

“Antes de que existiera la **impresión 3D**, los prototipos se tallaban con mucho trabajo invertido en madera o se pegaban con pequeños trozos de cartón o plástico. Podían tardar días o incluso semanas en hacerse y solían costar una fortuna.

Conseguir que se hicieran cambios o modificaciones era difícil y llevaba mucho tiempo, sobre todo si se recurría a una empresa externa de fabricación de maquetas, y eso podía desanimar a los diseñadores a la hora de hacer mejoras o de aceptar comentarios de última hora.

Con la llegada de una mejor tecnología, una idea llamada **prototipado rápido (RP)** surgió durante la década de 1980 como solución a este problema: significa desarrollar modelos y prototipos mediante métodos más automatizados, por norma general en horas o días en lugar de las semanas que solía tardar el prototipado tradicional.

La impresión 3D es una extensión lógica de esta idea en la que los diseñadores de productos fabrican sus propios prototipos rápidos, en horas, utilizando máquinas sofisticadas similares a las impresoras de inyección o chorro de tinta.”

## “¿Qué es la impresión 3D?”

Para la impresión 3D se utiliza el **diseño asistido por ordenador (CAD)** con el objetivo de crear objetos tridimensionales mediante un método de estratificación.

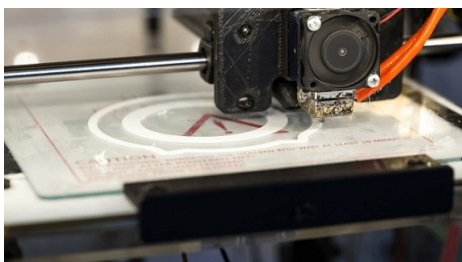
La creación de un **objeto impreso en 3D** se consigue mediante **procesos aditivos**. En un proceso aditivo se crea un objeto colocando capas sucesivas de material hasta que se forma todo el objeto. Cada una de estas capas puede verse como un corte transversal del objeto.

En ocasiones denominada **fabricación aditiva**, la impresión 3D consiste en **estratificar materiales**, como plásticos, materiales compuestos o biomateriales, para crear objetos con distintas formas, tamaños, rigidez y colores.

En resumidas cuentas, la impresión 3D puede proporcionar un gran ahorro en los costes de montaje porque puede imprimir productos ya montados. De esta forma, las empresas pueden ahora experimentar con nuevas ideas y numerosas variaciones de diseño sin necesidad de invertir mucho tiempo ni gastar en herramientas.

Así mismo, pueden decidir si los conceptos de los productos merecen la pena para asignar recursos adicionales. y podría incluso cambiar el método de producción en serie del futuro.

Este tipo de tecnología es ya una realidad que está impactando en muchos sectores, como el de la automoción, el sanitario, el de los equipos industriales, el de la educación, el de la arquitectura y el de los productos de consumo.



## ¿Qué son las impresoras 3D?

En pocas palabras, las **impresoras 3D** utilizan el diseño asistido por ordenador (CAD) para crear objetos 3D a partir de diversos materiales, como plástico fundido, metales o polvos.

Una impresora 3D típica es muy parecida a una impresora de inyección de tinta que se maneja desde un ordenador. Construye un modelo 3D capa a capa, de abajo a arriba, imprimiendo con repeticiones sobre la misma zona en un método conocido como **modelado de deposición fundida (FDM)**.

La impresora, que funciona de forma automática, crea un modelo a lo largo de varias horas convirtiendo un **dibujo CAD en 3D** sobre muchas capas bidimensionales de sección transversal, es decir, **impresiones 2D** separadas que se colocan una encima de otra, pero sin el papel entre medio.

En lugar de utilizar tinta, que nunca alcanzaría un gran volumen, la impresora deposita **capas de plástico o polvo fundido** y las fusiona (y a la estructura existente) con adhesivo o luz ultravioleta.

Estas impresoras tienen una flexibilidad extrema en cuanto a lo que se puede imprimir. Pueden utilizar plásticos para imprimir materiales rígidos, como gafas de sol. También pueden crear objetos flexibles, como fundas de teléfono o mangos de bicicleta, utilizando un polvo híbrido de goma y plástico.

Algunas impresoras 3D tienen incluso la capacidad de imprimir con fibra de carbono y polvos metálicos para obtener productos industriales resistentes.

## ¿Por qué son importantes las impresoras 3D para el futuro?

Como se ha explicado con anterioridad, las impresoras 3D son bastante flexibles; no sólo en los materiales que utilizan, sino también en lo que pueden imprimir.

Además, son de una gran precisión y rapidez, lo que las convierte en una herramienta de gran potencial para el futuro de la fabricación. En la actualidad, muchas impresoras 3D se utilizan para lo que se denomina prototipado rápido.

Empresas de todo el mundo están empleando impresoras 3D para crear sus prototipos en cuestión de horas, en lugar de perder meses de tiempo y dinero en investigación y desarrollo.

De hecho, algunas empresas afirman que las impresoras 3D hacen que el proceso de creación de prototipos sea 10 veces más rápido y cinco veces más barato que los procesos normales de I+D.

En definitiva, las impresoras 3D pueden desempeñar un papel en casi todos los sectores. No sólo se utilizan para la creación de prototipos, en la actualidad se están encargando de imprimir productos acabados.

El sector de la construcción está utilizando este método de impresión futurista para imprimir casas completas. Las escuelas de todo el mundo están utilizando las impresoras 3D para llevar el aprendizaje práctico a las aulas imprimiendo huesos de dinosaurio y piezas de robótica en tres dimensiones.

La flexibilidad y su adaptabilidad la convierten en un elemento de cambio instantáneo para cualquier industria. Todas las impresoras 3D fabrican piezas basándose en el mismo principio fundamental: un modelo digital se convierte en un objeto físico tridimensional añadiendo material capa a capa. De ahí viene el término paralelo de fabricación aditiva.

## ¿Cuál fue la primera impresión 3D? (Breve historia)

El autor de ciencia ficción **Arthur C. Clarke** fue el primero en describir las funciones básicas de una impresora 3D en 1964.

La **primera impresora 3D** fue lanzada en 1987 por **Chuck Hull** de 3D Systems y utilizaba el proceso de «estereolitografía» (SLA).

En los años 90 y 00 se lanzaron otras tecnologías de impresión 3D, como la **FDM** de Stratasys y la **SLS** de 3D Systems. Estas impresoras eran caras y se utilizaban principalmente para la creación de prototipos industriales.

En 2009, el **Comité F42 de la ASTM** publicó un documento con la terminología estándar sobre fabricación aditiva. Esto estableció la impresión 3D como una tecnología de fabricación industrial.

Ese mismo año, las patentes de FDM expiraron y nacieron las primeras impresoras 3D de sobremesa de bajo coste gracias al proyecto **RepRap**. Lo que antes costaba 200.000 euros, de repente estaba disponible por menos de 2.000 euros.

Según **Wohlers**, la adopción de la impresión 3D sigue creciendo: entre 2015 y 2017 se vendieron más de un millón de impresoras 3D de sobremesa en todo el mundo y las ventas de impresoras industriales de metal casi se duplicaron en 2017 respecto al año anterior.

## Cómo funciona la impresión 3D

La impresión 3D es una forma diferente de producir piezas en comparación con las tecnologías tradicionales de **fabricación sustractiva** (mecanizado CNC) o **fabricación de moldeo por inyección**.

Para esta tecnología no se necesitan herramientas especiales (por ejemplo, una herramienta de corte con una geometría determinada o un molde). En su lugar, la pieza se fabrica de forma directa en la plataforma construida capa a capa, lo que conlleva un conjunto único de ventajas y desventajas.

El proceso comienza siempre con un modelo digital en 3D como plano del objeto físico. Después, el software de la impresora corta este modelo en finas capas bidimensionales y lo convierte en un conjunto de instrucciones en lenguaje de máquina (código G) para que la impresora lo ejecute.

A partir de aquí, el funcionamiento de una impresora 3D varía según el proceso. Por ejemplo, las impresoras FDM de sobremesa funden filamentos de plástico y los depositan en la plataforma de impresión a través de una boquilla (como una pistola de pegamento de alta precisión controlada por ordenador).

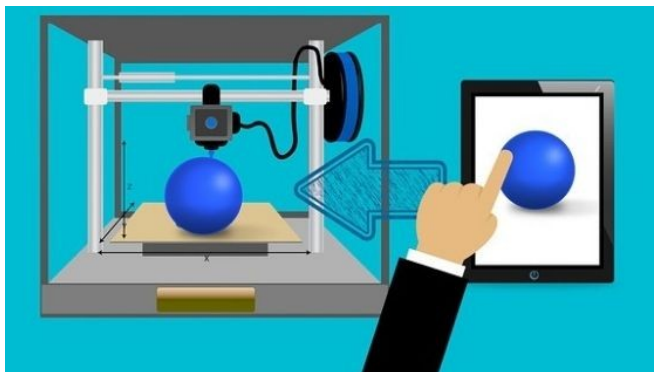
Las grandes máquinas industriales de SLS utilizan un láser para fundir (o sinterizar) finas capas de polvos de metal o plástico.

Los materiales disponibles también varían según el proceso. Los plásticos son, con mucho, los más comunes, pero los metales también pueden imprimirse en 3D.

Las piezas producidas también pueden tener una amplia gama de propiedades físicas específicas, que van desde objetos de óptica transparente hasta objetos similares al caucho.

Dependiendo del tamaño de la pieza y del tipo de impresora, una impresión suele tardar entre 4 y 18 horas en completarse.

Sin embargo, las piezas impresas en 3D rara vez están listas para ser utilizadas al salir de la máquina. Suelen requerir algún tipo de procesamiento posterior para conseguir el nivel de acabado superficial deseado. Estos pasos requieren tiempo y esfuerzo adicional (normalmente manual).



## Pasos de la impresión 3D

En el punto anterior he explicado de forma rápida el funcionamiento de la fabricación aditiva. Pero, ¿cómo se parte de una idea y se imprime? Te lo explico de la forma más sencilla mediante los pasos a seguir de forma genérica, **cómo se realiza la impresión de un objeto en 3D**.

### Primer paso – Creación del contenido

Lo primero en la impresión 3D es crear un **archivo digital tridimensional del objeto** que queremos imprimir. La forma más habitual de crear un modelo digital es el diseño asistido por ordenador (CAD). Sin embargo, hay una gran variedad de programas profesionales y de nivel básico que pueden producir un archivo adecuado para la impresión 3D.

A continuación te detallo 3 métodos que puedes utilizar para obtener el archivo digital:

- Mediante el Diseño:** Puedes utilizar **software de modelado 3D** como **Blender, SketchUp, AutoCad, SolidWorks, Maya, PhotoShop, ThinkerCad u otros** para crear tus propios diseños. Casi todos los programas de modelado 3D pueden utilizarse para crear un archivo imprimible en 3D.
- Escaneando:** Otra forma de crear un archivo digital tridimensional es mediante el **escaneo 3D**. En breves palabras es una tecnología que analiza un objeto del mundo real y crea al momento una réplica digital. El escaneado 3D se utiliza de forma general para tareas de ingeniería inversa por parte de los profesionales del sector. Una vez digitalizado un objeto existente, también tenemos la opción de modificarlo antes de imprimirlo. Para este proceso se necesita un escáner 3D.
- Descargar archivos para la impresión 3D:** Puedes visitar páginas web como **Thingivers, YouMagine, CrabCad y MyMinifactory Shapeways** para descargar o comprar archivos que otros usuarios han modelado. Estos archivos están listos para la impresión 3D en la mayoría de los casos.

Por último, hay varios requisitos de diseño que los archivos 3D tienen que cumplir antes de enviarlos a la impresora. Al diseñar para la fabricación aditiva, debemos tener en cuenta que estamos diseñando para el mundo real.

Hemos de tener en cuenta algunos aspectos como el tamaño adecuado de la escala, el grosor mínimo de la pared y la estanqueidad, por citar algunas.

## **Segundo paso – Convertirlo a formato STL**

Una vez terminado el diseño CAD, es el momento de enviarlo a la impresora. En primer lugar, hay que convertirlo en un formato de archivo adecuado.

El formato de archivo de impresión 3D más común se llama **STL**, que significa **Stereolithography**, y recibe su nombre del primer proceso de impresión 3D. Este archivo STL recibe otros nombres como «Standard Triangle Language» y «Standard Tessellation Language». Lo que es importante recordar aquí es que **.STL** es la extensión de archivo utilizable.

Las alternativas a STL son **.OBJ** y **.3MF**. Hay que tener en cuenta que todos esos formatos de archivo no contienen información de color. Para imprimir en 3D a todo color, es necesario utilizar formatos de archivo como **.X3D**, **.WRL**, **.DAE**, **.PLY**

## **Tercer paso – Rebanado (Slicing)**

Este es el proceso de traducir el **archivo 3D** en instrucciones para que la impresora 3D las siga. Sí, esa es la parte divertida y se necesita un software especial para hacer sólo eso. Básicamente, el **Slicing** consiste en dividir o cortar el **modelo 3D** en cientos o miles de capas horizontales, diciéndole a la máquina con exactitud lo que debe hacer, paso a paso.

Después de cortar los archivos, se genera un nuevo formato de archivo llamado **G-code**, con la extensión de archivo **.gcode**.

El **código G** es el lenguaje de programación de código numérico más utilizado, sobre todo en la fabricación asistida por ordenador para controlar máquinas-herramienta automatizadas como las impresoras 3D y los CNC (controles numéricos por ordenador). En pocas palabras, el código G es el lenguaje de la máquina y es lo que utilizamos para comunicarnos con ella.

## **Cuarto Paso – La impresión**

Las **máquinas de impresión** están formadas por muchas piezas móviles e intrincadas; estas exigen un mantenimiento y una calibración correcta para producir impresiones satisfactorias.

La mayoría de las impresoras 3D no necesitan ser supervisadas una vez que la impresión ha comenzado. La máquina seguirá las instrucciones automatizadas del código G, así que mientras no haya un error de software o la máquina no se quede sin materia prima, no debería haber problemas durante el proceso de impresión.

## **Quinto paso – Extracción de las piezas de la impresora**

La **extracción de las piezas acabadas de la impresora** varía según las diferentes tecnologías de impresión 3D. En algunos casos, como en las máquinas de sobremesa, es tan sencillo como separar la impresión de la plataforma de construcción. En el caso de algunas impresoras 3D industriales, la retirada de una pieza es un proceso técnico que requiere habilidades profesionales y equipos especializados en un entorno controlado.

## **Sexto paso – Post-procesamiento**

En este caso concreto, el **post-procesamiento de las piezas impresas en 3D** variará según las tecnologías de impresión 3D y los materiales con los que se imprimieron las piezas.

Algunas tecnologías de impresión 3D nos permiten manipular las piezas terminadas de inmediato, mientras que otras tecnologías requieren pasos adicionales para terminar el proceso de fabricación. El post-procesamiento es un paso importante para la estética y la función de las piezas.

En la mayoría de los casos, las piezas impresas en 3D son rugosas y no tienen un tacto perfecto, pero pueden mejorarse con las técnicas y la artesanía adecuadas.

Mediante el lijado, la pintura, el pulido y otros métodos de post-procesamiento, las piezas impresas pueden convertirse en un modelo real del concepto inicial.

Cuando no se trata de la estética, sino que las propiedades mecánicas son el objetivo principal, pueden tener lugar diversos procesos industriales. El post-procesamiento puede ser una operación crítica que requiera mucho tiempo, pero a medida que la tecnología evoluciona, la automatización de esos pasos continúa.

# Materiales de impresión 3D

Los **materiales de impresión 3D** están estrechamente relacionados con los procesos de impresión 3D. En este punto, nos vamos a centrar en los materiales más populares o comunes que se utilizan hoy en día en la impresión 3D y sus aplicaciones más importantes.

Cada proceso de impresión 3D es compatible con diferentes materiales. Los **plásticos** (tanto termoplásticos como termoestables) son, con diferencia, los más comunes, seguidos de los **metales** y en cierta medida de los **polvos**. También se pueden imprimir en 3D algunos materiales compuestos y cerámicos.

## Plásticos

Los **plásticos para impresión 3D** son materiales ligeros en formato filamento con una amplia gama de propiedades físicas, adecuados tanto para fines de creación de prototipos como para algunas aplicaciones funcionales.

Los plásticos son termoplásticos (con FDM o SLS), que suelen ser más adecuados para aplicaciones funcionales, o termoestables (con SLA/DLP o Material Jetting), que suelen ser más adecuados para aplicaciones que requieren una buena apariencia visual.

## Tipos de materiales de plástico para impresión 3D

- **Filamento PLA:** El plástico de impresión 3D más común. Alta rigidez, buen acabado final y asequible. El **PLA** es un termoplástico biodegradable para la creación de prototipos no funcionales de bajo coste. Mejor acabado que el ABS, pero más frágil. No es apto para altas temperaturas.

- **Filamento ABS:** Plástico común, con mejores propiedades mecánicas y térmicas que el PLA. El **ABS** es un termoplástico común con buenas propiedades mecánicas y excelente resistencia al impacto, superior al PLA pero con detalles menos definidos.

- **Filamento de Nylon:** Se utiliza para sustituir piezas funcionales moldeadas por inyección; dispone de buena resistencia química. El **nylon** o poliamida (PA) es un termoplástico con excelentes propiedades mecánicas, alta resistencia química y a la abrasión. Es perfecto para aplicaciones funcionales.

- **Filamento PETG:** Bueno para piezas mecánicas con alta resistencia al impacto y flexibilidad. El **PETG** es un termoplástico con propiedades mejoradas respecto al PLA, con alta resistencia al impacto y excelente resistencia química y a la humedad. El PETG puede ser esterilizado.

- **Filamento TPU:** Material similar al caucho, adecuado para tubos, agarraderas, cierres y juntas. El **TPU** es un elastómero termoplástico de baja dureza.

- **Filamento ASA:** Estabilidad a los rayos UV y alta resistencia química; material preferido para aplicaciones en exteriores. El **ASA** es un termoplástico con propiedades similares al ABS, pero con una mayor resistencia térmica, química y a la intemperie. Es perfecto para aplicaciones de exterior.

- Filamento PEI:** Plástico de ingeniería, aplicaciones de alto rendimiento e ignífugo. El **PEI** es un termoplástico de ingeniería con buenas propiedades mecánicas y una excepcional resistencia al calor, los productos químicos y los incendios.

- Resina:** Prototipos con alto nivel de detalle y superficie lisa, similares a los moldes de inyección. Las **resinas** son fotopolímeros termoestables que se solidifican cuando se exponen a la luz, produciendo piezas de gran detalle con un acabado superficial suave, similar al de un molde de inyección.

## Metales

Al igual que el resto de procesos de impresión 3D, **las impresoras 3D de metal** construyen las piezas añadiendo material capa a capa a partir de un diseño 3D digital, de ahí el término alternativo de fabricación aditiva. De este modo, se pueden construir piezas con geometrías imposibles de fabricar de tecnologías «tradicionales» sustractivas (mecanizado CNC) o formativas (fundición de metales), y sin necesidad de utillaje especializado (por ejemplo, un molde).

Los metales de impresión 3D se utilizan principalmente en aplicaciones que requieren una alta resistencia, una alta dureza o una alta resistencia térmica.

Al imprimir en metal, la optimización de la topología es fundamental para maximizar el rendimiento de la pieza y mitigar el alto coste de la tecnología.

La **fusión por haz de electrones o EDM (Electron Beam Melting)** es otra tecnología de impresión 3D de metales que utiliza un haz de electrones controlado por bobinas electromagnéticas para fundir el polvo metálico. El cabezal de impresión se calienta y se mantiene en condiciones óptimas de vacío durante el proceso de fabricación. La temperatura a la que se calienta el material viene determinada por el material utilizado. El cabezal de impresión se calienta y se encuentra en condiciones de vacío durante la construcción. La temperatura a la que se calienta el material viene determinada por el material utilizado.

- Los sistemas de impresión 3D en metal basados en la **extrusión (similares al FDM)** reducen los costes de la impresión 3D en metal para fines de prototipado.
- El **acero inoxidable** es una aleación metálica de gran ductilidad, resistencia al desgaste y a la corrosión que se puede soldar, mecanizar y pulir fácilmente. Presenta alta resistencia a la tracción, a la temperatura y a la corrosión.
- Por otro lado, el **aluminio** es un metal con buena relación resistencia-peso, alta conductividad térmica y eléctrica, baja densidad y resistencia natural a la intemperie.

## **Tipos de materiales de metal para impresión 3D**

- El **Metal DMLS/SLM** es compatible con la mayor gama de metales y produce piezas para aplicaciones de ingeniería de alto nivel. Para casos de uso menos exigentes.
- El **Metal Binder Jetting** o **Inyección Aglutinante** está ganando popularidad debido a su menor coste, siendo el acero inoxidable el material más utilizado con diferencia.
- La **fusión por haz de electrones o EDM (Electron Beam Melting)** es otra tecnología de impresión 3D de metales que utiliza un haz de electrones controlado por bobinas electromagnéticas para fundir el polvo metálico. El cabezal de impresión se calienta y se mantiene en condiciones óptimas de vacío durante el proceso de fabricación. La temperatura a la que se calienta el material viene determinada por el material utilizado. El cabezal de impresión se calienta y se encuentra en condiciones de vacío durante la construcción. La temperatura a la que se calienta el material viene determinada por el material utilizado.
- Los sistemas de impresión 3D en metal basados en la **extrusión (similares al FDM)** reducen los costes de la impresión 3D en metal para fines de prototipado.
- El **acero inoxidable** es una aleación metálica de gran ductilidad, resistencia al desgaste y a la corrosión que se puede soldar, mecanizar y pulir fácilmente. Presenta alta resistencia a la tracción, a la temperatura y a la corrosión.
- Por otro lado, el **aluminio** es un metal con buena relación resistencia-peso, alta conductividad térmica y eléctrica, baja densidad y resistencia natural a la intemperie.

## **Polvos**

Las impresoras 3D más modernas utilizan **materiales en polvo** para construir productos. Dentro de la impresora, el polvo se funde y se distribuye en capas hasta conseguir el grosor, la textura y los patrones deseados. Los polvos pueden proceder de diversas fuentes y materiales, pero los más comunes son:

## **Tipos de materiales de polvo para impresión 3D**

- Poliamida (Nylon):** Gracias a su resistencia y flexibilidad, la poliamida permite un alto nivel de detalle en un producto impreso en 3D. El material es adecuado para unir piezas y encajar partes en un modelo impreso en 3D. La poliamida se utiliza para imprimir todo tipo de productos, desde cierres y asas hasta coches y figuras de juguete.
- Alumide:** Compuesto por una mezcla de poliamida y aluminio gris, el polvo de alumide permite crear algunos de los modelos impresos en 3D más resistentes. Reconocido por su aspecto granulado y arenoso, el polvo es confiable para modelos y prototipos industriales.

En forma de polvo, materiales como el acero, el cobre y otros tipos de metal son más fáciles de transportar y moldear en las formas deseadas.

Al igual que los distintos tipos de plástico utilizados en la impresión 3D, el polvo metálico debe calentarse hasta el punto en que pueda distribuirse capa por capa para formar una forma completa.

## **Ventajas y desventajas de la Impresión 3D**

Los **fabricantes de impresoras 3D** afirman que son hasta 10 veces más rápidas que otros métodos y 5 veces más baratas, por lo que ofrecen grandes ventajas para quienes necesitan prototipos rápidos en horas en lugar de días.

Aunque las **impresoras 3D de gama alta** siguen siendo caras (suelen costar entre 25.000 y 50.000 euros), son una fracción del coste de las **máquinas de prototipado rápido** más sofisticadas (que cuestan entre 100.000 y 500.000 euros), y también hay máquinas mucho más baratas (se puede comprar un **kit de impresora 3D Tronxy** por unos 100-200 euros).

También son razonablemente pequeñas, seguras, fáciles de usar y fiables (características que las han hecho cada vez más populares en lugares como las escuelas de diseño/ingeniería).

En el lado negativo, el acabado de los modelos que producen suele ser inferior al de las **máquinas de prototipado rápido de gama alta**. La elección de materiales suele limitarse a uno o dos, los colores pueden ser toscos y la textura puede no reflejar muy bien el acabado previsto del producto.

Por lo tanto, en general, los **modelos impresos en 3D** pueden ser mejores para las primeras visualizaciones aproximadas de nuevos productos; las máquinas de prototipado rápido pueden utilizarse más adelante en el proceso, cuando los diseños están más cerca de la finalización y circunstancias como la textura precisa de la superficie son más importantes.

## **Ejemplos de impresión 3D en el mundo actual**

Las impresoras 3D son cada vez más baratas de adquirir y muchos expertos no esperan que pase mucho tiempo antes de que se conviertan en algo habitual en los hogares de todo el mundo. Las empresas de fabricación también están tomando nota de las poderosas capacidades que estas máquinas proporcionan a las empresas y a sus procesos de producción.

Parece que cada día aparece un nuevo avance que amplía los límites de la impresión 3D. Desde dispositivos médicos hasta piezas de aviones o zapatos, la impresión 3D puede crear prácticamente cualquier cosa que te puedas imaginar, sólo es cuestión de escala. A continuación se muestran algunos **ejemplos y aplicaciones reales de impresión 3D** que pueden verse hoy en día.

### **1. Industria manufacturera**

La impresión 3D se ha convertido en una herramienta disruptiva en el mundo de la fabricación, y muchos se refieren a ella como la solución de la fabricación del futuro.

Las industrias de la automoción y la aeronáutica, por nombrar un par de ellas, han experimentado los **beneficios de las tecnologías de impresión 3D** de primera mano, y están empezando a integrarlas en sus procesos de producción. La posibilidad de imprimir en 3D tanto piezas de repuesto como piezas nuevas y funcionales les ahorra mucho tiempo y dinero.

Los ingenieros están aprovechando claramente la impresión 3D para crear piezas técnicas para la aeronáutica y el sector aeroespacial.

Con el rápido desarrollo de la **impresión 3D en metal**, sectores como el aeronáutico y el aeroespacial fabrican piezas robustas y resistentes al calor, y con la gran relación resistencia y peso que ofrece esta tecnología, estos sectores están empezando a utilizar esta tecnología realmente en serio. Herramientas, accesorios, piezas de aviación, ¡todo se puede imprimir en 3D!

## **2. Educación y Formación**

El 3D es la solución perfecta para dar vida al concepto y permitir a todos manipular ideas complejas con objetos físicos. La fabricación aditiva está ayudando a **facilitar el proceso de aprendizaje**, desde la educación primaria hasta la universidad.

Con esta tecnología, los estudiantes pueden imprimir piezas mecánicas, maquetas arquitectónicas, arte o incluso prototipos.

## **3. Robótica Industrial**

Gracias a la impresión 3D es posible crear prototipos rápidos para conseguir piezas que se ajusten a un **proyecto de robótica**. Esta técnica es perfecta para conseguir el diseño perfecto para tu proyecto, con piezas más ligeras y un tiempo de montaje reducido.

La gran oferta de materiales de impresión 3D crea la posibilidad de **obtener piezas de robótica** con increíbles propiedades mecánicas. Además, también es conveniente producir piezas únicas y específicas con gran libertad de diseño.

## **4. Casas y edificios**

Lo creas o no, la impresión 3D tiene la capacidad de producir casas y edificios enteros. Es este un logro importante para la tecnología, ya que podría salvar vidas en zonas que atraviesan momentos difíciles, como catástrofes naturales o guerras, ya que los refugios de emergencia pueden construirse con celeridad, bajo demanda, gracias a la **tecnología de impresión 3D**.

¿Cómo de rápido se puede construir? En Moscú (Rusia), un equipo utilizó la impresión 3D para crear una casa de 40 metros cuadrados en menos de un día, por poner un ejemplo de la velocidad de producción.

Además de esto, la impresión 3D también está permitiendo el desarrollo de nuevos diseños y visiones arquitectónicas que antes no eran posibles.

Las innovaciones de diseño parecen no tener límites. En Holanda, pronto habrá un pequeño barrio formado únicamente por casas impresas en 3D.

## **5. Prótesis de extremidades y partes del cuerpo**

La impresión en 3D ha tenido un impacto significativo en la **industria médica**, desde la producción de prótesis de piernas personalizadas para un corredor de maratón, hasta la creación de un modelo

de corazón humano para ayudar a los cirujanos, pasando por la fabricación de una nueva cola para un caimán al que le habían mordido la cola cuando era un bebé.

Recientemente, un equipo de la **Facultad de Medicina Feinberg de la Universidad Northwestern** de Chicago ha llevado a cabo con éxito un experimento en el que un ratón con **ovarios impresos en 3D** dio a luz a crías sanas. Se trata de un avance increíble, ya que ahora se cree que esto podría funcionar con los seres humanos si se sigue investigando y experimentando.

## 6. Instrumentos musicales

Las **tecnologías de fabricación aditiva** tienen impacto incluso en la música. Ya hemos visto violines, flautas, banjos y otros instrumentos fabricados mediante impresión 3D.

En la **Universidad de Lund**, en Suecia, se ha celebrado el primer concierto en directo con instrumentos impresos en 3D, y el espectáculo fue un éxito rotundo. Además de instrumentos completos, la impresión 3D también puede utilizarse para crear accesorios como boquillas personalizadas.

## 7. Alimentos

La impresión 3D está rompiendo incluso las barreras del diseño en las artes culinarias. Con una impresora 3D de plástico, los usuarios pueden imprimir chocolate a partir de un diseño digital de un **software 3D**. Las empresas han llegado a imprimir en 3D alimentos comestibles como helados, masa de galletas, mazapán y hamburguesas.

## Conclusiones sobre la impresión 3D

Las empresas invierten cada año más dinero para implementar esta **tecnología aditiva** en los diferentes niveles de su empresa. Desde la **I+D** hasta la producción y las herramientas, la impresión 3D desempeña ahora un papel importante en el contexto de la fabricación y la empresa.

El futuro de la **fabricación aditiva** es prometedor. Sigue siendo la mejor técnica de **creación de prototipos**, pero también se convierte en un método de producción fiable.

Si bien la **producción en serie** todavía tiene que mejorar, marcas fuertes como **Adidas** están empezando a demostrar que no es imposible y que podría ser el futuro de la producción en serie.

En ciertos sectores, como la **impresión 3D médica**, la evolución de la fabricación aditiva también significa salvar más vidas, crear más dispositivos que cambian la vida y ayudar a los cirujanos a ser aún más eficientes.

La **evolución de la fabricación aditiva** no se detendrá aquí, y en los próximos años se encontrarán nuevas aplicaciones para continuar con esta revolución de la fabricación.”