

Capítulo 1

¿Son útiles para el maquetismo/modelismo? ¿Qué podemos hacer con ellas?

Con esta tecnología se pueden conseguir piezas a la medida y forma que cada uno quiera. Pero una cosa es la teoría y otra muy diferente es la realidad, hay que matizar.

Utilizando un programa de diseño gratuito y muy fácil de aprender, en poco tiempo, se puede conseguir un diseño propio, imprescindible para obtener piezas con una impresora 3D.

Se puede diseñar lo que cada uno desee, infinidad de accesorios para la maqueta, donde el límite es la imaginación.

Con el diseño realizado se puede recurrir a una empresa de servicios de impresión 3D para que lo imprima o adquirir una de estas máquinas con unas prestaciones acorde a los objetos que se vayan a imprimir.

Es importante saber que manejar una impresora 3D no es como una impresora de papel, requiere de ciertos conocimientos y cuanto más experiencia mejor para conseguir minimizar impresiones fallidas y obtener piezas buenas.

Recurrir a esta tecnología es muy útil cuando se necesitan piezas que no se encuentran en el mercado, por ejemplo barandillas para escaleras con cierta inclinación, soportes para carteles de andenes de una medida concreta, portales de túnel a la medida, puentes a la medida con formas personalizadas, etc.

La impresión 3D FDM, al ser una superposición de capas, no es idónea para obtener paredes (edificios) o material rodante. La impresión 3D DLP no tiene este impedimento pero el límite es el pequeño volumen de impresión de las impresoras domésticas.



Si se pierden los dos tornillos del mando de la giratoria de Fleischmann, a falta de encontrar otros de válidos, se puede imprimir un adaptador que lo sujete.

A la izquierda, vista de la parte trasera antes de su montaje

A la derecha, vista una vez montado y sujeto a la estructura de la maqueta.

El mundo de la impresión 3D es muy amplio, más adelante entraré en detalle.

Seguro que muchos lectores estarán ansiosos por saber qué piezas se pueden fabricar que sirvan para la maqueta y si es ventajoso incorporar en casa una impresora 3D.

Los que ya han experimentado en la fabricación y decoración de su maqueta se han encontrado que las medidas de algunos accesorios comerciales no encajan con lo que se necesita.

Un ejemplo son los andenes. Los fabricados por marcas conocidas tienen una anchura concreta que probablemente no encaja con la geometría de la marca/modelo de vías utilizadas.

A veces se necesita que algunos accesorios tengan unas medidas muy concretas, relacionado con el espacio disponible. Un ejemplo son los soportes de la cartelería en los andenes de una estación, solución, imprimirlos en 3D.

Y ¿a quien no le ha pasado que a un kit de un edificio le falta una pieza o se ha roto?, solución, imprimirla en 3D.

¿Quiere reproducir la fuente de la plaza de su pueblo y tenerla en la maqueta?

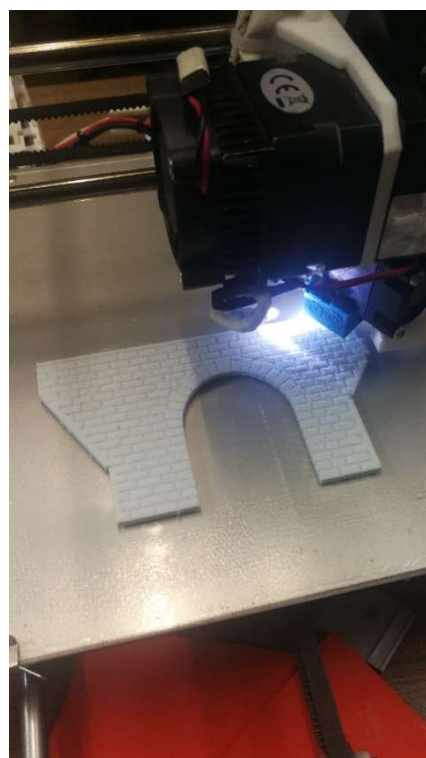
La solución es imprimirla en 3D.

Cualquier cosa que se caiga al suelo y se rompa, es muy probable que tenga solución imprimiendo una nueva pieza en 3D, que generalmente puede ser una solución antes que comprar el kit de nuevo, si es que aún se encuentra en el mercado. Según sea la forma de la pieza, la utilidad que se le va a dar, la medida, etc, la solución estará en un tipo de tecnología de impresión o en otro, en un tipo de material 3D o en otro.

Existen diversas tecnologías de impresión 3D pero, a parte de una breve pincelada, no voy a entrar a explicar cada una de ellas por lo amplio que sería el tema, si el lector está interesado en saber más de ellas puede buscar en internet donde encontrará mucha información. Sugiero escribir en Google la frase “tecnologías de impresión 3D”.



Portal de túnel con dos bocas, todo de una sola pieza



Proceso de impresión de un portal de túnel con la forma adecuada, anchura y altura según se necesita

Con impresión 3D se pueden obtener piezas de una gran variedad de materiales, desde los plásticos (PETG, ABS, PLA, Poliestireno de alto impacto...), resinas, metales, madera, elásticos, hasta la alimentación.

Mientras unos materiales necesitan de un tipo de tecnología con impresoras muy complejas de cientos de miles de euros (solo accesible por grandes empresas) otros necesitan de otras tecnologías con impresoras al alcance de particulares.

Vamos a ver cuáles son las diferentes tecnologías de impresión 3D.

TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D

Las tecnologías que utilizan un láser son las más precisas, motivo por el cual esto marca unas diferencias muy importantes en la definición de las piezas acabadas y en el precio final de la máquina.

Para un uso privado, generalmente, uno no está dispuesto a hacerse con una impresora 3D de varios miles de euros diseñadas para usos industriales e intensivos, así que la opción al alcance de muchos bolsillos son las impresoras FDM i DLP denominadas “low cost” o también “de escritorio” por sus bajos precios.

Las tecnologías más extendidas de impresión 3D son las siguientes, a modo de resumen.

1 - POR EXTRUSIÓN DE MATERIAL

- **FDM** (modelado por deposición fundida)

Un filamento termoplástico se funde al pasar por una pequeña boquilla y se va depositando el material capa a capa sobre una base plana denominada “cama”. Este material se encuentra en forma de filamento almacenado en rollos. Se trata de la técnica más común en cuanto a impresoras 3D de escritorio y usuarios domésticos se refiere. Aunque la calidad de impresión puede ser muy buena no es comparable con la que ofrecen otras tecnologías como la SLA, por ejemplo. La ventaja principal es que esta tecnología ha permitido poner la impresión 3D al alcance de cualquier persona con impresoras como la CubeX, Prusa o cualquier impresora de RepRap (movimiento de gente que empezó a poner esta tecnología al alcance de particulares).



Bobina de filamento



Impresora 3D FDM de “CREALITY”

2 - POR POLIMERIZACIÓN

- **DLP** (procesamiento por luz digital)

Una pantalla digital proyecta la primera capa de la figura mediante una luz ultravioleta y, capa a capa, va formando la figura en un tanque de resina fotosensible. Trabajar con impresoras DLP requiere de un espacio y protecciones adecuados al tratarse de la manipulación de productos químicos lo cual hace que sea complicado tener una de estas impresoras en la mayoría de los hogares.

- **SLA o Estereolitografía** (sinterizado por láser)

Esta tecnología fue la primera en utilizarse. Un rayo láser UV recorre la forma de la capa y va solidificando la resina dando forma a la pieza, capa a capa.

Estas impresoras suelen tener un volumen de impresión bastante reducido y una alta calidad y precisión.

Los sectores que más se han interesado por este tipo de tecnología es el dental y el de la joyería.

La manipulación de productos químicos, al igual que la tecnología DLP, ha sido siempre una desventaja pero hoy día los fabricantes han creado un sistema de cartuchos de resina para sus impresoras 3D que junto con sus máquinas de limpieza y curado de las piezas impresas minimizan la manipulación de productos químicos.



Impresora 3D SLA de FORMLABS

3 - POR FUSIÓN DE POLVO

- **SLS** (sinterizado selectivo por láser)
Nació en los años 80, permite utilizar un gran número de materiales en polvo (cerámica, cristal, nylon, poliestireno, etc.). El láser sinteriza un polvo con el que va formando la figura. Todo el material que no se utiliza se guarda para otra impresión y así no se desperdicia nada.
Estas impresoras se utilizan sobre todo en laboratorios o en grandes industrias, centros de investigación ya que el coste es muy elevado.
- **SLM** (sinterizado selectivo de metales por láser)
Es la misma tecnología que la SLS pero los polvos son metales. Se puede fabricar cualquier pieza metálica. Es ampliamente utilizada en el mundo industrial como por ejemplo la automoción.
Los metales que suelen utilizar estas impresoras son aluminio, acero, plata y titanio, entre otros.
Se suele utilizar para piezas con estructuras complejas, o tiradas cortas de producción.

Toda esta información puede quedar anticuada en cuestión de meses debido a los grandes avances que se producen cada día.

La impresión 3D crece a pasos agigantados.

A los más curiosos les sugiero que visiten www.3dnatives.com



EBM (Electron Beam Melting)
impresora 3D SLS profesional de HP

Otras tecnologías muy minoritarias son:

- DMLS (Direct Metal Laser Sintering) muy parecida a la anterior
- INYECCIÓN DE AGLUTINANTE
- DMD (Direct Metal Deposition) deposición directa de material
- LMD (Laser Metal Deposition) deposición de metal mediante laser
- LOM (Laminated Object Manufacturing) laminación de hojas
- UAM / UC (Ultrasonic Additive Manufacturing)

¿LA IMPRESIÓN 3D ES ÚTIL PARA EL MAQUETISMO FERROVIARIO?

Podemos obtener cualquier pieza que se nos pase por la cabeza, no hay límites, bancos, vallas, postes, soportes para carteles, papeleras, cubos y contenedores de basura, objetos diversos de decoración, cargas para vagones y un largo o infinito etcétera. Todo ello sin olvidarse de obtener infinidad de objetos funcionales para el hogar.



Puente para escala N impreso en diversas piezas que una vez pintadas y encoladas, como cualquier edificio, se obtiene un objeto a la medida justa que se necesita.

La ventaja de la impresión 3D es que se puede obtener una sola pieza a un coste y tiempo reducido.

¿Quiere decir ello que ya no vale la pena comprar accesorios comerciales? la respuesta es que de ninguna manera. Los fabricantes comerciales fabrican, de un mismo diseño, miles de unidades con moldes y hoy por hoy el precio por unidad de una fabricación por moldes es mucho más bajo que obtener la misma pieza impresa en 3D. La gran utilidad de la impresión 3D es cuando queremos obtener algo que no existe en el mercado ya sea por su medida, diseño o reproducción.

Un ejemplo son unas escaleras con sus barandillas con una inclinación especial o fuera de lo habitual.

La calidad de la pieza una vez impresa dependerá de la calidad de la impresora 3D y de nuestra experiencia como expertos en impresión 3D.

No hay que olvidar que la impresión 3D FDM es una superposición de capas de un grosor medio entre 0'1 y 0'2mm. Una pieza impresa tendrá un rayado visible en las paredes laterales que corresponden a las diferentes capas. Esto puede tener o no importancia según el cometido de la pieza en cuestión.

QUÉ TECNOLOGÍAS NOS INTERESAN, IDEAS DE PRECIOS

Las tecnologías que realmente nos interesan para el maquetismo son la FDM y la DLP

Más de uno pensará ... bueno!! ¿y que coste tienen?

Como hobby es muy barato, hay impresoras FDM de origen chino a partir de poco más de 150€ llegando las más grandes sobre los 500€ aproximadamente.

Las que pasan de los 600€ suelen ser de fabricación occidental y ya ofrecen una calidad suprema.

Personalmente no aconsejo gastarse menos de 300€ ya que las más baratas tienen muchas limitaciones. Se pueden comprar en tiendas específicas de nuestro país o en plataformas comerciales en internet. En ambos casos proceden de China. Pero cuidado con los precios, no hay que olvidar que a las compras procedentes de China hay que sumarles, si no lo incluyen, los costes de aduana y de IVA según normativa aplicable a partir del año 2021.

El consumible es el filamento o plástico, su coste en primeras marcas, es:

PLA en torno a 18€ el kg, PETG sobre los 20 a 25€ el kg, ABS sobre los 25€ a 35€ el kg ...

Algunas de las marcas más conocidas que ofrecen filamentos de gran calidad son, Smart Materials 3d, Sakata 3D, Fillamentum, Recreus, Esun, Formfutura...

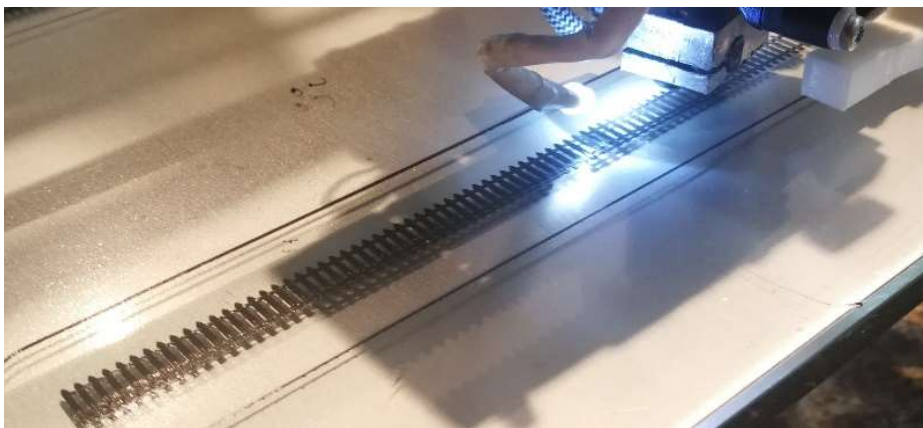
En cuanto al consumo de luz, como idea, consumen más o menos como un ordenador portátil.

Las impresoras DLP también las hay de diversos precios, sobre los 200€ a 400€ de término medio.

En éstas el consumible es la resina. La más básica está sobre los 25€ el litro. Hay resinas flexibles, esterilizables, resistentes a altas temperaturas, transparentes...

Como ejemplo hay resinas para usos muy concretos de más de 200€ el litro.

Todos estos precios son orientativos para que el lector tenga una idea de costes. Varían según calidades y tipos de materiales dependiendo del cometido de la pieza a imprimir.



Impresión de una valla, reproducción del mismo modelo real.

LA TECNOLOGÍA FDM

la más interesante al alcance de muchos bolsillos.

Voy a entrar de lleno a la tecnología FDM que es la que nos interesa para nuestras maquetas.

Hace muchos años que existen las impresoras 3D pero estaban limitadas a grandes empresas por sus altos costes. La finalización de diversas patentes propició a partir del año 2005 la expansión de impresoras FDM a nivel doméstico en todo el mundo. Adrian Bowyer comenzó el proyecto RepRap que consiste en que una impresora pueda replicarse así misma, es decir que puede fabricarse sus propias piezas con el fin de crear un sistema de fabricación doméstico permitiendo a cualquier persona crear piezas de uso cotidiano. Las piezas se fabricaron bajo licencia de código abierto pudiendo ser copiadas, modificadas, mejoradas, vendidas, etc por usuarios individuales. Ello ha propiciado una gran innovación consiguiendo impresoras muy baratas.

En pocos años surgieron pequeños fabricantes que se lanzaron a fabricar impresoras y han vendido lo inimaginable a nivel mundial. Los que han conseguido obtener máquinas de cierta calidad han obtenido buenos resultados en las cuentas de explotación de dichas empresas que hoy día ya no son tan pequeñas como cuando empezaron. Otros se han ido quedando por el camino. Un ejemplo muy claro de buenos resultados es la checa PRUSA RESEARCH.

Más información en www.prusa3d.com.



Impresora 3D FDM PRUSA

Otras marcas europeas están creciendo y como no podía ser de otra manera muchas marcas localizadas en China están copiando los modelos occidentales incluida la propia PRUSA RESEARCH con la diferencia de una menor calidad de materiales para dar un producto más barato lo cual hace que estas marcas no le quiten el sueño a la original PRUSA ni al resto. Los fabricantes orientales también hacen sus innovaciones con las que mejoran, y mucho, sus propias impresoras, pero al mismo tiempo que se adelantan técnicamente las competidoras occidentales ya lo han hecho, van por delante. Así que hay que diferenciar “el low cost” (oriental) con “lo de aquí” (occidental), haciendo mención que en el “aquí” también hay marcas españolas reconocidas mundialmente, y por cierto con muy buenas impresoras 3D. Éstas ofrecen un producto excelente con una altísima calidad de materiales y diseños propios, que dan por resultado unas máquinas con una calidad de impresión altísima y capaces de trabajar a altas velocidades lo que para muchas empresas son factores importantes, más que el precio. Entre otras cabe mencionar, en FDM: BCN 3D TECHNOLOGIES, MAKERGAL, ENTRESOY Y LEON3D.

En el caso que nos ocupa, el del aficionado al maquetismo, que desee o sienta curiosidad por una impresora 3D, se supone que no la va a utilizar para obtener grandes series de producción por lo cual ante una posible compra primará antes el precio que la productividad. Esto no deja otra opción que centrarse en las impresoras 3D FDM “low cost”. Dentro de su abanico de calidades las hay de bastante buenas y de realmente malas.

POSTPROCESADO

Como he comentado anteriormente, en impresiones 3D FDM, la superposición de capas, en altura, produce un cierto rayado que se corresponde a cada capa. Esto, en según que materiales mecanizables se puede pulir para luego pintar. Tanto el PLA como el PETG no son mecanizables pero se pintan muy fácilmente con pinturas acrílicas y esmaltes. Lo ideal es utilizar el filamento de un color acorde ya que en según que casos puede evitar el tener que pintar la pieza. La complejidad de la pieza puede obligar a imprimirla por partes para luego encolarlas. Los pegamentos con base de cianocrilato son de gran utilidad.

El aficionado al modelismo no ha de ver la impresión 3D como solución a imprimir un objeto de una sola pieza, hay formas y voladizos que no pueden quedar perfectas y la solución es cambiar la orientación de la pieza antes de imprimir o hacerlo por partes. Incluso para ahorrar el proceso de pintura se puede imprimir una pieza en diferentes partes, cada uno con un color diferente.

Las impresiones 3D son muy lentas, de horas, incluso de más de un día de duración por lo que hay que tener muy presente que es una tecnología lenta, no hay que ir con prisas.