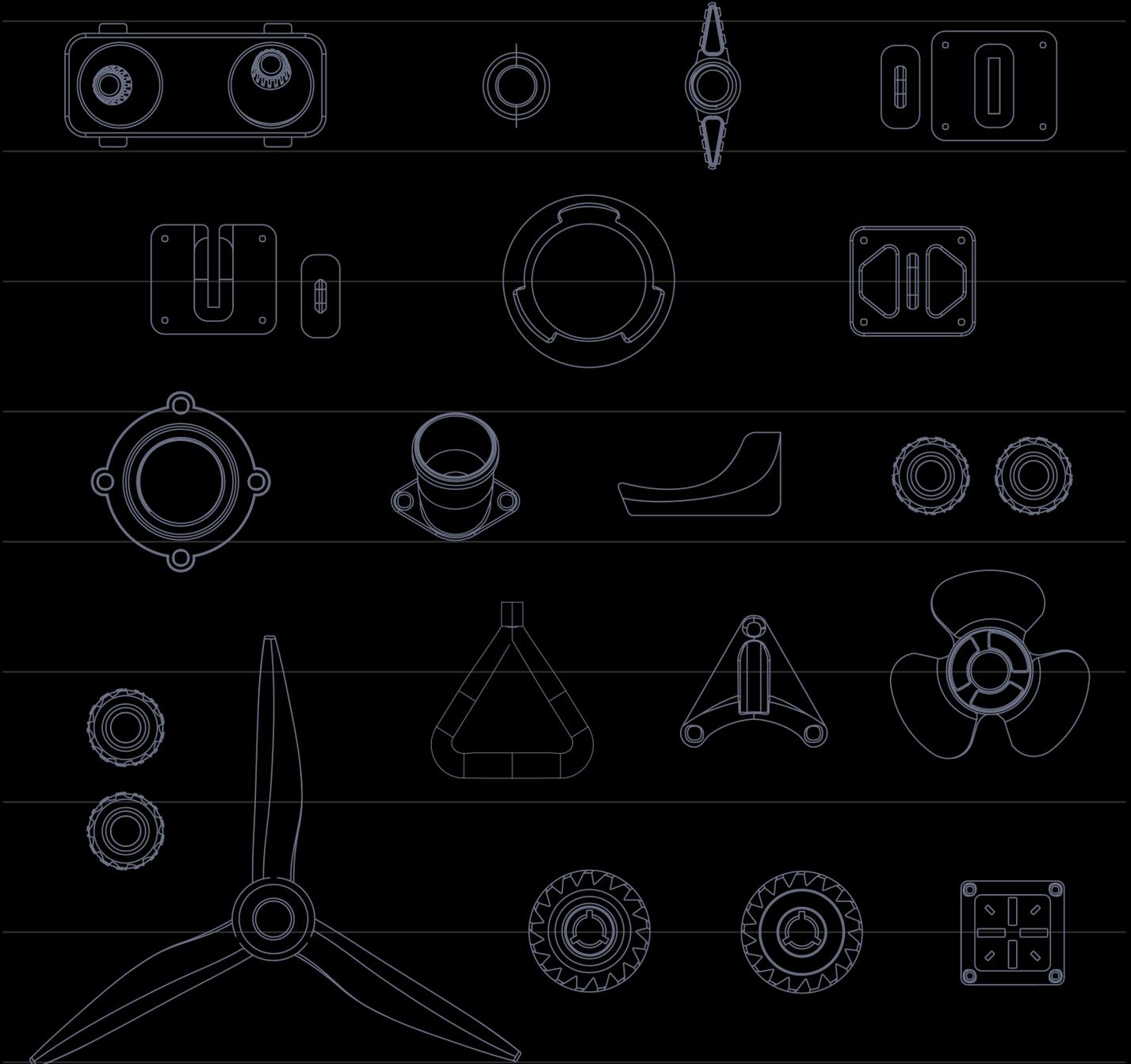
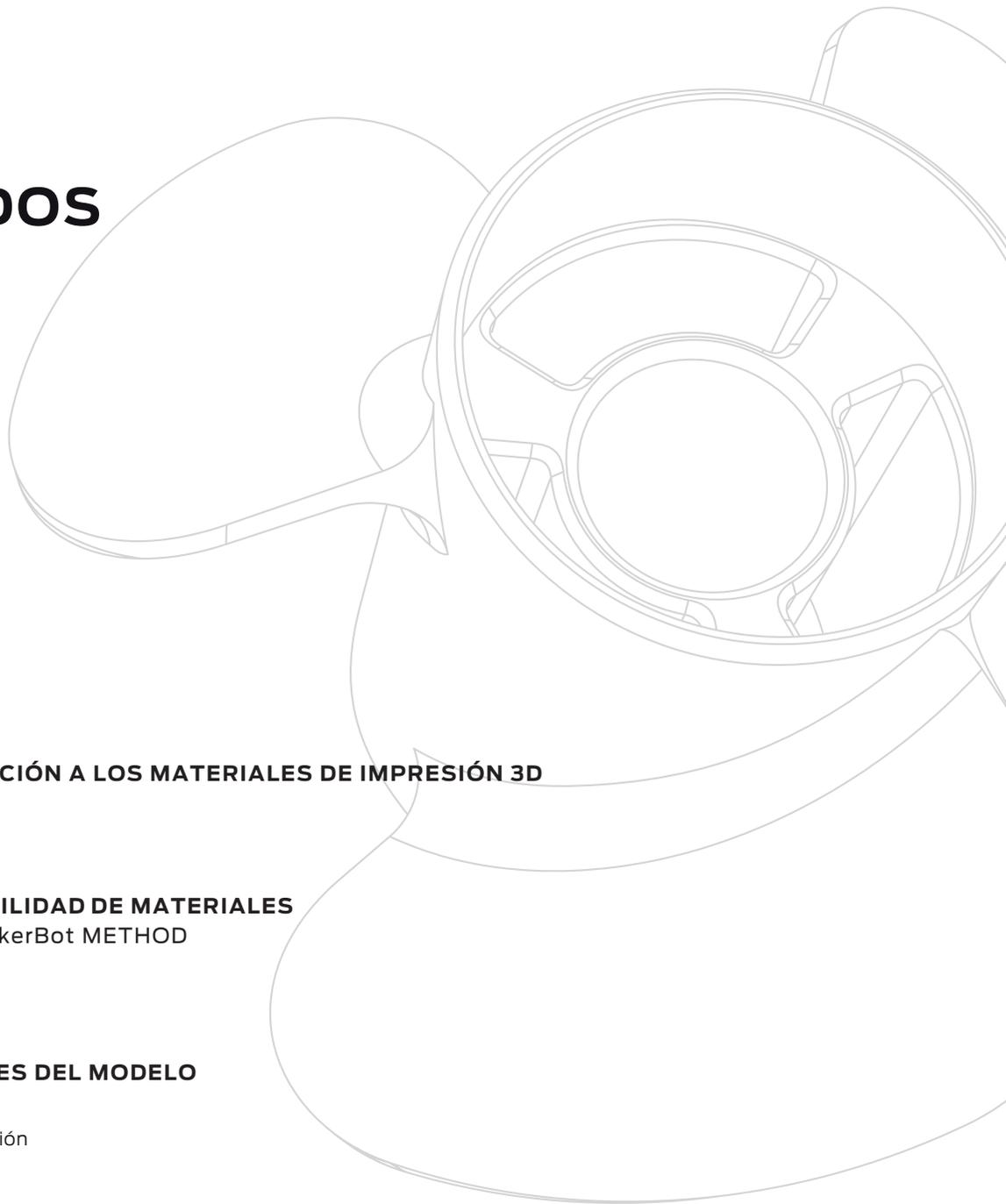


# GUÍA 2021 DE MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

Ahora incluye acero inoxidable, ABS Kevlar y más.



# TABLA DE CONTENIDOS



---

P 3 **INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES DE IMPRESIÓN 3D**

P 4 **COMPATIBILIDAD DE MATERIALES**  
La serie MakerBot METHOD

P 7 **MATERIALES DEL MODELO**  
a. Polímeros  
b. Composición  
c. Metales

P 20 **MATERIALES DE APOYO**

P 22 **NO TODAS LAS IMPRESORAS 3D SON IGUALES**  
5 cosas que permiten que MakerBot METHOD  
imprima mejor los materiales

# Introducción a los materiales de Impresión 3D



En 1989, se inventó la primera impresora 3D FDM (Modelado por deposición fundida) y, con ella, se inició una era de posibilidades para el diseño y la fabricación de productos. El primer material para esa impresora fue una mezcla de cera y plástico. Durante los siguientes 30 años, los científicos de materiales desarrollaron una gama de materiales nuevos y exóticos, mientras que los avances de hardware y software en la impresión 3D permitieron el uso de estos nuevos materiales. La mayoría de las primeras impresoras 3D y materiales desarrollados solo estaban disponibles para empresas que podían pagar sus etiquetas de precio de seis cifras (o más), pero recientemente ha habido un renacimiento en el que los principales fabricantes de materiales están acudiendo en masa al espacio. Con esa popularidad, se están desarrollando y optimizando una gran cantidad de nuevos materiales para impresoras 3D.

Si bien algunos de estos materiales se imprimen de manera espectacular, otros aún tienen mucho camino por recorrer en términos de confiabilidad, calidad de impresión o rendimiento del material. Algunos materiales son extremadamente asequibles y otros pueden ser costosos. Con todas estas opciones y variables, puede resultar abrumador para alguien que sea relativamente nuevo en la impresión 3D. Por esa razón, hemos creado una guía que te llevará a través de los entresijos de los materiales de impresión 3D FDM, cuándo usarlos y qué esperar en el camino.

# Compatibilidad de Material: Serie MakerBot METHOD

Cuando se trata de impresoras 3D FDM como MakerBot METHOD, los usuarios obtienen una flexibilidad inigualable para saltar entre polímeros, compuestos y ahora incluso metales. Solo en la plataforma METHOD hay 25 materiales (y contando) entre los que los usuarios pueden elegir para asegurarse de tener siempre el material adecuado para el trabajo en cuestión. Con la extrusión dual, tiene la capacidad de introducir soportes solubles, lo que permite geometrías aún más complejas. Y con MakerBot LABS, los usuarios pueden aprovechar un mar ilimitado de materiales de terceros, incluidos los verificados a través del programa LABS y enumerados aquí!

## MATERIALES DE MODELADO DE MAKERBOT

### POLÍMEROS

---

#### PLA



**Extrusora** Extrusora de material 1  
**Impresora** METHOD, METHOD X

#### TOUGH



**Extrusora** Extrusora de material 1  
**Impresora** METHOD, METHOD X

#### PETG



**Extrusora** Extrusora de material 1  
**Impresora** METHOD, METHOD X

#### ABS



**Extrusora** Extrusora de material 1XA  
**Impresora** METHOD X

#### ASA



**Extrusora** Extrusora de material 1XA  
**Impresora** METHOD X

#### NYLON



**Extrusora** Extrusora de material 1  
**Impresora** METHOD, METHOD X

#### PC-ABS



**Extrusora** Extrusora de material 1XA  
**Impresora** METHOD X

#### PC-ABS FR



**Extrusora** Extrusora de material 1XA  
**Impresora** METHOD X

### JABIL TPE SEBS



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD, METHOD X

### MITSUBISHI DURABIO



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD X

### POLYMAX PC



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD X

### PC-PBT



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD X

### POLYMAX FR



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD X

### POLYLITE



**Extrusora** Material Extruder 1  
**Impresora** METHOD, METHOD X

## COMPUESTOS

---

### NYLON CARBON FIBER



**Extrusora** Extrusora de material 1C  
**Impresora** METHOD, METHOD X

### N12 CARBON FIBER



**Extrusora** Extrusora de material 1C  
**Impresora** METHOD, METHOD X

### PETG CARBON FIBER



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD, METHOD X

### ABS CARBON FIBER



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD X

### PETG ESD



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD, METHOD X

### ABS KEVLAR



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD X

### ABS EC



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD X

### ABS ESD



**Extrusora** LABS GEN 2  
**Impresora** METHOD X

## METALES

---

### BASF ULTRAFUSE 316L STAINLESS STEEL



**Extrusora** LABS GEN 2

**Impresora** METHOD, METHOD X

## MAKERBOT SUPPORT MATERIALS

### SR-30



**Extrusora** Extrusora de material 1XA

**Impresora** METHOD X

### PVA



**Extrusora** Extrusora de material 1

**Impresora** METHOD, METHOD X

# Materiales de modelado

## de Polímeros a Compuestos a Metales

El material de modelado es simplemente el material en el que desea que se fabrique su pieza final, ya sea un prototipo, una herramienta o un producto funcional. En el caso de la impresión 3D FDM con la serie MakerBot METHOD, clasificamos estos materiales en tres familias: polímeros, compuestos y metales.

## POLÍMEROS

---

### PLA

#### Rápido, Fácil, Rígido



El PLA (ácido poliláctico) es un material excelente para los primeros modelos de concepto porque es fácil de usar, apto para oficinas y funciona bien con soportes separables que se imprimen más rápido y se pueden quitar más rápido que los soportes solubles. El PLA es un plástico a base de maíz y se considera biodegradable en procesos industriales. El PLA es fuerte en cuanto a resistencia a la tracción y módulo en relación con otros polímeros base, lo que puede resultar sorprendente para algunos porque generalmente se considera un material bastante básico. Una posible desventaja del PLA es su fragilidad: si falla, se fractura catastróficamente, mientras que algunos de los otros polímeros pueden doblarse.

**Partes:** Escáner láser 3D

**Soporte:** Soporte Breakaway

**Tiempo de impresión:** 23h 58m

## TOUGH

### Rápido, fácil, duradero



Tough es una categoría relativamente nueva de material que tiene una base de PLA con modificadores para aumentar su módulo de tracción y hacerlo más resistente a los impactos. La combinación de facilidad de uso, facilidad de uso en la oficina y durabilidad / maquinabilidad lo hacen ideal para prototipos de etapa intermedia. Tough tiene un alargamiento increíblemente alto antes de romperse, lo que lo hace muy duradero; esto se puede ver al imprimir bisagras vivas extremadamente delgadas, que se pueden doblar hacia atrás y flexionar muchas veces antes de romperse. Si bien es muy duradero, Tough puede carecer de la superficie de mayor calidad y el acabado detallado de PLA y ABS

**Partes:** Mouse

**Soporte:** PVA

**Tiempo de impresión:** 26h 31m

---

## PETG

### Resistente a productos químicos, duradero



La resistencia química del PETG (tereftalato de polietileno modificado con glicol) lo convierte en un material de elección para envases y botellas de líquidos, lo que también lo hace ideal para la creación de prototipos de ese tipo de productos. Aunque está disponible en una gama de colores, la adición de glicol de PETG elimina la turbidez para darle una agradable translucidez. El glicol también aumenta la fuerza y la resistencia al calor en comparación con el PET. Además de los contenedores, la resistencia a líquidos / químicos puede beneficiar a una variedad de usos, desde el taller de máquinas hasta el laboratorio.

Esta boquilla de vacío se imprimió como un accesorio para una aspiradora de taller para eliminar material de desecho de una máquina CNC. PETG es una excelente opción para esta aplicación debido a la resistencia química del material al refrigerante CNC.

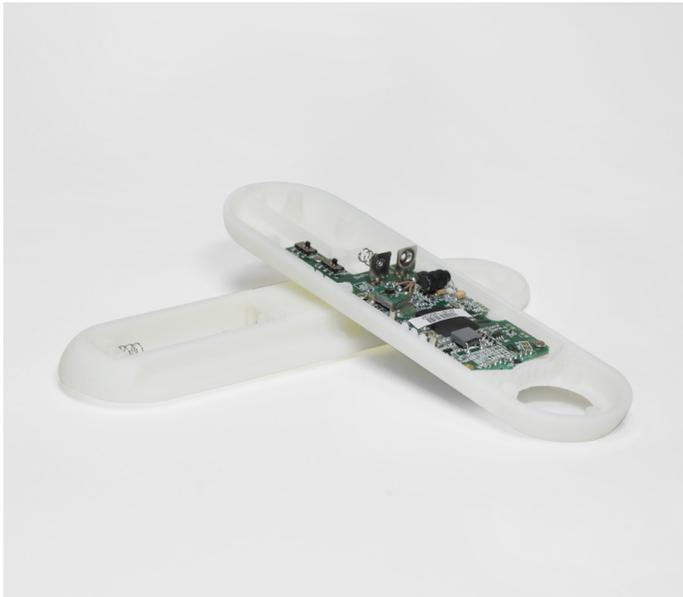
**Partes:** Boquilla para aspirar

**Soporte:** PVA

**Tiempo de impresión:** 11h 23m

## ABS

### Suave, duradero, resistente al calor



ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) es uno de los materiales más populares para productos de consumo moldeados por inyección debido a su acabado de superficie limpia, durabilidad y resistencia al calor. Por esta razón, a menudo se utiliza para la creación de prototipos de productos de consumo que luego se moldearán por inyección. Al usar ABS, es más probable que el prototipo se vea, se sienta y se desempeñe como el producto final. La durabilidad del ABS y la alta temperatura de deflexión del calor también lo convierten en un buen material para usar en el laboratorio o en la fábrica.

**Partes:** Termómetro de termopar

**Soporte:** Stratasys® SR-30

**Tiempo de impresión:** 16h 16m

## ASA

### UV y resistente a la intemperie, duradero



ASA (acrilato de acrilonitrilo estireno) combina las cualidades del ABS con el beneficio adicional de la resistencia a los rayos UV y la resistencia adicional a la humedad, lo que lo hace ideal para equipos expuestos a la luz solar y la lluvia durante largos periodos de tiempo, como productos para la agricultura, el transporte y la energía e industrias de servicios públicos. Debido a que el uso de ASA es bastante común en piezas de producción para estas industrias, la creación de prototipos de las mismas piezas en ASA permite a los ingenieros de pruebas comprender mejor cómo se mantendrán sus productos en condiciones climáticas extremas. En el campo, un trabajador de servicios públicos o un agricultor podría beneficiarse de la impresión de piezas de repuesto según sea necesario para el equipo roto.

**Partes:** Tapa de toma de corriente

**Soporte:** Stratasys® SR-30

**Tiempo de impresión:** 4h 29m

## NYLON

### Resistente a la abrasión, fuerte



La capacidad del nailon para soportar altas temperaturas y su durabilidad se combinan para darle una resistencia a la abrasión superior a la media. Si bien el almacenamiento de piezas de repuesto puede ser costoso, la capacidad de almacenar el archivo CAD e imprimir las piezas según sea necesario es una alternativa que puede ahorrar espacio y brindar flexibilidad. Los engranajes soportan un castigo constante y una alta abrasión, lo que hace que el nailon sea un material ideal para este tipo de pieza.

**Partes:** Engranaje transportador

**Soporte:** PVA

**Tiempo de impresión:** 10h 19m

## PC-ABS

### Duradero y resistente al calor



El PC-ABS puede parecer un compuesto, ya que es una mezcla de dos polímeros (policarbonato y ABS), pero la definición clásica de un compuesto para materiales de impresión 3D tiende a referirse a un polímero que ha sido reforzado con una partícula sólida (fibras, perlas de vidrio, etc.). Si usa ABS, es posible que desee revisar PC-ABS. Tiene muchas de las propiedades que hacen que el ABS sea deseable con una resistencia adicional y una resistencia al calor más allá del rango del ABS normal y, por lo tanto, es un material común utilizado en la industria automotriz.

**Partes:** Manija para vagón de tren

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 14h 01m

## PC-ABS FR

### Durable, resistente al calor y retardante de llama



Prevenir o ralentizar la propagación del fuego puede ser importante en muchas aplicaciones de prueba o de uso final. Al modificar un polímero base como PC-ABS, es posible imprimir en 3D piezas que no solo son fuertes, sino que también tienen propiedades extintoras que previenen las llamas. FR es una característica importante de las piezas fabricadas para las industrias automotriz, ferroviaria y aeroespacial.

**Partes:** Salida de A/C

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 8h 46m

## JABIL TPE SEBS 1300 95A LABS



TPE SEBS 95A es un material blando ideal para la creación de prototipos donde se requieren propiedades duraderas y elastoméricas o similares al caucho. TPE SEBS 1300 95A es ligeramente más firme que TPE SEBS 1300 85A para requisitos de aplicación que exigen flexibilidad pero que también necesitan más rigidez para lograr el rendimiento óptimo de la pieza acabada. Este tipo de material es ideal para aplicaciones como sobremoldes, mordazas blandas y topes de tope.

**Partes:** Tubería flexible

**Soporte:** PVA

**Tiempo de Impresión:** 8h 20m

## MITSUBISHI DURABIO LABS



DURABIO™ combina la mayoría de las propiedades ventajosas del policarbonato (PC) y las del polimetacrilato (PMMA), además del origen biológico de la materia prima. La translucidez de DURABIO lo hace ideal para aplicaciones como carcasas de interruptores con LED integrados.

**Partes:** Difusor de Luz

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 9h 37m

---

## POLYMAKER POLYMAX PC LABS



PolyMax™ PC (policarbonato) es un filamento de PC diseñado que combina una excelente resistencia, tenacidad, resistencia al calor y calidad de impresión. Los policarbonatos se utilizan popularmente en industrias que van desde la electrónica de consumo hasta la automoción gracias a su facilidad de moldeo por inyección y su resistencia.

**Partes:** Impulsor CNC

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 7h 27m

## POLYMAKER PC-PBT LABS



Polymaker™ PC-PBT es una mezcla de polímeros PC / PBT que ofrece buena resistencia al calor y tenacidad a temperaturas de hasta  $-30^{\circ}\text{C}$  ( $-22^{\circ}\text{F}$ ). Polymaker™ PC-PBT también presenta una buena resistencia química.

**Partes:** Espejo retrovisor

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 17h 26m

## POLYMAKER POLYMAX PC-FR LABS



PolyMax™ PC-FR (retardante de llama), puede lograr un rendimiento V0 en la prueba de retardo de llama UL94 y muestra una excelente tenacidad, fuerza y resistencia al calor. Este filamento abre nuevas aplicaciones en las industrias del transporte, como la automotriz, ferroviaria y aeroespacial, que a menudo tienen requisitos de seguridad FR para las piezas.

**Partes:** Plantilla de sujeción de cables

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 4h 12m

## POLYMAKER POLYLITE PC

LABS



PolyLite™ PC se produce con una resina de policarbonato diseñada específicamente para la impresión 3D. Ofrece buena rigidez y resistencia al calor con propiedades de difusión de luz, lo que lo hace ideal para aplicaciones que requieren LED integrados.

**Partes:** Pantalla de lámpara

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 14h 58m

# COMPOSITES

---

## NYLON (6/66) CARBON FIBER



Nylon 6 Carbon Fiber tiene los beneficios de resistencia y ligereza de otros compuestos de fibra de carbono. Lo principal del Nylon 6 que lo distingue de otros en esa categoría es su capacidad para soportar temperaturas más altas. La temperatura de deflexión por calor es significativamente más alta que la de muchos de los polímeros base populares. En el caso de la fibra de carbono de nylon MakerBot, el HDT es 100°C más alto que el del ABS y 93°C más alto que el Nylon 6 normal.

**Partes:** Accesorio para sistema de rociadores

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 8h 05m

---

## NYLON 12 CARBON FIBER



Al igual que la fibra de carbono Nylon 6, la variante Nylon 12 tiene los beneficios de resistencia, rigidez y ligereza. A diferencia del nylon 6, el nylon 12 tiene una mejor resistencia a la absorción de humedad, lo que facilita la impresión y le da a la pieza impresa un aspecto final más limpio sin necesidad de procesamiento posterior. Un inconveniente del Nylon 12 en comparación con el Nylon 6 es que generalmente tendrá un HDT más bajo, por lo que realmente solo necesita sopesar lo que es más importante para su aplicación específica.

**Partes:** Pinza mecánica

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 19h 29m

## KIMYA PETG CARBON FIBER LABS



El filamento Kimya PETG Carbon Fiber 3D es una mezcla de PETG y fibras de carbono. La adición de fibras de carbono al PETG proporciona altos niveles de rendimiento mecánico. Gracias a su rigidez, el PETG Carbon es muy valorado en la producción de piezas especiales, especialmente en los campos paramédico y automotriz.

**Partes:** Salida de ventilación

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 8h 46m

## KIMYA ABS CARBON FIBER LABS



El filamento Kimya ABS Carbon Fiber 3D pertenece a la familia de polímeros estirénicos. ABS Carbon es una mezcla de ABS y fibras de carbono. Las fibras de carbono le dan al filamento una rigidez mejorada en comparación con un ABS estándar. Este filamento es muy valorado por los fabricantes de drones y por los aficionados al modelaje. También se utiliza para fabricar herramientas.

**Partes:** Mordazas de agarre

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 12h 21m

## JABIL PETG ESD LABS



ESD (disipativo electrostático) es una propiedad que reduce la electricidad estática para proteger dispositivos sensibles a la electrostática o para contener líquidos o gases inflamables. Mediante modificaciones en la química y la adición de una partícula sólida como el negro de carbón, los polímeros base de impresión 3D, como el PETG, pueden adquirir características ESD, lo que los hace ideales para crear dispositivos de prueba o carcasas para placas de circuito.

**Partes:** Soporte para PCB

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 6h 20m

## KIMYA ABS KEVLAR LABS



El filamento Kimya ABS Kevlar 3D es un filamento compuesto enriquecido con fibras de aramida, las mismas fibras que se utilizan en los chalecos antibalas. Ofrece propiedades de resistencia y durabilidad que son superiores a un ABS estándar. Proporciona a las piezas impresas una mayor resistencia a la abrasión. Se utiliza comúnmente para herramientas y piezas terminadas.

**Partes:** Plantilla de perforación

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 11h 23m

## KIMYA ABS-EC LABS



El filamento 3D Kimya ABS-EC (eléctricamente conductor) es una combinación de acrilonitrilo butadieno estireno y aditivos eléctricamente activos: nanotubos de carbono que le permiten conducir la electricidad. ABS-EC es resistente al impacto, al calor y al envejecimiento. Se utiliza en las industrias automotriz y electrónica.

**Partes:** Base de descarga

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 7h 32m

## KIMYA ABS ESD-S LABS



El filamento Kimya ABS-ESD 3D es un acrilonitrilo butadieno estireno al que se le ha añadido un aditivo para otorgarle propiedades de descarga electrostática: este material protege contra descargas electrostáticas. También proporciona una buena resistencia al impacto. Es un material ligero y rígido que además es fácil de imprimir. Es ideal para crear dispositivos de prueba o carcasas para placas de circuito.

**Partes:** Carcasa RPI

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 10h 28m

# METALS

## BASF ULTRAFUSE 316L STAINLESS STEEL



Ultrafuse 316L es un material FDM único que permite a los usuarios producir piezas sólidas de acero inoxidable 316L reales. En forma de filamento, es un material ligado (es decir, polvo metálico suspendido dentro de un polímero similar al ABS). Esto permite un uso relativamente fácil con impresoras 3D FDM como MakerBot METHOD. Una vez completada la impresión, una parte verde debe pasar por un proceso de desunión y sinterización en el que se elimina el material aglutinante y el material metálico restante se sinteriza para formar la parte metálica sólida final. La pieza resultante puede soportar fuerzas y temperaturas mucho más allá del umbral de los polímeros o compuestos, lo que la convierte en una opción extremadamente valiosa para determinadas piezas finales.

**Partes:** Cubo de engranajes

**Soporte:** n/a

**Tiempo de impresión:** 10h 15m

### Proceso de impresión 3D de metal



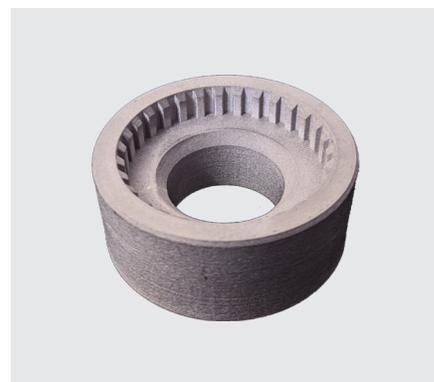
#### IMPRESIÓN

Inicie su impresión desde cualquier lugar a través de MakerBot CloudPrint a su impresora METHOD 3D personal o compartida en equipo equipada con una extrusora LABS GEN 2 y material BASF Ultrafuse 316L.



#### ENVÍA TU PARTE VERDE

Una vez que su pieza "verde" esté completa, envíela a su proveedor de servicios de sinterización, como Matterhackers, donde las piezas se desunen y sinterizan en una atmósfera de hidrógeno puro a alta temperatura, lo que da como resultado acero inoxidable 316L puro.



#### RECIBIR PIEZA DE METAL SÓLIDO

Recibe la pieza de acero sólido en tan solo 5 días, hasta la mitad del tiempo y 1/5 del costo de una oficina de servicios de impresión 3D típica. Instale la pieza según sea necesario o incorpórela con otras piezas impresas en compuestos y polímeros MakerBot para un ensamblaje más dinámico.

# Materiales de apoyo

## Habilitando las geometrías más complejas

Ya sea que esté trabajando con FDM, SLA, SLS u otro tipo de impresora 3D, a menos que esté imprimiendo en el espacio, debe tener en cuenta la gravedad. Si está imprimiendo algo como un cubo sólido, esto no es realmente un problema porque cada capa tiene una capa correspondiente debajo de ella como soporte. Pero, ¿qué pasa si tiene un objeto que tiene partes del modelo que esencialmente flotan en el aire sin una estructura directamente debajo de ellas? Aquí es donde entran en juego los soportes extraíbles. Dependiendo del tipo de impresora FDM 3D con la que esté trabajando, hay algunas buenas opciones que puede usar.

### PVA

#### Soluble en agua



PVA (alcohol polivinílico) es un material de soporte soluble en agua que es compatible con muchos materiales de modelos de temperatura más baja, como PLA y PETG. Imprimir PVA junto con un material modelo requiere al menos dos extrusoras, por lo que necesitará una impresora con extrusión doble para esto. Debido a que el PVA es soluble en agua, es extremadamente adecuado para la oficina: puede colocar su parte en agua y, después de unas horas, los soportes se disolverán. El uso de un material soluble como el PVA le permite crear piezas mucho más complejas porque el disolvente (en este caso el agua) puede penetrar profundamente en los canales y grietas de la pieza. También puede reducir el daño causado a la impresión, que podría ser más frecuente cuando se utilizan soportes separables.

**Partes:** Gafas de esquí

**Soporte:** PVA

**Tiempo de impresión:** 14h 16m

### SR-30

#### Soporte soluble para polímeros de alta temperatura



SR-30 es un material patentado desarrollado por Stratasys para trabajar a la perfección con ABS, ASA y varios otros materiales de alta temperatura. Debido a este desarrollo enfocado, usar SR-30 con estos materiales típicamente más desafiantes puede producir resultados excepcionales que no serían posibles con algo como PVA, que es muy difícil de usar con ABS. Al igual que el PVA, el SR-30 se puede disolver y puede permitir una extrema complejidad de la geometría mientras mantiene un excelente acabado superficial en el sitio de soporte. A diferencia del PVA, el SR-30 requiere un solvente especial junto con calor para disolverse de manera eficiente. Los usuarios del SR-30 deberán invertir en equipos adicionales y posiblemente usarlos en un entorno más controlado como un laboratorio.

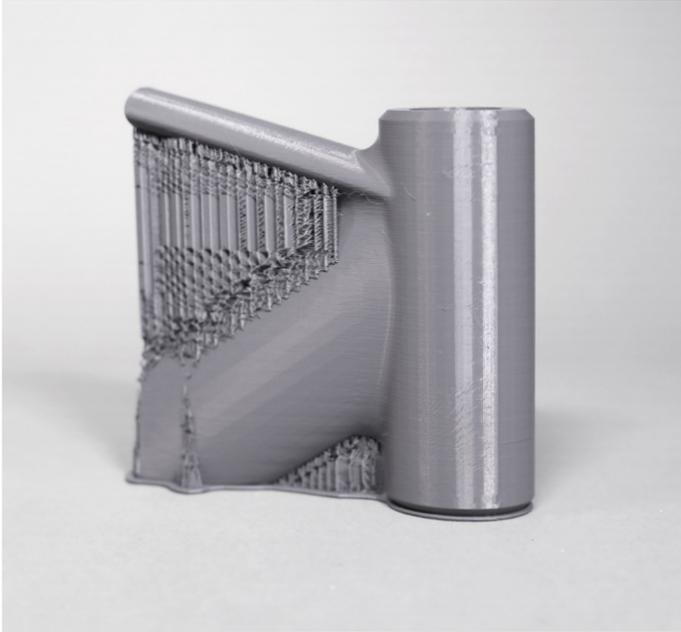
**Partes:** Lijadora robótica

**Soporte:** SR-30

**Tiempo de impresión:** 17h 20m

## BREAKAWAY

### Uso de material de modelo



Los soportes Breakaway no son tanto un tipo de material, sino más bien un truco de software en el que el programa de corte rellena el vacío debajo del modelo con una estructura extraíble impresa en el mismo material. Los soportes separables son populares porque pueden usar el mismo material que el modelo impreso con una sola extrusora (a diferencia de los soportes solubles que requieren una segunda extrusora y material). La calidad de la impresión depende de un par de variables. El primero depende del algoritmo de corte. Un buen cortador se asegurará de que las impresiones estén bien apoyadas, pero también dejará una costura a lo largo de la cual se puede hacer una rotura limpia. El segundo aspecto a considerar es qué material se está utilizando. Un plástico duro y rígido como el PLA es realmente mejor para esto porque es más propenso a tener una fractura limpia, mientras que un plástico menos rígido se doblará y rasgará al retirar el soporte, dejando restos en la pieza del modelo.

**Partes:** Vástago delantero de bicicleta

**Soporte:** Breakaway

**Tiempo de impresión:** 7h 12m

## BREAKAWAY

### Uso de material de soporte



Para ciertos materiales de modelo, usar el material primario como modelo y soporte no es realmente factible. Esto puede deberse a una variedad de razones, pero lo más común es que encuentre problemas cuando el material es menos rígido y más flexible. El ABS es un ejemplo de un material en el que puede tener más dificultades porque la extracción de los soportes de ABS es más una acción de desgarro que de fractura. Esto puede dejar artefactos no deseados en su impresión. Por lo tanto, existe la opción de utilizar un material diferente (ya sea modelo o soporte) cargado en la segunda extrusora como material de ruptura. Puede encontrar configuraciones para hacer precisamente esto y puede permitir al usuario utilizar un material más flexible en una situación en la que desee la velocidad de pos procesamiento que ofrecen los soportes independientes.

**Partes:** Pedal de bicicleta

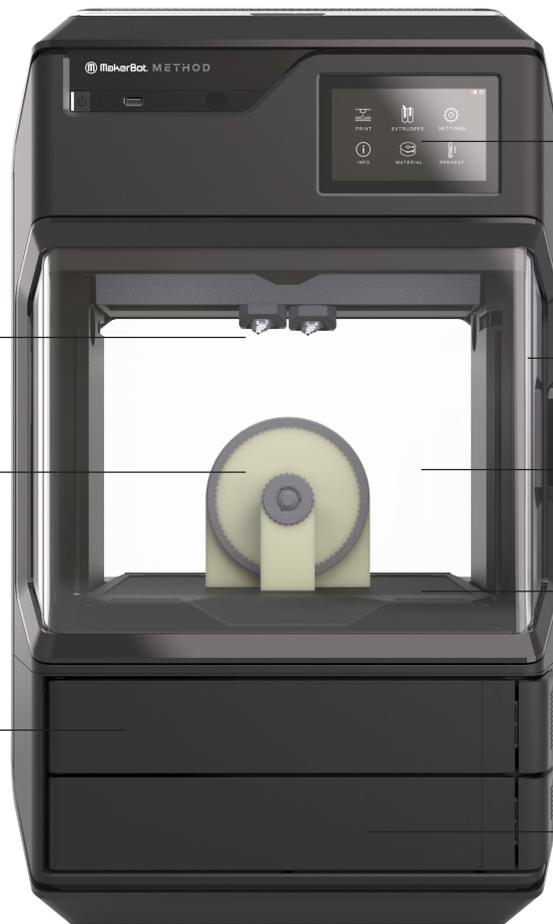
**Soporte:** SR-30 Breakaway

**Tiempo de impresión:** 10h 34m

# No todas las impresoras 3D son iguales: 5 cosas que permiten que MakerBot METHOD imprima mejor los materiales

Si bien FDM (también conocido como FFF) es una categoría específica de impresoras 3D, eso no significa que todas las impresoras 3D FDM se creen por igual. Dentro de la familia de FDM, los costos pueden oscilar entre \$ 200 y \$ 200,000. Si bien la tecnología de impresión 3D más básica es una placa de construcción, con una extrusora y un pórtico, hay muchas cosas que puede hacer para mejorar la calidad de impresión, la diversidad de materiales, la complejidad y más. En esta sección, nos centraremos en los procesos industriales y las características que permiten que MakerBot METHOD imprima con una combinación única de velocidad, precisión dimensional y confiabilidad. Iremos en orden cronológico desde el desarrollo inicial hasta la impresión final.

## SENSORES + CONECTIVIDAD



## PANTALLA TÁCTIL

## RENDIMIENTO DOBLE

## CONSTRUCCIÓN DE MARCO DE METAL ULTRA RÍGIDO

## SISTEMA DE SOPORTE DISOLUBLE

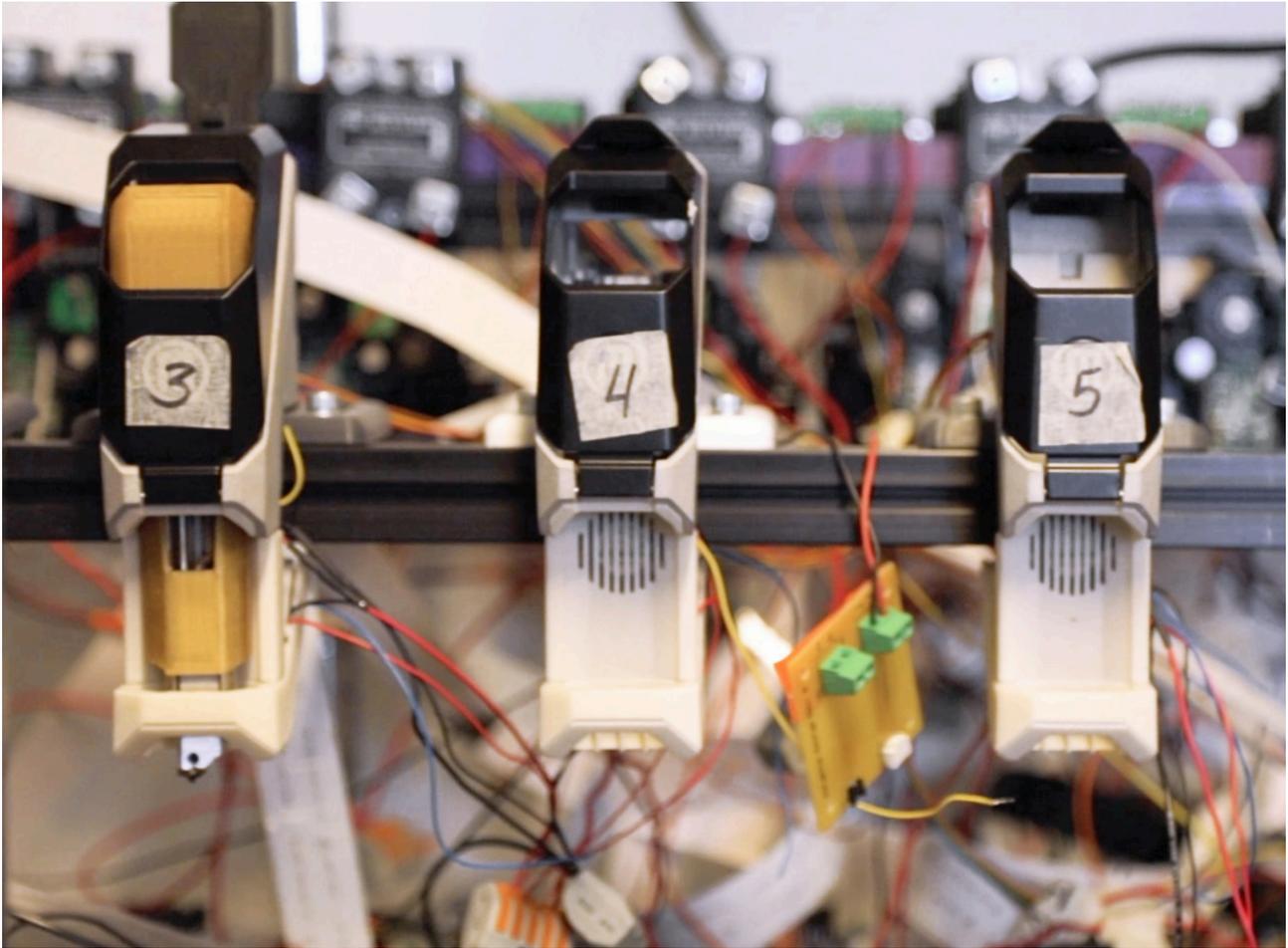
## CÁMARA CALEFACTADA CIRCULANTE

## SELLADO EN SECO

## PLACA DE CONSTRUCCIÓN DE ACERO PARA MUELLE

## CARRETERAS INTELIGENTES Y CARGADOR DE MATERIALES SMART ASSIST

# 1. Prueba y optimización



## **OPTIMIZACIÓN DE LA IMPRESORA**

Una vez que se toma la decisión de optimizar un nuevo material para la plataforma METHOD, MakerBot normalmente trabaja con un proveedor de materiales para obtener muestras y configuraciones sugeridas. A partir de ahí, un esfuerzo de colaboración entre el equipo de desarrollo de software de MakerBot y el grupo de ingeniería de pruebas desarrollará y optimizará los perfiles de corte que producirán los mejores resultados en la calidad de la pieza, el acabado de la superficie, la precisión dimensional y el tiempo de impresión. Dependiendo del tipo de material, este proceso puede tardar varios meses.

## **PRUEBAS DE TORTURA**

Durante la optimización, se realizan pruebas ABR en docenas de impresoras para garantizar la coherencia de estos ajustes al imprimir algunas de las geometrías más desafiantes. Estas pruebas pueden ser extenuantes y llevar a los impresores al límite para encontrar los límites tanto del hardware como del material, y garantizar que el usuario tenga una buena experiencia cuando imprima con el nuevo material.

## 2. Envío y manipulación



### CARRETE INTELIGENTE / BOLSA MYLAR

Una vez fabricado el material, se enrolla y se embolsa. METHOD utiliza el sistema Smart Spool, que es un carrete especialmente diseñado que contiene sensores que lee la impresora cuando se carga en el compartimento de material. Los chips RFID contienen información sobre el tipo de material, el color, la cantidad que queda en el carrete, etc. Esta información permite a la impresora utilizar la configuración de impresión optimizada con el tipo de material, lo que agiliza aún más la experiencia del usuario. Los carretes se envían en bolsas de mylar resellables, que son impermeables a la luz y la humedad y ayudan a proteger el filamento de posibles daños. Dentro del carrete también hay un desecante para mantener el ambiente libre de humedad.

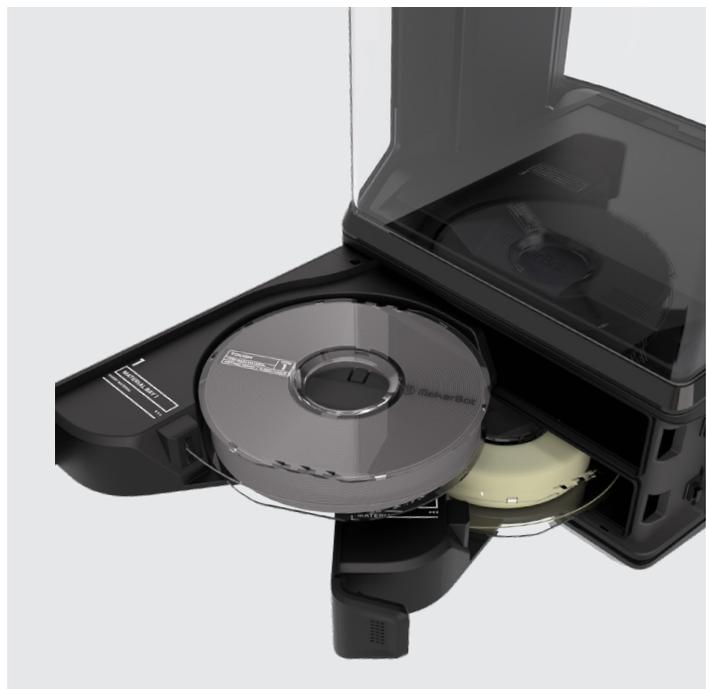
### 3. Carga y almacenamiento

#### **ASISTENTE INTELIGENTE PARA CARGA DE MATERIAL**

Una vez que el carrete está cargado en el cajón del compartimento de material, solo necesita insertar la punta del filamento en la ranura del material. La impresora reconoce la presencia de filamento y hará el resto del trabajo cargando el filamento por el tubo de enrutamiento y dentro de la extrusora. Este proceso de manos libres no solo es conveniente para los usuarios, sino que también evita que el usuario ajuste accidentalmente una extrusora calibrada.

#### **COMPARTIMIENTOS DE MATERIAL SELLADO EN SECO**

Una vez que el material comienza a cargarse, los cajones de los compartimentos de material se pueden cerrar. Los dos compartimentos de material sellados en seco están sellados del entorno exterior. Este sello, combinado con el cartucho desecante del Smart Spool, asegura que el material se almacene en un ambiente de baja humedad incluso durante la impresión y entre impresiones. Un sensor en la bahía puede mostrar el nivel de humedad dentro de la bahía y los niveles de humedad se pueden rastrear a través de Smart Spools. La protección contra la humedad es especialmente importante cuando se imprime con materiales como el nailon y el PVA, que son propensos a absorber la humedad, lo que puede dañar la impresión final.



## 4. Impresión

### EXTRUSORES DE RENDIMIENTO

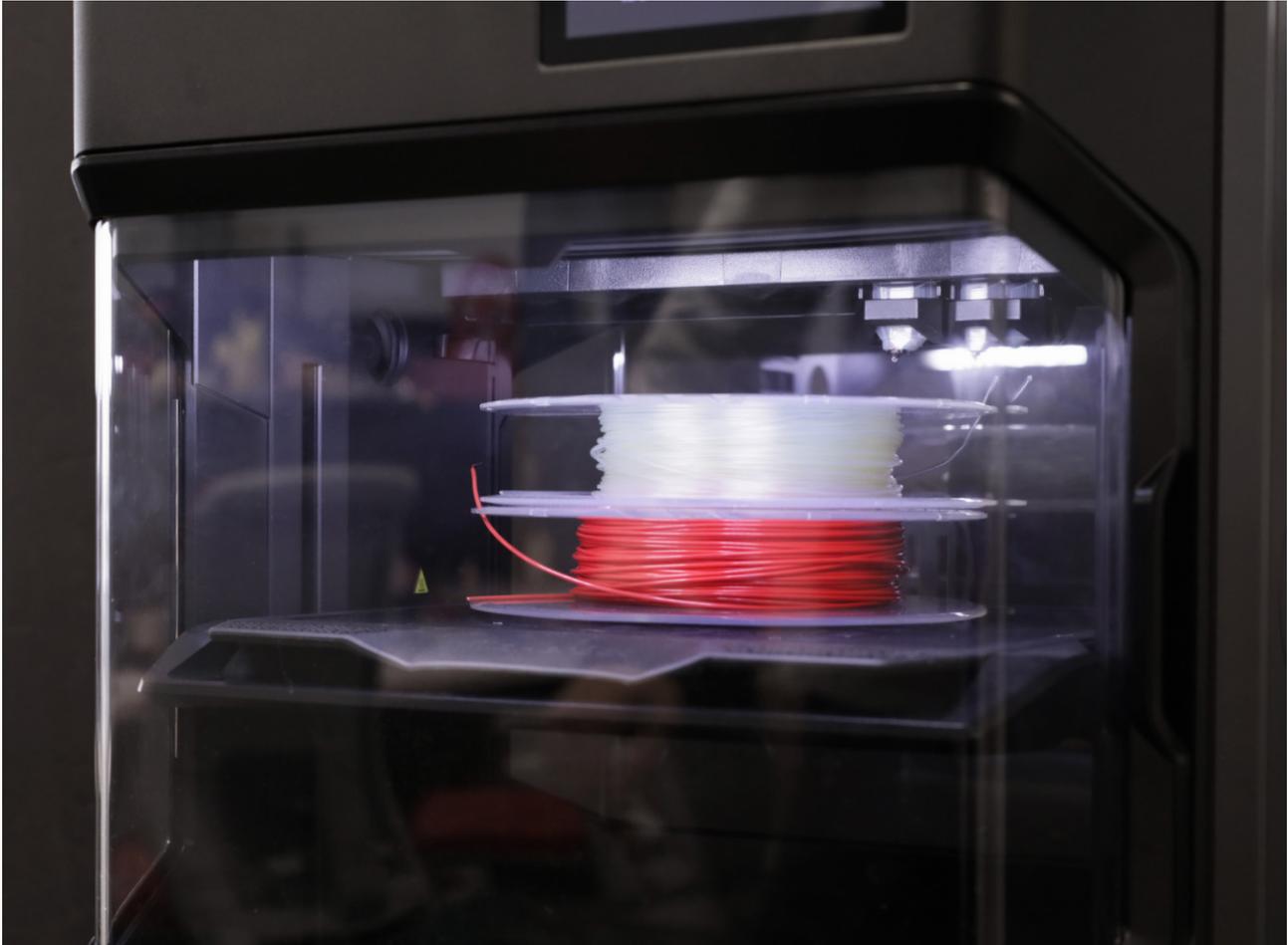
METHOD tiene dos extrusoras: una para material de modelo y otra para material de soporte. Estas extrusoras están empaquetadas con un conjunto de sensores y un conjunto de chips que les permiten controlar con precisión la temperatura de impresión para no dañar los materiales. El conjunto de sensores también incluye detección activa de atascos y parada automática cuando se agota el filamento. Con un rango de temperaturas, las extrusoras de METHOD pueden manejar materiales de alta temperatura como ABS y ASA, o cuando el enfriamiento activo está activado, los materiales de extrusión simple de baja temperatura se pueden imprimir con facilidad.

### CÁMARA CALEFACTADA CIRCULANTE

Una de las características principales de METHOD que la distingue de otras opciones de impresoras 3D en su clase de precio es la cámara de construcción con calefacción circulante. Usando dos intercambiadores de calor activos a cada lado de la impresora, METHOD calienta la temperatura de la cámara de 40 °C a 100 °C dependiendo del material. Al crear una temperatura constante en la cámara, METHOD puede lograr una precisión dimensional de la pieza impresa dentro de  $\pm 0,007$  pulgadas ( $\pm 0,2$  mm) del diseño CAD. El calor agregado también aumenta la fuerza de la unión entre las líneas de capa verticales, lo que le da a la pieza resistencia en los tres ejes (no solo en dos).



## 5. Secado



### **SECADO DE MATERIAL DE CÁMARA**

Una nueva característica agregada a METHOD es la capacidad de secar carretes usando el calor dentro de la Cámara de Circulación Calentada. Esto es excelente si tiene un carrete que se ha dejado fuera de la bolsa durante un largo período de tiempo o si el carrete es más viejo y el desecante se ha saturado. Para ejecutar esta función, use la pantalla táctil para navegar a Configuración > Avanzado y seleccione Filamento seco.

Prototipado  
Conceptual

Prototipado  
Funcional

Apoyo de  
fabricación

Piezas de uso  
final

## Polímeros

	Prototipado Conceptual	Prototipado Funcional	Apoyo de fabricación	Piezas de uso final
PLA	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
TOUGH	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
PET-G	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
ABS	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
ASA	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
NYLON	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
PC-ABS	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
PC-ABS FR	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
JABIL TPE SEBS 1300 95A	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
MITSUBISHI DURABIO	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
POLYMAKER POLYMAX PC	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
POLYMAKER PC-PBT	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓

Prototipado  
Conceptual

Prototipado  
Funcional

Apoyo de  
Fabricación

Piezas de uso  
final



**POLYMAKER  
POLYMAX PC-FR**



**POLYMAKER  
POLYLITE PC**



## Composiciones

**Nylon (6/66)  
Carbon Fiber**



**Nylon 12  
Carbon Fiber**



**KIMYA PETG  
CARBON FIBER**



**KIMYA ABS  
CARBON FIBER**



**JABIL PETG ESD**



**KIMYA ABS KEVLAR**



**KIMYA ABS EC**



**KIMYA ABS ESD-S**



## Metales

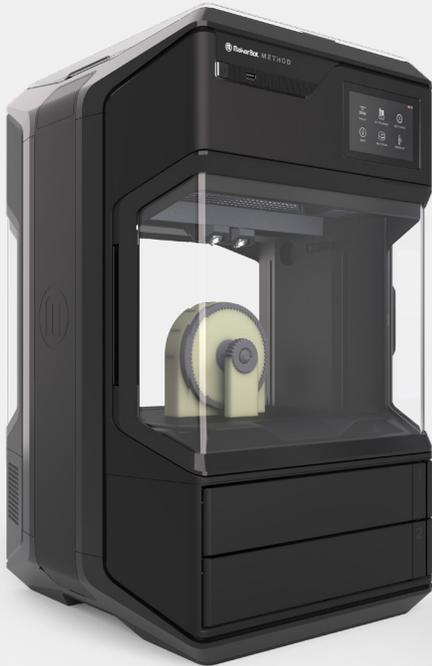
**BASF Ultrafuse 316L  
Stainless Steel**



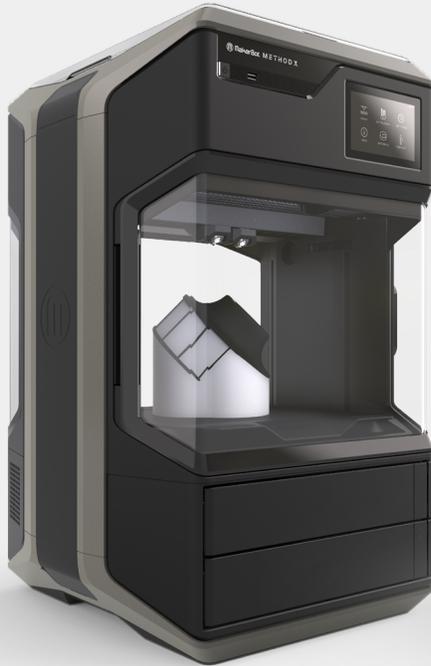


# METHOD

Impresión 3D industrial para cada ingeniero



METHOD



METHOD X



METHOD  
CARBON FIBER EDITION

Imprima todos los materiales de esta guía y más en METHOD

[MAKERBOT.MX](https://www.makerbot.com/mx)



POLÍMEROS



COMPOSICIONES



METALES



MAKERBOT.MX