

# La construcción de viviendas en 3D empieza a tomar forma

Una startup valenciana ha sido la pionera en España en ejecutar estructuras con una tecnología que aún tiene pendiente el reto de la edificación en altura, pero que puede ser clave en el viaje del sector hacia la sostenibilidad

CHARO BARROSO

**B**asta un terreno, una gigante impresora con una peculiar tinta, tener cargado el diseño y pulsar un botón para tener en pocas horas la estructura de una vivienda. Ahorro, rapidez y sostenibilidad son algunas de los beneficios de las casas impresas en 3D que comienzan a ser una realidad en muchos países, en especial en China o Arabia Saudí. En España, la startup valenciana Be More 3D, creada por cuatro ingenieros técnicos, ha sido pionera en imprimir la primera casa con esta tecnología en nuestro país. «Podemos imprimir una vivienda de 60 metros cuadrados en 6 u 8 horas», explica Vicente Ramírez, CEO de esta startup, quien asegura que, además de la rapidez, supone un ahorro de un 35% de costes de la ejecución de la estructura frente a construcción tradicional. Además, defiende que reduce los riesgos labores, las emisiones de CO2 y la generación de residuos hasta en un 80%. Y por si esto fuera poco, «su versatilidad permite crear formas complejas y diseños arquitectónicos sofisticados. Encofrados curvos, muros, formas triangulares... así como cambiar el diseño de la vivienda modificando solo el archivo de instrucción y en el momento de la construcción».

Ramírez explica que una de las grandes aplicaciones de la impresión 3D es el desarrollo de soluciones habitacionales en situaciones de emergencia como desastres naturales o proyectos de inmediata ejecución como un hospital de pandemia. Y quiere dejar claro que «al contrario de lo que se puede pen-



sar, esta tecnología promueve el empleo, ya que al reducir costes se promueve la construcción de más viviendas para las que se siguen necesitando trabajadores: albañiles, electricistas, escayolistas... ya que nuestra máquina solo hace la estructura, todo lo demás hay que revestirlo, instalarlo y rematarlo a mano». Yatiene peticiones como la impresión de un chalet en Manacor, viviendas sociales en Albacete o para jornaleros en Andalucía.

No obstante, el hándicap de esta tecnología radica en poder

construir en altura. Una limitación en la que el equipo de Be More 3D ya lleva trabajando tiempo. Fruto de ello será una nueva impresora multiplanta, de seis metros de envergadura, capaz de llegar hasta a cinco alturas. «Otro de los retos es fabricar materiales más ecológicos», explica Ramírez.

## Materiales reciclados

De esa necesidad de incorporar nuevos materiales nos habla José Ramón Albiol, profesor ETS de Ingeniería de Edificación de la UPV, y especialista



## PIONEROS Y ÚNICOS EN ESPAÑA

La startup Be More 3D ha creado una impresora con la que ha contruido la primera casa impresa en 3D de nuestro país. Ahora tiene nuevos proyectos como un chalet (arriba) o viviendas sociales. Además, una nueva impresora que será capaz de imprimir hasta cinco alturas





en impresión 3D en edificación. «El primer paso fue proporcionar la "tinta" a la impresora. Microhormigones con una cantidad de cemento más elevada, capaces de pasar por la boquilla de la máquina y, a la vez, con la consistencia necesaria para que endurezcan y puedas construir una estructura con rapidez», explica.

El siguiente paso está centrado en la investigación de materiales más sostenibles. «Los profesionales del hormigón estamos trabajando por mejorar el medio ambiente. Por ello estamos introduciendo materiales de residuos como fibra de vidrio, polvos de pétreo, plásticos... que están funcionando bien y que colocamos dentro de la masa de hormigón generando un beneficio medioambiental y a su vez tienen las mismas propiedades de solidez y durabilidad». De esta manera se consigue reutilizar materiales y, por otro, evitar la incorporación de una mayor cantidad de áridos, evitando el daño ambiental de explotaciones a cielo abierto.

Albiol señala que, de momento, están en fase de análisis y «hay que ver como funcionan, pero estamos en el buen camino», y deja claro el futuro de esta tecnología: «Quienes con-

## INNOVACIÓN EN MATERIALES

**La actual impresión 3D utiliza microhormigones pero el futuro pasa por la investigación en nuevos materiales. En la Universidad Politécnica de Valencia se están introduciendo materiales de residuos como fibra de vidrio, polvos de pétreos, plásticos... que se colocan dentro de la masa del hormigón generando beneficios para el planeta y manteniendo las mismas propiedades de solidez y durabilidad. Arriba una imagen de granulometría de áridos y probetas de mortero para su ensayo a flexión**

sigan hacer edificios de grandes alturas, de ocho, diez o veinte plantas, estarán en el top ten y se harán con el mercado».

### Robots a pie de obra

Santiago Sánchez, arquitecto e investigador del grupo I+D+Arq de la UPV, explica que

la fabricación aditiva ha permitido la creación de nuevos componentes durables y complejos para la prefabricación de piezas que se pueden construir en taller y llevar a la obra. «Ahora estamos hablando de Arquitectura 4.0, de llevar esa prefabricación y control de calidad a pie de obra. Mediante asistencia de robots podemos generar construcciones y adaptarnos en tiempo real a los problemas que se presentan en el momento y tomar nuevas decisiones para reconfigurar el edificio». Sánchez está convencido de las enormes posibilidades que tiene para el sector de la construcción: «Las grandes estructuras empiezan a incorporar Arquitectura 4.0 y metodología BIM, pero queda mucho camino por delante». Él sabe bien de esas posibilidades: trabaja en el diseño y desarrollo de un robot autónomo para inspeccionar fachadas que supondrá un gran avance en el campo de la rehabilitación. Pero a pesar de su gran apuesta por la innovación del sector deja claro que «nunca hay que olvidar que son las personas quienes piensan y diseñan».

Tampoco la industria de los materiales de construcción quiere perder este tren que puede suponer un auténtico espaldarazo para los departamentos de I+D+i en un sector que tachado de inmovilista. Es el caso de SIKA, una multinacional especializada en productos químicos que fabrica materiales de sellado, pegado, impermeabilización y protección de infraestructuras. «Vemos grandes posibilidades de futuro en la tecnología de impresión 3D aplicada al sector de la

## CONSTRUCCIONES PARA EMERGENCIA

**Una de las grandes aplicaciones de la impresión 3D es el desarrollo de soluciones habitacionales para situaciones de emergencia como desastres naturales o proyectos de inmediata ejecución como un hospital de pandemia. Un ejemplo de ello son estos módulos instalados en China para aislar a enfermos de Covid**



disminuir los tiempos de producción entre un 50 o 70%, lo que hace a este sistema inmejorable en la construcción de edificios para situaciones de emergencia.

Pero en cuanto a la construcción de viviendas convencionales, señala que tiene limitaciones técnicas en cuanto a estructuras complejas o cerramientos compuestos: «Quedan todavía muchas dudas sin resolver, siendo la primera y más compleja que cumpla con las normativas edificatorias actuales, además de que su uso para edificios en altura es aún más complicado».

Reconoce que los proyectos que se han ido realizando a lo largo de los últimos años coinciden en una gran reducción de materiales, en torno a un 60%, disminuyendo en gran medida los desperdicios que se producen con el sistema tradicional, además de que parece posible la incorporación de materiales reciclados, pero apunta el hecho de que hay que cuantificar las emisiones que las impresoras pueden desprender cuando están en funcionamiento.

Bruno Sauer, director general de GBCe, también tiene sus dudas: «Si la impresión en 3D es capaz de mostrar que un edificio, en su ciclo de vida, ha reducido sus impactos por ser un proceso industrializado, entonces podemos hablar sobre un edificio más sostenible», pero aclara que «la sostenibilidad no es cumplir con un aspecto único como puede ser la eficiencia energética en la fase de uso de un edificio, o el consumo de agua en el proceso de fabricación de un material, o en la capacidad de reciclaje de un material, o cantidad de placas fotovoltaicas en la cubierta. Un edificio sostenible aporta valor a todos esos campos a la vez», señala.

### Rehabilitación

Además, Saur llama la atención sobre el hecho de que «procesos industrializados como la impresión en 3D están pensados para el sector de la obra nueva, no para el mundo de la rehabilitación; y los próximos años la rehabilitación será clave para nuestro sector».

No obstante, reconoce que hay mucho I+D+i detrás de los sistemas de impresión en 3D y la industrialización está pensada para optimizar procesos: «Desde GBCe solo pedimos que se incorpore desde el inicio la visión de la sostenibilidad, no como una imposición sino como una oportunidad de llevar el I+D+i a un nivel más alto y que aporte realmente valor a nuestra sociedad».

edificación», señala su director general en España, Gonzalo Causin, quien pone el acento en que ahorrará tiempo y costes en cada proyecto «ya que la construcción y el desmantelamiento del encofrado ya no serán necesarios. Podremos imprimir estructuras antes de comenzar un proyecto y enviarlas en el momento necesario, lo que nos podría ahorrar hasta meses de tiempo en la ejecución de un proyecto».

### Dudas por resolver

José Fernández, miembro del Gabinete Técnico del Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE), señala que «a día de hoy no existe una impresora 3D que cope este emergente mercado, por lo que no podemos determinar con exactitud las capacidades técnicas dentro de la variedad que existe y por ende su eficiencia o eficacia a la hora de construir». Respecto a las ventajas de la impresión 3D reconoce que se reduce el margen de error humano y que, en especial, la rapidez de construcción puede