas ellas que implican estrategias coordinadas de los agentes desde el punto de vista sectorial para facilitar la recualificación de los trabajadores y trabajadoras que puedan verse afectadas por estos procesos.

### ***La digitalización tiene impacto sobre las condiciones de trabajo***

Una valoración compartida por las personas entrevistadas es que el sector se caracteriza por unas duras condiciones laborales, en relación al tipo de trabajo que desempeña y el contexto en el que tiene lugar. En este contexto, la digitalización puede contribuir de modo general a la mejora de las condiciones laborales.

Diferentes cuestiones como la mayor trazabilidad de la cadena de valor, la mayor transparencia y planificación de las tareas y procesos o la fabricación de prefabricados en entornos controlados fuera de la obra pueden contribuir a mejorar las condiciones laborales. Sin embargo, también se identifican algunos aspectos negativos como la posible polarización de condiciones laborales entre puestos más y menos digitalizados o la intensificación de tareas y control del trabajo.

El impacto final de la digitalización dependerá de diferentes cuestiones, entre las que las personas entrevistadas señalan factores instrumentales como la legislación laboral, y factores organizativos. Entre estos últimos, la negociación colectiva y las relaciones laborales constituyen elementos centrales en el gobierno de la digitalización y sus efectos.

### ***Competencias y necesidades de formación en el sector***

El sector se ha caracterizado por tener una mano de obra poco cualificada, aunque esta característica ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Así el Observatorio de la Construcción de la FLC señala en sus informes anuales sobre el sector que si bien la población ocupada en el sector con educación primaria o inferior representaba el 21% en el año 2008, en 2019 eran menos del 10% quienes habían alcanzado como máximo dicho nivel formativo.

Cabe señalar que la digitalización está promoviendo una demanda de mano de obra más cualificada, destacándose en las entrevistas realizadas que se exigirá una mayor especialización y versatilidad, la mayor certificación y cualificación puede permitir a las

empresas el acceso a mano de obra cualificada, se promoverá la incorporación de perfiles más jóvenes y con una mayor ocupación de mujeres, se difuminan las barreras sectoriales favoreciendo la inclusión de perfiles propios de otros sectores relacionados con la sostenibilidad o la incorporación de nuevas tecnologías.

### ***El papel de las relaciones laborales en la digitalización***

En el contexto de crecimiento económico y creación de empleo, se han realizado esfuerzos por impulsar el diálogo social tripartito, bastante dañado desde el periodo anterior. De acuerdo a las entrevistas realizadas la digitalización supone un desafío para el diálogo social, dado que el cambio tecnológico y la incorporación de las nuevas tecnologías han sido abordadas de una forma limitada en la negociación colectiva en este sector.

### ***Los agentes sociales ven de forma positiva la digitalización aunque sus límites y efectos están por explorar***

En el ámbito estatal las organizaciones empresariales han desarrollado una visión positiva sobre los efectos beneficiosos que puede implicar la digitalización aunque puede haber modelos de negocio que se vean afectados por los cambios disruptivos, además puede implicar fuertes cambios en la economía y la sociedad. Por su parte las organizaciones sindicales comparten la visión de que la digitalización es un proceso económico y social en construcción, cuyos límites y efectos están todavía por explorar y que pueden depender de las estrategias adoptadas por los agentes implicados.

### ***En el ámbito sectorial se está abordando de forma cautelosa la digitalización***

Las organizaciones empresariales y sindicales a nivel sectorial son conscientes de los procesos de digitalización y de los posibles cambios derivados de las innovaciones tecnológicas, si bien están siendo cautelosos a la hora de abordar la digitalización en la negociación colectiva. Sí se están abordando temas relacionados con el cambio digital como la identificación de las necesidades formativas, la mejora de las cualificaciones y competencias o el desarrollo de nuevas certificaciones profesionales. Entre las razones de este bajo desarrollo de las cuestiones relacionadas con la digitalización en la negociación colectiva de ámbito sectorial, se destaca el bajo grado de implementación de la digitalización en el sector. Señalándose asimismo, la existencia de una herramienta como es la Fundación Laboral de la Construcción, que permite adaptar el sector a los cambios, a través de cuestiones relacionadas con el empleo, la formación y la seguridad y la salud en el trabajo.

Entre las actuaciones de los agentes sociales se puede destacar la *prevención de riesgos laborales* donde se están realizando esfuerzos en formación de prevención de riesgos y en la detección de nuevos riesgos relacionados con las nuevas tecnologías. La *formación profesional* reforzando los cursos relacionados con las nuevas tecnologías, la *estructura de categorías profesionales* donde se está abordando una revisión de las categorías profesionales, o la *tarjeta profesional del sector*, que permite una acreditación de los conocimientos de la población ocupada en el sector, así como de sus necesidades futuras de formación en función de su categoría profesional.

### ***Factores que potencian o limitan el cambio digital en el sector***

Se han encontrado diversos factores impulsores del cambio digital como son la normativa sectorial, la internacionalización de las empresas, la demanda y el tamaño del cliente, el tamaño de la empresa, la cualificación profesional y la mejora de las condiciones laborales, la incorporación de mujeres y jóvenes al sector, la implicación de las empresas productivas en la implementación, la estructura de la negociación colectiva o la pandemia COVID-19.

Entre los factores que limitan o frenan el cambio digital se han encontrado: el tamaño de la empresa, características sectoriales y territoriales, cultura tradicional, inversión y costes, falta de políticas sectoriales, la digitalización utilizada como estrategia de marketing, la diversidad de competencias, la polarización laboral y precariedad del trabajo o la negociación de materias tradicionales.

El resultado final de estos factores en la estructura productiva depende de las estrategias de los agentes implicados en el proceso. Por esta cuestión es que las estrategias de los agentes sociales adquieren un papel fundamental en el desarrollo, alcance y velocidad del cambio digital.

## **2.2. Reflexiones finales**

La intervención de los agentes sociales se plantea como una condición necesaria para el gobierno democrático de la digitalización. En la medida que el entorno de trabajo en el sector de la construcción ya se está transformando, es necesario que estos cambios sean abordados tanto en el ámbito sectorial como en el seno de las empresas de la mano de la negociación colectiva.

La importancia de llegar a acuerdos en el ámbito laboral sobre cuestiones relacionadas con la digitalización proviene del hecho de que los efectos de la digitalización no están predeterminados por las características de la tecnología, sino que también dependen de otros

factores estructurales como son las estrategias adoptadas por los diferentes actores involucrados en los procesos. En este sentido conviene remarcar que la digitalización puede y debe ser gobernada de un modo proactivo.

Desde diversos ámbitos se plantea que resulta imprescindible la participación de los agentes sociales para lograr una transición justa hacia la digitalización con el objetivo de conseguir una transformación inclusiva que permita mitigar el riesgo de segmentación y exclusión laboral, la posible pérdida de empleos y favorecer unas condiciones de trabajo justas.

En concreto, las propuestas sindicales plantean dos ejes principales de actuación: (a) Fortalecer el papel de las relaciones laborales y la negociación colectiva en la digitalización tanto desde la perspectiva sectorial como en el ámbito de la empresa. (b) Impulsar a través del diálogo social bipartito y tripartito marcos adecuados y políticas de apoyo para trabajadoras y trabajadores.

### ***Fortalecer el papel de las relaciones laborales y negociación colectiva en la digitalización***

Las prioridades de la negociación colectiva se han centrado en la recuperación de condiciones y derechos laborales dañados durante el periodo previo de crisis experimentado durante la Gran Recesión. Esta situación se ha agravado con la crisis provocada por la pandemia COVID-19, donde la promoción de la salud y la prevención de riesgos laborales han tenido un papel muy importante. En todo caso, las dinámicas de digitalización creciente y los desafíos que plantean tanto al sector de la construcción como a la dinámica de relaciones laborales, indican que esta cuestión debe conducir a un papel más proactivo de las relaciones laborales en el gobierno de los cambios productivos impulsados por la digitalización.

En concreto se plantean dos criterios prioritarios como es la combinación y la coordinación de intervención en los diferentes espacios de actuación (desde el sector hasta el centro de trabajo, pasando por el ámbito territorial) o el enriquecimiento de los convenios y acuerdos colectivos, adoptando una perspectiva proactiva en materia de digitalización, en cuestiones ya clásicas de la negociación colectiva (información y consulta, contratación y despidos, formación, tiempos de trabajo, prevención de riesgos, externalización,...) así como en otras materias novedosas (tratamiento automatizado de datos personales, derechos digitales, uso de nuevas tecnologías, nuevos riesgos digitales,...)



### ***Impulsar a través del diálogo social bipartito y tripartito marcos normativos adecuados y políticas de apoyo para las trabajadoras y trabajadores***

El diálogo social bipartito y tripartito es uno de los ámbitos donde se debe fomentar una transformación digital justa en el sector de la construcción. Se deben impulsar marcos normativos adecuados y políticas públicas que favorezcan la transición hacia un sector más digitalizado, donde se mitiguen las consecuencias negativas de esta transición, se acompañe a las y los trabajadores en la transformación de su puesto de trabajo y se fomente la creación de empleo seguro y en entornos controlados. Cabe señalar que la Administración, en tanto que cliente, en el caso de la obra pública y en tanto que regulador en el resto, puede ser un gran impulsor de la digitalización y la incorporación de nuevas tecnologías en los requerimientos de los pliegos de obra pública y códigos de edificación. Igualmente, las ayudas a la digitalización y el reconocimiento público de buenas prácticas pueden suponer un impulso a la digitalización.

### **2.2.2. Algunas materias de actuación**

La digitalización implica un conjunto de retos para la negociación colectiva y el diálogo social. Entre estos retos se pueden señalar los relacionados con los derechos de información y consulta en la transformación digital de los procesos organizativos y/o productivos, la formación y cualificación profesional, los derechos de protección de datos de las personas trabajadoras, la salud laboral, la relación entre el género y la digitalización y la sostenibilidad y la responsabilidad social empresarial.

#### ***Derechos de información y consulta en la transformación digital de los procesos organizativos y/o productivos***

La participación sindical en los procesos de transformación digital está siendo principalmente reactiva, por lo que hay que fomentar la participación no sólo en la gestión de las consecuencias de estos procesos, sino que la participación debiera darse desde el primer momento, cuando se está definiendo el proyecto de cambio, en su puesta en marcha y en su desarrollo.

En este sentido, resulta determinante ejercer los derechos de información y consulta en aquellas cuestiones que afecten a la creación o transformación de los puestos de trabajo, a las condiciones de trabajo, a las necesidades de cualificación a los planes de formación, a los derechos laborales (derechos existentes y nuevos derechos) o a la prevención de riesgos laborales. Especialmente relevante en el sector de la construcción es la consideración de los

efectos indirectos sobre toda la cadena de valor y las empresas subcontratadas, así como los efectos al medioambiente y al territorio.

Este seguimiento de la transformación digital puede realizarse tanto en el ámbito sectorial a través de las comisiones paritarias del convenio colectivo, como en el ámbito de la empresa a través de reuniones periódicas con la representación de las y los trabajadores o bien a través de una comisión o grupo de trabajo específico más reducido con la participación de la representación de las y los trabajadores.

### ***Creación, transformación y destrucción de empleo***

La digitalización en el sector de la construcción está motivando la creación de empleo en diversas áreas de actividad relacionadas con la incorporación de nuevas tecnologías, aunque también se prevé la transformación de diversos perfiles profesionales, así como de sus condiciones laborales. Igualmente, se prevé la afectación de determinados oficios, que no desaparecerían pero se estima que verán reducida su importancia en el sector.

Estos efectos, la magnitud y su signo, dependerán en gran medida de las posiciones y estrategias adoptadas por los diferentes actores negociadores. Por esta razón, se propone una actitud proactiva a los diferentes actores para abordar las transformaciones digitales del sector y promover una transición justa de las personas que se vean afectadas por estos cambios.

Desde el ámbito sindical se plantea que la intervención de la representación de las y los trabajadores debe tener lugar desde el primer momento del proceso de digitalización, es decir desde su planificación. Esta participación temprana permite reducir las incertidumbres de las plantillas en un contexto de cambio y facilita la transición justa de aquellos grupos afectados por los efectos negativos de la digitalización.

### ***Formación y cualificación profesional***

La incorporación de nuevas tecnologías al proceso productivo del sector de la construcción está propiciando una transformación de los perfiles profesionales existentes y la creación de nuevos perfiles profesionales, igualmente es posible que algunos perfiles u oficios sean menos demandados. Por esta razón las competencias profesionales del sector deben ser adaptadas, por un lado para fomentar la recualificación de las personas que se encuentren en activo y por otro para favorecer la recolocación de aquellos perfiles menos demandados.

En este proceso es importante el reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral o de la formación no formal. Igualmente, cabe señalar que el sector cuenta con una herramienta muy potente para la formación y cualificación profesional como es la *Fundación Laboral de la Construcción*, cuyos cursos y formaciones son un referente en el sector. El trabajo de esta herramienta debe ser potenciado y aprovechado para conseguir que la transformación digital del sector sea una transición justa.

### ***Salud laboral***

La incorporación de nuevas tecnologías tiene efectos en la salud laboral, tanto en lo referido a la organización del trabajo, los factores psicosociales, los tiempos de realización de los trabajos o el lugar de trabajo. Por estas cuestiones, es importante recordar que por la Ley de prevención de riesgos laborales, las empresas deben garantizar la salud de las y los trabajadores y para ello se debe contar con la participación de la representación de las y los trabajadores.

Por ello, es importante incluir en los convenios colectivos referencias sobre la relación entre la introducción de las nuevas tecnologías y la salud laboral, tanto en lo referido a los aspectos físicos y los entornos de trabajo como a factores psicosociales relacionados con las condiciones y la gestión del trabajo en un entorno digitalizado.

### ***Género y digitalización***

El sector de la construcción es un sector muy masculinizado y existe una brecha de género muy marcada en las diferentes áreas de actividad. Por otra parte, la introducción de nuevos perfiles relacionados con las nuevas tecnologías, donde existe una mayor predominancia de hombres respecto a las mujeres, no debe servir de excusa para profundizar en la brecha de género existente en el sector.

Por eso se requiere abordar desde el ámbito de la negociación colectiva al menos tres cuestiones fundamentales: a) la posible utilización de algoritmos e inteligencia artificial en el diseño de los procesos de contratación, promoción y despido, para que su utilización no suponga la incorporación de sesgos de género. b) la participación prioritaria de mujeres en los procesos de formación continua, como medida de acción positiva para acortar la brecha de género ocupacional. c) evaluar las medidas que se lleven a cabo en relación a los nuevos derechos digitales, el teletrabajo y el derecho a la desconexión, para que en su desarrollo no supongan una discriminación indirecta de las mujeres.

### ***Derechos de protección de datos de las personas trabajadoras, derecho a la intimidad digital y a la desconexión digital***

Las empresas están comenzando a adoptar diversas estrategias centralizadas y automatizadas de gestión de la información; así como la utilización de nuevos dispositivos digitales, sistemas de videovigilancia y geolocalización. Entre otras cuestiones, se está comenzando a tratar de un modo centralizado y en ocasiones automatizado, cuestiones relativas al personal, aunque también puede llegar a tratarse de un modo desagregado e individualizado. Esto puede llevar a las empresas a realizar una vigilancia del desempeño laboral de sus empleados que en último término derive en sanciones laborales.

Por tanto, la representación de las y los trabajadores, debería tener la capacidad para reclamar el derecho de información y consulta, previo a la implementación de estos nuevos procesos y herramientas, lo que permitirá negociar la implementación y alcance del sistema centralizado de información, en lo referido a las plantillas, tomando en consideración, la empresa principal y el conjunto de la cadena de valor. Por ello, se propone que los convenios colectivos establezcan criterios de utilización de los dispositivos digitales puestos a disposición de las y los trabajadores, así como de los sistemas centralizados de información y de los sistemas de videovigilancia y geolocalización.

La situación de pandemia ha incrementado la utilización del teletrabajo en los departamentos de oficinas y en aquellas tareas en la obra que permiten el trabajo a distancia. De hecho, el teletrabajo se ha destacado durante el estudio como una medida que ha permitido continuar con el trabajo de oficina incluso en periodos de confinamiento y de cierre perimetral. Los convenios deberían regular el teletrabajo, garantizando su carácter voluntario y reversible, así como el derecho a la desconexión laboral fuera del horario de trabajo. Asegurando que el ejercicio de estos derechos no influya negativamente en las y los trabajadores.

### ***Sostenibilidad y responsabilidad social de las empresas***

El sector de la construcción es uno de los sectores con mayor impacto económico, social y medioambiental. Por ello, la sostenibilidad es uno de los ejes sobre los que debe basarse su transformación digital. Se deben satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.

La transformación digital está permitiendo una mejor gestión de los recursos empleados en los procesos constructivos, lo que genera una menor huella de carbono de las obras y un menor impacto medioambiental. Por otra parte, los impactos que puede tener la digitalización en las condiciones laborales o los posibles efectos en la creación, destrucción o transformación de empleo, son aspectos que también están relacionados con la

responsabilidad social de las empresas. Por último, el sector de la construcción tiene un gran impacto en la configuración del entorno y la forma de vida de las comunidades locales tanto en la planificación de las ciudades como en la transformación del entorno medioambiental. Por esta razón los impactos en el territorio deben ser tenidos en cuenta a la hora de abordar la transformación de los procesos constructivos y la incorporación de nuevas tecnologías en el sector de la construcción. En este sentido, los riesgos económicos, medioambientales y sociales deben ser abordados, considerando no sólo la empresa principal sino toda la cadena de valor.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMETIC, CCOO & UGT (2018): Recomendaciones sobre el impacto de la tecnología en los centros productivos de trabajo.  
<https://www.ccoo.es/387dee36c606009828295065245791f3000001.pdf>
- AMETIC, CCOO & UGT (2019) Manifiesto por el liderazgo de la transformación digital de la economía española mediante el desarrollo del talento.  
<https://industria.ccoo.es/f0304e3639e571433e8765e923744004000060.pdf>
- ARAGÓN, J. (2016): Notas sobre ¿Una nueva revolución industrial? Economía digital y trabajo. En Gaceta Sindical. Reflexión y debate nº27. Comisiones Obreras.  
<https://www.ccoo.es/152806c7bbdfac28c2bde95f40e00c0d000001.pdf>
- ARRIBAS, et al. (2019): “BIM: La revolución tecnológica del sector de la construcción y sus implicaciones legales” en Expansión. 30/04/2019.
- CEOE (2018): Plan Digital 2025. Digitalización de la sociedad española. Madrid. CEOE
- CES (2016): El papel del sector de la construcción en el crecimiento económico: competitividad, cohesión y calidad de vida. Informe 2/2016. Consejo Económico y Social de España. Madrid.
- CES (2017): Digitalización de la economía. Informe 3/2017 Digitalization of the economy. Consejo Económico y Social de España. Madrid.
- CES (2018): Memoria sobre la situación socioeconómica y laboral de España 2018. Consejo Económico y Social de España. Madrid.
- CCOO (2019): Informe sobre la accidentabilidad del sector de la construcción Noviembre de 2019.
- CCOO (2019): Reforzar la participación sindical para una transición justa a la digitalización. Madrid. C.S. de CCOO.
- CRUCES, J, et al (2015): “Impact of the euro crisis on wages and collective bargaining in southern Europe- a comparison of Italy, Portugal and Spain” in Van Gyes, G. And Shulten, T. Wage Bargaining under the new European Economic Governance. Alternative strategies for inclusive growth. ETUI. Brussels.
- CRUCES, J. et al (2016): El impacto de la reforma laboral de 2012 en la negociación colectiva (2013-2015). Ed. Lefebvre. Fundación 1º de Mayo. Madrid.
- DALLE, M. et al (2011): La generación de empleo en la rehabilitación y modernización energética de edificios y viviendas. ISTAS.  
<http://istas.net/descargas/Resumen%20Ejecutivo%20Rehabilitacion%20y%20Empleo.pdf>
- ECSO (2017): Fostering the international competitiveness of EU construction enterprises. Analytical Report European Construction Sector Observatory. April. 2017.

- ECSO (2018): Strengthening the internal market for construction. Analytical Report European Construction Sector Observatory. April. 2018.
- ETUC (2020): European Social Partners Agreement on Digitalization. Brussels. ETUC
- EU (2014): DIRECTIVA 2014/24/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de febrero de 2014 sobre contratación pública y por la que se deroga la Directiva 2004/18/CE
- EU (2015): COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. [COM (2015) 614 final]. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0011.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&format=PDF)
- EU (2018): DIRECTIVA (UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Texto pertinente a efectos del EEE) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=ES>
- EC (2019): Digital Economy and Society Index (DESI) 2019 Country Report. Spain. Comisión Europea
- FLC (2019): Informe del sector de la construcción (2018). Observatorio industrial de la construcción. Fundación Laboral de la Construcción. Madrid
- FCEMA (2017): Reciclado y valorización de residuos en la industria cementera en España (Actualización año 2017). Technical notebook. Fundación Laboral del Cemento y Medio Ambiente. Madrid. <https://www.fundacioncema.org/wp-content/uploads/2019/06/CT-Act-RecVal2019.pdf>
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE, núm. 250, 19/10/2006. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-18205>
- LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 BOE, num. 272, 09/11/2017. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902>
- LEONARDI, S. AND PEDERSINI, R. (2018): Multi-employer bargaining under pressure: decentralisation trends in five European countries, ETUI, Brussels.
- MF (2017): (Actualización 2017) Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. Ministerio de fomento. [https://www.mitma.gob.es/recursos\\_mfom/paginabasica/recursos/20170524revisionestrategia.pdf](https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/paginabasica/recursos/20170524revisionestrategia.pdf)
- MEIC (2017): Plan estatal de Investigación Científica y Técnica de Innovación (2017-2020), Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

- MICT (2019): Directrices generales de la nueva política industrial 2030. (Febrero de 2019). Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España. <https://industria.gob.es/es-es/Documents/Directrices%20Generales%20de%20la%20Pol%C3%ADtica%20industrial%20e spa%C3%B1ola%2025.02.19%20FINAL.pdf>
- MICT (2019): Industria conectada 4.0, Madrid. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (website).
- MTMUA (2019): Código técnico de edificación. Marco regulatorio. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- PTEC (2017): Agenda Estratégica de investigación PTEC 2018-2020. SEOPAN. <https://plataformaptec.es/wp-content/uploads/2018/10/agenda-estrategica-de-investigacion-ptec.pdf>
- REINSTALLER, A. (2016): The European construction value chain: performance, challenges and role in the GVC. Final report. Ecorys. Brussels.
- ROCHA, F (2014). Crisis and austerity policies in Spain: towards an authoritarian model of industrial relations. In Rocha, F. (2014) (Coord.). The New EU Economic Governance and its impact on the National Collective Bargaining Systems (pp.175-206). Madrid: Fundación 1º de Mayo.
- ROCHA, F. (2018). Strengthening the decentralization of collective bargaining in Spain. Between the legal changes and real developments. In Leonardi, S., Pedersini, R. (Coord). Multi-employer bargaining under pressure Decentralization trends in five European countries (pp 225-262). Brussels: ETUI.
- ROCHA, F. and DE LA FUENTE, L. (2018): The Social Dialogue in the face of digitalisation in Spain An emerging and fragmented landscape. Diresoc Project.
- SEOPAN (2016): Actividad internacional SEOPAN. Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarios de infraestructuras. Madrid.
- VARGAS, et al (2006): Trabajo no declarado en el sector de la construcción. Informe nacional. (Borrador) España Mayo '06. Fundación Laboral de la Construcción. Madrid. <https://trabajoenconstruccion.com/resources/subirarchivos/00066184archivo.pdf>
- WARD T. and COUGHTRIE, D. (2009): Restructuring in the construction sector. EUROFOUND. Dublin
- VOSS, E. & RIEDE, H. (2018): Digitalisation and workers participation: What trade unions, company level workers, and online platform workers in Europe think. Brussels, ETUC.



## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| ▪ Tabla 1. Innovaciones tecnológicas en el sector de la construcción.....  | 25 |
| ▪ Tabla 2. BIM y la licitación pública en España, 2018 .....               | 27 |
| ▪ Tabla 3. Plan Digital 2025. Digitalización de la sociedad española ..... | 39 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ✚ Gráfico 1. Evolución del PIB anual (2016-2019) y trimestral (2019-2020) (datos en porcentaje) .....                                                         | 13 |
| ✚ Gráfico 2. Estructura empresarial en el sector de la construcción (2008 y 2020) (en porcentaje) .....                                                       | 14 |
| ✚ Gráfico 3. Estructura empresarial en el sector de la construcción por ramas de actividad (2008 y 2020) (en porcentaje) .....                                | 15 |
| ✚ Gráfico 4. Evolución del empleo en el sector de la construcción (2008-2020) y variación trimestral (2019-2020) (en millones de personas y porcentaje) ..... | 16 |
| ✚ Gráfico 5. Evolución del empleo en el sector de la construcción por rama de actividad (2008-2020) (miles de personas) .....                                 | 18 |
| ✚ Gráfico 6. Empleo en el sector de la construcción por género y (miles de personas) y porcentaje de jóvenes (2008-2020) .....                                | 19 |