

Viviendas impresas en 3D: la ingeniería detrás de una nueva forma de edificar

La impresión 3D ha llegado al sector de la construcción. Este tipo de viviendas representa uno de los ejemplos más avanzados de industrialización aplicada a la edificación. Su desarrollo abre nuevas oportunidades, pero también plantea importantes desafíos técnicos, económicos y regulatorios.

Mónica Ramírez

La necesidad de reducir costes, acelerar los tiempos de obra y minimizar el impacto ambiental está impulsando el desarrollo de nuevas tecnologías constructivas. En este contexto, la impresión 3D aplicada a la construcción se presenta como una de las soluciones más prometedoras para responder a problemas cada vez más urgentes, como la escasez de vivienda, el elevado consumo de recursos o la falta de mano de obra especializada.

Aunque todavía se encuentra en una fase inicial de implantación, esta tecnología ha evolucionado notablemente en los últimos años y ya permite levantar viviendas completas mediante procesos automatizados capaces de transformar radicalmente la manera de construir. Sin embargo, el reto ahora es comprobar si esta tecnología puede consolidarse como una alternativa real a los métodos constructivos tradicionales.

Cómo se "imprime" una vivienda

El diseño digital de edificios mediante herramientas informáticas es hoy habitual en arquitectura e ingeniería. La diferencia es que, en una vivienda impresa en 3D, el modelo digital no solo sirve para planificar la obra, sino también para ejecutarla directamente.

El proceso utiliza impresoras 3D de gran tamaño equipadas con una boquilla que deposita capas sucesivas de hormigón u otros materiales especiales sobre una base previamente preparada. La máquina sigue las coordenadas del diseño digital y levanta, capa a capa, las paredes exteriores e interiores de la vivienda.

Gracias a este sistema, la impresora puede dejar previstos huecos para puertas, ventanas, enchufes, conducciones eléctricas o espacios destinados al aislamiento térmico. Todo ello se realiza con una elevada precisión y un importante grado de automatización.

Existen dos grandes variantes técnicas. En algunos sistemas, el cabezal de impresión gira alrededor de un eje central y genera estructuras de planta circular. Otros modelos utilizan sistemas de ejes móviles que permiten construir prácticamente cualquier geometría, incluyendo paredes curvas o diseños complejos imposibles de ejecutar fácilmente con métodos convencionales.

El proceso parte de un modelo digital tridimensional diseñado mediante software CAD y herramientas BIM. A partir de ese modelo, una impresora de gran formato —normalmente un brazo robotizado o un sistema de pórtico— deposita material capa a capa siguiendo trayectorias programadas con precisión milimétrica.

El resultado es la creación automatizada de muros y elementos estructurales sin necesidad de encofrados tradicionales. No obstante, cabe destacar que actualmente no se imprime una vivienda completa de principio a fin. Lo habitual es automatizar únicamente la envolvente estructural, mientras que otros elementos, como instalaciones eléctricas, carpinterías, cubiertas o acabados, siguen realizándose mediante procedimientos convencionales.

Aun así, el grado de automatización alcanzado ya resulta notable y permite reducir significativamente tiempos de ejecución y desperdicio de materiales.

El reto de los materiales

Aunque la imagen más visible del proceso es la impresora, muchos expertos coinciden en que el gran desafío tecnológico se encuentra en los materiales.

Los hormigones utilizados deben cumplir una serie de requisitos: ser suficientemente fluidos para poderse moldear y, al mismo tiempo, adquirir resistencia rápidamente para soportar las capas superiores sin deformarse.

Para ello, se emplean formulaciones específicas con aditivos de fraguado

rápido, fibras de refuerzo, componentes reciclados, cementos especiales, y mezclas geopoliméricas de baja huella de carbono.

La investigación en este ámbito avanza rápidamente. Universidades y centros tecnológicos trabajan ya en materiales más sostenibles capaces de reducir el elevado impacto ambiental asociado al cemento tradicional.

Construcción e industria 4.0

Uno de los aspectos más relevantes de esta tecnología es que introduce en la construcción dinámicas propias de la industria avanzada. La vivienda deja de concebirse exclusivamente como una obra construida "ladrillo a ladrillo", para aproximarse a un modelo de fabricación digital donde intervienen innovaciones y ámbitos como la robótica, automatización, control de procesos, diseño paramétrico, simulación, sensorica, e inteligencia de datos.

La impresión 3D conecta así con conceptos como fabricación aditiva, gemelo digital o producción automatizada, ampliamente consolidados en sectores como la automoción o la aeronáutica.

En este nuevo escenario, el papel de los ingenieros cobra especial relevancia, ya que la automatización de la construcción requiere profesionales especializados en materiales, programación, robótica, instalaciones, control industrial, eficiencia energética, y digitalización de procesos.

La construcción industrializada deja así de ser exclusivamente un ámbito arquitectónico para convertirse en un entorno claramente multidisciplinar. Por tanto, la ingeniería será fundamental para integrar nuevas tecnologías, optimizar materiales y desarrollar soluciones constructivas más eficientes y sostenibles.

Reducción de tiempos y menos desperdicio



Vivienda impresa en 3D. Foto: Shutterstock.

La reducción de los tiempos de construcción constituye una de las principales ventajas de esta tecnología. Algunos proyectos experimentales han logrado imprimir la estructura principal de una vivienda en apenas unos días.

La automatización también permite optimizar el uso de materiales. A diferencia de los métodos tradicionales, donde gran parte del material termina convertido en residuo, la impresión 3D deposita únicamente la cantidad necesaria en cada punto de la estructura. Este uso más eficiente reduce desperdicios y mejora el balance medioambiental de la obra.

Asimismo, la automatización puede contribuir a disminuir tareas repetitivas o físicamente exigentes, mejorando potencialmente las condiciones de seguridad laboral en el sector de la construcción.

El desafío de la sostenibilidad

La primera casa de Europa construida en 3D fue un prototipo en Westerlo, Bélgica, impreso en 2020 por el centro de innovación Kamp C. Poco después, en 2021, la localidad de Beckum, Alemania, inauguró la primera vivienda unifamiliar europea habitada tras ser impresa en apenas cuatro días.

En España, las viviendas impresas en 3D también son ya una realidad. Destacan proyectos como la casa piloto de la startup Be More 3D en Valencia (la primera del país) y la promoción de Arinaga

en Agüimes (Canarias), con edificios levantados en un 60% mediante robótica e inteligencia artificial.

En el continente americano, la ONG New Story y la empresa ICON levantaron en México una comunidad de 50 viviendas en Tabasco, destinada a familias en situación de vulnerabilidad.

Por su parte, en Dubái se ha construido un edificio de oficinas de 640 metros cuadrados íntegramente con impresión 3D, lo que convierte a Emiratos Árabes en referente mundial de esta tecnología aplicada a gran escala.

Aunque las viviendas impresas en 3D se presentan habitualmente como una solución sostenible, el debate medioambiental sigue abierto.

La mayoría de los sistemas actuales emplean mezclas de hormigón que contienen cemento, uno de los materiales con mayor huella de carbono dentro de la industria de la construcción. Sin embargo, la reducción del consumo de material y la mejora en la eficiencia del proceso compensan parcialmente este impacto. Además, numerosas empresas y centros de investigación trabajan ya en el desarrollo de materiales alternativos más sostenibles.

La empresa italiana WASP ha desarrollado proyectos experimentales utilizando mezclas de tierra cruda, cal, paja y fibras vegetales. Su proyecto TECLA apuesta por viviendas elaboradas con materiales naturales y completamente

compostables. En 2026, ha finalizado la construcción de Ítaca, la primera estructura residencial certificada del país impresa en 3D, utilizando un sistema robótico de cuatro brazos en su laboratorio de Shamballa, en el norte de Italia. El proyecto destaca tanto por su ejecución tecnológica como por su enfoque en la autosuficiencia. Las paredes de 164,9 metros cuadrados fueron impresas usando una mezcla a base de cal (sin hormigón) y cascarilla de arroz reciclada para el aislamiento térmico pasivo.

El futuro de la construcción automatizada

La impresión 3D no transformará la construcción de la noche a la mañana, pero sí anticipa hacia dónde se dirige parte del sector: más digitalización, más automatización y más integración industrial.

En un contexto marcado por la necesidad de construir de forma más sostenible, rápida y eficiente, las tecnologías de fabricación automatizada ganan protagonismo como posibles herramientas para redefinir los procesos constructivos.

El verdadero impacto de esta revolución probablemente no dependerá únicamente de las impresoras, sino de la capacidad de integrar ingeniería, materiales avanzados, automatización y diseño digital en un nuevo modelo productivo para la construcción.