

Fuse 1

Información general
sobre tecnología y
proceso de trabajo



Contenido

Fuse 1.....	3
Fuse Sift.....	4
Cámara de impresión.....	4
Fuse 1 Powder Cartridge.....	5
Contenedores de polvo.....	5
PreForm.....	5
Service Plan.....	6
Fuse 1 Optical Cassette.....	6
Aspirador.....	7
Un día en la vida de la Fuse 1.....	8
Configuración de los archivos.....	8
Impresión.....	8
Cómo enfriar una impresión.....	10
Extracción de piezas.....	10
Recuperación del polvo.....	12
Granallado.....	14

Fuse 1

La Fuse 1 está estableciendo el nuevo estándar de la impresión por SLS. Llevamos a tu mesa la tecnología preparada para la producción que anteriormente solo estaba reservada a empresas de servicios, a una décima parte del coste de las alternativas industriales de SLS, sin hacer ninguna concesión en relación con la calidad de la impresión.

Con un índice de renovación de material de solo el 30 % para una recuperación eficiente del polvo, puntero en el sector, la Fuse 1 produce piezas completamente funcionales con nuestro Nylon 12 Powder personalizado, además de materiales adicionales aún en desarrollo. Su generoso volumen de impresión de 165 × 165 × 300 mm te permite imprimir lo que quieras, desde prototipos a escala real hasta lotes grandes de varias piezas de uso final, todo en una única impresión.



PUNTOS DESTACADOS DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VOLUMEN DE IMPRESIÓN (ANCH. × PROF. × ALT.)	165 × 165 × 300 mm
GROSOR DE CAPA	110 micras
TIEMPO DE INICIO	60 minutos
VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN	10 mm/hora
TIPO DE LÁSER	Fibra de iterbio
ESPECIFICACIONES DEL LÁSER	EN 60825-1: 2014 1065 nm Máximo 10 vatios Divergencia del haz de 4,01 mrad (valor nominal, ángulo completo) Producto láser de Clase 1
DIÁMETRO DEL PUNTO FOCAL DEL LÁSER (FWHM)	200 micras
CAPACIDAD DE LA TOLVA	9 kg de Nylon 12
ÍNDICE DE RENOVACIÓN DEL NYLON 12	30 % mínimo

"La Fuse 1 nos ahorra tiempo y recursos respecto a fabricar piezas mediante el mecanizado u otros métodos. Pasar del diseño a la impresión ya no es cuestión de semanas sino de días. Podemos destinar ese tiempo al desarrollo de nuevos productos o proyectos más complejos y de mayor prioridad. La Fuse 1 se ocupa mientras tanto de gran parte de las tareas menos funcionales de nuestro negocio. La usamos a diario, siempre que podemos".

Aaron Noyes,
mecanizador de prototipos, Hypertherm

Fuse Sift

La Fuse Sift es la mejor compañera que cualquier impresora SLS podría desear. Cubre la extracción de las piezas, la recuperación del polvo, el almacenamiento y el mezclado; todo en un único dispositivo sin anclajes.

Un sistema de presión negativa de aire evita que el polvo salga y ensucie tu taller o estudio, a la vez que permite acceder al interior de la máquina y una limpieza fácil con su manguera aspiradora integrada. La Fuse Sift dosifica y mezcla el polvo usado y el polvo nuevo de manera automática para que puedas reducir los residuos y controlar tu suministro de polvo. Ningún otro sistema SLS disponible en el mercado actualmente ofrece este grado de funcionalidad en un solo dispositivo.



Cámara de impresión

La impresión 3D SLS utiliza un láser de fibra y una base de impresión móvil para fundir partículas de polvo en piezas casi isotrópicas. La cámara de impresión, un componente fundamental del proceso, es el contenedor en el que el lecho de impresión hace descender lentamente la mezcla compactada de piezas sinterizadas y polvo sin sinterizar durante la impresión. Tras completar una impresión, puedes sacar la cámara de impresión de la Fuse 1 y cargarla en la Fuse Sift para los procesos de enfriado, extracción de piezas y recuperación de materiales.

Contar con una cámara de impresión adicional te permitirá iniciar nuevas impresiones poco después de que las anteriores hayan finalizado, de forma similar al trabajo con múltiples bases de impresión en nuestras impresoras por estereolitografía, como la Form 3. Cada Fuse 1 incluye una cámara de impresión, pero es posible adquirir unidades adicionales.



Fuse 1 Powder Cartridge

La Fuse 1 utiliza cartuchos de polvo para cargar el material distribuido desde la Fuse Sift hasta su tolva. Los cartuchos de polvo también se utilizan como recipiente de mezcla a la hora de combinar el polvo nuevo con polvo que se ha utilizado anteriormente. Cada Fuse Sift incluye un cartucho de polvo, pero es posible adquirir unidades adicionales.



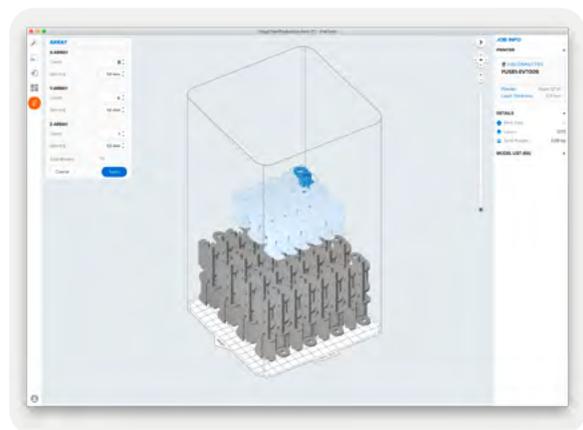
Contenedores de polvo

El polvo para la impresión por SLS de Formlabs se envía en cajas que incluyen dos contenedores de 3 kg y una tarjeta RFID precargada con crédito de impresión virtual. Se añade el polvo nuevo a la Fuse Sift, mientras que se añade el crédito de polvo virtual a la Fuse 1 para hacer un seguimiento del uso de los materiales y del polvo no sinterizado disponible.



PreForm

La Fuse 1 utiliza el intuitivo software de preparación de impresiones PreForm para automatizar la configuración de las impresiones lo máximo posible y permitir un perfeccionamiento manual avanzado, según sea necesario. PreForm para la impresión por SLS ofrece herramientas de configuración y seguimiento avanzadas, incluida la posibilidad de vídeo en directo del lecho de impresión. Los usuarios que estén familiarizados con las impresoras de estereolitografía de Formlabs podrán utilizar el mismo software para todo su parque; además, los archivos FORM son compatibles con todas las máquinas.



Service Plan

Maximiza tus beneficios, protege tu inversión y elimina los costes imprevistos con nuestros planes de asistencia para la Fuse 1 y la Fuse Sift. Escoge nuestro Fuse 1 Premium Service Plan para gozar de la máxima tranquilidad posible gracias a prestaciones como la reparación in situ y el mantenimiento por parte de expertos en SLS locales y certificados.

Puedes elegir entre el Fuse 1 Standard Service Plan o el Fuse 1 Premium Service Plan, que cubren tanto a la Fuse 1 como a la Fuse Sift durante un período de uno, dos o tres años.

SERVICIOS	ESTÁNDAR	PRÉMIUM
Formación	Remota	Personalizada in situ
Garantía ampliada	✓	✓
Asistencia remota (telefónica y vía email)	✓	✓
Visita in situ (1/año)	✓	✓
Visita in situ adicional	800 € por visita	✓

Nuestra asistencia ejemplar telefónica, vía email y vía chat, nuestras sesiones de formación in situ y remotas, la asistencia local por parte de un socio comercial de Formlabs certificado y las opciones de instalación con un trato de preferencia garantizan que disfrutarás de una experiencia con el SLS sin complicaciones desde el primer día. Las visitas in situ se incluyen en ambas opciones del Service Plan para cubrir el mantenimiento anual de los sistemas, lo que asegura la tranquilidad de los propietarios.

Fuse 1 Optical Cassette

El entorno en el interior de una impresora SLS está lleno de gases de salida derivados del sinterizado del termoplástico. Estos gases se acumulan en las superficies ópticas como manchas que degradan y reducen la precisión del láser. Todas las impresoras SLS necesitan que los operarios limpien el sistema óptico del dispositivo antes de cada impresión, lo que a menudo implica el desmontaje de instrumentos complejos.

La Fuse 1 protege su sistema óptico gracias a un cassette óptico diseñado para la extracción e instalación sin la necesidad de herramientas. Para extraer el cassette óptico solo hay que girar el tornillo de palomilla que lo mantiene en su posición.



Aspirador

Disponer de un espacio de trabajo limpio es importante tanto para la eficiencia como para la seguridad. El posacabado de la impresión por SLS puede generar suciedad, por lo que la Fuse Sift incorpora un aspirador externo. Los controles y la manguera interna permiten organizar los espacios de trabajo, limpiar las cámaras de impresión o eliminar los residuos de la malla del filtro fácilmente.

Que el conector de la manguera sea estándar significa que puedes usar cualquier aspirador que sea seguro para usarlo con polvos finos. Para aquellos clientes cuyo entorno presente unas normas de seguridad más estrictas, Formlabs ofrece la posibilidad de adquirir una aspiradora industrial de polvo ATEX/ de Clase II, División 2. Por favor, contacta con un representante de Formlabs para obtener más información.



UN DÍA EN LA VIDA DE LA **FUSE 1**

La Fuse 1 no es una mera impresora; es un ecosistema completo para convertir los archivos CAD en piezas de uso final totalmente funcionales gracias a los termoplásticos. Veamos el proceso de trabajo para la configuración, impresión, extracción de piezas y recuperación de materiales de las impresiones.

Configuración de los archivos

La Fuse 1 utiliza el software de preparación de impresiones PreForm para importar archivos STL u OBJ de piezas, orientar o disponer los modelos, estimar el tiempo de impresión, hacer el seguimiento de las impresiones y cargar los archivos de los trabajos. El proceso de trabajo de PreForm se ha probado en millones de impresiones SLA, así que estamos encantados de trasladar el mismo manejo intuitivo a la impresión por SLS.

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS IMPRESIONES POR SLS SON:

- La función **Pack and Array (Agrupar y disponer)** te permite duplicar y organizar de forma impecable múltiples piezas en una matriz 3D para aprovechar el máximo volumen de impresión posible en una sola impresión.
- El control del **eje Z** se puede utilizar para posicionar piezas a lo largo del eje Z del volumen de impresión.
- La **cámara ofrece vídeo** en tiempo real del lecho de impresión para poder observar cómo toma forma cada capa sin tener que moverte de tu ordenador.

¿Te gustaría probar este proceso? [Descarga la última versión de PreForm](#) para utilizar una impresora virtual y explorar cómo configurar piezas para la Fuse 1.

Impresión

La mayor parte de los sistemas de impresión por SLS requieren una formación, herramientas y esfuerzo físico considerables para su preparación y mantenimiento. La Fuse 1 cambia por completo el panorama de la impresión por SLS, al transmitir a la impresión por SLS la facilidad de uso que caracteriza a los productos de Formlabs. Veamos en qué consiste la impresión con la Fuse 1.

- 1. Adición de polvo:** carga el polvo en la Fuse 1 mediante el cartucho de polvo. El crédito incluido con el polvo nuevo se almacena en la Fuse 1 para que el dispositivo pueda saber qué material se ha cargado y cuánta cantidad de este queda disponible para la impresión.



2. Inserción de un cassette óptico limpio: para la extracción, mantenimiento y reinstalación del cassette óptico no hace falta ninguna herramienta ni desmontaje. Un segundo cassette permite iniciar una nueva impresión sin tener que limpiar el cassette utilizado para la impresión anterior.



3. Inserción de la cámara de impresión: traslada la cámara de impresión entre la Fuse 1 y la Fuse Sift gracias a sus asas integradas, sin la necesidad de ruedas o soportes. Disponer de múltiples cámaras de impresión en un proceso de trabajo, permite iniciar una nueva impresión mientras la anterior todavía se está enfriando.



4. Comprobaciones antes de la impresión: en la pantalla táctil aparece una lista de control con instrucciones escritas y visuales que explican cada procedimiento paso a paso. La Fuse 1 hace un seguimiento a lo largo del tiempo de sus propias funciones y envía notificaciones automáticas cuando la realización de un procedimiento de mantenimiento es necesaria.



5. Inicio de la impresión: una vez se han completado todas las comprobaciones previas a la impresión, la Fuse 1 está lista para imprimir. La pantalla inicial pasa a mostrar un vídeo en tiempo real del lecho de impresión para que puedas ver cómo toma forma cada capa. Esta vista de la cámara y su vídeo en tiempo real también están disponibles en PreForm.



Cómo enfriar una impresión

Una vez se ha completado una impresión, la cámara de impresión debe enfriarse en el recinto de impresión antes de comenzar el proceso de posacabado. Este paso permite que las piezas disipen el calor de forma progresiva, lo que evita que estas se deformen o contraigan, o que desarrollen unas propiedades mecánicas deficientes.

1. Enfriado en el recinto de impresión: una vez se ha completado una impresión, es necesario permitir que esta se enfríe en el recinto de impresión inmediatamente, durante un tiempo equivalente al 30-50 % de su tiempo de impresión total. Por ejemplo, si una impresión requiere diez horas para su finalización, es necesario mantenerla en el recinto de impresión durante un período de hasta cinco horas.



2. Finalización del proceso de enfriado en la Fuse Sift: tras completar el enfriado inicial en la Fuse 1, es necesario transferir la cámara de impresión a la Fuse Sift. Conecta la cámara de impresión a la Fuse Sift para monitorizar la temperatura y recibe una notificación cuando las impresiones estén listas para su extracción.



Extracción de piezas

La Fuse Sift es la herramienta polivalente de la línea de productos Fuse. Esta no solo almacena y distribuye el polvo, también es la estación de trabajo que permite la extracción de piezas y la recuperación del polvo no sinterizado de las impresiones. Veamos cómo se lleva a cabo la extracción de las piezas de las impresiones con la Fuse Sift.

1. Inicio de la ventilación: antes de utilizar la Fuse Sift, enciende la ventilación para crear una corriente de aire con presión negativa, que evita que el polvo se disperse fuera del espacio de trabajo. Un filtro HEPA recoge todo el polvo que se haya podido movilizar para su posterior eliminación.



2. Inicio del filtro: a medida que las piezas se extraen de la mezcla compactada de piezas sinterizadas y polvo sin sinterizar, el polvo no sinterizado se desprende y se canaliza hasta el filtro bajo el espacio de trabajo. Un tamiz filtra todos los trozos pequeños o los desechos para mantener el polvo limpio. El polvo reciclado se almacena posteriormente en una tolva específica hasta que se mezcla con polvo nuevo para la siguiente impresión.



3. Expulsión de la mezcla compactada de piezas sinterizadas y polvo sin sinterizar: utiliza los controles táctiles físicos y virtuales para elevar y hacer descender el lecho de impresión, lo que te permite mover la mezcla compactada de piezas sinterizadas y polvo sin sinterizar a medida que este se expulsa de la cámara de impresión y entra en el espacio de trabajo de la Fuse Sift. Esto es útil para las impresiones que contienen un surtido muy compactado y junto de piezas pequeñas o múltiples.



4. Extracción de piezas: ¡seguro que este paso te traerá recuerdos de la infancia cuando jugabas con castillos de arena! El juego incluido de cepillos y punzones de varios tamaños permite limpiar y raspar el polvo para eliminarlo incluso de los rasgos más pequeños de las piezas. Los fragmentos compactados de polvo se pueden romper con facilidad a mano o eliminar con la ayuda del cepillo grande incluido. Se incluye también una cesta de alambre para recopilar y colocar todas las piezas mientras se continúa con el proceso de posacabado de la impresión.



5. Limpieza: tras la extracción de las piezas, comienza el proceso de limpieza. El polvo que se acumula en el espacio de trabajo se puede barrer hasta el filtro y recuperarse para su uso posterior. El polvo que se haya depositado alrededor del espacio de trabajo, dentro del recinto de la cámara de impresión o en la cubierta del dispositivo se puede recoger con la manguera aspiradora integrada para su eliminación posterior. El aspirador se controla mediante un botón físico convenientemente ubicado en el panel de control.





Recuperación del polvo

Si se le puede poner algún pero a la impresión SLS, es el desperdicio de material. La mayoría de los sistemas no pueden alcanzar los índices de renovación que anuncian, ya que la calidad y las propiedades de las piezas impresas se degradan después de sólo un puñado de ciclos, obligando a los usuarios a tirar el polvo usado y empezar de nuevo.

La Fuse 1 produce de forma constante piezas de alta calidad con un índice de renovación del 30 % para el Nylon 12 Powder. No se ha detectado ninguna pérdida de calidad a lo largo de los exhaustivos ensayos internos y externos que hemos realizado, incluso después de decenas de ciclos de impresión. Si se combina eso con las altas densidades de impresión posibles con la Fuse 1, los clientes actuales no están viendo ningún desperdicio, y a veces incluso consumen todo su polvo usado de forma regular.

Índice de renovación:

La capacidad de una impresora 3D SLS de imprimir con una mezcla de polvo reciclado, minimizando el desperdicio de material y optimizando el coste por pieza. El índice de renovación de polvo es la proporción mínima de polvo sin usar que se requiere para imprimir.

LA COMPETENCIA

La calidad se degrada después de tan sólo 5 a 9 impresiones que mezclan el polvo nuevo con polvo usado.

Requiere que todo el polvo usado sea desechado, aumentando los costes reales de material más de un 30 %.

Procesos de reciclaje de polvo manuales y aparatosos.

LA FUSE 1

Un índice de renovación del polvo del 30 % para un mínimo desperdicio de material.

Propiedades mecánicas uniformes y constantes, probadas mediante exhaustivos ensayos internos y externos.

Reciclaje del polvo simplificado con la estación de recuperación de polvo Fuse Sift.

VS

El índice de renovación de material de la Fuse Sift es del 30 %, por lo que se puede imprimir con hasta un 70 % de polvo recuperado. Nuestro enfoque para el SLS hace posible un derroche mínimo o nulo, lo que reduce de los costes de material y, en última instancia, incrementa el número de impresiones.



CONJUNTO DE HERRAMIENTA DE MEDICIÓN

de REEKON Tools

COSTE ESTIMADO POR PIEZA

Empresa de servicios 435,58 €

SLS de la competencia 49,23 €

Fuse 1 26,67 €

Peso del polvo 0,28 kg por pieza

CARCASA DE TALADRO

de Formlabs

COSTE ESTIMADO POR PIEZA

Empresa de servicios 186,97 €

SLS de la competencia 22,45 €

Fuse 1 12,16 €

Peso del polvo 0,22 kg por pieza



PIEZA DE MUESTRA: ESTUCHE DURO

de Formlabs

COSTE ESTIMADO POR PIEZA

Fuse 1 7,45 €

Cuerpo 27 piezas por impresión
(0,06 kg de peso del polvo)

Placa interna 84 piezas por impresión
(0,02 kg de peso del polvo)

Granallado

La etapa final de cualquier proceso de trabajo de impresión 3D es el posacabado. El granallado de las piezas producidas mediante impresión por SLS es el paso final predilecto ya que consigue el mejor perfeccionamiento con el menor esfuerzo. Para lograr convertir una superficie rugosa en una lisa solo hacen falta unos pocos segundos bajo un sistema de granallado. Este paso puede ser fundamental si las piezas están destinadas para aplicaciones de uso final, en especial aquellas que requieran un entorno con poca presencia de polvo, o libre del mismo.

En Formlabs recomendamos el uso de granallado con dióxido de silicio (SiO₂) u óxido aluminico (Al₂O₃) con una gama de diámetros nominales de 125-250 micras (µm). Algunos de nuestros probadores en fase beta también han obtenido resultados positivos con el uso de carburo de silicio (SiC).

Hay numerosas opciones de armarios de granallado disponibles en el mercado a un precio asequible.

- [Fastenal](#)
- [Grainger](#)
- [McMaster-Carr](#)



Contacto

ES +34 955 00 33 40
sales@formlabs.com

EU +49 1573 5993322
eu-sales@formlabs.com

UK/IE +44 330 027 0040
eu-sales@formlabs.com