

DISEÑO PARA IMPRESION 3D

Guía rapida de Bitfab de
diseño para impresion 3D FDM



Introducción y contenidos

Esta es una guía compacta destinada a personas con conocimientos técnicos para permitirles crear productos y prototipos con impresión 3D FDM.

Disfruta del contenido y mándanos tus preguntas y sugerencias a info@bitfab.io.

Contenido

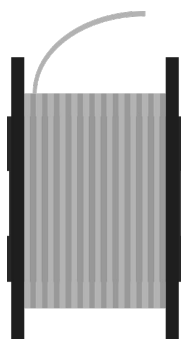
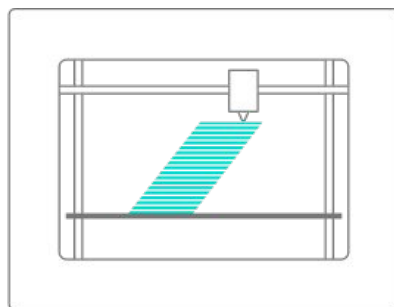
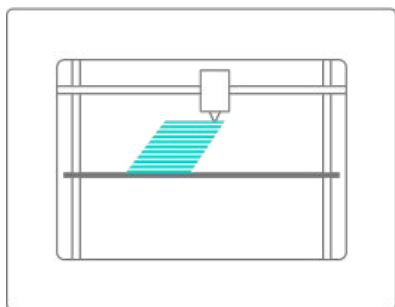
- **Introducción a la impresión 3D FDM**
 - Qué es la impresión 3D FDM
 - Aplicaciones de la impresión 3D
 - Fabricación con impresión 3D
 - Entendiendo el proceso de impresión FDM
 - Cómo se presupuesta una pieza FDM
 - Software de diseño
- **Consejos de diseño para impresión 3D FDM**
 - Tamaño de la pieza
 - Tolerancia de la pieza
 - Muros
 - Agujeros, pines y secciones pequeñas
 - Detalles grabados y en relieve
 - Voladizos y puentes
- **Orientación de impresión**
 - Orientación y acabado
 - Orientación y resistencia

Introducción a la impresión 3D FDM

Qué es la impresión 3D FDM

FDM (*Fused Deposition Modelling*, Modelado por Deposición Fundida), también conocida como FFF (Fabricación de Filamento Fundido) es una tecnología de impresión 3D que produce las piezas por la deposición de plástico en capas horizontales sucesivas.

La tecnología FDM es el método más popular y económico dentro de las tecnologías de impresión 3D. Se suele usar para prototipos y producción de series cortas.



Materiales

Con impresión 3D FDM se pueden imprimir muchos termoplásticos, incluidos plásticos de ingeniería: PLA, PETG, ABS, Nylon, ASA, TPU, PEEK, ULTEM...

Aplicaciones de la impresión 3D

Bitfab ayuda a las empresas a fabricar sus prototipos, utillaje y piezas de producción usando impresión 3D.

Prototipos

El prototipado rápido es la aplicación más común de la impresión 3D.

Pide piezas únicas con tiempos de entrega de tan sólo días, prueba tus diseños imprimiendo piezas físicas y aumenta la velocidad de tu proceso de desarrollo de producto.

Utillaje

Crea utillaje y plantillas con impresión 3D para poder tenerla en tu taller o fábrica en el plazo de sólo unos días.

El utillaje producido con impresión 3D se puede rediseñar y mejorar a lo largo del tiempo y tiene un coste de producción más económico con tecnologías tradicionales.

Componentes

Ofrecemos una alternativa a las tecnologías de fabricación tradicional (CNC, chapa, modelado por inyección...) para producción de series cortas.

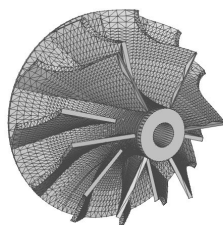
La impresión 3D es normalmente más barata para volúmenes pequeños de producción y permite crear piezas funcionales, con geometrías más complejas y tiempos de entrega más rápidos.

Fabricación con impresión 3D



Sin costes iniciales

La impresión 3D no tiene los elevados costes iniciales asociados a otras tecnologías como el moldeo por inyección o CNC. Precios competitivos desde la primera unidad para prototipos y tiradas cortas.



Geometrías complejas

Somos capaces de producir piezas complejas, que típicamente requerirían mecanizado de 5 ejes pero sin los costes añadidos. Diseña tus piezas por su funcionalidad y no limitado por el proceso de fabricación.



Rapidez

Las piezas pueden estar lista en tan sólo 3 días. Acelera tu proceso de prototipado y los ciclos de producción. Puedes producir y probar varias iteraciones del prototipo físico antes de empezar a producir el diseño definitivo.

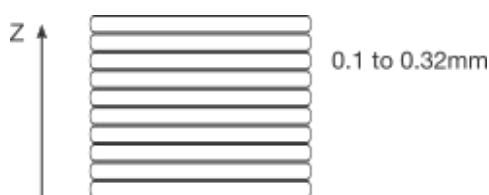


Facilidad de pedido

Los presupuestos se generan a partir de los archivos STL de la pieza y de tus indicaciones. Sólo hay que exportar en tu programa CAD. No es necesario generar planos acotados ni documentación de fabricación.

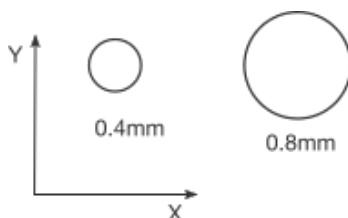
Entendiendo el proceso de impresión FDM

Entender cómo se producen las piezas en una impresora FDM es muy importante para poder predecir cómo será el acabado y comportamiento de las piezas. Las piezas se producen capa a capa con una boquilla redonda que deposita el plástico fundido.



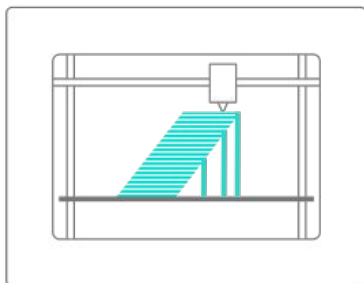
Altura de capa (resolución Z)

De 0.1 a 0.32mm (valor típico 0.2mm)



Diámetros de boquilla (resolución en X e Y)

0.4 o 0.8mm y más (tvalor típico 0.4mm)



Estructuras de soporte

Debido a la naturaleza por capas del proceso, la impresora creará estructuras de soporte bajo las partes de la pieza que se imprimirían sin apoyarse en ningún material debajo.

El soporte afecta negativamente a las superficies que lo necesitan.

El servicio de Bitfab se encarga de determinar la altura de capa, diámetro de boquilla y cantidad de soporte necesario para obtener el mejor resultado de acuerdo a las especificaciones del cliente.

Cómo se presupuesta una pieza FDM

De manera similar a otras tecnologías de fabricación, las piezas producidas por impresión 3D se presupuestan teniendo en cuenta los costes de preparar y operar las máquinas, así como el coste del material empleado.

- **Costes iniciales.** Costes derivados de procesar el archivo, preparar la máquina, descargar y procesar las piezas... Estos costes se suelen cargar por pieza o por pedido, pero son mucho menores que con otros métodos de fabricación (como moldeo por inyección o CNC).
- **Costes por hora.** Los costes derivados de la operación por hora de la máquina (amortización, costes del operario y costes de electricidad). El coste por hora es el componente más grande del precio de las piezas.
- **Costes de material.** El coste del filamento usado para imprimir la pieza.



Presupuestos

Para presupuestos de piezas y ayuda con tu proyecto puedes visitar nuestra web bitfab.io o mandarnos un email a info@bitfab.io.

Software de diseño

Cualquier programa de CAD se puede usar para diseñar piezas para impresión 3D, ya que todos pueden exportar a STL. STL es el formato más usado para compartir diseños para impresión 3D en el sector.

Si tu empresa no tiene ya un software de diseño 3D, nuestra recomendación es Autodesk Fusion 360, que es una herramienta muy potente para crear piezas de ingeniería.



Fusion 360 (Windows and Mac) es un programa muy potente y versátil. Gratis para uso no comercial, educación y pequeñas empresas.

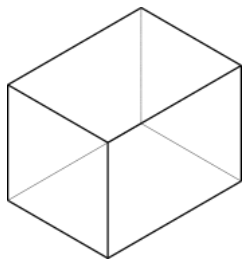
Incluye funciones como CAD, modo de escultura (para piezas orgánicas), CAM, FEM, módulo de planos, renderizado...

Otras herramientas de diseño 3D:

- **Programas de CAD:** Solidworks, Autodesk Inventor, CATIA, PTC Creo, Siemens NX, SketchUp, FreeCAD
- **Modelado orgánico:** Blender, Maya, 3DS Max, ZBrush.
- **Online:** Onshape, Tinkercad
- **Procesado de mallas:** Meshmixer, Meshlab

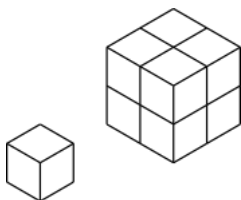
Consejos de diseño para impresión 3D FDM

Tamaño de la pieza



Dimensiones máximas: 400 x 300 x 300 milímetros (X, Y, Z axis)

Se pueden imprimir piezas más grandes bajo demanda o divididas en varias partes.



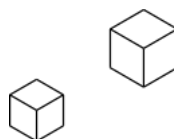
Coste de piezas grandes.

Debido que el volumen crece rápidamente cuando escalamos las piezas (aumenta con el cubo de la distancia), las piezas grandes pueden ser caras de producir. Podemos ofrecer optimizaciones de los parámetros para imprimir piezas grandes a un coste razonable.



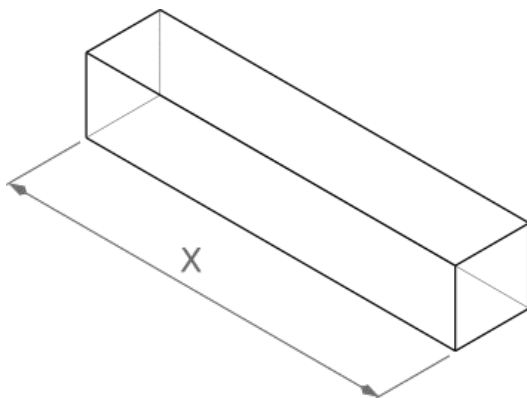
Piezas pequeñas. Las piezas de 20 x 20 x 20 milímetros o menos pueden ser difíciles de imprimir con tecnología FDM.

Las piezas tan pequeñas deben tener geometrías sencillas para que se puedan imprimir.



Regla del 80%. Para reducir el volumen de la pieza a aproximadamente la mitad, sólo hace falta reducir las dimensiones un 80%.

Esta es una medida para reducir costes en modelos en los que se puede reducir el tamaño del modelo sin afectar a la funcionalidad.



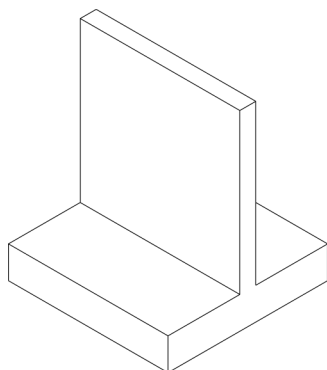
Tolerancia dimensional: $\pm 0.5\%$, con un límite inferior de 0.5mm

La tolerancia dimensional de cotas grandes generalmente está condicionada por la contracción del material durante el enfriamiento de la pieza. Revisamos los archivos de acuerdo a las especificaciones del cliente para asegurarnos de que las contracciones no afecten a la funcionalidad de la pieza.

La tolerancia dimensional de cotas más pequeñas generalmente está afectada por las vibraciones de la máquina, control del flujo de material, etc, por eso el límite inferior es de $\pm 0.5\text{mm}$.

Consulta las siguientes secciones de la guía para ver cómo estas tolerancias pueden afectar a tus piezas.

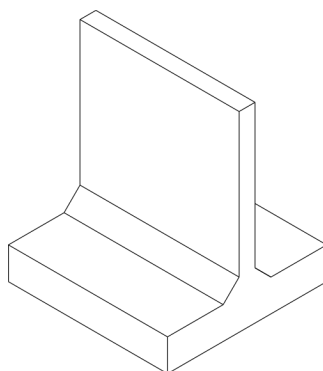
Muros



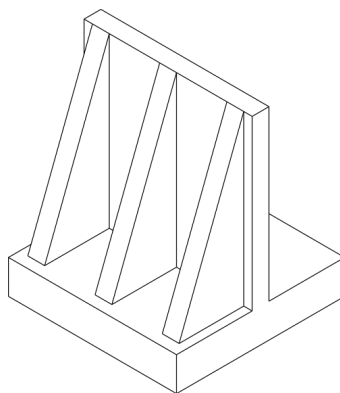
Muros finos: Mínimo 0.8mm. Diseñar piezas con gran cantidad de muros finos afectará a la impresión de la pieza.

Recomendado: Muros de 2.4mm o más.

Cuando se diseñan piezas con muros finos es mejor utilizar múltiplos de 0.4mm (diámetro de la boquilla) para que los muros se completen en un número entero de pasadas y sean más resistentes.

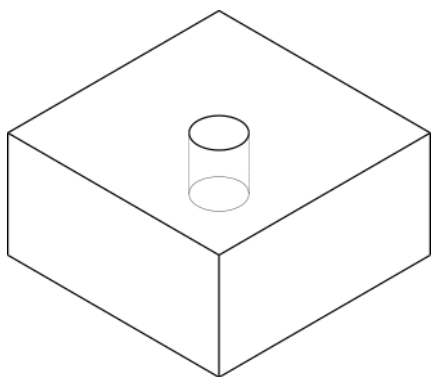


Redondeos y chaflanes. Añadir un redondeo o un chafán a la base del muro es una buena práctica para reducir la concentración de esfuerzos.



Costillas y nervios. Las secciones muy grandes de muro necesitan refuerzos para que no se deformen durante el enfriamiento del material.

Agujeros, pines y secciones pequeñas

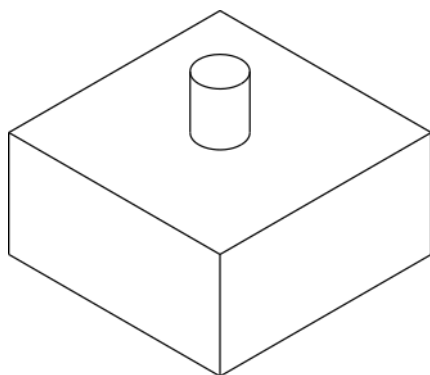


Diámetro mínimo: 2mm

Reducción de los agujeros. Los agujeros y diámetros interiores en FDM suelen imprimirse más pequeños que el diámetro nominal.

- **Agujeros pequeños (hasta 10mm).** Añade 0.4mm al diámetro del agujero. Cuando se requieran tolerancias más estrechas, puede ser necesario repasar con una broca o escariador.

- **Agujeros grandes.** Si requieren un ajuste con otro componente, especifícalo en el presupuesto y lo tendremos en cuenta en el proceso de revisión de la pieza.



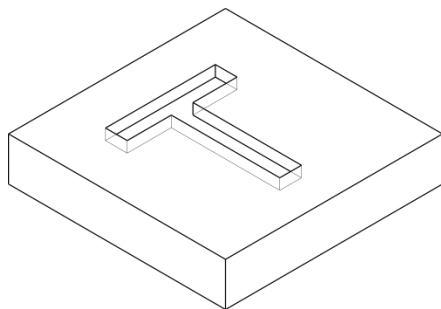
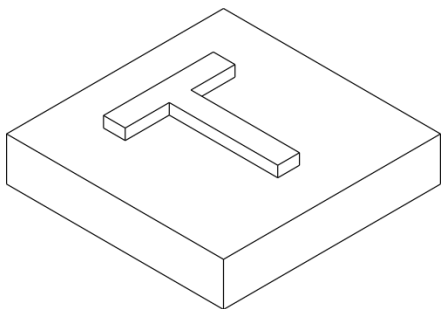
Diámetro mínimo: 4mm para pines cortos. Si son más largos o estrecho serán susceptibles de romperse fácilmente.

Secciones pequeñas. Cualquier otro detalle con una sección igualmente pequeña puede romperse durante la vida de la pieza.

Intenta diseñar tus piezas para que no haya secciones pequeñas o éstas no soporten cargas significativas.

Detalles grabados y en relieve

Se pueden hacer textos u otros detalles grabados o en relieve en una pieza de impresión 3D.



Ancho mínimo de relieves: 1.2mm

Altura: 0.4 mm

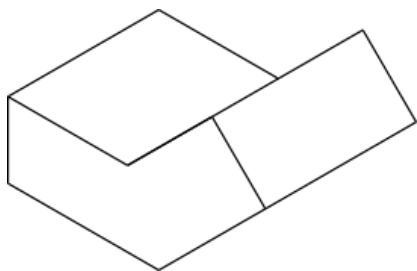
Recomendamos los múltiplos de 0.4mm para los relieves para obtener los mejores resultados (múltiplos del diámetro de boquilla para que se complete el relieve en un número entero de pasadas).

Ancho mínimo de grabados: 1.2mm

Profundidad: 0.4mm

Siempre que sea posible, se recomienda grabar los textos, logos y detalles en vez de ponerlos en relieve sobre la pieza.

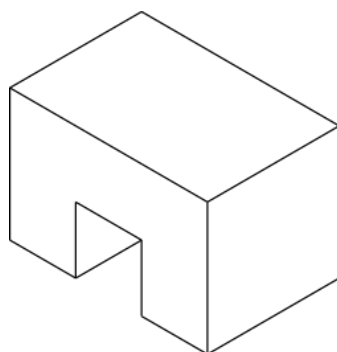
Voladizos y puentes



Regla de los 45 grados. Los voladizos con una inclinación menor de 45° requieren material de soporte.



Minimizar el soporte. Diseña tus piezas con la regla de los 45° en mente para minimizar la cantidad de soporte. El soporte empeora el acabado de las superficies soportadas.



Puentes. Los puentes más pequeños de 10-20mm de longitud se imprimen sin soportes.

Los puentes más largos requieren soporte.



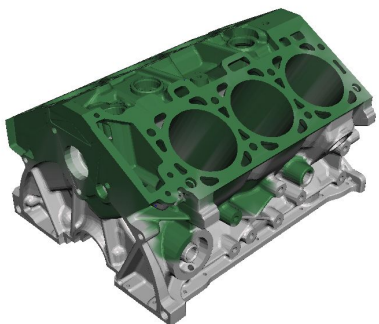
Superficies planas en voladizo.

Las superficies planas grandes suspendidas en la base de la pieza (o en horizontal) se pueden considerar grandes puentes. Evítalas cuando puedas puesto que se imprimen con un acabado empeorado.

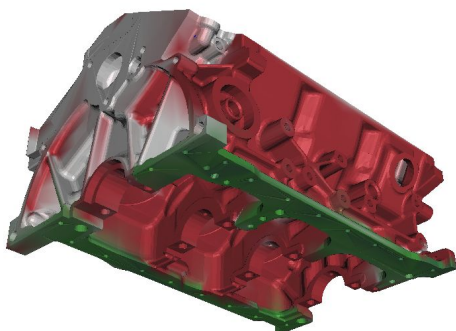
Orientación de impresión

Orientación y acabado

Dependiendo de la orientación de impresión, las distintas superficies del objeto pueden necesitar soporte, lo que afecta al acabado del objeto.



Las superficies superiores de la pieza y las verticales son las que mejor acabado tienen.



Las superficies en voladizo, sin nada debajo, en ángulo mayor que 45° tendrán un peor acabado superficial.

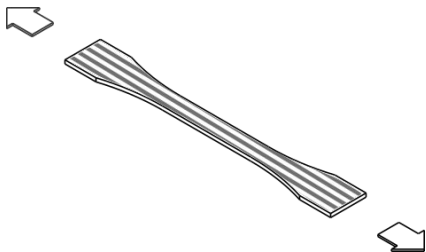
El plano inferior sobre el que se imprime la pieza tendrá un buen acabado superficial.

Diseña las piezas con una orientación en mente. Intenta evitar voladizos y coloca los detalles más elaborados en la parte superior de la pieza.

Si no es posible, puedes dividir tu objeto en varias partes, cada una de ellas optimizada para que se imprima correctamente.

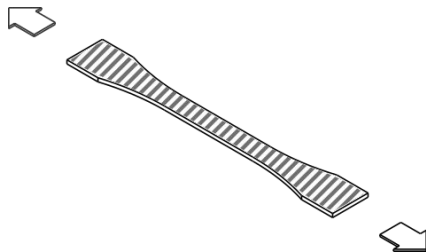
Orientación y resistencia

Las piezas producidas con impresión 3D FDM son más resistentes en el plano de las capas (ejes X e Y de la máquina) y más débiles en la interfaz entre capas (eje Z de la máquina).



La pieza resistirá mayores cargas en el plano de las capas (ejes X e Y), a lo largo de las direcciones de impresión.

Siempre que sea posible, diseña las piezas para que los esfuerzos se apliquen en la dirección de las capas.



La pieza resistirá cargas más pequeñas en la dirección perpendicular al plano de las capas (eje Z), ya que la unión entre capas es la parte más débil de una pieza impresa en 3D.

Diseña tus piezas minimizando las cargas aplicadas en la dirección del eje Z, que puedan causar la separación de las capas. También puedes incrementar la sección de estas zonas.

Evita salientes prolongados en la dirección del eje Z.

Evita las secciones críticas coincidentes con las interfaces entre capas.

¿Quieres imprimir tus piezas?



¿Necesitas más información sobre impresión 3D?

¿Necesitas un presupuesto para una pieza impresa?

**Contacta con nosotros,
estaremos encantados de ayudarte**

info@bitfab.io

<https://bitfab.io>