



Fundación
UOCRA



CAMARCO
Cámara Argentina de la Construcción

El futuro del sector de la construcción

Una aproximación prospectiva
a los escenarios del sector





El futuro de la construcción

Una aproximación prospectiva
a los escenarios del sector

El futuro del sector de la construcción : una aproximación prospectiva a los escenarios del sector / Diego Masello ... [et al.]. - 1a ed - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Aulas y Andamios, 2022.
64 p. ; 25 x 21 cm. - (Diagnóstico y prospectiva)

ISBN 978-987-1597-99-4

1. Industrias. 2. Construcción. 3. Empleo. I. Masello, Diego.
CDD 690.029

El futuro de la construcción

Una aproximación prospectiva a los escenarios del sector

ISBN 978-987-1597-99-4

1ª Edición, noviembre 2022

Dirección General:

Gustavo **Gándara**
Fernando **Lago**

Coordinación:

Diego **Masello**
(ITRAS-Fundación UOCRA)

Sebastián **Orrego**
(CAMARCO)

Autores:

Diego **Masello**
Sebastián **Orrego**
Pablo **Granovsky**
Hernán **Ruggirello**
Sebastián **López Perera**
Marina **Gerolimetti**
Vanessa **Verchelli**

Corrección de estilo:

Laura **Vaccarezza**

Diseño editorial:

Gabriela **Tabelli** · Julia **Irulegui**

Los y las autores/as de esta colección pertenecen a los equipos de investigación de la Fundación UOCRA, del Instituto de Ciencias Sociales del Trabajo y Acción Sindical (ITRAS) y de la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO).

La **Fundación UOCRA** es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, creada con la finalidad de contribuir a la formación y desarrollo integral de los trabajadores constructores y sus familias.

La reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio requerirá autorización escrita de las partes.

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Impreso en Argentina - *Printed in Argentina*

Fundación UOCRA

Azopardo 954 | (C1107ADP) | Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel.: 4343-5629/6803 | Fax: 4343-5383 | fundacion.uocra.org

CAMARCO

Av. Paseo Colón 823 | (1063) | Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel.: 4118-5200 | cac@camarco.org.ar | camarco.org.ar



Coordinadores:

Diego Masello

[ITRAS - Fundación UOCRA]

Sebastián Orrego

[CAMARCO]

Diego Masello

Sebastián Orrego

Pablo Granovsky

Hernán Ruggirello

Sebastián López Perera

Marina Gerolimetti

Vanessa Verchelli

El futuro de la construcción

Una aproximación prospectiva a los escenarios del sector

Índice de contenidos

| | |
|--|----|
| Colección <i>Diagnóstico y prospectiva</i> | 7 |
| 1· Introducción | 9 |
| 2· Evolución del sector en Argentina | 11 |
| 2·1·Definición de la actividad y características de la industria..... | 11 |
| 3· Foco de estudio y dimensiones críticas | 17 |
| 3·1·Presición del foco como objeto del proyecto | 18 |
| 4· La tecnología en el sector de la construcción | 21 |
| 5· Principales fuerzas impulsoras | 27 |
| 5·1·Impacto de la innovación en la industria | 27 |
| 5·2·Los campos de innovación en la construcción | 33 |
| 6· Las transversales tecnológicas | 35 |
| 6·1·El cambio tecnológico en el sector | 35 |
| 6·2·La innovación en el sector y el contexto actual | 39 |
| 6·3·Tecnologías 4.0 en la construcción..... | 43 |
| 7· Posibles escenarios del sector | 47 |
| 7·1·Escenario I: “Más o menos lo mismo, con nichos de primer mundo” | 49 |
| 7·2·Escenario II: Profundización de la heterogenización. “Efecto Mateo en el sector de la construcción” | 51 |
| 7·3·Escenario III: Hacia la homogenización tecnológica del mercado. “Un salto de calidad sectorial” | 53 |
| 8· Reflexiones finales | 57 |
| 9· Referencias bibliográficas y fuentes | 59 |

Colección *Diagnóstico y prospectiva*

La presente colección es una iniciativa originada como fruto de los múltiples intercambios entre la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO), que es el principal gremio empresario de la construcción en Argentina por su trayectoria, los servicios que brinda, su proyección federal y la representatividad de sus empresas asociadas –ofrece el mejor espacio de intercambio y debate para los múltiples actores de la industria–; y la Fundación UOCRA, que es una de las más importantes organizaciones dedicadas a la educación y formación de los trabajadores del país. Forma parte de la Red Social UOCRA y lleva más de veinticinco años en la capacitación y formación de los trabajadores y trabajadoras de la industria de la construcción.

Hace tiempo ya, que ambas instituciones comparten la preocupación por comprender las importantes modificaciones que se vienen dando en la estructura social y productiva argentina en las últimas décadas. Cambios que han puesto en evidencia serios problemas estructurales de largo plazo, que impactan con sus particularidades dentro de los distintos sectores productivos. En el caso de la construcción, uno de los efectos más relevantes de estos cambios estructurales se evidencia en la creciente heterogeneidad intra-sectorial, donde dentro de un mismo sector se pueden observar realidades productivas muy diferentes.

En un extremo, hay un conjunto de empresas altamente tecnificadas, que desarrollan importantes obras tanto públicas como privadas. Dentro de este segmento, podemos observar a trabajadores y trabajadoras con muy buenas condiciones laborales, donde el factor común es el empleo formal, bien remunerado y de alta productividad. Sin embargo, en el otro extremo sectorial hay muchos trabajadores dentro de la actividad que tienen inserciones laborales más precarias y, por ello, más inestables. Generalmente, trabajan en unidades productivas con una serie de problemas, tanto productivos como de alcance tecnológico, con fuertes debilidades dentro de los procesos de trabajo.

Frente a esta realidad, tanto la Fundación UOCRA como CAMARCO, tienen el convencimiento de que la mejor manera de enfrentar problemas complejos es con mejores diagnósticos, actuales, que den cuenta de dicha complejidad, así como, cuando es posible, tratando de prever el curso que podrían tomar ciertas situaciones dentro del sector.

Quienes hacemos esta colección esperamos que los trabajos que se irán incluyendo dentro de la misma, sirvan como un insumo para quienes tengan que tomar decisiones y planificar acciones relativas al sector de la construcción, tanto dentro del sector público como del sector privado.

1

Introducción

1

En la actualidad, el sector de la construcción, de la misma manera que otros sectores productivos, afronta la desafiante oportunidad de ir acompañando, e incorporando, los vertiginosos cambios tecnológicos que se vienen aplicando en diferentes sectores y ramas de la producción. Asimismo, la industria de la construcción también deberá ir haciendo lugar a las modificaciones que estos cambios traigan aparejados en relación a la organización de las empresas y de los propios procesos de trabajo. A la vez, el signo de esta época en Argentina, así como en la región latinoamericana, es el de una importante y creciente heterogeneidad laboral y productiva.

Esta heterogeneidad se observa en el propio sector de la construcción, en el que se encuentran desde empresas de punta en materia de *Know how* y en cuanto a la tecnología física y de los procesos que tienen hasta Pymes a las que les cuesta sostenerse económicamente y, en el otro extremo, pequeñas unidades productivas informales que trabajan de un modo sumamente precario.

En este contexto, el sector de la construcción se encuentra frente a un gran desafío, y para poder afrontarlo es fundamental contar con información de calidad que permita hacer más eficiente la futura toma de decisiones. Por este motivo, en línea con los propósitos del Fondo de Investigación, Capacitación y Seguridad del Sector de la Construcción, de manera mancomunada, los equipos de investigación de la Fundación UOCRA y los equipos de la Cámara Argentina de la Construcción han llevado adelante el desarrollo de un Programa de proyectos centrados en caracterizar profundamente dicha heterogeneidad sectorial.

El sector de la construcción se encuentra frente a un gran desafío, y para poder afrontarlo es fundamental contar con información de calidad

Dentro de este marco, el presente trabajo se ha centrado en la elaboración de escenarios prospectivos que permitan identificar las tendencias futuras del sector, pensando en los resultados del trabajo como una herramienta estratégica para la toma de decisiones relativas a la incorporación de nuevas tecnologías.

Cabe señalar que, para la elaboración de escenarios, es sumamente importante contar con las opiniones y apreciaciones de los actores claves que se desenvuelven dentro del sector, principalmente de aquellos que llevan adelante la actividad de las empresas. Estas organizaciones son quienes se enfrentan a los desafíos de ver en qué momento y de qué modo instrumentar los cambios, así como de apropiarse de las diferentes tendencias por las cuales va a atravesando el mercado de la construcción en Argentina.

Por tal motivo, como parte de la planificación metodológica de este estudio, se planteó la necesidad de realizar entrevistas y grupos focales a titulares de empresas ubicadas dentro del sector de la construcción y a otros informantes claves del sector. En este sentido, estas entrevistas y grupos de discusión constituyeron uno de los insumos principales del proyecto que se ha llevado adelante. Los datos producidos a través de estas técnicas se han combinado con un numeroso material correspondiente a fuentes secundarias de información y con la validación de una serie de informantes claves que poseen un profundo conocimiento del sector de la construcción.

Es importante resaltar que, para el desarrollo general del trabajo, la Fundación UOCRA y la Cámara Argentina de la Construcción han trabajado en estrecha colaboración. Por ejemplo, gracias a la intervención de CAMARCO, se han facilitado los medios de contacto con un grupo importante de empresas del sector y, también, se ha establecido una importante sinergia en el acompañamiento dentro de las tareas de difusión y sensibilización de los/as destinatarios/as.

Este informe constituye el resultado final del proyecto. En él se detallan las diferentes fases que se llevaron adelante y las principales conclusiones a las que hemos arribado. Es importante destacar que este trabajo tiene incorporadas las opiniones desarrolladas en el marco de un taller de validación de escenarios con empresarios y otros referentes del sector, los cuales permitieron hacer las últimas validaciones y ajustes a los escenarios propuestos en este libro.

Finalmente, agradecemos la oportunidad de llevar adelante esta labor y quedamos a disposición para ampliar o aclarar cualquier contenido de la misma.

Fundación UOCRA
CAMARCO

2

Evolución del sector en Argentina

2

La posibilidad de elaborar escenarios sectoriales implica, entre otras actividades, poder establecer una breve genealogía de la evolución pasada del sector a analizar. Con esto, dentro del presente apartado se establecerá una sintética aproximación acerca del sector de la construcción y su reciente evolución.

2.1·Definición de la actividad y características de la industria

En cuanto a los aspectos contextuales del estudio, se ubica a la industria de la construcción como un sistema complejo que abarca tanto la producción como los servicios vinculados a la misma. Dentro de la dimensión productiva, se incluye indirectamente a otras ramas de actividad tales como la siderurgia, la madera, los productos químicos, las ramas mecánicas y eléctricas, entre otras; por todo esto, el sector de la construcción se constituye como una industria que es, a la vez, dinamizadora de otras actividades conexas.

La actividad comprende una variada gama de productos no seriados que abarca tanto la edificación de viviendas y las construcciones con diversos fines, la infraestructura para la industria, el comercio, las finanzas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones; incluye además la infraestructura sanitaria, educativa y cultural, las construcciones de diques, represas, centrales térmicas, nucleares, y también la restauración y refacción de construcciones de patrimonio cultural e histórico.

La actividad de la construcción presenta características atípicas que terminan conformando un sector altamente disímil. Dentro de este panorama, cabe mencionar la diversidad de productos generados y de procesos productivos que se establecen, la baja estandarización de los productos, una elevada rotación del personal ocupado en función de los ciclos de obras, la inestabilidad en las relaciones laborales, la imprevisibilidad en razón de la exposición a las condiciones geológicas o climáticas, los altos niveles de riesgo y de accidentes de trabajo, la disociación entre el diseño y la ejecución del proyecto y el desplazamiento geográfico del personal en función del desplazamiento de la producción y fragmentación de la producción. A la vez, desde el punto de vista de la fuerza de trabajo, el sector tiene la característica de presentar bajas barreras de ingresos para aquellas actividades simples y de bajo valor agre-

gado, generalmente circunscriptas a la refacción hogareña, especialmente en zonas de ingresos medios bajos y bajos.

Desde el punto de vista de la fuerza de trabajo, el sector tiene la característica de presentar bajas barreras de ingresos para aquellas actividades simples y de bajo valor agregado.

De este modo, por el tipo de productos que la caracteriza, pueden definirse algunos sub-mercados. En primer lugar, podrían señalarse las *grandes obras de ingeniería*, como los diques, las centrales hidroeléctricas, los ductos, los puertos, los aeropuertos, entre otras; en segundo lugar, están las *obras viales*, como la construcción de nuevas rutas, la reconstrucción total o parcial, el bacheo, repavimentación, construcción y ensanche de puentes; en tercer lugar, cabe mencionar a las *obras industriales*, como los talleres, los parques industriales, el montaje industrial y el mantenimiento; en cuarto lugar, está la *construcción civil*, compuesta por las viviendas uni y plurifamiliares, las viviendas sociales, las escuelas, los edificios públicos, el comercio, los bancos, los establecimientos deportivos y los religiosos; en quinto lugar, se tienen las *obras de infraestructura urbana*, como las redes de agua corriente, cloacales, gas, electricidad, desagües pluviales, telefonía y pavimentación urbana entre otros; luego están las *obras de equipamiento urbano*, como semáforos, puestos callejeros, plazas, parques y paseos; finalmente se encuentra la *fabricación en planta fija de insumos*, que implica los elementos pre-moldeados, los pretensados, los ladrillos, el hormigón y la pasta asfáltica. También podría segmentarse como otro sub-mercado más a la *extracción de materias primas* representada en todo tipo de canteras.

Para observar brevemente la evolución del sector de la construcción, puede tomarse como punto de partida el cambio de ciclo socioeconómico que se dio en la poscrisis 2001, o sea, a partir de los años 2002 y 2003. Desde ese momento hasta la actualidad, el valor bruto de la producción del sector creció, a precios constantes, un 38 %, representando en promedio un 5 % del PIB de la Argentina. Sin embargo, durante estos 18 años atravesó diferentes ciclos cortos de auge, y también de crisis. Desde el año 2003 hasta el año 2008, tuvo un crecimiento del 48 %, siendo parte del período de alto y genuino crecimiento de los distintos sectores del entramado nacional y, al igual que el resto de los sectores, sintió los efectos de la crisis global de los años 2008 y 2009 por un lado, como el proceso de desaceleración interna, propio y específico de la Argentina. Luego, vinieron las crisis de mediados de 2018 y 2019, todo acrecentado por la intervención de la pandemia que, en su momento de mayor aislamiento social, significó una caída del índice sintético de la actividad de la construcción por debajo de los 50 puntos.

Por consiguiente, en la actualidad, el sector está viviendo una recuperación que se inició durante la segunda mitad del año 2021 (con un índice sintético de la actividad

nuevamente en torno a los 200 ptos.) y que persiste, más allá de los problemas que representa la alta heterogeneidad dentro del sector.

En otro orden, durante este lapso temporal se han reconfigurado un sinfín de aspectos y procesos dentro del sector, siendo, quizás, uno de los más importantes el acrecentamiento de la difusión y del impacto de las TICs. En este sentido, la organización de la producción presenta múltiples características que parecen estar vinculadas con varios modelos organizativos. Las obras fueron asumiendo diversas formas de organización con cambios asociados a las nuevas realidades productivas. Así se visualizan una serie de rasgos que se instituyen en la realidad productiva actual:

- » Los proyectos están fundados sobre una estructura de carácter temporal. Sus distintas partes constitutivas se suceden necesariamente en forma coordinada.
- » Históricamente, los trabajadores se incorporan a las obras en construcción a través de la elaboración de diversas estrategias: la pertenencia socioinstitucional, la capacidad para mantener relaciones con excompañeros y empleadores y la aproximación a las obras que ofrezcan empleo a través del “cartel de obra”.
- » La referencia a las relaciones laborales establecidas en las obras donde se registran diversas formas de vinculación de los trabajadores a las empresas en cuanto a su permanencia y continuidad en el empleo.

Luego se observa un redimensionamiento de las estructuras organizativas. Se instala una mayor descentralización y flexibilización del proceso de producción, con el fin de reducir los costos productivos directos e indirectos y de mejorar los niveles de productividad. En este contexto, aparece la participación masiva de las empresas subcontratistas en el sector, especialmente en las obras de escasas magnitudes.

En cuanto a las políticas de selección de personal, debe destacarse que las empresas constructoras constatan las competencias de los trabajadores a través de la tarjeta “Soy Constructor”¹: una credencial de registro laboral que, a través de un chip informático, incluye todos los datos de la historia laboral del trabajador con la debida ratificación de categorías y especialidades, cursos de capacitación realizados y experiencia laboral.

Con respecto a la organización del trabajo, en la realidad de las obras, parecen coexistir formas de organización del trabajo que incluyen tanto la segmentación del

1 Boletín oficial 31.614 del viernes 13 de marzo de 2009. Se establece la modificación del formato y la diagramación de la Libreta de Aportes al Fondo de Cese Laboral a cuyos fines se comenzará a utilizar una Credencial de Registro Laboral que contendrá los datos requeridos por el Art. 4 del Decreto Reglamentario N° 1342/81 la cual deberá ser expedida por el Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción (IERIC), en los términos y alcances que se indican en la presente resolución.

trabajo como la integración en grupos de trabajo. Se ha advertido que la mayoría de los trabajadores, en virtud de sus trayectorias y experiencias formativas, poseen una gran capacidad para comprender la totalidad del proceso de trabajo. Los trabajadores conocen las diferentes partes del mismo, la coordinación de las tareas y funciones productivas, los dispositivos técnicos involucrados y los métodos de trabajo. Por lo tanto, poseen un amplio control de los equipos de trabajo, en relación a su regulación y a sus usos, de la organización de las tareas y de los tiempos de trabajo que aquellas llevan aparejadas.

En gran parte de los casos, la modalidad de trabajo en grupo se constituye un rasgo típico del sector. Está vinculada directamente a los requerimientos del proceso productivo, esto es a la naturaleza de las tareas que deben desarrollar. En este contexto, los trabajadores realizan un conjunto variable de tareas. Si bien no parece ser un elemento novedoso en la industria, en las últimas décadas se fueron manifestando una serie de innovaciones organizacionales tales como la ampliación, enriquecimiento y rotación de tareas. Esto se da en forma parcializada, en algunas obras, a través de la incorporación al puesto de trabajo de tareas “no prescritas”, es decir, incluyendo cierta dimensión artesanal “no seriada”.

Se produce, además, una redistribución de las responsabilidades al interior de las cuadrillas de trabajo. Los trabajadores asimilan nuevas funciones mediante un auto-control de las tareas, es decir que controlan y evalúan el proceso de trabajo en forma autónoma o con la compañía de sus compañeros. Estos cambios en el proceso de trabajo, junto con los producidos en el proceso de producción y en la base técnica, generan modificaciones en las condiciones ambientales de trabajo.

La particularidad de este modelo de organización del trabajo en las obras se vincula al hecho de que, en este tipo de procesos de trabajo variable, adquieren gran relevancia las nociones de trabajador colectivo y de calificación colectiva, más allá de la calificación individual de cada uno de los componentes del grupo. Al mismo tiempo, el escaso empleo de tecnologías mecanizadas, junto al predominio de procedimientos manuales tradicionales, hicieron de la construcción un “sub-mercado económico” en el que aún prevalece el uso intensivo de la mano de obra.

La industria de la construcción suele ubicarse entre las industrias de tipo “no fordistas”, dado que se caracteriza por exigir un margen de autonomía relativamente alto por parte de los trabajadores, para que el proceso de trabajo en grupo se integre y pueda funcionar como un equipo que “economiza” en términos de la tarea grupal. Este principio de autonomía resulta indispensable para la producción, ya que se contrapone a la economía de control de tiempos que exige una detallada prescripción en el puesto, la tarea, el gesto y, sobre todo, la ejecución. En este caso, el rendimiento del equipo depende del funcionamiento global y no de una suma de rendimientos individuales. De allí que el saber del trabajador valorado en el mercado no depende solamente de sus conocimientos prácticos y técnicos, sino de su capacidad de integración grupal.

La industria de la construcción se caracteriza por exigir un margen de autonomía relativamente alto por parte de los trabajadores, para que el proceso de trabajo en grupo se integre y pueda funcionar como un equipo que “economiza” en términos de la tarea grupal.

Otro elemento importante es la **demanda de la fuerza de trabajo** por parte de las empresas. En este sentido, las organizaciones más dinámicas del sector requieren cada vez más una fuerza laboral con autonomía, en el marco de procesos de “desespecialización” e integración funcional (por ejemplo, el trabajador debe asumir funciones de control de calidad, planificación, etc.), “re-asociando” tareas y reintroduciendo funciones de diagnóstico, interpretación de planos, mantenimiento y reparación de equipos, además de los de ejecución directa.

Esto demanda, desde las organizaciones, una fuerza de trabajo con nuevas capacidades vinculadas a la adaptación a situaciones imprevistas –dando respuestas más reflexivas que rutinarias–, a contribuir en procesos de mejora continua de procesos y procedimientos, a una mayor interacción y comunicación entre líneas jerárquicas y perfiles especializados, a una mayor facilidad para reconvertir sus calificaciones frente al cambio tecnológico, a la interpretación de documentación técnica compleja, de gestión y de demandas de contrapartes internas y externas, a las necesidades de actualización de saberes y recalificación continua, entre otros elementos demandados.

Con respecto a los saberes movilizados por la fuerza de trabajo durante el proceso productivo, se demanda, entonces, un amplio espectro de competencias de diversa índole, genéricas, prácticas y tecnológicas que los trabajadores ponen en juego habitualmente en las obras en construcción. Estas competencias incluyen, por ejemplo, el manejo de herramientas manuales y mecánicas, de símbolos, cálculo de medidas, proyecciones, transmisión de información, toma de decisiones, comunicación, resolución de problemas, dominio de nociones espaciales y temporales, entendimiento de consignas de trabajo o instrucciones, establecimiento de analogías y comparaciones, argumentación, coordinación de grupos y lectura e interpretación de planos.

De todos modos, antes de finalizar el semblante del sector, es necesario remarcar que los aspectos y características reseñadas son propios de lo que a lo largo del trabajo se llamará “segmento moderno” o dinámico dentro de la actividad de la construcción. Se trata de características relativas, mayormente, a las empresas más grandes y competitivas, que estructuran su demanda de trabajo siguiendo las tendencias señaladas antes.

Pero no hay que olvidar que, dentro de la actividad de la construcción, también se encuentran un sinnúmero de pequeñas unidades productivas, en su mayoría informales, así como una cantidad muy importante de autoempleo, de condiciones precarias y de bajos niveles de calificación. No nos ocuparemos de estos segmentos porque,

desde nuestra mirada prospectiva, en términos tecnológicos, estarán subordinados al derrotero que tomen las empresas y trabajadores más dinámicos.

3

Foco de estudio y dimensiones críticas

3

La metodología general del estudio se basó en lo que se conoce como “estudio de prospectiva” o “estudios prospectivos”. En este sentido, realizar una prospección sobre un sector determinado es una actividad diferente a la realización de un pronóstico o de una proyección. La principal diferencia radica en que, en el primer caso, se construyen escenarios que permiten conocer más en detalle un área específica. O sea, la prospectiva no tiene bases probabilísticas y/o demostrables a través de la matemática o de la estadística. A diferencia de estas últimas, es una herramienta sumamente plástica y flexible en el tipo de información que puede incorporar, dado que permite conocer los nodos críticos en los cuales las decisiones y acciones tomadas por las personas pueden afectar el futuro de manera significativa. La construcción de escenarios futuros, que son muy difíciles de cuantificar y que, a la vez, contienen muchos aspectos de incertidumbre y sobre los que operan una multiplicidad de factores, posibilitan conocer las diversas alternativas factibles y, por lo tanto, son de gran utilidad a la hora de preparar las respuestas más adecuadas ante esas condiciones futuras (INTA, 2012).

La construcción de escenarios futuros posibilita conocer las diversas alternativas factibles y, por lo tanto, son de gran utilidad a la hora de preparar las respuestas más adecuadas ante esas condiciones futuras

El diseño metodológico de este trabajo ha tenido características singulares en comparación con un proyecto estándar de investigación. Ello ocurrió, principalmente, por los requerimientos que precisa un diseño prospectivo. Por una parte, el enfoque general con el que se produjo la información primaria fue de carácter cualitativo, a través de entrevistas abiertas, grupos focales y talleres.

Combinado con lo anterior, se colectaron fuentes secundarias de datos, tanto documentales como estadísticas. Estas contribuyeron mayormente a la precisión del foco del estudio, así como a la identificación y definición de las dimensiones críticas.

Desde el punto de vista del equipo de trabajo, este tuvo características interdisciplinarias en tanto participaron especialistas en estructura productiva y mercado

de trabajo, en formación profesional, antropólogos/as especialistas en trabajo de campo cualitativo y en aproximaciones hermenéuticas sobre problemas productivos. Asimismo, participaron especialistas en el sector de la construcción, economistas y referentes ligados tanto al universo de los trabajadores de la construcción, como a las empresas que operan dentro del sector.

A partir de estos intercambios se llevó adelante una de las primeras actividades de relevancia del proyecto. Dentro de la primera fase de trabajo tuvo lugar la actuación del equipo interdisciplinario en la precisión del “foco” y de los principales interrogantes que alimentaron el trabajo prospectivo.

3.1. Presición del foco como objeto del proyecto

Sintéticamente, el foco de este trabajo está dado por el “Sistema Constructivo Moderno”. Con esto se quiere hacer mención al conjunto de unidades productivas del sector de la construcción, así como a sus trabajadores y trabajadoras, todos pertenecientes a lo que describimos como el sector moderno.

Es decir, para el análisis del foco de este estudio se han dejado por fuera una importante cantidad de unidades productivas pertenecientes al sector de la construcción que, por sus escasos niveles de productividad y competitividad, difícilmente puedan incidir en el direccionamiento futuro del sector o de alguna parte del mismo. Más bien se trata de todo un conjunto de actividades de la construcción que son determinadas en su funcionamiento por lo que pasa dentro del segmento moderno. Por lo tanto, todo este cúmulo, a pesar de ser muy importante en términos cuantitativos, demandando una cuantiosa cantidad de fuerza de trabajo, tendrá un papel relativamente subordinado en relación a los cambios que se operen dentro del sector en el futuro cercano.

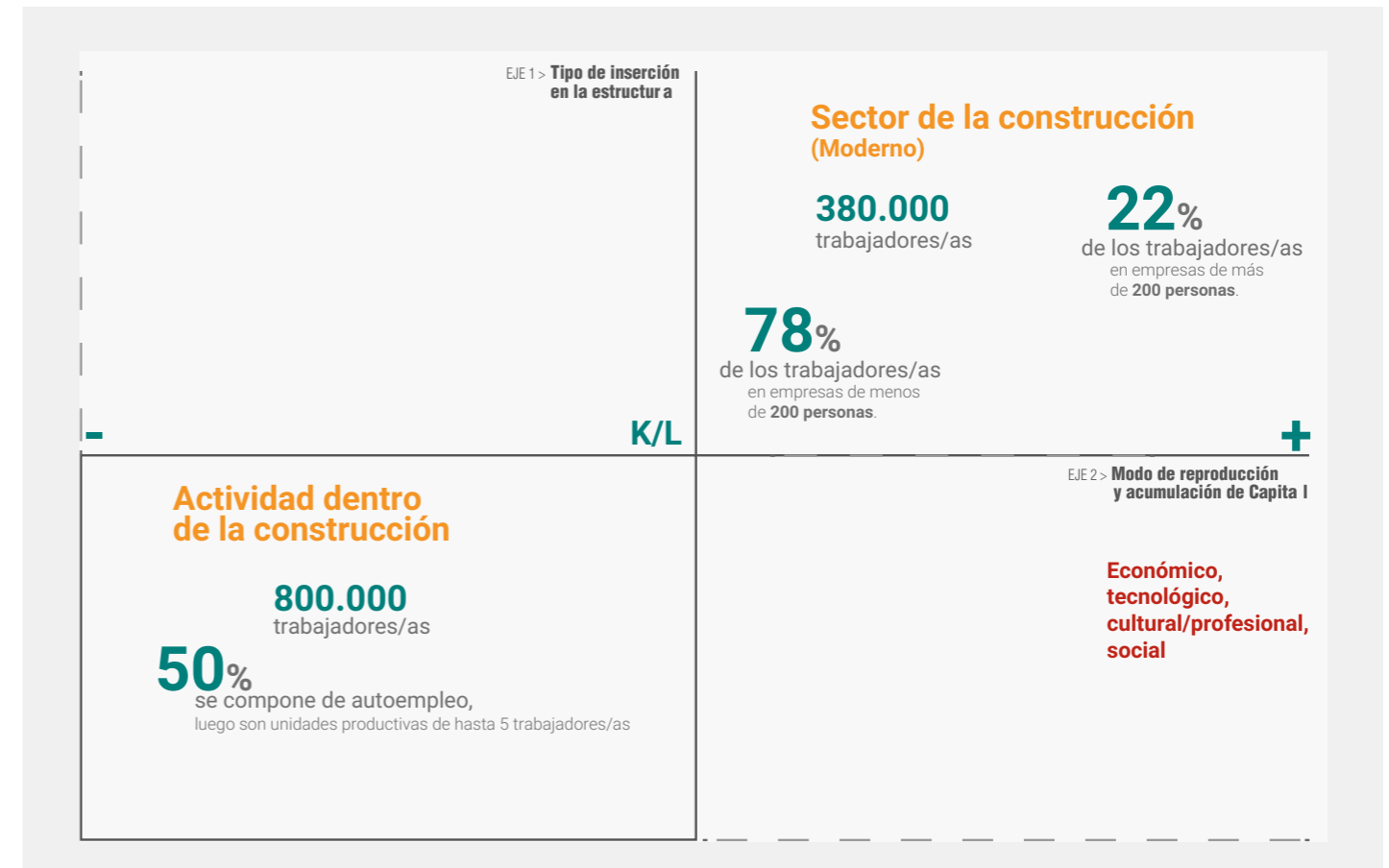
En este sentido, para la determinación del foco del estudio se partió de una de las premisas que, desde la Fuocra, se viene sosteniendo hace tiempo. Esta está basada en el reconocimiento de altos niveles de heterogeneidad intra-sectorial como una característica de la estructura socio-productiva argentina. Obviamente, no todos los sectores observan altos niveles de heterogeneidad; algunos, por sus características socio-productivas son, más homogéneos que otros. Sin embargo, el sector de la construcción, de acuerdo a los numerosos aspectos que se han detallado dentro del capítulo segundo, es uno de muchos sectores que registra una fuerte disparidad socio-productiva interna. Por citar otros ejemplos, también se encuentran en esta situación el sector del comercio, del transporte, de la gastronomía y de los servicios en general, entre otros.

Actualmente, el conjunto de la construcción que se denomina moderno, compuesto por alrededor de 12.000 empresas formalizadas, que superan en términos promedio las dotaciones de veinte empleados, demanda aproximadamente a 380.000 trabajadores. Ahora bien, por otra parte, dentro de la actividad de la construcción se estima que hay unos 800.000 trabajadores más implicados en unidades productivas de hasta cinco integrantes, y donde alrededor del 50 % de esta fuerza de trabajo representa autoempleo, mucho del cual se halla en condiciones precarias.

En este sentido, para el desarrollo de este estudio fue particularmente interesante focalizar sobre las empresas y trabajadores modernos y sobre sus características. Porque es dentro de este sector donde operan las empresas con mayor capacidad e inclinación hacia la incorporación de nuevas tecnologías como de nuevos procesos productivos.

Para el desarrollo de este estudio fue particularmente interesante focalizar sobre las empresas y trabajadores modernos y sobre sus características.

El diagrama que se refleja a continuación es un modelo estilizado de la caracterización intra-sectorial del sector de la construcción. La idea es, simplemente, proponer un esquema que permita observar algunas distinciones muy importantes para el análisis del dinamismo, así como del cambio tecnológico dentro de la rama.



Fuente: elaboración propia en base a datos EPH, 3er Trimestre 2021; IERIC, 3er Trimestre 2021 y ENDEI, 2019.

En términos globales, toda la actividad de la construcción, en lo que respecta a la totalidad de la actividad, demanda aproximadamente un 8,4 % del total de la fuerza de trabajo de los principales aglomerados urbanos de Argentina. De esta demanda, alrededor del 3 % se corresponde con empleos que se han denominado como modernos y algo más del 5 % se corresponden con empleos en el resto de la actividad de la construcción.

Los empleos modernos son aquellos que se encuentran protegidos por la normativa de la ley de contrato de trabajo del sector, así como por la pertenencia sindical que tienen estos trabajadores. Se trata del segmento que se desempeña en las empresas con mejores niveles de tecnología y con mejores procesos de trabajo. Por eso, dentro del esquema se ubican, en el cuadrante superior derecho, con una mayor relación de capital por puesto de trabajo (K/L), entendiendo al capital como tecnología y bienes físicos, como capital humano cristalizado en los trabajadores y como capital social en cuanto a la inserción dentro de una cadena de valor.

A la vez, como se refleja en diversas estadísticas (ENDEI, 2019), hay una relación bastante estrecha entre el tamaño de las compañías y la propensión a realizar innovaciones dentro de las mismas; de tal forma que, entre las empresas más grandes, sea más factible observar procesos innovadores. Por ello se ha delimitado el foco de este trabajo dentro de las empresas y trabajadores del sector moderno y, dentro de este segmento, se ha tratado de relevar las opiniones de empresas medianas y grandes.

4

La tecnología en el sector de la construcción

4

Si bien la tecnología, tanto su desarrollo como el acceso a la misma, es una dimensión que se va difundiendo en los diferentes sectores productivos, dentro de lo que aquí se ha llamado el Sistema Constructivo Moderno –que focaliza sobre el sector de la construcción más dinámico–, las diferentes tecnologías físicas y de proceso son cada vez más relevantes.

En este sentido, algunas de las innovaciones destacadas en el sector refieren, por ejemplo, a la inclusión de equipos y dispositivos con control a distancia con sus efectos sobre la organización de los procesos dentro de la obra, así como también en las calificaciones de los propios trabajadores. Por otra parte, se evidencia la importancia de los sistemas interconectados que operan de manera articulada en el gerenciamiento de la información promoviendo la interconexión de operadores y procesos. Esta gestión más sofisticada de la obra implica esquemas con potencial predictivo y de actuación e intervención inmediata sobre anomalías y fallas en su identificación y reversión.

En referencia a estas tecnologías, la implementación de maquinaria con control a distancia es uno de los sistemas más avanzados que se utilizan actualmente en las áreas de arquitectura o ingeniería, por ejemplo, y que se van a ir expandiendo a otras áreas debido a que más personas tienen el conocimiento adquirido y lo tendrán en el corto plazo. En proyectos desarrollados en diversos países, ya se está implementando esta tecnología, la cual posibilita que el trabajo se vuelva más accesible y se logran reducir desvíos de tanto de costos como de tiempos de producción. Por ejemplo, un operario que realiza tareas de control podría realizar el mismo trabajo que actualmente realiza en la obra desde una oficina central sin necesidad de trasladarse.

La implementación de maquinaria con control a distancia se va a ir expandiendo a otras áreas debido a que más personas tienen el conocimiento adquirido y lo tendrán en el corto plazo.

Del mismo modo que los *softwares* que se fueron extendiendo en su utilización, para la implementación de tecnologías con control a distancia es necesario que cada vez más personas tengan la capacidad de poder utilizarlos a través del conocimiento y

se genere la masificación del mismo, situación que se verá reflejada en los perfiles ocupaciones que se requerirán en los próximos años.

Bueno, así como el que adoptó el AutoCAD y dibujar los planos en una computadora, el BIM se va a volver cada vez más masivo, eh... más que nada porque va haber gente que no va a tener miedo a usarlo, y lo va a entender y lo va a manejar. Y algo que creo que se está viniendo, probablemente tarde 10 años o menos, es operar las máquinas de la construcción desde una oficina. Hoy ya se está haciendo que, por ejemplo, en proyecto mineros en China, no meten al operario adentro de la máquina y lo mandan al fondo de la mina; no hacen eso, ahora el operario hace horario de oficinista, va a la oficina de la empresa, se sienta en el escritorio y de ahí controla y observa todo... (E3).

En este sentido, son claves la conexión e interoperabilidad de sistemas de gestión de la información hacia una integración de las diferentes áreas, actores y procesos. Es decir, los proyectos constructivos involucran una gran cantidad de áreas con sus profesionales, administrativos, técnicos, trabajadores en obra, cuestiones de logística, stocks, etc. Así, podemos encontrarnos con la instancia de diseño y modelado, presupuesto, compras, marketing, administración, seguridad e higiene, etc. Cada área trabaja con sus propias herramientas y sistemas. Ciertas modificaciones, por ejemplo un cambio en el tiempo de entrega de materiales, o en el diseño o en el presupuesto, probablemente tendrán impacto en otras áreas. Esos cambios van siendo informados a través de una cadena que implica la modificación sucesiva de parámetros en diferentes áreas.

Los programas informáticos que se proponen integrar, conectar procesos, se centran en la interacción entre áreas y sistemas que están separados en el formato vigente. Si el trabajo de las diferentes áreas se realiza sobre una plataforma común, los cambios en cualquier instancia del proyecto que impactarán sucesivamente en diferentes áreas se irán ajustando en forma automática en los distintos niveles del proyecto.

Si el trabajo de las diferentes áreas se realiza sobre una plataforma común, los cambios en cualquier instancia del proyecto que impactarán sucesivamente en diferentes áreas se irán ajustando en forma automática en los distintos niveles del proyecto.

La innovación se desarrolla a partir de la identificación de un problema, una ausencia, un déficit, una carencia de los procesos vigentes. En este caso, se trata de la necesidad de digitalizar y conectar procesos. Al hablar de “conexión” no solo refiere

a “conectividad” sino implican coordinar actores, procesos (seguimiento de logística, certificación de avance, documentación, control de personal, contrataciones, seguridad e higiene, compras, etc.) y sistemas que producen y gestionan información.

En los proyectos todos trabajan de forma separada y el problema está cuando uno modifica algo, vamos a decir, imaginemos la siguiente situación. La gente de ingeniería hace una modificación o hay una modificación de cálculos y eso tiene que ir, por un lado, presupuesto y tiene que ir, por otro lado, la gente de planificación, y después volver a presupuesto. (...) El problema es que esas herramientas no trabajan de manera intercomunicada entre sí. Ninguna se encarga de proveer datos, que hoy en día son pasados manualmente de un lado a otro y que hacen a que toda la dinámica de replanificación sea muchísimo más lenta de lo que debe ser y, como consecuencia, se estaría pasando por toda esta burocracia. Entonces, ahí es donde entramos nosotros; nuestro sistema trabaja en la interoperabilidad de diferentes sistemas en los cuales las personas que ya están en la organización y que continúan haciendo lo que ya hacen tienen la ventaja de que lo que ellos hacen va impactando en el trabajo que hacen los otros. Entonces están todos sobre la misma hoja, o sea, están; están con las últimas novedades se podría decir (E7).

En este sentido, también se habla de sistemas con capacidad de predicción y respuesta rápida frente a desvíos detectables y evitables. Los tiempos establecidos en la planificación de las obras suele verse alterados y los plazos no se cumplen. En buena medida ello se debe a que hay imponderables vinculados a la logística, los insumos, stocks, etc. En la medida en que se pueda contar con más y mejor información disponible frente a esos desvíos, será posible reducirlos y contar con fórmulas predictivas que permitan establecer cuándo se están acabando los materiales, por ejemplo, o cuándo hay un error en el proceso constructivo que tiene como consecuencias demoras en el mismo, etc. Sin embargo, si bien ese margen puede reducirse significativamente, no puede eliminarse del todo. Por ello la existencia de ese tipo de programas informáticos hará posible que las reacciones ante tales situaciones indeseadas y, esto es central, evitables, sean más rápidas y precisas.

Los sistemas de gestión de la información no se limitan al análisis de los procesos finalizados y a la recolección de información en tiempo real sino que se proyectan hacia el futuro. Esto es la capacidad de predicción de los sistemas que se ha tornado en un objetivo deseable para la mayoría de las empresas. En ese camino, la inteligencia artificial y el *machine learning* brindan la posibilidad de generar predicciones, por ejemplo, en lo que hace a la necesidad de compra de insumos y materiales, control de recursos humanos, cuestiones de seguridad, etc.; esto tendrá necesariamente impacto en la rentabilidad.

Hoy en día pasa mucho que lo que te dicen que va a estar listo dentro de los tres meses no está listo. Yo creo que, de a poco, ese número de diferencia se va a ir achicando por un tema de que va a haber más información, se va a saber que los materiales van a llegar tal día, va a haber mayor información que te va a permitir tener una mejor predicción a futuro de cuándo entran y cuándo salen las cosas, y si hay una error o una falla o lo que sea, o si no se pudo entregar tal pedido de material, o si pasó tal cosa que te afecte tu planificación, te vas a enterar y vas a poder reaccionar antes, y vas a tener sistemas que automáticamente van a reaccionar (E15).

En este marco, el papel del Estado es señalado como promotor clave de la innovación a través de incentivos y condicionamientos normativos en los pliegos de la obra pública. En la actualidad no hay una presión significativa del mercado de la construcción para que se avance en la incorporación de tecnología. Según la experiencia de otros países europeos tales como Inglaterra, Gran Bretaña, España o como Chile en nuestro continente, el Estado ha sido un actor central en ese camino. Por ejemplo, a través de las condiciones que es capaz de imponer a las empresas que desean participar en la obra pública tales como la necesidad de que se cumpla con determinadas pautas en lo que hace a parámetros ambientales, en la utilización de ciertas tecnologías (BIM) en el diseño de proyectos, en la puesta en práctica de ciertos procesos constructivos, etc.

Si el Estado no impulsa una política de fomento y estímulo a la innovación a través de los mecanismos que tiene a su disposición y ello es dejado en supuestos automatismos mercantiles, resulta poco plausible que la innovación gane impulso. El Estado aparece como un actor fundamental para la promoción de incentivos en la medida en que cuenta con importantes herramientas para hacerlo a través de la obra pública. Así, la autoridad pública es percibida como un factor fundamental para la promoción de incentivos a la incorporación de tecnología, por ejemplo, a través de normativas o de los pliegos de obra pública.

En cuanto a la presión del mercado, para que se empiece a incorporar elementos tecnológicos, maquinarias, etc., que exista hoy la presión del mercado... presión, no. Bueno, sabemos que los grandes promotores en otros países de toda esta innovación fueron los Estados... ¿por qué? Porque empieza a traccionar el uso de esas tecnologías... entonces te dicen "Señores, si ustedes vienen a hacer obra pública con BIM", caso de Inglaterra, Gran Bretaña, España ya lo está implementando, Chile, sin ir más lejos... si el Estado lo pide, entonces empiezan a bajar y a partir de ahí se empieza a ver, si no está metido el Estado, no va (E9).

Parte del trabajo en la obra requiere de conocimientos específicos donde muchos trabajadores han desarrollado una especialización en ciertas cuestiones mientras que no están familiarizados con otras. La incorporación de tecnologías digitales al trabajo cotidiano, como la recolección de datos a través de los aplicativos que corren en los teléfonos celulares, *tablets* o *laptops*, contribuye a que esas personas realicen otras tareas, muchas de las cuales no formaban parte de sus tareas habituales. Esto es posible porque los teléfonos celulares están al alcance de la mano y los trabajadores están familiarizados con el uso de plataformas como WhatsApp o Facebook. Así, se habilita al seguimiento del trabajo en obra y que esto sea constante y en tiempo real a través de la carga permanente de datos de la obra.

La hiperespecialización en el mundo del trabajo es un fenómeno de larga data. Los procesos que hacen del trabajo cotidiano algo rutinario y establecido pueden verse modificados. Esa incorporación de tecnología se ve facilitada para la penetración de las plataformas digitales de uso masivo (WhatsApp, Instagram, Facebook, etc.) y la familiaridad que todos tenemos con su uso en la vida actual. Estas incorporaciones implican que los trabajadores desplieguen nuevas tareas que no formaban parte de su acervo laboral (por ejemplo, el albañil que carga datos sobre materiales o faltantes en una aplicación digital). Esto contribuye al desarrollo de nuevas habilidades y aprendizajes que pueden generar nuevas competencias. Esto, por un lado, puede ser entendido como una sobrecarga de trabajo; por el otro, a largo plazo, este proceso puede contribuir positivamente en las trayectorias laborales de los trabajadores.

La gente de obra, carpinteros, o gente que se dedica y que fue haciendo una carrera en la obra conoce muy bien, son muy buenos en lo que hacen, y quizás no son tan buenos en la parte de hacer informes o cosas así. Pero la tecnología, en este caso WhatsApp y Facebook, nos ha ayudado bastante a que se introduzca a esos niveles de personas que no se ocupan de nada más y ahora se empiezan a meter con estos aplicativos nuevos; nuestro sistema es más fácil de utilizar que ocupar el WhatsApp y poder sumar información o controlar procesos de otra forma. O sea, a ese nivel nosotros tratamos de llegar, entonces con eso nos permiten tener toda esta información, y después alimentar hacia arriba la información, con información de terreno que sea confiable (E10).

De este modo, se plantea la innovación tecnológica en la construcción como proceso gradual, fragmentario y desigual según nichos o subsectores. En las obras actuales se han incorporado novedades en cuanto a la construcción industrializada, modular, etc. Por ejemplo, al construir una vivienda multifamiliar, pueden incorporarse esquemas modulares construidos en otra parte. Sin embargo, en esencia, el proceso constructivo mantiene las características tradicionales: sigue siendo manual, con procedimientos de carpintería y armado en base al trabajo humano. Este resulta

el aspecto más difícil de transformar, mientras que hay más probabilidades de que otros procesos como la logística o la gestión de obra incorporen tecnología a través del uso de programas informáticos específicos.

La innovación no es un proceso que se impone en forma total y homogénea en las empresas, instituciones y organizaciones sino que su incorporación siempre es gradual.

La innovación no es un proceso que se impone en forma total y homogénea en las empresas, instituciones y organizaciones sino que su incorporación siempre es gradual, a lo largo del tiempo, fragmentaria, relativa y tiene matices. Por ejemplo, encontramos innovación con la incorporación de la construcción modular de baños que son fabricados fuera de la obra y que son transportados e incorporados a la edificación (modelo de construcción modular *off-site*). Sin embargo, el proceso de trabajo implicado en la fabricación de los módulos puede no diferir de los modos tradicionales de trabajo. Asimismo, existen ámbitos o nichos de incorporación diferencial de la tecnología. En lo que hace a los procesos constructivos, se aprecia una mayor dificultad. En cambio, otros ámbitos como la gestión de obra, etc., son más proclives a la innovación. Es decir, la innovación y el avance tecnológico se difunden de manera desigual en diferentes áreas o subsectores dentro de la construcción.

Una empresa que trabaja con nosotros hace baños prefabricados. El baño lo construyen en otro lado, pero también lo construyen personas... en el fondo, al final, sigue siendo artesanal. Solo que el baño después llega y lo instalan. Pero el concepto de quién fabricó el baño todavía va a seguir siendo manual, o sea, artesanal. Entonces por eso cuando uno habla de la industrialización como que se olvida un poco de eso, pero en general sigue siendo lo mismo: el factor humano que está detrás. Entonces eso difícilmente va a ser reemplazado. Lo que sí se va a mejorar un poco es el tema de logística o cosas así. Pero la esencia de la construcción artesanal, eso todavía no va a cambiar y creo que muchos, muchos años más (E10).

De este modo, el impacto de la tecnología en los procesos cotidianos de trabajo y en las trayectorias laborales se puede ir asimilando de manera gradual. Y, pensando en el largo plazo, las acciones de promoción para el desarrollo tecnológico y la incorporación sectorial de tecnología deberían estar orientadas a mitigar las desigualdades, ya que de otro modo se podría producir un fenómeno que actúe sobre heterogeneidades productivas previas, potenciando muchas veces mayores asimetrías en estos procesos.

5

Principales fuerzas impulsoras

5

A continuación, se destacan diversas dimensiones asociadas al desarrollo tecnológico dentro del sector, es decir, aquellos factores que actuaron sobre el desenvolvimiento tecnológico en la construcción. Cabe señalar que algunas de estas dimensiones se comportan como invariantes estratégicas, porque hay una alta probabilidad de que ocurran en cualquiera de los escenarios previstos, en mayor o menor medida.

Por otra parte, hay otras variables que se presentan como incertidumbres críticas, en el sentido de que pueden ocurrir o no; se trata de variables tales que, por su incidencia, pueden ser un elemento de diferenciación de cada uno de los escenarios planteados.

Si bien se retomarán las invariantes estratégicas en el momento de exponer los escenarios, conviene aclarar que las principales invariantes están en el impacto y en las secuelas de la pandemia de la COVID-19, como un elemento exógeno e inesperado que ha tenido consecuencias en todos los órdenes de la vida social y productiva. Además, se puede señalar a la “producción verde”, las nuevas tecnologías constructivas industriales y la creciente virtualización del mundo productivo como tres tendencias que se presentarán en distinta medida y con diferentes impactos en cualquier escenario que se piense para los próximos quince años.

Ahora bien, las variables que registran cierto grado de incertidumbre pueden presentarse en diferentes niveles y alcances en relación al foco puesto en el Sistema Constructivo Moderno.

5.1·Impacto de la innovación en la industria

Consecuencias inesperadas de la pandemia

Los casi dos años de pandemia han traído aparejadas complejidades, en distintas dimensiones, a los distintos segmentos económico-productivos dentro del sector de la construcción, que estuvo largo tiempo detenido.

Los entrevistados señalan:

Hizo todo más lento, no se avanzó con las obras y los proyectos, todas las obras paradas... pero, al ser todo en plataforma, estábamos habituados a trabajar de manera virtual y no nos impidió desarrollar internamente el producto, enfocarnos más en lo interno y ver qué podíamos mejorar para que una vez se libere la pandemia tener todo ya listo (E12).

Desde esta perspectiva el contexto de pandemia no se tradujo en inactividad, más bien brindó una oportunidad para acelerar ciertos procesos en desarrollo, relacionados con la digitalización. A pesar de las dificultades, en muchos casos de accesibilidad, conectividad, dispositivos o redes internas, podemos señalar que en el mercado argentino la inserción tecnológica ganó fuerza, notoriamente a causa de la pandemia.

Divulgación e incorporación de tecnologías

La adopción de nuevas tecnologías en la construcción aparentemente no ha cambiado en muchos años, según la propia visión de algunos de los entrevistados.

La construcción en sí es artesanal... la construcción es todavía muy de olfato o de experiencia; hasta el día de hoy es muy valorado alguien que ha construido muchas veces, sabe mucho, conoce los problemas y se anticipa, porque hay un conocimiento... eso hoy hay que pasarlo a datos, es información... Hoy en día el BIM² no es un modelo 3D, es información... saber el stock, pagar a un proveedor a tiempo, también es información que no está relacionada con el 3D, pero que está en el proyecto, ahí escondida (E10).

Esta mirada del entrevistado nos orienta a pensar en desarrollos de recopilación de todos esos datos del proceso de una obra; elementos aparentemente periféricos que inciden en el curso del proceso constructivo y que tienen que ser integrados para la toma de decisiones. Sin embargo, hay subsectores dentro de la industria que son más proclives a la incorporación de tecnología e innovaciones; es el caso de las energías renovables, la producción de materiales constructivos sustentables, los sistemas constructivos industrializados. Tal es el caso de Techo Digno, una de las empresas consultadas, originada a partir de un proyecto social que generó in-

² BIM (Modelado de información para la construcción) es un *software* que permite generar procesos colaborativos de trabajo para la creación y la gestión de proyectos de construcción.

novaciones tanto en el nivel de la producción de materiales como en los procesos constructivos, permitiéndole en solo nueve años alcanzar a diversos segmentos de consumo, desde el popular hasta construcciones en barrios cerrados.

Para otro de los entrevistados, “la tecnología genera la posibilidad de hacer las cosas distintas”, por ejemplo, una de las empresas consultadas hace uso innovador de un sistema tecnológico para la inversión en el sector e impulso de desarrollo inmobiliario. La visión acerca de la inclusión de tecnología en la industria es diversa y responde a la profundidad de conocimientos y grado de proximidad que tienen con estos temas; con la idiosincrasia de la rama de actividad en la que se desarrollan, con su propia actualización profesional, etc. Es decir, es un momento en que conviven las visiones, y lo mismo ocurre con el perfil de los clientes; está quien prioriza la tecnología y quien prefiere modelos tradicionales.

Es un momento en que conviven las visiones...; está quien prioriza la tecnología y quien prefiere modelos tradicionales.

Dimensiones de la digitalización como una forma de innovación

Por definición, la innovación implica la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios, prácticas que sean útiles para incrementar la productividad y la competitividad. La innovación supone una novedad que mejora, soluciona, simplifica lo que ya existe. En relación al sector de la construcción, pareciera que las oportunidades de innovación aún están poco desarrolladas.

La construcción está muy poco digitalizada... la mayoría, casi todos estos procesos, los llevan en papel que se traspasa a una planilla de Excel... en tanto conforman la planilla de Excel, ya está desactualizada (E10).

La digitalización de algunos procesos, particularmente los referidos a la gestión de obra, son los elementos “innovadores” que sobresalen en las observaciones de los informantes entrevistados. Es el caso de las aplicaciones que posibilitan el manejo de información en tiempo real, la anticipación y resolución inmediata de los problemas.

Los *softwares* integrales son, entonces, los que constituyen una vía hacia la digitalización y una oportunidad de innovación en los procesos de gestión de las empresas constructoras. Las innovaciones apuntan a los tiempos y los tiempos representan costos. Varias de las empresas desarrolladoras de *software*, plataformas o aplicaciones combinan metodologías innovadoras tratando de detectar las necesidades de sus clientes y organizar en forma dinámica el seguimiento de las obras. Funcionan como un aliado que contribuye a optimizar tiempos, costos; y apuntar a la mejora continua.

Desde la perspectiva de los informantes consultados, las empresas más receptivas respecto de la incorporación y utilización de estos nuevos desarrollos son las empresas medianas y grandes; no así las multinacionales porque estas últimas disponen de sistemas propios que imponen desde las casas matrices.

Los principales usuarios de estos sistemas buscan: mejorar la gestión, reemplazar sistemas anteriores que no proveían buen soporte técnico, salvar problemas que hayan tenido o bien cumplimentar requerimientos derivados de auditorías que no hayan podido finalizar exitosamente, y entonces requieren de la digitalización.

Cambios en procesos productivos - organizativos

Algunos de los desarrolladores de *software* para la gestión de las distintas etapas constructivas en las entrevistas establecen una relación necesaria entre: el acompañamiento a la implementación y los procesos de capacitación a los usuarios. La capacitación adquiere diferentes formatos, en virtud de que las aplicaciones, ya desde su diseño, son muy intuitivas. La mayoría de los usuarios solamente debe realizar operaciones sencillas, como completar, guardar y extraer información. En este sentido, señalan que gran parte de sus clientes podrían utilizar estas plataformas de manera independiente pero, sin embargo, han diseñado cursos de capacitación para cada uno de los módulos destinados al perfil de cliente “no tecnológico”. De este modo son “los mismos usuarios que se van auto-capacitando con la información”.

En referencia a los procesos organizativos, uno de los entrevistados fue muy contundente al asegurar: “en unos años no va a ser posible gestionar una obra sin un *software*”. Se hace énfasis en las características variables de esta industria, en la cual una empresa puede tener 150 operarios trabajando en una obra pero, al finalizar el proyecto, puede llegar a tener lapsos de meses sin nuevas contrataciones. Cuanto más variable es una actividad, más necesario se vuelve tener una herramienta de gestión de que funcione como soporte para la actividad. Del mismo modo, desde el punto de vista del trabajador, podría organizar sus jornadas laborales más eficientemente al contar con información que genere cambios desde lo organizativo, permitiéndole alternar días, horarios, obras, hasta inclusive tener otra actividad, de acuerdo al nivel de demanda real.

En cuanto a los nuevos procesos productivos en la construcción, una de las personas entrevistadas, que es representante de una empresa, al ser indagada en este tema manifiesta:

hoy la industria de la construcción ha vuelto su mirada hacia la sustentabilidad, hacia la producción no contaminante... la economía circular, la mirada de reutilizar (E14).

Esta manifestación abre múltiples líneas para reflexionar acerca de los materiales sustentables, los edificios verdes, el residuo de obra, la reutilización y vuelta a la ma-

teria prima. Todos estos cambios llevan un proceso, ¿qué cambios tecnológicos promueven la sustentabilidad? En este camino hacia la sustentabilidad, se encuentran involucradas tanto las empresas constructoras y los productores de insumos y materiales como los clientes quienes, en muchos casos, prefieren procesos industriales no contaminantes. Es imprescindible que la legislación también impulse y acompañe estos cambios, para que puedan ir ocurriendo más masivamente.

Variabilidad en los costos

Los informantes consultados caracterizan principalmente a la construcción como una industria reacia a incorporar tecnología, entendiendo que la principal causa es que es una industria que “genera rentabilidad y ganancias” tal y como está funcionando hasta ahora. No obstante esto, las estadísticas dan cuenta de que, si bien existe rentabilidad, hay mucha pérdida de recursos por la mala gestión que ocurre interiormente.

En el sector de la construcción hay muchos desvíos, en costos y tiempos... de personal, de materiales, falta de coordinación, pérdida de planos y con la correcta gestión en distintas herramientas se pueden mejorar esos tiempos, lo que implica una reducción de costos (E12).

Es allí donde los entrevistados apuntan, señalando la importancia de detectar y resolver las dificultades que surgen desde las etapas tempranas del proceso de construcción. El objetivo sería que los problemas que se presentan no lleguen al usuario final, ofreciendo una garantía de calidad, de productos y servicios, desde el inicio hasta la postventa; evitándose de esta manera recurrir a gastos innecesarios.

La tecnología es complementaria... la plataforma es una herramienta, a nivel gasto de una obra, muy, muy barata y te puede reducir mucho los costos y organizarte en forma dinámica el seguimiento de una obra (E12).

Con inversión en sistemas integrales de gestión a partir de la incorporación de tecnología, los márgenes aumentarían y por ende la rentabilidad sería mejor. Hay muchos desarrollos tecnológicos diseñados en condiciones de poner a prueba, no obstante, el tema costos sigue siendo un impedimento para masificarlos. La premisa de “gastar lo menos posible para rentabilizar lo más posible” hace que muchas innovaciones queden en la etapa de proyecto, y no llegue a concretarse.

Con inversión en sistemas integrales de gestión a partir de la incorporación de tecnología, los márgenes aumentarían y por ende la rentabilidad sería mejor.

El factor cultural

El desarrollo de la industria de la construcción se encuentra atravesado por numerosos aspectos de incertidumbre, factores variables como pueden ser los cambios políticos, el contexto económico, las diversas situaciones regionales, etc. Por su parte, las innovaciones tecnológicas tienen en esencia un carácter novedoso, transformador y de cambios veloces que conllevan cierta complejidad para su difusión y puesta a prueba. ¿Cómo conjugarán estas dimensiones?

Retomando las miradas de los informantes consultados, en la construcción, pareciera que el hecho de tener que hacer frente a una realidad cambiante ha redundado en una actitud que podríamos llamar conservadora. Es decir, se evidencia resistencia a los cambios y es el factor cultural el que aparece como determinante.

Es difícil muchas veces convencer a gente que trabaja en la construcción que lleva muchos, muchos años trabajando, no le ven valor agregado de obtener la información en tiempo real (E10).

Aquí se evidencia la necesidad de acompañar la introducción de tecnología en el sentido amplio, en todos los niveles con el concepto de proceso de toda una cadena, donde un trabajador es parte de esa cadena, incorporando probablemente nuevas tareas, manejando información del terreno y retroalimentando la mejora continua.

La construcción es muy artesanal aún, los procesos son artesanales, las revisiones son artesanales y van a pasar muchos años para que las personas sean reemplazadas por máquinas que hagan el trabajo o vayan revisando (E10).

No obstante, hay sectores o nichos más proclives como la construcción industrializada, pero también en la incorporación de elementos constructivos prefabricados (que construyen e instalan personas) hay un factor humano detrás que difícilmente sea reemplazado en los próximos años. En la misma línea del factor cultural como obstaculizador, señalan la brecha que existe entre algunas empresas con mayor digitalización de sus procesos respecto de normativas y procesos de organismos estatales.

La barrera burocrática

Hoy en día todo es digital, la empresa saca su logo, la firma, lo manda por correo electrónico y eso vale... así lo entendieron las empresas. No así los inspectores de algunos departamentos de gobierno que quieren el registro, que lo imprimas y lo firmes en papel (E10).

Otro de los aspectos señalados que expresa la resistencia a adoptar a la tecnología es el generacional:

Hoy en día muchos de los cargos medios altos de gente tienen de 50 años para arriba... están medio de salida en las empresas y dicen "no me voy a complicar la cabeza cambiando todo si ya me estoy yendo" ... en cambio, si los encargados o gerentes son más jóvenes, ni siquiera te preguntan los beneficios; a veces, ya los saben, los entienden (E11).

Es notable que ya exista una brecha entre quienes adoptan nuevas tecnologías para sus procesos y quienes aún no llegan a incorporarlo. La función de las empresas consultadas, por estos tiempos, pareciera ser la de intervenir en esa transición, ser el puente entre una tecnología nueva, que va desde una aplicación móvil hasta inteligencia artificial, Blockchain o las metodologías BIM y quienes no la aplican. Esta transición está en proceso en las empresas, entre trabajar con sistemas propios, con sus servidores, sus técnicos de internet y su seguridad o incorporar estos servicios, que incluyen capacitaciones, descomprimen los recursos humanos de administración y son accesibles desde cualquier computadora con conectividad.

5.2·Los campos de innovación en la construcción

Habida cuenta de lo desarrollado anteriormente, consideramos importante que el análisis se oriente a los grandes campos tecnológicos que afectarán a la industria. Así, podemos plantear, en primer lugar, las construcciones sustentables relacionadas con todas las políticas y normativas vinculadas al cuidado del medioambiente, lo cual tuvo impacto en la innovación en el desarrollo de nuevos materiales y en la modificación de las prácticas productivas, por un lado, y los modos de organizar el trabajo por otro. Dichos procesos implican el desarrollo tanto de nuevas tecnologías, como también nuevas calificaciones en los trabajadores.

En segundo lugar, y teniendo en cuenta los cambios tecnológicos en la industria, en el marco más general de las industrias 4.0, es la digitalización antes señalada, donde es posible identificar especificidades de esta revolución tecnológica. Esto se observa porque se promueve la integración de dispositivos ciberfísicos (es decir, que articulan infraestructura física con sensores, nanotecnología y tecnología digital de comunicaciones, etc.) y, a su vez, estos dispositivos controlan modularmente los procesos físicos. En el "Internet de las cosas", por ejemplo, los sistemas interactúan entre sí, al mismo tiempo que lo hacen con los humanos en tiempo real y vía Internet; o, por ejemplo, en "inteligencia artificial" (AI) las computadoras utilizan programas con algoritmos y crean modelos que permiten anticipar resultados, errores o fallas en todos los campos. Este campo incluye los edificios inteligentes y la aplicación de sensores y dispositivos de distinto tipo, instalados en el marco de los propios procesos constructivos.

Es en este marco tecnológico general y volviendo a la industria de la construcción, se puede identificar un tercer campo que es el de las construcciones industrializadas, de incorporación reciente en nuestro país, con potencial de alcanzar al conjunto de la industria. En este caso, también, se modifican los procesos de trabajo y se desarrollan nuevos equipos, materiales e instrumental que debe ser dominado por los trabajadores.

Por último, aparecen las energías renovables, de carácter estratégico para el desarrollo de la industria, que implica un conjunto complejo y novedoso de desarrollos jurídico-normativos, que demandan para su aplicación el desarrollo de nuevos saberes profesionales por parte de los trabajadores de la industria.

En síntesis, cuatro nuevos campos de intervención tecnológica dentro de la industria, que implican generación de nuevos equipos, herramientas y materiales, que conviven con los tradicionales, creando requerimientos de nuevas calificaciones integradas con las tradicionales. De este modo, el cambio tecnológico reformula prácticas profesionales, modifica los itinerarios laborales y demanda nuevos saberes productivos para patrones organizacionales y de gestión basados en la convivencia de bases tecnológicas diferentes.

Tenés todo el tema de construcciones sustentables, todo el tema del medioambiente que ha generado procesos de trabajo y nuevos materiales que impactan sobre la sustentabilidad en términos ambientales de las construcciones; esto implica nuevas calificaciones. El otro segmento implica a las construcciones industrializadas, no porque sea la tecnología de última generación, sino porque es reciente en Argentina, es decir, todo lo que es la construcción sin la presencia de agua, de humedad, va a alcanzar al conjunto de la industria. Son dos procesos constructivos que con sus nuevos materiales, herramientas y máquinas generan nuevas calificaciones. Paralelamente tenés todo el tema de la domótica y los edificios inteligentes. Después, la cuarta pata es el tema de las energías renovables, con impacto a largo plazo, con abundancia de normativa que ya empieza a generar para su implementación requerimientos de nuevas calificaciones. Entonces tenés cuatro procesos constructivos que agregan materiales, máquinas, insumos, que se agregan a los tradicionales y hacen que las ocupaciones amplíen sus dimensiones (EC).

6

Las transversales tecnológicas

6

Dentro de este apartado, se profundiza sobre un conjunto de dimensiones que pueden tener distinto tipo de comportamiento, pero que, posiblemente, se observen con una alta incidencia en cualquiera de los escenarios más probables dentro del sector. Son dimensiones que, como se ha señalado antes, refieren a diferentes niveles y subsistemas del sector de la construcción.

En este sentido, van desde el comportamiento que puede llegar a tener la evolución del tipo del cambio o el crédito a las personas físicas como a las firmas, hasta el nivel de acoplamiento que se pueda ir dando entre la demanda y la oferta de fuerza de trabajo. Asimismo, muchas otras tienen que ver con la evolución en el mediano plazo que puedan tener las tecnologías que inciden sectorialmente.

6.1·El cambio tecnológico en el sector

Las transformaciones en el plano tecnológico dentro de la industria se asocian en un sentido significativo, en la perspectiva de los referentes sectoriales entrevistados, con determinadas variables que promueven la integración a los procesos de trabajo de las tecnologías 4.0 tanto en el contexto actual, como, desde una perspectiva más estratégica, en el mediano y largo plazo.

También señalan los referentes aquellos factores que limitan el dinamismo de uso de tecnologías en el sector, donde, centralmente, destacan los siguientes elementos:

- » el crédito y el acceso a ciertos instrumentos financieros;
- » los cambios en la organización de procesos y subprocesos;
- » cierta falta de dinamismo en la cultura organizacional, en criterios de uso de la tecnología, en los propios procesos y subprocesos de trabajo y en el plano laboral y de contenido de las tareas.

La cuestión financiera es destacada para la situación global de la industria, pero resuena más fuertemente cuando se trata de la necesidad de apoyo que tienen las organizaciones emergentes. Asimismo, también se hace presente en el caso del posible fortalecimiento y promoción de procesos de reconversión tecnológica en las empresas más tradicionales.

La cuestión financiera es destacada para la situación global de la industria, pero resuena más fuertemente cuando se trata de la necesidad de apoyo que tienen las organizaciones emergentes.

Otro tema destacado, es la instalación –con ciertas limitaciones– de una perspectiva sectorial de “construcción sustentable”, asociada a los distintos procesos y subprocesos constructivos, innovadores así como a cierta cultura organizacional respecto a tradiciones y desarrollos constructivos más tradicionales. Esto se observa reflejado en la relación de las empresas con la normativa vigente en el sector y en el uso de sistemas de certificaciones asociadas a la sustentabilidad y al tratamiento de los residuos en el sector.

Es desde esta perspectiva que los entrevistados señalan factores que facilitan la incorporación de tecnologías 4.0 en el sector de la construcción en el corto y mediano plazo. Por ejemplo, un aspecto positivo es la integración digital a los procesos de representación de los sistemas constructivos producida en los últimos años, dado que los cambios técnicos pueden implementarse en industrias como la construcción. El fácil acceso a la información y al conocimiento que permite la interconectividad tiene un valor imprescindible para los mandos medios y altos de las empresas. En este sentido, sostienen que la incorporación de conocimientos debería evitar las barreras para conocer las características y funcionalidades de los avances tecnológicos en el sector, es decir, aprovechar el conocimiento que se puede adquirir de manera rápida, e incluso gratuita, para difundir estas nuevas formas más rápidas y eficientes en cuanto a costos, recursos y técnicas constructivas aplicados en campos ocupacionales tradicionales de la industria como la albañilería, las instalaciones sanitarias, eléctricas, etc. Esto permite una implementación mucho más acelerada, por eso es necesario pensar escenarios ya no de largo plazo, sino de corto o mediano.

Es que veo tanto... que me cuesta pensar cómo ejemplificar con algo no tan grande, o sea, la cantidad de material de capacitación que hay hoy y dando vuelta gratis en internet tiene un valor enorme. Tanto para la dirección de las empresas como para nuevas técnicas de construcción, la difusión de la tecnología, la posibilidad de importar conocimiento. Hoy el conocimiento está accesible como nunca. Me cuesta, realmente a mí me cuesta imaginarme el futuro a 10 años. En la construcción y en todo, creo que la velocidad del avance es tan grande que es muchísimo tiempo. Sí imagino yendo todo más rápido, mucho más rápido (E1).

En cuanto a los principales obstáculos para el sector, en materia tecnológica identifican aspectos vinculados al financiamiento, a los cambios organizacionales, entre

otros factores. En las empresas emergentes se presentan, principalmente, dos trabas que dificultan su desarrollo. Una de las ellas es la diferencia cambiaria, que tiene impacto en el desarrollo de productos o servicios de gran innovación. Como se señala en algunas entrevistas, las diferencias que se generan en las inversiones, tanto en recursos humanos como en insumos y *software*, al ser dolarizadas, el costo de esa inversión se incrementa generando una gran limitación a la hora del lanzamiento de estas nuevas tecnologías. Sumado a esto, otro obstáculo al que se enfrentan las empresas es la falta de recursos humanos capacitados en áreas tecnológicas, problema que lleva a no poder cubrir los puestos de trabajo demandados por las empresas.

Por otro lado, los recursos humanos que buscan actualizarse de acuerdo a los nuevos perfiles profesionales orientados a nuevos procesos productivos se enfrentan con empresas más antiguas y conservadoras. Empresas que muchas veces no brindan la posibilidad de explotar ese conocimiento y, además, la falta de implementación hace que eso se pierda a lo largo del tiempo debido a la persistencia en la modalidad de trabajo tradicional y el poco interés en la innovación de sus procesos. La identificación de algunos obstáculos frente a la posibilidad de introducción de nuevas tecnologías digitales permite reflexionar sobre posibles instrumentos de política pública para paliarlos.

Hoy en día en la Argentina la gran dificultad es la diferencia cambiaria, porque todo lo que puede llegar hacer una inversión del 1 % en otros países acá es del 10 % o del 15 %, porque estamos hablando de tecnologías que están dolarizadas. Entonces, si querés hacerlo con desarrolladores argentinos, competís con salarios en dólares, si querés hacerlo con un software estadounidense, eso está en dólares; es una traba bastante fuerte. Mismo lo vemos nosotros como empresa que queremos usar un software original y tenemos que pagar una tasa en dólares. Después, en lo que es recursos humanos faltan un poco de profesionales aggiornados a la tecnología. Hay, pero a mi forma de verlo no hay tantos como el mercado está demandando... eh, te digo, ¡qué se yo!, de verlo en grupos de WhatsApp que buscan perfiles o verlo en redes... eh, y obedece también a esto que te decía: hay empresas que trabajan de una forma más antigua y otras una forma más moderna. Entonces las personas se capacitan en las nuevas tecnologías pero después, como no lo practican en el día a día, en un trabajo, ese aprendizaje en cierta forma se pierde (E3).

Asociado a esto, otro factor destacado en las entrevistas es el enfoque sustentable en la construcción, en el cual desempeña un papel significativo el rol de la normativa y las certificaciones en la sustentabilidad. Es decir, el aspecto de la sustentabilidad en el área de la construcción varía de acuerdo al subsector al cual pretenda aplicarse. En las construcciones más tradicionales, por ejemplo de casas, la sustentabilidad no es un punto fuerte, no se le brinda la importancia que merece y se continúa

trabajando con los mismos materiales y con esquemas constructivos tradicionales. Por otro lado, las empresas constructoras de gran tamaño tienen una visión más pronunciada de la sustentabilidad al igual que los proveedores de insumos que mayormente trabajan con empresas extranjeras y deben cumplir con normativas y certificaciones para avanzar con las obras locales donde un factor de sustentabilidad lo desempeña el tratamiento y generación de residuos en la industria. En algunas entrevistas, surge la idea de que pareciera no haber una decisión real de cambiar a construcciones más sustentables, sino más bien una forma de mostrarse “hacia afuera”, mayormente en obras grandes donde se trabaja de manera muy prolija, o al menos se intenta. En todo ello, juega un papel central la utilización de los nuevos materiales y las nuevas técnicas constructivas.

Depende en qué sector de la construcción. En las personas que construyen las casas, no. Cero. Cero interés; pasa por otro lado. Una empresa grande puede tener alguna cosa, una constructora grande estoy hablando. Puede tenerlo en su visión. Igual no sé; pareciera más un greenwashing, digamos, porque no sé qué tanto hace para que eso sea sustentable. Después hay empresas proveedoras de productos para la construcción que quedan como grandes industrias, y en eso se puede, se le da cierta bolilla, pero bueno... después qué hacemos con los materiales... dejan todo de compacto en el ambiente. Tenés un montón de productos de alguna manera como asfálticos y, bueno, el hormigón mismo, de combustión, con todo lo que tiene que generarse, con todos los desperdicios que se generan en la obra del hormigón. Las obras muy, muy prolijas, que casi ninguna es, obviamente (E2).

Siguiendo estos factores, los referentes empresarios destacan que el financiamiento dentro de las empresas emergentes es clave para la reconversión tecnológica en la industria. Las empresas se financian con fondos propios, los cuales pueden provenir de la generación de capital que la empresa puede ir desarrollando en el tiempo, de contribuciones extraordinarias de los socios o, sencillamente, de préstamos de la red familiar o de amigos. Los obstáculos que tienen las empresas denominadas “startup” en el sector se asocian con la dificultad para encontrar inversores que les posibiliten llevar adelante el proyecto. Tanto el ámbito privado como el público, son reticentes a la hora de otorgar líneas de financiamiento que resulten accesibles para estas empresas. Las medidas de apoyo directo del sector, en este sentido, serían un factor clave para poder generar empresas de estas características que tienen como base tecnologías que muy probablemente serán necesarias para la industria de la construcción en los años venideros. El financiamiento y la posibilidad de poder tener redes de contactos que permitan la incorporación de estas empresas al mercado son fundamentales, ya que las empresas que van creciendo y siendo más sostenibles; son empresas que generan más puestos de trabajo en el sector.

Yo para [empresa] no pude conseguir un centavo. Literalmente, estoy “bancando” todo con plata mía y estoy buscando inversión de afuera porque acá no pude conseguir ni con banco privado, ni con intereses, ni con nada. Ese tipo de ayuda sí sería muy valiosa; seguramente hay un montón de ideas mejores que las mías que no pueden salir porque no tiene plata. Yo, por suerte, tenía..., usé los recursos de que tenía gente que me conociera y confían en mí hace veinte años y lo pude hacer sin plata. Pero seguramente a alguien se le ocurrió antes que a mí y no lo pudo hacer por falta de recursos, por falta de contactos. O sea, sí el financiamiento es clave para tener la empresa pujante. Empresas pujantes son empresas contratantes, es clave (E1).

6.2-La innovación en el sector y el contexto actual

El contexto de la pandemia actuó como elemento restrictivo respecto del desarrollo y difusión de prácticas innovativas en el sector que permitiesen asumir una perspectiva sectorial de largo plazo, consolidando una agenda que versara sobre la digitalización y sustentabilidad en el sector. En este sentido, se han ido estableciendo perspectivas más cortoplacistas, coyunturales y conservadoras en materia de desarrollo tecnológico.

El contexto de la pandemia actuó como elemento restrictivo respecto del desarrollo y difusión de prácticas innovativas en el sector que permitiesen asumir una perspectiva sectorial de largo plazo

Esto impacta en la cultura organizacional de las empresas generando actitudes distantes frente al cambio tecnológico, orientándose a modalidades de trabajo más rutinarias y de menor capacidad de adaptación frente a situaciones muy dinámicas en las que hay que operar con ciertos grados de incertidumbre.

Este impacto en aspectos actitudinales y culturales incide, asimismo, en la organización de los procesos de trabajo y en la interrelaciones jerárquicas y funcionales dentro de las obras. De las entrevistas realizadas surge la noción de que, frente a esta situación en el plano “micro” de las obras, es necesario actuar en un plano más amplio, a partir de la articulación de la acción estatal, del actor sindical y de los representantes empresarios en las tensiones entre desarrollo de tecnología, calidad del empleo y “reconversión laboral”.

Considerando estos elementos, la pandemia actuó como limitante de la innovación y del desarrollo de cierta mirada estratégica, generando restricciones en la agenda

productiva de la tecnología por una perspectiva focalizada en el corto plazo. Por este motivo se plantea que, en relación a los temas vinculados a la innovación, no se puede obviar el contexto. Es decir, la crisis sanitaria, económica y laboral enfocó a los distintos actores involucrados en el corto plazo perdiendo perspectiva estratégica en materia de actualización tecnológica. En este caso, en plena salida de la pandemia cabe recordar que el objetivo central del sector estuvo relacionado con superar la etapa más difícil, sobre todo durante los meses en los que la actividad de la construcción se detuvo por completo. La innovación era importante, pero era necesario atravesar la “urgencia” de la situación en la que quedaron tanto las empresas como los/as trabajadores/as del sector.

Estas dificultades abarcaron a varios países de la región que atravesaron la pandemia de diversas formas. En el caso de Argentina, el país venía de una situación compleja desde los años previos, con falta de crecimiento, alta inflación y escasa ejecución de obra pública, por mencionar algunos elementos. La pandemia contribuyó a que la innovación quedara en segundo plano frente a la necesidad de atravesar el momento económico. En otros términos, la superposición de la crisis económica previa, sumada a la pandemia, restringió el lugar en la agenda productiva de los procesos de innovación y de transferencia de tecnología.

Resumiendo, en este contexto de crisis económica, los actores económicos y productivos del sector se enfocaron en tomar ciertas decisiones que pueden orientarlos hacia diferentes caminos. Si bien pueden ser considerados caminos valiosos, algunas opciones pasan a segundo plano hasta encontrar un contexto adecuado para tomar impulso.

Cuando hay problemas económicos, te concentrás en lo corto de tu negocio y las cosas nuevas las dejás de lado; si tenés que innovar y poner gente a pensar en cosas antes de pagar los salarios, eso no va a pasar. Desde un contexto económico muy complejo como el que tuvimos en este tiempo, digamos, la pandemia y, bueno, obviamente con las obras mucho más paradas y demás. Las compañías por la experiencia que tuvimos nosotros, ¿no? Estaban pensando más en sobrevivir que en tratar de ser más eficientes, ¿no? Entonces hay, hay un tema de lo importante y lo urgente y Argentina, sobre todo, fue muy urgencia, ¿no? Pasó lo mismo en Perú, pasó lo mismo en Chile; pero algunos se acomodan más rápido. Si vemos a Argentina con un clima de poca obra pública, con empresas que están tratando cómo pagar los salarios y... la tecnología pasa a un segundo plano (E6).

Como señalan, este enfoque en la coyuntura impacta en la cultura organizacional a partir de resistencias a la innovación como consecuencia del temor al cambio, con enfoque en los procesos rutinarios ya conocidos. Así, destacan también que la construcción es un negocio rentable aún sin incorporar tecnología, motivo por el cual es

necesario que los niveles gerenciales de las empresas puedan encontrar en ella un “aliado” que viene a facilitar las cosas y no a un “enemigo” que viene a complicarlas. Considerando que la adopción de tecnología en diversos niveles y áreas genera cambios y alteraciones en las empresas, es menester que la incorporación de tecnología se realice de forma progresiva. Hay temor en ciertos sectores de toma de decisiones en las empresas a que se produzcan alteraciones en los procesos que ya se encuentran establecidos y resultan conocidos por todos los/as trabajadores/as.

A pesar de que las culturas organizacionales sean percibidas como estables a lo largo del tiempo, ellas están atravesadas por tensiones, conflictos, cambios y transformaciones. En este sentido, la innovación tecnológica puede no solamente ser percibida como un factor que genera desequilibrios y alteraciones en las tradiciones, rutinas y costumbres en los procesos de trabajo, sino que también puede ser entendida como un elemento que potencie las transformaciones en una dirección que resulte en mayor eficiencia para la empresa y que mejore su productividad.

En cuanto a incorporación de tecnología, parte del desafío también es entender que se pueden adoptar ciertas tecnologías sin cambiar absolutamente todo y tirar todo. Porque, a ver, empresas constructoras en el país hay muchas grandes y buenas y hace 50 años, 60 años que están haciendo lo mismo y les va bien. Entonces, el hecho de decir “No voy a adoptar una nueva tecnología porque tengo que cambiar todo el proceso interno”, esa es como la primera barrera. [Hay que] demostrar que se puede implementar día a día sin alterar el proceso y cambiar y poner patas para arriba a la empresa. Directores de constructoras me han dicho: “Mirá, nosotros estamos acá para construir, no para innovar”. Entonces es “nosotros hacemos plata construyendo, no innovando”. Incluso, otra cosa que me dijeron es que esas cosas funcionan en Suiza; en Argentina no funcionan (E7).

El impacto que la innovación tecnológica puede tener en la cadena de mando en la obra, en los procesos de descentralización y de re-jerarquización de los diferentes actores es una cuestión que ha sido puesta de manifiesto por los/as entrevistados/as. La forma actual de elaboración y ejecución de proyectos sigue el patrón tradicional verticalista, es decir, “de arriba hacia abajo”. Los proyectos son diseñados y planificados en un ámbito “separado del terreno”, y son percibidos como totalmente escindidos de la cotidianidad del trabajo en la obra. En este sentido, innovar en la gestión de la información, podría promoverla incorporación de tecnología, de modo tal de generar una integración de los procesos que permita recolectar datos en la obra permanentemente. De esta manera, la planificación ya no sería ejecutada por alguien “atrás de un sillón en una oficina” que modela, y dirige sin saber qué está ocurriendo, sino que múltiples actores en el terreno están contribuyendo constantemente con información para que el avance del mismo sea posible.

El procesamiento temprano de esa información contribuye a controlar imprevistos e intervenir rápidamente modificando y actualizando el proyecto en marcha. La incorporación de tecnología tiene impacto en las modalidades organizativas del trabajo y, por lo tanto, en la conformación y dinámica de las cadenas jerárquicas. Como señala uno de los entrevistados, los modelos “de abajo hacia arriba” contribuirán a que diferentes actores con capacidad de generar y gestionar información de la obra cobren relevancia, lo que probablemente contribuya a una descentralización de las jerarquías rígidas más tradicionales dentro de ese universo.

Como señala uno de los entrevistados, los modelos “de abajo hacia arriba” contribuirán a que diferentes actores con capacidad de generar y gestionar información de la obra cobren relevancia

Ahora, yendo a un plano más amplio, en el conflicto entre innovación tecnológica, empleo y “reconversión laboral”, el papel del Estado, de los sindicatos y del sector privado aparecen como muy relevantes. De las entrevistas emerge la idea de que los sindicatos deben ser actores comprometidos con la innovación tecnológica. Al mismo tiempo, deben sostener su función fundamental que consiste en la protección del trabajo y de los derechos de los trabajadores. Frente a la automatización de procesos, y como parte de su compromiso por proteger el trabajo, los sindicatos podrían contribuir a que los trabajadores puedan reconvertirse, circular por áreas afines a las que se venían desempeñando, etc. En ese proceso, el Estado debe ser un actor presente y activo que forme parte de un escenario de diálogo y compromiso junto con el sector privado y los agrupamientos sindicales. El objetivo debe ser promover la innovación, la tecnologización, sin que ello implique una desprotección o disminución de los derechos de los trabajadores.

En la situación actual, la relación entre tecnología y empleo, así como las formas tradicionales que ha asumido la estructura laboral, puede verse sometida a cambios y transformaciones producto de la incorporación de tecnología en los procesos de trabajo. Con frecuencia, estos cambios son vistos como una “amenaza” en la medida en que fomentan modalidades automatizadas que, en apariencia, van en detrimento del empleo. Sin embargo, desde otras perspectivas, se sostiene que ese conflicto entre tecnología y empleo debe ser tratado apelando a la “reconversión laboral”. Para esto es necesario que el Estado, el sector privado y los sindicatos trabajen fuertemente en la capacitación y reconversión de los perfiles laborales. Asimismo, aquel aumento de la incorporación de tecnología impactará en los perfiles ocupacionales que serán demandados a futuro, así como en las trayectorias de los trabajadores en actividad en la medida en que fomentarán la adquisición de nuevas competencias.

Por el lado de los sindicatos, en algún momento van a tener que promover cierta innovación tecnológica sin desligarse de las responsabilidades que tienen que es, por supuesto, la de proteger a los trabajadores. O sea, es como una delgada línea: mejorar los procesos y todo lo relacionado a cómo se trabaja, o ayudando a que los trabajadores puedan seguir trabajando de manera eficiente, quizás en otras áreas, reconvirtiéndose sin que tengan que perder su trabajo por la incorporación de la tecnología. Quizá se tenga que hacer como una especie de mesa sectorial donde medie Estado, empresas y sindicatos que los ayude a ver hasta dónde puede llegar el avance de tecnología sin perjudicar a los trabajadores ¿no? (E8).

6.3·Tecnologías 4.0 en la construcción

Por lo señalado en las entrevistas, la digitalización en los procesos, la gestión de información y la sustentabilidad se presentan como elementos claves en estos desarrollos. Es el caso de la digitalización por su impacto económico-financiero, como en la gestión y uso eficiente de los recursos. Por otra parte, si bien en el corto plazo la pandemia actuó generando comportamientos organizativos conservadores en materia tecnológica, esta permitió la incorporación de prácticas asociadas con procesos acelerados de digitalización. Pero estos procesos, según señalan los entrevistados, se enmarcan en una situación general del país muy heterogénea en materia de competitividad y desenvolvimiento de la obra pública y privada donde “la tecnología de avanzada” opera como factor de mayor heterogeneidad. En este marco estructural, de todos modos, señalan como un factor clave la versatilidad y resiliencia en las nuevas formas de construcción 4.0. como elemento clave para sobrellevar las restricciones estructurales.

Así, la digitalización de la información es clave para la eficiencia de costos y recursos. La resistencia a los cambios tecnológicos dentro de las organizaciones se presenta como un obstáculo habitual en el proceso de adopción y adaptación de nuevas tecnologías digitales en la industria. La digitalización de los procesos está orientada tanto a los niveles gerenciales medios y altos, como así también a los trabajadores de la construcción. Es decir, la adopción de este tipo de tecnologías de digitalización no solo está dirigida a un sector en particular sino a todos los trabajadores en la obra. Por otro lado, las nuevas tecnologías mejoran la productividad y eficiencia en el uso de recursos, como así también la obtención de datos en tiempo real hace al fortalecimiento en la toma de decisiones.

Contar con los datos en tiempo real, fortalecen la idea general de la tecnología 4.0 en todos los ámbitos de las empresas facilitando procesos y que el tiempo de respuesta sea mucho más rápido y simple, en comparación con los sistemas actualmente usados como “lápiz y papel”. En la actualidad, se tiende a la implementación de este tipo

de tecnologías en ciertas áreas de gestión más relacionados a lo administrativo y la calidad. Pero aún no impacta en su totalidad en la construcción, cuestión a lo que apunta el entrevistado sosteniendo que facilitará la “labor diaria” en la gestión de la obra.

En cierta forma digitalizar... digitalizar los procesos y la adopción de la tecnología que tanto se menciona, la implementación, es que tanto el dueño de la empresa, el directorio, el gerente financiero, el jefe de obra, el capataz, y el obrero entiendan que la tecnología la tienen que adoptar y la tienen que usar a su favor. Es más fácil tener un celular en el bolsillo que andar cargando el nivel para todos lados. Eh... es más fácil cargar un reporte de avance sacándole fotos y escribiendo en el celular que andar con una libreta cargando, sacando fotos, subirla al mail; o sea, tenemos que entender que tenemos una computadora todos en el bolsillo y que todos tenemos capacidad para usarla (E3).

En este sentido, enmarcando estos procesos en el contexto actual, la pandemia puede actuar como disparador de las tecnologías 4.0. Por ello, los entrevistados señalaban que pensar la tecnología que se implementará en los próximos 10 años es pensar demasiado lejos en el tiempo, ya que está habiendo cambios sustanciales en el presente. La implementación de tecnologías 4.0 durante la pandemia redujo a unos pocos meses lo que en momentos de pre-pandemia se realizaba en un plazo de 3 a 4 años. Las formas de trabajo y de producir clásicas pueden verse afectadas por estos cambios, donde actualmente no se puede depender de la verificación de personas sin un previo análisis de lo que se está certificando, sin una planificación a mediano y largo plazo e interconectar a todos los actores del proceso productivo. Serán los escenarios de los próximos años, sumado a que las empresas están pensando y quieren buscar la forma de innovar e incorporar tecnología de este estilo.

Yo te lo voy a tirar un poquito abajo en diez años porque ahí, en realidad, la tecnología avanza tan, tan rápido, ¿no? En dos años, te digo que va a cambiar súbitamente, ¿no? O sea, la pandemia hizo que muchos procesos que eran de tres a cinco años para que algo quedara en determinadas empresas o subsectores; hoy en seis meses ya queda porque lo necesita porque no podés tener a alguien controlando diferentes horas, como que vayan a todos lados. Necesitás la información previa para que vaya a revisar lo que tiene que revisar porque, si no, están perdiendo tiempo esa persona y –te digo que de acá a tres años– y... empresas que quieren dar el próximo paso a la innovación y tecnología (E5).

Se sostiene que la competencia con empresas extranjeras es uno de los motivos por los cuales es necesaria la implementación de nuevas tecnologías en las empresas.

Actualmente la posibilidad de poder tener competitividad, tanto en obras públicas como en privadas, se debe a la alianza con empresas extranjeras, siendo estas quienes poseen los recursos financieros para poder llevarlas a cabo, mientras que las empresas locales son las que cuentan con el equipo y los recursos humanos para llevarla adelante. El problema central al que se enfrentan estas últimas es que tienden a no ser competitivas en el sentido tecnológico comparándolas con actores internacionales. Si bien el proceso de innovación es complejo y requiere tanto de inversión como de modificaciones internas –como así también de recursos humanos y conocimiento–, la capacidad de las empresas de adaptarse rápidamente a estos cambios continuos estará pensada en una dinámica productiva de tecnologías 4.0; será lo que les permita crecer y avanzar en el mercado.

Las grandes obras en Argentina siempre se las han peleado las grandes constructoras nacionales contra empresas extranjeras o aliándose a empresas extranjeras. No sé; una represa, por ejemplo, la construye una empresa argentina con una empresa china con otra empresa argentina de otra especialidad, y esos consorcios de empresas compiten con otra empresa china, con otra argentina con una brasilera, eh, pasó en el caso de PPP viales que se comentó mucho en la época de Macri, que venían empresas grandes de afuera por el poder financiero y empresas locales con los equipos. Yo creo que va a ver una competencia o un poderío de las empresas extranjeras que manejen todas las tecnologías de avanzada y ahí las empresas locales van a empezar adoptarlo porque van a ver que van a perder el juego. Creo que va a hacer más un... algo por reacción que porque la propia empresa nacional lo esté desarrollando (E3).

Esto implica versatilidad en las nuevas formas de construcción 4.0. Por ejemplo, la construcción modular *off-site* permite adaptarse a diversos públicos objetivos con diferente poder adquisitivo. Las demandas de la sociedad han ido cambiando a lo largo de los años y este tipo de construcción permite amoldarse a ella. La versatilidad con la que cuenta permite realizar tanto trabajos en barrios cerrados como en casas que formen parte de las políticas públicas de vivienda, como así también permite trabajos en altura. Este tipo de construcción acelera el tiempo que tarda en finalizar las obras. Por último, estas nuevas formas de construcción que aplican procesos de innovación llevan la necesidad de generar un nuevo enfoque en la gestión de las obras que permita la incorporación de estas nuevas formas de trabajo que aumentan los ritmos de la construcción y son más sostenibles que la construcción tradicional.

O sea, no, no es muy difícil... requiere de empresas, por ejemplo, pienso yo el caso como la nuestra, eh, que tiene un perfil de cómo desarrollar un negocio alrededor de eso digamos, ¿no? O sea, básicamente, entregar el producto que quiere el usuario. Ya sea desde



V algo chiquito hasta algo grande para... tanto para un mercado social
 V como para un mercado de alto poder adquisitivo. O sea, no creo que el
 V sistema descalifique para... califique para uno y no califique para otro.
 Puede servir tanto para casas Procrear, como para casas tipo de un
 barrio cerrado de alta gama, digamos, o un edificio incluso, ¿no? Hay
 muchas experiencias de edificios modulares en altura también (E4).

7

Posibles escenarios del sector

7

Este capítulo se propone una síntesis y una organización de los aspectos desarrollados anteriormente bajo la forma de posibles escenarios que puedan ocurrir, con diferentes grados de probabilidad, dentro del sector de la construcción.

Para ello se organizarán el conjunto de fuerzas impulsoras de acuerdo a las dinámicas que puedan llegar a tener, siempre haciendo prevalecer su comportamiento en relación al foco propuesto que tiene que ver con el “Sistema Constructivo Moderno”.

Para comenzar, es necesario destacar, de todos los aspectos enunciados, cuatro tipo de invariantes estratégicas que se observarán, con diferente grado de incidencia, en cada uno de los escenarios planteados. Dichos aspectos se concentran en:

- » Las consecuencias que ha dejado la experiencia de la pandemia, en relación a la aceleración de procesos tales como la virtualización de actividades y procesos, la reconfiguración espacial dentro de las grandes ciudades, la caducidad de ciertos espacios laborales, entre otros fenómenos de los cuales, hasta el momento, no se sabe con certeza hasta dónde se van a acelerar en el futuro cercano.
- » Otra invariante estará relacionada con los procesos de virtualización del mundo productivo, al compás de un proceso de virtualización que se observa en la sociedad en general. Si bien la pandemia aceleró algunos aspectos del camino hacia la virtualización, este aspecto viene teniendo una dinámica propia de la mano de los propios avances de las tecnologías de la información.
- » En tercer lugar, está la dimensión de los nuevos procesos constructivos, siendo la construcción industrializada uno de los más relevantes para mencionar. Si bien en el plano local la forma cultural constructiva local es una de las trabas más relevantes a estos procesos, también es indudable que estas iniciativas serán más proclives a implementarse dentro del Foco de este estudio: o sea, dentro del Sistema Constructivo Moderno, que es el que se dirige al segmento más corporativo, no residencial y de alta gama dentro de lo que sería la construcción dirigida al segmento residencial.
- » La última invariante estratégica tiene que ver con la dimensión de la sustentabilidad o lo que se conoce como “construcción verde”. Este

aspecto se relaciona con la dimensión ecológica, fuertemente asociada a las metas que las sociedades más desarrolladas se han propuesto en cuanto a dejar de utilizar energías derivadas del uso de fuentes fósiles, particularmente el gas y el petróleo. En este sentido, muchos expertos estiman que hay una ventana de treinta a cuarenta años para explotar las reservas de fósiles y, la actual guerra entre Ucrania y Rusia, está acelerando los procesos de revisión de las energías nucleares y de las renovables, con las expectativas puestas a que vayan ocupando, cada vez más, un rol preponderante en las matrices energéticas de los países.

Cabe señalar que el modelo de escenarios que se propone en este trabajo, en parte, es coincidente con otros escenarios del sector de la construcción, observados desde la óptica de los países desarrollados³. De todos modos, difiere de algunos escenarios planteados, especialmente en lo que refiere a la incidencia de estas invariantes estratégicas. Por ejemplo, el trabajo “Futures Scenarios and Implications for the Industry” plantea la incidencia de la virtualización productiva, de la construcción industrializada y de la eco-sustentabilidad, pero con una gran dominancia de alguna sobre las demás y, a la vez, es una mirada derivada de economías que, en general, están más integradas y tecnificadas en comparación con la Argentina.

Ahora bien, teniendo en cuenta el conjunto de elementos, se plantean para los próximos años tres tipos de escenarios principales:

- » Más o menos lo mismo, con nichos de primer mundo,
- » profundización de la heterogeneización “Efecto Mateo en la construcción”, y
- » hacia la homogeneización tecnológica del mercado, “Un salto de calidad sectorial.

Cada uno de estos escenarios tiene, desde el punto de vista de este trabajo, diferentes posibilidades de ocurrencia, así como una carga valorativa diferente. O sea, el primero ha sido calificado como un “Escenario Regular”, entendiendo que la evolución del sector de la construcción y, específicamente, del “Sistema Constructivo Moderno” no ha sido del todo buena, dado que no ha podido desacoplarse de la dinámica general de la evolución argentina. Por ejemplo, en los últimos tres años, la evolución sectorial ha sido un poco menos dinámica que la que se planteó en el documento “Construir 2030”, elaborado por el área estratégica de la Cámara Argentina de la Construcción.

De modo que el primero de los escenarios apunta a cierta continuidad macro económica y a una performance errática de la economía en general y del sector en particular, donde los actores tienen una relativa capacidad de planificación a mediano plazo.

³ World Economic Forum, (2018), Future Scenarios and Implications for the Industry.

El segundo escenario es el más negativo. Donde las heterogeneidades se acrecientan y, por lo tanto, sucede un leve achicamiento de lo que acá se ha denominado el “Sistema Constructivo Moderno”, pero lo que se acrecienta es la distancia con el resto de la actividad en la construcción.

Finalmente, hay posibilidades de un escenario de características más positivas, que requerirá de muchos cambios y es, obviamente, el más deseable, porque implicaría el comienzo de la reversión de ciertos problemas estructurales que afectan al sector en su conjunto.

7.1-Escenario I: “Más o menos lo mismo, con nichos de primer mundo”

Como se ha mencionado, este es el escenario de mayor probabilidad de ocurrencia, puesto que hasta el momento no se evidencian modificaciones sustantivas en el conjunto de los direccionamientos y de las políticas públicas que instrumenta el Estado. En concordancia, a partir de las entrevistas y grupos realizados con actores del mundo empresario tampoco se observan expectativas de cambios muy significativos.

Este es el escenario de mayor probabilidad de ocurrencia, puesto que hasta el momento no se evidencian modificaciones sustantivas en el conjunto de los direccionamientos y de las políticas públicas que instrumenta el Estado.

Cabe dejar una alternativa vinculada a los eventuales cambios políticos que podrían sucederse a partir de las elecciones presidenciales de 2023. Estas elecciones podrían resultar no solo en un cambio de gobierno o de signo político del gobierno, sino en un conjunto de modificaciones estructurales ligadas a los cambios políticos.

De todos modos, aparte del evento político, a continuación se detallan una serie de elementos relativos a este escenario que podrían pensarse como altamente probables, más allá del cambio de administración:

- » En términos globales se trata de un escenario que es justo calificarlo como “Regular”, ya que, supondría la conservación y el empeoramiento paulatino de las heterogeneidades intra-sectoriales comentadas en detalle en el capítulo dedicado al foco del estudio.
- » O sea, se evidenciaría una consolidación de las tendencias que se vienen dando en el largo plazo dentro del sector de la construcción: la consolidación de segmentos o nichos con productividad, tecnologías y calidad del empleo similares a la de los países desarrollados

conjuntamente con grandes segmentos atrasados y escasamente productivos dentro de la actividad constructiva.

- » En este sentido, es muy posible que toda la actividad siga demandando alrededor del 8 % del empleo, con una proporción de alrededor del 3 % de demanda para el “Sistema constructivo moderno”. Pero esta demanda del sector moderno va a estar condicionada por la evolución del PIB, que se supone que, en los próximos cinco años, va a tener una performance moderada, en el mejor de los casos, ya que el Estado no va a poder incentivar demasiado a la economía, debido principalmente a los esfuerzos fiscales que tiene que hacer, así como al cumplimiento de las obligaciones externas.
- » Asimismo, van a persistir problemas actuales en relación al desacople del empleo, con demandas específicas y ofertas de fuerza de trabajo inadecuadas a las mismas. Y, por otro lado, muchos puestos de trabajo ingresando a la actividad por las bajas barreras de entrada para ciertas tareas poco calificadas.
- » Este camino va incidir en que la negociación colectiva y los efectos distributivos que de ella se derivan, continuaría impactando solo en cierto segmento del conjunto de los trabajadores modernos.
- » Por consiguiente, la actividad se sostiene, pero los distintos segmentos productivos y del empleo intra-sectoriales se consolidan en su heterogeneidad: a) el sector dinámico, b) el sector tradicional que incluye centralmente todo el complejo PYME convencional, y c) el sector de micro-pymes informales y del autoempleo precario.
- » Por lo tanto, las innovaciones tecnológicas van a estar condicionadas cuantitativa y cualitativamente por esta configuración intra-sectorial heterogénea. Cuantitativamente, porque su introducción se difuminará con mayor potencia en el segmento dinámico del sector que, en cantidad de trabajadores y de compañías, ocupa solo una parte de la actividad. En términos cualitativos, también tendrá sus límites porque toda inversión de capital va a estar condicionada por un exceso de oferta de fuerza de trabajo existente dentro de la actividad.
- » De modo que las tendencias tecnológicas relacionadas con la sustentabilidad y la “construcción verde”, la virtualización y/o digitalización y los sistemas de construcción industrializados va a tender a concentrarse fundamentalmente dentro del segmento más dinámico del sector, “derramando” hacia los otros algunos elementos específicos vinculados a técnicas y procesos asociados a la construcción industrializada, y solo en algunas situaciones particulares algunos principios de las construcciones sustentables se transfieren al sector pyme tradicional.

7.2-Escenario II: Profundización de la heterogeneización. “Efecto Mateo en el sector de la construcción”

Sin lugar a dudas, este es el escenario más negativo que podría observarse en el futuro cercano de los próximos cinco a diez años. En términos generales, su negatividad radica en la combinación de tres fuerzas. En primer lugar, en la profundización de la heterogeneidad estructural del sector, manteniendo y consolidando como compartimentos medio estancos a los segmentos menos productivos por un lado y al segmento más dinámico por otro. En segundo lugar, produciendo un achicamiento relativo del sector moderno en comparación con las micro unidades productivas de la construcción y el empleo informal. Y, por último, agrandando la separación entre sectores, de modo que va a ser cada vez más difícil el pasaje de trabajadores y unidades productivas de un lado al otro.

Este proceso estructural de heterogeneización se agudiza porque, también, hay aspectos macroeconómicos que tienen un peor desempeño en comparación con el primer escenario planteado. Por ejemplo, en este escenario es esperable que los procesos de ajuste (fiscal a través del gasto) sean mayores a los que se han llevado adelante hasta el momento, cuestión que repercutirá negativamente en la evolución del PIB en general y de la construcción en particular. De modo que el impulso de la obra pública y de la inversión privada tienen un impulso inferior al que han tenido en los últimos cuatro años (con excepción del momento más agudo del ASPO, en el contexto de la pandemia), lo que implicará ciertos problemas para mantener la demanda de empleo, especialmente dentro del “Sistema Constructivo Moderno”.

El corolario de este escenario se iría cristalizando en lo que llamamos el “Efecto Mateo” dentro del sector. Este fenómeno fue acuñado por el sociólogo norteamericano Robert Merton, tomándolo de la parábola bíblica de san Mateo⁴, pero adaptándolo al mundo académico. Merton decía que si los cursos, los subsidios, los financiamientos para congresos, entre otras cosas, se les ofrecen mayoritariamente a los profesores ya instalados, aquellos más jóvenes que se tienen que ir forjando una carrera no lo podrán hacer. La consecuencia es que serán, cada vez, grupos más separados entre sí. Los privilegiados mantendrán y acrecentarán sus privilegios y los otros tendrán, cada vez, menos oportunidades.

Merton decía que si los cursos, los subsidios, los financiamientos para congresos, entre otras cosas, se les ofrecen mayoritariamente a los profesores ya instalados, aquellos más jóvenes que se tienen que ir forjando una carrera no lo podrán hacer... serán, cada vez, grupos más separados entre sí.

⁴ Evangelio según san Mateo 13, 12.

Llevando esta analogía al problema estructural de la heterogeneidad, podemos señalar que, en este escenario, aquellos segmentos más dinámicos conservarán y acrecentarán su dinamismo, aunque en términos absolutos sean un poco más pequeños. Mientras tanto, el resto se alejará aún más de los primeros y tendrán condiciones socio-productivas cada vez más informales y menos productivas.

A su vez,

- » en este segundo escenario, el desarrollo de la actividad va a tener mayores grados de inestabilidad, con un proceso mayor de consolidación de las heterogeneidades en el largo plazo, donde se amplían significativamente las distancias entre los segmentos dinámicos respecto de los sectores tradicionales y los informales estructurales.
- » Entonces, la actividad se estanca y la innovación tecnológica tiende a “encapsularse” profundizando su concentración, aumentando las diferenciaciones entre a) el sector dinámico, b) el sector tradicional y, c) el sector estructuralmente informal.
- » Muy probablemente, los desarrollos de digitalización, virtualización, eco-sostenibilidad e industrialización de la construcción se vayan concentrando dentro del sector dinámico, donde, por otro lado, se va a concentrar la demanda de estas tendencias:
 - Habrá demanda de construcción para el sector moderno desde la construcción residencial de la clase media/alta y alta que, en este contexto más general, tiende a achicarse en términos relativos pero, a la vez, se va conformando con “núcleo duro” de buenos ingresos y estabilidad.
 - Por otro lado, habrá demanda de la construcción privada no residencial de otros sectores que operan y se desenvuelven en el sector moderno de la economía.
- » En cuanto a la obra pública, en este escenario tendrá menos protagonismo, ya que el Estado tendrá menos herramientas y políticas para implementar, en comparación con el período precedente.
- » Entonces, las tendencias tecnológicas relacionadas con la sustentabilidad, la digitalización y los sistemas de construcción industrializados tenderán a concentrarse en este segmento moderno, con muy pocas posibilidades de apropiación de ellas por parte de los otros segmentos del sector que tienden a incrementar su retraso tecnológico en productos y procesos.
- » Asimismo, las diferencias en materia de productividad tenderán a ampliarse entre el segmento más dinámico y los otros, donde el primero consolida sus procesos de innovación y los otros, más rezagados,

se orientan a un retraso tecnológico cada vez más pronunciado, satisfaciendo una demanda cada vez menos capitalizada.

- » En cuanto a la calidad del empleo, solamente se observarán condiciones de trabajo dignas, reglamentadas y con oferta de trabajo especializada y capacitada, dentro del segmento más dinámico.
- » Finalmente, las brechas sociales en las condiciones de trabajo y en materia de calificaciones se amplían significativamente.

7-3-Escenario III: Hacia la homogenización tecnológica del mercado. “Un salto de calidad sectorial”

Es importante marcar que también puede esperarse un escenario con tendencia positiva para el conjunto de la actividad. De todos modos, lamentablemente, las posibilidades de ocurrencia son bajas y los impactos en el mediano plazo serían moderados. Dicho de otra forma, la ocurrencia de un camino positivo tendrá que tener un desarrollo de varios años para que se puedan observar ciertas resoluciones en problemas estructurales de larga data.

La ocurrencia de un camino positivo tendrá que tener un desarrollo de varios años para que se puedan observar ciertas resoluciones en problemas estructurales de larga data.

En términos contextuales, sería necesario que se cumpliera una primera premisa que, aunque no es suficiente, resulta necesaria: el arreglo y estabilidad macroeconómica. Lo que debería implicar, para los próximos años, un crecimiento moderado (entre 3 % y 5 %) del PIB, cierta prolijidad fiscal (déficits moderados y, cada vez, menos vinculados a gastos corrientes) y algunas políticas estructurales relativas al comercio interno e internacional como dirigidas al mercado de trabajo que permitan recuperar, paulatinamente, algo del salario real.

En este tercer escenario:

- » la actividad sectorial adquiere mucho más dinamismo en el tiempo. Pero, a diferencia de los escenarios anteriores, este dinamismo se observaría en los diferentes segmentos, cada uno con sus propias características:
 - En el sector más dinámico y moderno pasarían cosas similares a las que se detallaron en los otros escenarios. Difusión tecnológica de la mano de una demanda residencial y no residencial vinculada, también, al sector moderno de la sociedad y de la economía argentina.

- En los sectores intermedios, en virtud de una macroeconomía estabilizada en el mediano plazo, se observarían mejoras ligadas a la demanda agregada que, en segmentos medios, permitiría desarrollar proyectos de mayor calidad que demandarían una fuerza de trabajo de niveles medios de calificación y formación. Asimismo, estos procesos, sostenidos en el tiempo, incentivarían la introducción de algunas tecnologías constructivas en sectores que actualmente están fuera de ellas.
 - Finalmente, en las micro-unidades productivas como en el autoempleo habría dos tipologías de mejoras. Por un lado, mucha oferta de trabajo será absorbida por el dinamismo de los segmentos medios del sector de la construcción (no por los más dinámicos). Por otro, habrá en los sectores populares demandas internas de construcción promovidas por el sector privado como un sector público direccionado, por ejemplo, hacia el desarrollo de viviendas y/o barrios populares.
- » De este modo, se consolidarían tendencias (paulatinas) dirigidas hacia una mayor homogeneidad en los procesos, en el uso de tecnologías y en las calificaciones de los distintos grupos ocupacionales. Esto se evidenciaría en pequeños “saltos” o pasajes sectoriales en materia de calidad y productividad, y en mayores niveles de integración y encadenamiento de los procesos.
 - » En este contexto, se aprovecharán de mejor manera las redes de formación y capacitación que tiene la UOCRA, propiciando procesos de transición de los segmentos más desfavorablemente posicionados ofreciéndoles el desarrollo de ciertas capacidades técnicas para la resolución de problemas profesionales más complejos, así como a la diversificación del uso de bases tecnológicas variadas y asociadas a los campos reseñados anteriormente (de la sustentabilidad, de la digitalización/automatización y de las construcciones industrializadas). Esto también se expresa en facilidades de aplicación de dichas capacidades a una mayor amplitud de contextos y situaciones productivas y de trabajo.
 - » De esta forma, las tendencias tecnológicas relacionadas con la sustentabilidad, la digitalización y los sistemas de construcción industrializados tenderían a difundirse (en distintos grados de complejidad y escala) en el conjunto de los segmentos, permitiendo la apropiación de algunos cambios tecnológicos por parte, incluso, de las micro-pymes informales y de los segmentos de trabajadores independientes.

- » Las diferencias en materia de productividad del trabajo tienden a moderarse.
- » Las brechas sociales, en cuanto a condiciones de trabajo y en materia de calificaciones, tienden a disminuir en el tiempo.

8

Reflexiones finales

8

- » En Argentina nos encontramos en un tiempo signado por una creciente heterogeneidad estructural, en un sentido negativo; no como diversidad, sino como separación entre segmentos que se encuentran bien en términos socio-productivos y otros segmentos que están en desventaja, con problemas de inserción tanto productiva como laboral.
- » Dentro de este contexto, el sector de la construcción no solo no es una excepción, sino que es uno de los sectores que se ve fuertemente afectado. De esta manera, esta heterogeneidad se puede reconocer en la existencia de tres segmentos⁵ diferentes entre sí:
 - El más dinámico, constituido por las principales empresas constructoras y desarrolladoras del país, que demandan los puestos de trabajos de mejores condiciones productivas y salariales. Es el segmento más proclive a la incorporación de innovaciones.
 - Otro segmento tradicional, con empresas de porte medio, modernas en cuanto a sus procesos productivos, con escasa tendencia a la innovación y con una demanda laboral variada (algunos puestos protegidos y formales y otros no).
 - El segmento estructuralmente informal. Que conglomerar a las micro unidades productivas y a la mayor parte del cuentapropismo. Sus posibilidades de mejora dependen de lo que suceda en los otros segmentos y, actualmente, están fuera de los procesos de innovación.
- » Si bien se han planteado tres escenarios posibles para el sector y la actividad, el que mayores probabilidades de ocurrencia tiene es el de una continuidad. Donde se mantienen y refuerza el carácter

⁵ Como hemos señalado en otros trabajos, “el límite de cada uno de los segmentos identificados puede discutirse y dar lugar, obviamente, a otros reagrupamientos”. Dossier sobre Calidad del Empleo y Estructura Socio-productiva, n° 8.

negativamente heterogéneo del sector, donde la innovación se acrecentará exclusivamente dentro del segmento más dinámico, con escasas posibilidades de derrame.

- » Ciertamente, si el sector público no puede encauzar un esquema macroeconómico y macrosocial más estable, hay probabilidades de pasar al escenario más negativo que implicará acrecentar la heterogeneidad estructural, profundizándola, achicándose el segmento más dinámico y separando aún más la distancia entre segmentos o sectores.
- » Lamentablemente, el escenario positivo es el de más difícil realización. Básicamente porque, para comenzar a funcionar, necesita una serie de prerequisites complejos en el contexto más próximo. Se precisaría cierto piso de crecimiento de la economía, moderar el impacto inflacionario con tendencias decrecientes y propiciar una combinación de tasas y créditos factibles para el sector productivo y para el segmento residencial.
- » Ahora bien, estas condiciones funcionan como una condición necesaria pero no suficiente para resolver los desafíos estructurales. Pero propiciarían un marco adecuado para que pueda pensarse en otras fuerzas impulsoras del cambio:
 - Una modificación en el mediano plazo de la cultura del “ladrillo” hacia otras formas de construcción.
 - Cierta estabilidad en la planificación de la obra pública como uno de los motores sectoriales.
 - Cierta estabilidad en la normativa, la rentabilidad y las expectativas para el sector.
- » Más allá de lo señalado, es importante resaltar que, dentro del segmento más dinámico, se van a ir difundiendo dos tendencias innovativas, una ligada a la digitalización y virtualización de procesos, otra relacionada al incremento de procesos industriales de construcción.

9

Referencias bibliográficas y fuentes

9

Fuentes de información primaria:

Respecto a las fuentes, cabe señalar que el trabajo se ha llevado adelante con la producción de información primaria a través de entrevistas abiertas, así como con grupos focales de discusión. En los verbatim se hace referencia a las nomenclaturas “E1... En” como referencia de “Entrevistado/a”. La idea es mantener el carácter confidencial de la información compartida por las personas que participaron, tanto de las entrevistas como de los grupos de discusión.

Fuentes bibliográficas:

ANINO, P. & GARFINKEL, F. (2020). *Informe de la Cadena de Valor del Sector de la Construcción*. Ministerio de Economía de la Nación, Secretaría de Política Económica.

FELLIU, J. (2020). “Construcción Sustentable”, en RUGGIRELLO, H. (Comp.), *Nuevos paradigmas y herramientas en el sector de la construcción*. Cámara Argentina de la Construcción y Fundación UOCRA. Buenos Aires.

INDEC, *Encuesta Permanente de Hogares*, 2do y 3er trimestre de 2021.

LAGO, F., Ed. (2019). *Construir 2030: pensando el futuro 2020-2029*. Cámara Argentina de la Construcción. Buenos Aires.

MASELLO, et. al., (2020), “Una estructura fracturada, la grieta y la pandemia”, en *Dossier sobre calidad en el empleo y estructura socio-productiva*, N°9, septiembre 2020. Buenos Aires.

MASELLO, D., GRANOVSKY, P. (2017). “La estructura socio-productiva, los problemas del mercado de trabajo y los desafíos de la formación profesional” en *Revista Latinoamericana de Investigación Crítica*, Año IV, N°7, julio-diciembre 2017. Buenos Aires.

O.I.T. (2001). *La industria de la construcción en el siglo XXI: su imagen, perspectivas de empleo y necesidades en materia de calificaciones*. Informe de trabajo. Ginebra.

PATROUILLIEAU, R. et al. (2012). *Escenarios del Sistema Agroalimentario Argentino al 2030*, Cuadernos de Prospectiva n° 2.

RUGGIRELLO, H. (2011). "El sector de la construcción en perspectiva: internalización e impacto en el mercado de trabajo". Revista *Aulas y Andamios*. Fundación UOCRA. Buenos Aires.

VARGAS, F. (2021). *Anticipación de la demanda de formación profesional*. Documento de trabajo, OIT-CINTERFOR. Buenos Aires.

WORLD ECONOMIC FORUM. (2018). *Shaping the Future of Construction. Future Scenarios and Implications for the Industry*.

WORLD ECONOMIC FORUM. (2017). *Shaping the Future of Construction. Inspiring innovators redefine the industry*.

El presente volumen está centrado en el análisis prospectivo del sector de la construcción, lo que implicó trabajar en diferentes niveles de análisis y con diferentes actores dentro de la realidad sectorial. O sea, se trató de precisar el foco en el segmento más dinámico dentro de la construcción y pensarlo sistémicamente, con sus múltiples conexiones y respecto a la participación de una diversa gama de stakeholders.

Todo ello para tratar de elaborar un ejercicio flexible, que permita reflexionar y exponer distintos escenarios futuros para el sector. En este punto, creemos que es una tarea tan imprescindible el pensar y planificar en relación al mediano plazo como el abordar las urgencias que la coyuntura nos presenta. Pues, este libro pretende hacer un aporte intelectual en el primero de estos aspectos.

Esperamos que la publicación sea una herramienta para quienes tengan que pensar caminos y tomar decisiones dentro del sector.