

SLS

Sinterizado selectivo por láser

MATERIALES PARA SLS

Tabla de imprimibilidad de materiales SLS	p.	3
Nylon 12 Powder	p.	4
Nylon 12 Tough Powder	p.	6
Nylon 12 White Powder	p.	8
Nylon 12 GF Powder	p.	10
Nylon 11 Powder	p.	12
Nylon 11 CF Powder	p.	14
TPU 90A Powder	p.	16

Tabla de imprimibilidad de materiales SLS

	Recomendaciones para el Nylon 12 Powder	Nylon 11 Powder	Nylon 12 GF Powder	Nylon 11 CF Powder	TPU 90A Powder	Nylon 12 White Powder	Nylon 12 Tough Powder
Recomendación de aire / atmósfera inerte	Aire	Nitrógeno**	Aire	Nitrógeno	Aire	Nitrógeno**	Aire
Índice de renovación Impresoras compatibles	30 %	30 %	50 %	30 %	20 %	30 %	20 %
Precisión dimensional	Fuse 1, Fuse 1+ 30W	Fuse 1+ 30W	Fuse 1, Fuse 1+ 30W	Fuse 1+ 30W	Fuse 1, Fuse 1+ 30W	Fuse 1+ 30W	Fuse 1+ 30W
Acabado de la superficie	Mejor	Bueno	Mejor	Bueno	Normal	Bueno	Mejor
Velocidad de impresión	Mejor	Bueno	Mejor	Bueno	Normal	Bueno	Bueno
Resolución de los detalles precisos	Mejor	Normal	Normal	Normal	Bueno	Normal	Bueno
Piezas con una relación de aspecto alta	Mejor	Normal	Normal	Normal	Bueno	Bueno	Mejor
Piezas con una gran sección transversal	Mejor	Normal	Bueno	Bueno	Normal	Mejor	Mejor
	Bueno	Normal	Bueno	Bueno	Normal	Bueno	Mejor
Propiedades del material							
Resistencia a la tracción	Mejor	Mejor	Bueno	Mejor	No se recomienda	Mejor	Bueno
Resistencia a los impactos	Bueno	Mejor	Bueno	Mejor	—	Bueno	Mejor
Alargamiento	Normal	Bueno	No se recomienda	Normal	Mejor	Normal	Bueno
Resistencia al calor	Normal	No se recomienda	Bueno	Mejor	No se recomienda	Normal	No se recomienda
Baja absorción de humedad	Normal	Mejor	Bueno	—	Normal	No se recomienda	Bueno
Ligereza / Densidad	Bueno	Bueno	Normal	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Ver en uso	 Kling & Freitag	 MAG Orthotics	 JasperEngines	 TUM	 Artus3D	Próximamente	Próximamente

** Se recomienda imprimir el Nylon 11 Powder en un entorno de nitrógeno. Es posible imprimirlo en aire, pero afectará a las propiedades del material y hará que el polvo se degrade con mayor rapidez.

** Se recomienda imprimir el Nylon 12 White Powder en nitrógeno para mantener el aspecto blanco lo más uniforme posible. Imprimirlo en aire se ha relacionado con el amarilleamiento del polvo con el tiempo.

El amarilleamiento del polvo tiene un impacto escaso o nulo en las capacidades o en la eficacia de teñir las piezas impresas.

Nylon 12 Powder

Polvo de SLS para la fabricación de prototipos funcionales y piezas de uso final resistentes

Gracias a su elevada resistencia a la tracción, ductilidad y estabilidad medioambiental, el **Nylon 12 Powder** es un material adecuado para la creación de conjuntos de piezas complejos y de piezas duraderas con un nivel de absorción de agua mínimo.

El Nylon 12 Powder se ha desarrollado específicamente para su uso en las impresoras de la serie Fuse.

**V1****FLP12G01**

Redactado 19/08/2020

Rev. 01 19/08/2020

A nuestro saber y entender, la información contenida en este documento es precisa. No obstante, Formlabs Inc. no ofrece ninguna garantía, expresa o implícita, con respecto de la exactitud de los resultados derivados del uso de este producto.

Propiedades mecánicas	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Resistencia a la rotura por tracción	50 MPa	7252 psi	ASTM D638 Tipo 1
Módulo de tracción	1850 MPa	268 ksi	ASTM D638 Tipo 1
Alargamiento de rotura (X/Y)	11 %	11 %	ASTM D638 Tipo 1
Alargamiento de rotura (Z)	6 %	6 %	ASTM D638 Tipo 1
Propiedades de flexión	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Resistencia a la flexión	66 MPa	9572 psi	ASTM D790-15
Módulo de flexión	1600 MPa	232 ksi	ASTM D790-15
Propiedades de impacto	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Resiliencia Izod entallada	32 J/m	0,60 ft-lb/in	ASTM D256-10
Propiedades térmicas	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Temperatura de flexión bajo carga a 1,8 MPa	87 °C	189 °F	ASTM D648
Temperatura de flexión bajo carga a 0,45 MPa	171 °C	340 °F	ASTM D648
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	175 °C	347 °F	ASTM D1525
Otras propiedades	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Contenido de humedad (polvo)	0,25 %	0,25 %	ISO 15512 Método D
Nivel de absorción de agua (pieza impresa)	0,66 %	0,66 %	ASTM D570

Las muestras impresas con el Nylon 12 Powder se han evaluado de conformidad con la Norma ISO 10993-1:2018 y han superado los requisitos en relación con los siguientes riesgos de biocompatibilidad:

Norma ISO	Descripción 3,4
ISO 10993-5:2009	No citotóxico
ISO 10993-10:2010/(R)2014	No es un irritante
ISO 10993-10:2010/(R)2014	No es un sensibilizante
ISO 10993-11:2017 (Pirogenicidad debida a materiales)	No pirogénico
ISO 10993-11:2017 (Toxicidad sistémica aguda)	No hay señales de toxicidad sistémica aguda

Compatibilidad de los disolventes

Incremento de peso porcentual a lo largo de 24 horas para un cubo impreso de 1 × 1 × 1 cm inmerso en el disolvente correspondiente:

Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)	Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)
Ácido acético 5 %	0,1	Aceite mineral pesado	0,7
Acetona	0,1	Aceite mineral ligero	0,5
Lejía ~5 % NaOCl	0,2	Agua salada (3,5 % NaCl)	0,2
Acetato de butilo	0,2	Skydrol 5	0,6
Combustible diésel	0,4	Solución de hidróxido de sodio (0,025 % pH 10)	0,2
Éter monometílico de dietilenglicol	0,5	Ácido fuerte (HCl concentrado)	0,8
Aceite hidráulico	0,6	Éter monometílico de tripropilenglicol	0,3
Peróxido de hidrógeno (3 %)	0,2	Agua	0,1
Isoctano (gasolina)	<0,1	Xileno	0,1
Alcohol isopropílico	0,2		

Propiedades de inflamabilidad

Norma de ensayo	Calificación
Apartado 7 de la Norma UL 94	HB *

* Grosor de la muestra de ensayo = 3,00 mm

¹ Las propiedades de los materiales pueden variar en función de la geometría de la pieza, la orientación de la impresión y la temperatura.

² Las piezas se imprimieron en una Fuse 1 con el Nylon 12 Powder. Las piezas se acondicionaron a 23 °C y a una humedad relativa del 50 % durante 7 días antes de la realización de los ensayos.

³ Las propiedades de los materiales pueden variar según el diseño de las piezas y los métodos de fabricación. Es responsabilidad del fabricante determinar la idoneidad de las piezas impresas para su uso previsto.

⁴ El Nylon 12 Powder se sometió a ensayo en la sede mundial de NAMS, Ohio, EE. UU.

Nylon 12 Tough Powder

Un polvo de nylon muy dúctil y con gran precisión dimensional.

El Nylon 12 Tough Powder ofrece el mejor índice de renovación de los polvos de impresión de nylon, una gran ductilidad y una precisión dimensional excelente en toda la base de impresión. Imprime piezas más duraderas para el prototipado y la producción en lotes pequeños que se deformen menos sin sacrificar su resistencia.

Para obtener un resultado óptimo, el Nylon 12 Tough Powder debe pasar por un proceso de envejecimiento del polvo antes de la primera impresión. El Nylon 12 Tough Powder se ha desarrollado específicamente para su uso en la impresora Fuse 1+ 30W.



Los ensayos de las propiedades del material se completaron con piezas impresas con polvo de impresión envejecido en una impresora con la temperatura del lecho ajustada. Escanea los códigos QR para informarte sobre cómo envejecer el polvo de impresión y ajustar la temperatura del lecho de impresión.

Envejecimiento
del polvo



Ajuste de la
temperatura



FLP12T01

Redactado 08/10/2024

Rev. 01 08/10/2024

A nuestro saber y entender, la información contenida en este documento es precisa. No obstante, Formlabs Inc. no ofrece ninguna garantía, expresa o implícita, con respecto de la exactitud de los resultados derivados del uso de este producto.

Propiedades mecánicas	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Resistencia a la rotura por tracción	42 MPa	6200 psi	ASTM D638-14 Tipo 1
Módulo de tracción	1450 MPa	215 ksi	ASTM D638-14 Tipo 1
Alargamiento de rotura (X/Y)	25 %	25 %	ASTM D638-14 Tipo 1
Alargamiento de rotura (Z)	15 %	15 %	ASTM D638-14 Tipo 1
Resistencia a la flexión	42 MPa	6200 psi	ASTM D790-17
Módulo de flexión	1 100 MPa	165 ksi	ASTM D790-17
Resiliencia Izod entallada	60 J/m	1,1 ft-lb/in	ASTM D256-10
Propiedades térmicas	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Temperatura de flexión bajo carga a 1,8 MPa	46 °C	116 °F	ASTM D648-16
Temperatura de flexión bajo carga a 0,45 MPa	161 °C	321 °F	ASTM D648-16
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	1 70 °C	337 °F	ASTM D1525
Otras propiedades	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Nivel de absorción de agua (pieza impresa)	0,30 %	0,30 %	ASTM D570

Ensayos de biocompatibilidad en curso

Se están realizando actualmente ensayos con muestras para verificar su biocompatibilidad. Cuando los ensayos hayan terminado, los resultados se actualizarán en esta hoja. Mientras tanto, Formlabs recomienda que los clientes completen su propia evaluación de biocompatibilidad adaptada al uso que deseen dar a las piezas impresas.

Las muestras impresas con el Nylon 12 Tough Powder se han evaluado de conformidad con la Norma ISO 10993-1:2018 y han superado los requisitos en relación con los siguientes riesgos de biocompatibilidad:

Descripción de la norma ISO	Resultado 3,4
ISO 10993-11:2017	Sin toxicidad sistémica
ISO 10993-5:2009	No citotóxico
ISO 10993-23:2021	No es un irritante
ISO 10993-10:2021	No es un sensibilizante
ISO 10993-11:2017	No pirogénico

Compatibilidad de los disolventes

Incremento de peso porcentual a lo largo de 24 horas para un cubo impreso de 1 × 1 × 1 cm inmerso en el disolvente correspondiente:

Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)	Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)
Ácido acético 5 %	0,2	Aceite mineral, pesado	1,0
Acetona	0,2	Aceite mineral, ligero	0,8
Lejía ~5 % NaOCl	0,1	Agua salada (3,5 % NaCl)	0,2
Acetato de butilo	0,1	Skydrol 5	0,8
Combustible diésel	0,6	Solución de hidróxido de sodio (0,025 % pH 10)	0,1
Éter monometílico de dietilenglicol	0,5	Ácido fuerte (HCl conc.)	5,6
Aceite hidráulico	0,9	Éter monometílico de tripropilenglicol	0,8
Peróxido de hidrógeno (3 %)	0,1	Agua	0,1
Isoctano	0,1	Xileno	0,2
Alcohol isopropílico	0,3		

¹ Las propiedades de los materiales pueden variar en función de la geometría de la pieza, la orientación de la impresión y la temperatura.

² Las piezas se imprimieron en una Fuso 1+ 30W con el Nylon 12 Tough Powder. Las piezas se acondicionaron a 23 °C, a una humedad relativa del 50 % durante más de 40 horas.

³ Las propiedades de los materiales pueden variar según el diseño de las piezas y los métodos de fabricación. Es responsabilidad del fabricante determinar la idoneidad de las piezas impresas para su uso previsto.

⁴ El Nylon 12 Tough Powder se sometió a ensayo en la sede mundial de NAMS, Ohio, EE. UU.

Nylon 12 White Powder

Produce impresiones SLS blancas y detalladas con un alto nivel de contraste.

El Nylon 12 White Powder combina todas las buenas cualidades de los múltiples usos y la biocompatibilidad del Nylon 12 Powder con la capacidad de personalización de las piezas blancas. Crea prototipos funcionales y piezas de uso final para los clientes que se puedan teñir con facilidad para ajustarse a la estética de las marcas, así como productos sanitarios y modelos con un alto nivel de contraste y de detalle.

Para un resultado óptimo, imprime el Nylon 12 White Powder con el control de inertización atmosférica y en una impresora con la temperatura del lecho ajustada.

El Nylon 12 White Powder se ha desarrollado específicamente para su uso en la impresora Fuse 1+ 30W.



Los ensayos de las propiedades del material se completaron con piezas impresas en una impresora con la temperatura del lecho ajustada. Escanea el código QR para informarte sobre cómo ajustar la temperatura del lecho de impresión.

Ajuste de la
temperatura



FLP12W01

Redactado 08/10/2024

Rev. 01 08/10/2024

A nuestro saber y entender, la información contenida en este documento es precisa. No obstante, Formlabs Inc. no ofrece ninguna garantía, expresa o implícita, con respecto de la exactitud de los resultados derivados del uso de este producto.

Propiedades mecánicas	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Resistencia a la rotura por tracción	47 MPa	6900 psi	ASTM D638-14 Tipo 1
Módulo de tracción	1950 MPa	285 ksi	ASTM D638-14 Tipo 1
Alargamiento de rotura (X/Y)	8 %	8 %	ASTM D638-14 Tipo 1
Alargamiento de rotura (Z)	6 %	6 %	ASTM D638-14 Tipo 1
Resistencia a la flexión	56 MPa	8100 psi	ASTM D790-17
Módulo de flexión	1500 MPa	21 7 ksi	ASTM D790-17
Resiliencia Izod entallada	28 J/m	0,5 ft-lb/in	ASTM D256-10
Propiedades térmicas	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Temperatura de flexión bajo carga a 1,8 MPa	87 °C	189 °F	ASTM D648-16
Temperatura de flexión bajo carga a 0,45 MPa	177 °C	350 °F	ASTM D648-16
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	177 °C	350 °F	ASTM D1525
Otras propiedades	MÉTRICO	IMPERIAL	MÉTODO
Nivel de absorción de agua (pieza impresa)	1,40 %	1,40 %	ASTM D570

Ensayos de biocompatibilidad en curso

Se están realizando actualmente ensayos con muestras para verificar su biocompatibilidad. Cuando los ensayos hayan terminado, los resultados se actualizarán en esta hoja. Mientras tanto, Formlabs recomienda que los clientes completen su propia evaluación de biocompatibilidad adaptada al uso que deseen dar a las piezas impresas.

Las muestras impresas con el Nylon 12 White Powder se han evaluado de conformidad con la Norma ISO 10993-1:2018 y han superado los requisitos en relación con los siguientes riesgos de biocompatibilidad:

Descripción de la norma ISO	Resultado 3,4
ISO 10993-11:2017	Sin toxicidad sistémica
ISO 10993-5:2009	No citotóxico
ISO 10993-23:2021	No es un irritante
ISO 10993-10:2021	No es un sensibilizante
ISO 10993-11:2017	No pirogénico

Compatibilidad de los disolventes

Incremento de peso porcentual a lo largo de 24 horas para un cubo impreso de 1 × 1 × 1 cm inmerso en el disolvente correspondiente:

Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)	Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)
Ácido acético 5 %	0,2	Aceite mineral, pesado	2,2
Acetona	0,2	Aceite mineral, ligero	2,0
Lejía ~5 % NaOCl	0,2	Agua salada (3,5 % NaCl)	0,1
Acetato de butilo	0,2	Skydrol 5	1,9
Combustible diésel	1,3	Solución de hidróxido de sodio (0,025 % pH = 10)	0,1
Éter monometílico de dietilenglicol	1,0	Ácido fuerte (HCl conc.)	4,8
Aceite hidráulico	1,7	Éter monometílico de tripropilenglicol	1,1
Peróxido de hidrógeno (3 %)	0,1	Agua	0,1
Isoctano	0,3	Xileno	0,2
Alcohol isopropílico	0,2		

¹ Las propiedades de los materiales pueden variar en función de la geometría de la pieza, la orientación de la impresión y la temperatura.

² Las piezas se imprimieron en una Fuso 1+ 30W con el Nylon 12 White Powder. Las piezas se acondicionaron a 23 °C, a una humedad relativa del 50 % durante más de 40 horas.

³ Las propiedades de los materiales pueden variar según el diseño de las piezas y los métodos de fabricación. Es responsabilidad del fabricante determinar la idoneidad de las piezas impresas para su uso previsto.

⁴ El Nylon 12 White Powder se sometió a ensayo en la sede mundial de NAMS, Ohio, EE. UU.

Nylon 12 GF Powder

Para piezas funcionales rígidas y flexibles.

Un material de alto rendimiento para el sinterizado selectivo por láser (SLS), diseñado para la producción in situ de piezas que requieran una gran rigidez, precisión dimensional y estabilidad térmica.

Se ha desarrollado específicamente para su uso en las impresoras de la serie Fuse.

**Elementos que soporten esfuerzos
continuos de larga duración
Componentes estructurales rígidos**

**Prototipos funcionales de productos
compuestos
Bastidores sometidos a esfuerzos térmicos**

Piezas industriales de uso final



FLP12B01

Redactado 02/01/2022

Rev. 01 02/01/2022

A nuestro saber y entender, la información contenida en este documento es precisa. No obstante, Formlabs Inc. no ofrece ninguna garantía, expresa o implícita, con respecto de la exactitud de los resultados derivados del uso de este producto.

Propiedades del material	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Propiedades mecánicas	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Resistencia a la rotura por tracción	38 MPa	5510 psi	ASTM D638-14 Tipo 1
Módulo de tracción	2800 MPa	406 ksi	ASTM D638-14 Tipo 1
Alargamiento de rotura (X/Y)	4 %		ASTM D638-14 Tipo 1
Alargamiento de rotura (Z)	3 %		ASTM D638-14 Tipo 1
Propiedades de flexión	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Resistencia a la flexión	56 MPa	8122 psi	ASTM D790-15
Módulo de flexión	2400 MPa	348 ksi	ASTM D790-15
Propiedades de impacto	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Resiliencia Izod entallada	36 J/m	0.67 ft-lb/in	ASTM D256-10
Propiedades térmicas	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Temperatura de flexión bajo carga a 1,8 MPa	113 °C	235 °F	ASTM D648-16
Temperatura de flexión bajo carga a 0,45 MPa	170 °C	338 °F	ASTM D648-16
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	175 °C	347 °F	ASTM D1525
Otras propiedades	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Contenido de humedad (polvo)	0,23 %		ISO 15512 Método D
Nivel de absorción de agua (pieza impresa)	0,24 %		ASTM D570

Las muestras impresas con el Nylon 12 GF Powder se han evaluado de conformidad con la Norma ISO 10993-1:2018 y han superado los requisitos en relación con los siguientes riesgos de biocompatibilidad:

Norma ISO	Descripción 3,4
ISO 10993-5:2009	No citotóxico
ISO 10993-10:2010/(R)2014	No es un irritante
ISO 10993-10:2010/(R)2014	No es un sensibilizante

Propiedades de inflamabilidad

Norma de ensayo	Calificación
Apartado 7 de la Norma UL 94	HB *

* Grosor de la muestra de ensayo = 3,00 mm

COMPATIBILIDAD DE LOS DISOLVENTES

Incremento de peso porcentual a lo largo de 24 horas de un cubo impreso de 1 × 1 × 1 cm, poscurado y sumergido en el disolvente respectivo:

Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)	Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)
Ácido acético 5 %	0,2	Aceite mineral pesado	1,0
Acetona Lejía ~5 % NaOCl	0,2	Aceite mineral ligero	1,3
Acetato de butilo	0,2	Agua salada (3,5 % NaCl)	0,2
Combustible diésel	0,2	Skydrol 5	0,8
Éter monometílico de dietilenglicol	0,6	Solución de hidróxido de sodio (0,025 % pH 10)	0,2
Aceite hidráulico	0,5	Ácido fuerte (HCl concentrado)	0,8
Peróxido de hidrógeno (3 %)	1,0	Éter monometílico de tripropilenglicol	0,8
Isoctano (gasolina)	0,2	Agua	0,1
Alcohol isopropílico	0,0	Xileno	0,2
	0,2		

¹ Las propiedades de los materiales pueden variar en función de la geometría de la pieza, la orientación de la impresión y la temperatura.

² Las piezas se imprimieron en una Fuse 1 con el Nylon 12 GF Powder. Las piezas se acondicionaron a 23 °C y a una humedad relativa del 50 % durante 7 días antes de la realización de los ensayos.

³ Las propiedades de los materiales pueden variar según el diseño de las piezas y los métodos de fabricación. Es responsabilidad del fabricante determinar la idoneidad de las piezas impresas para su uso previsto.

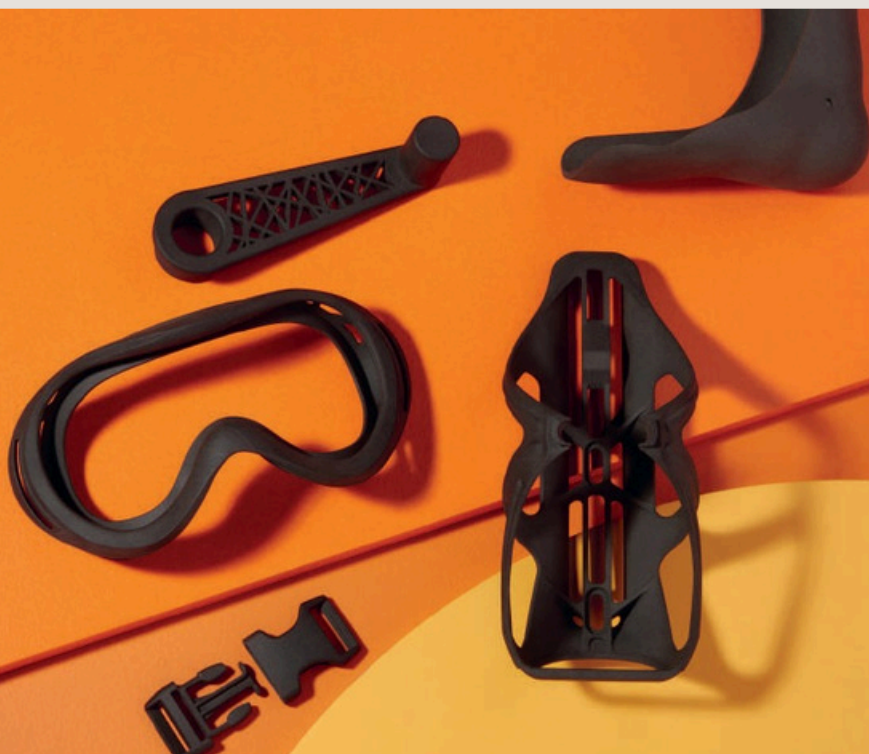
⁴ El Nylon 12 GF Powder se sometió a ensayo en la sede mundial de NANSI en Ohio, EE. UU.

Nylon 11 Powder

Nylon 11 Powder, para un alto rendimiento y un gran impacto

El Nylon 11 Powder es nuestro material de alto rendimiento compuesto de nylon de base biológica, ideal para piezas dúctiles y robustas, así como para el prototipado funcional y la fabricación en lotes pequeños. El Nylon 11 Powder es adecuado para la impresión de piezas que tienen que doblarse o aguantar impactos.

El Nylon 11 Powder se ha desarrollado específicamente para su uso en las impresoras de la serie Fuse.



FLP11B01

Redactado 06/05/2021

Rev. 02 06/05/2021

A nuestro saber y entender, la información contenida en este documento es precisa. No obstante, Formlabs Inc. no ofrece ninguna garantía, expresa o implícita, con respecto de la exactitud de los resultados derivados del uso de este producto.

Propiedades del material	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Propiedades de tracción	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Resistencia a la rotura por tracción	49 MPa	7 107 psi	ASTM D638-14 Tipo 1
Módulo de tracción	1,6 GPa	232 ksi	ASTM D638-14 Tipo 1
Alargamiento de rotura (X/Y)	40 %		ASTM D638-14 Tipo 1
Propiedades de flexión	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Resistencia a la flexión	55 MPa	797 7 psi	ASTM D790-15
Módulo de flexión	1,4 GPa	203 ksi	ASTM D790-15
Propiedades de impacto	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Resiliencia Izod entallada	7 1 J/m	1,3 ft-lb/in	ASTM D256-10
Propiedades térmicas	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Temperatura de flexión bajo carga a 1,8 MPa	46 °C	1 15 °F	ASTM D648-16 ASTM
Temperatura de flexión bajo carga a 0,45 MPa	182 °C	360 °F	D648-16
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	189 °C	372 °F	ASTM D1525
Otras propiedades	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Contenido de humedad (polvo)	0,37 %		ISO 15512 Método D
Nivel de absorción de agua (pieza impresa)	0,07 %		ASTM D570

Las muestras impresas con el Nylon 11 Powder se han evaluado de conformidad con la Norma ISO 10993-1 y han superado los requisitos en relación con los siguientes riesgos de biocompatibilidad:

Norma ISO	Descripción 3,4
ISO 10993-5:2009	No citotóxico
ISO 10993-10:2010/(R)2014	No es un irritante
ISO 10993-10:2010/(R)2014	No es un sensibilizante

Propiedades de inflamabilidad

Norma de ensayo	Calificación
Apartado 7 de la Norma UL 94	HB *

* Grosor de la muestra de ensayo = 3,00 mm

COMPATIBILIDAD DE LOS DISOLVENTES

Incremento de peso porcentual a lo largo de 24 horas de un cubo impreso de 1 × 1 × 1 cm, poscurado y sumergido en el disolvente respectivo:

Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)	Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)
Ácido acético 5 %	0,1	Aceite mineral ligero	0,4
Acetona	0,1	Aceite mineral pesado	0,4
Lejía ~5 % NaOCl	0,1	Agua salada (3,5 % NaCl)	0,1
Acetato de butilo	0,1	Skydrol 5	0,2
Combustible diésel	0,2	Solución de hidróxido de sodio (0,025 % pH 10)	0,1
Éter monometílico de dietilenglicol	0,4	Ácido fuerte (HCl concentrado)	1,0
Aceite hidráulico	0,5	Éter monometílico de tripropilenglicol	0,3
Peróxido de hidrógeno (3 %)	<0,1	Agua	0,1
Isoctano (gasolina)	<0,1	Xileno	0,1
Alcohol isopropílico	0,1		

¹ Las propiedades de los materiales pueden variar en función de la geometría de la pieza, la orientación de la impresión y la temperatura.

² Las piezas se imprimieron en una Fused 1 con el Nylon 11 Powder. Las piezas se acondicionaron a 23 °C y a una humedad relativa del 50 % durante 7 días antes de la realización de los ensayos.

³ Las propiedades de los materiales pueden variar según el diseño de las piezas y los métodos de fabricación. Es responsabilidad del fabricante determinar la idoneidad de las piezas impresas para su uso previsto.

⁴ El Nylon 11 Powder se sometió a ensayo en la sede mundial de NAMS, Ohio, EE. UU.

Nylon 11 CF Powder

Reforzado con fibra de carbono, para piezas resistentes y ligeras

Disfruta de lo mejor del nylon y la fibra de carbono con este material de gran estabilidad y alto rendimiento, perfecto para aplicaciones de uso final que requieran una gran rigidez y una tenacidad superior, capaz de soportar impactos.

El Nylon 11 CF Powder se ha desarrollado específicamente para su uso en la Fuse 1+ 30W.

Prototipos funcionales con materiales compuestos

Alternativas de repuestos y recambios a las piezas de metal

Utillaje, guías y fijaciones

Equipamiento resistente a impactos



FLP11C01

Redactado 22/06/2022

Rev. 02 08/08/2023

A nuestro saber y entender, la información contenida en este documento es precisa. No obstante, Formlabs Inc. no ofrece ninguna garantía, expresa o implícita, con respecto de la exactitud de los resultados derivados del uso de este producto.

Propiedades del material	MÉTRICO ^{1,2}			IMPERIAL ^{1,2}			MÉTODO
	X	Y	Z	X	Y	Z	
Propiedades de tracción	MÉTRICO ^{1,2}			IMPERIAL ^{1,2}			MÉTODO
Resistencia a la rotura por tracción	69 MPa	52 MPa	38 MPa	10 ksi	7,6 ksi	5,5 ksi	ASTM D638-14 Tipo 1
Módulo de tracción	5,3 GPa	2,8 GPa	1,6 GPa	7 70 ksi	410 ksi	240 ksi	ASTM D638-14 Tipo 1
Alargamiento de rotura	9 %	15 %	5 %	9 %	15 %	5 %	ASTM D638-14 Tipo 1
Propiedades mecánicas	MÉTRICO ^{1,2}			IMPERIAL ^{1,2}			MÉTODO
Resistencia a la flexión	1 10 MPa			16 ksi			ASTM D790-15
Módulo de flexión	4,2 GPa			610 ksi			ASTM D790-15
Resiliencia Izod entallada	74 J/m			1,4 ft-lb/in			ASTM D256-10
Propiedades térmicas	MÉTRICO ^{1,2}			IMPERIAL ^{1,2}			MÉTODO
Temperatura de flexión bajo carga a 1,8 MPa	1 78 °C			352 °F			ASTM D648-16
Temperatura de flexión bajo carga a 0,45 MPa	188 °C			370 °F			ASTM D648-16
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	188 °C			370 °F			ASTM D1525

Las muestras impresas con el Nylon 11 CF Powder se han evaluado conforme a la Norma ISO 10993-1:2020 y el material es seguro para fabricar productos con un contacto de larga duración (más de 30 días) con superficies (piel intacta). Ha superado los requisitos para los siguientes riesgos de biocompatibilidad:

Norma ISO	Descripción 3,4
ISO 10993-5:2009	No citotóxico
ISO 10993-23:2021	No es un irritante
ISO 10993-10:2021	No es un sensibilizante

COMPATIBILIDAD DE LOS DISOLVENTES

Incremento de peso porcentual a lo largo de 24 horas de un cubo impreso de 1 × 1 × 1 cm, poscurado y sumergido en el disolvente respectivo:

Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)	Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)
Ácido acético 5 %	0,2	Aceite mineral, pesado	1,0
Acetona	0,2	Aceite mineral, ligero	1,3
Lejía ~5 % NaOCl	0,2	Agua salada (3,5 % NaCl)	0,2
Acetato de butilo	0,2	Skydrol 5	0,8
Combustible diésel	0,6	Solución de hidróxido de sodio (0,025 % pH = 10)	0,2
Éter monometílico de dietilenglicol	0,5	Ácido fuerte (HCl conc.)	0,8
Aceite hidráulico	1,0	Éter monometílico de tripropilenglicol	0,8
Peróxido de hidrógeno (3 %)	0,2	Agua	0,1
Isoctano	0,0	Xileno	0,2
Alcohol isopropílico	0,2		

¹ Las propiedades de los materiales pueden variar en función de la geometría de la pieza, la orientación de la impresión y la temperatura.

² Las piezas se imprimieron en una Fuse 1+ 30W con el Nylon 11 CF Powder. Las piezas se acondicionaron a 23 °C y a una humedad relativa del 50 % durante 7 días antes de la realización de los ensayos.

³ Las propiedades de los materiales pueden variar según el diseño de las piezas y los métodos de fabricación. Es responsabilidad del fabricante determinar la idoneidad de las piezas impresas para su uso previsto.

⁴ El Nylon 11 CF Powder se sometió a ensayo en la sede mundial de NAMS, Ohio, EE. UU.

TPU 90A Powder

Un elastómero tenaz de SLS para productos resilientes y seguros para la piel

Crea piezas flexibles de poliuretano termoplástico (TPU) con una libertad de diseño y una facilidad sin igual. Al equilibrar un gran alargamiento de rotura y una excelente resistencia al desgarro, el TPU 90A Powder permite producir prototipos flexibles seguros para la piel y piezas de uso final que soporten los rigores de un uso diario, todo ello con un bajo coste por pieza gracias a un índice de renovación del 20 %.

El TPU 90A Powder se ha desarrollado específicamente para su uso en las impresoras de la serie Fuse.

Dispositivos ponibles y elementos de tacto blando Almohadillas, amortiguadores y pinzas

Equipamiento protector deportivo

Juntas, sellos, máscaras, cintas, clavijas y tubos

Suelas, férulas, aparatos ortopédicos y prótesis



FLTP9G01

Redactado 14/03/2023

Rev. 01 14/03/2023

A nuestro saber y entender, la información contenida en este documento es precisa. No obstante, Formlabs Inc. no ofrece ninguna garantía, expresa o implícita, con respecto de la exactitud de los resultados derivados del uso de este producto.

Propiedades del material			
Propiedades mecánicas	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Resistencia a la rotura por tracción (X/Y)	8,7 MPa	1260 psi	ASTM D412-16 (Método A)
Resistencia a la rotura por tracción (Z)	7,2 MPa	1050 psi	ASTM D412-16 (Método A)
Alargamiento de rotura (X/Y)	310 %		ASTM D412-16 (Método A)
Alargamiento de rotura (Z)	110 %		ASTM D412-16 (Método A)
Esfuerzo de alargamiento al 50 % (X/Y)	6,1 MPa	889 psi	ASTM D412-16 (Método A)
Esfuerzo de alargamiento al 50 % (Z)	5,9 MPa	860 psi	ASTM D412-16 (Método A)
Esfuerzo de alargamiento al 100 % (X/Y)	7,2 MPa	1050 psi	ASTM D412-16 (Método A)
Esfuerzo de alargamiento al 100 % (Z)	7,0 MPa	1020 psi	ASTM D412-16 (Método A)
Resistencia al desgarro (X/Y)	66 kN/m	378 lb/in	ASTM D624-00 (2020)
Resistencia al desgarro (Z)	39 kN/m	247 lb/in	ASTM D624-00 (2020)
Deformación permanente por compresión (23 °C)	20,5 %		ASTM D395-18 (Método B)
Deformación permanente por compresión (70 °C)	59,9 %		ASTM D395-18 (Método B)
Dureza Shore	90A		ASTM D2240-15 (2021)
Abrasión de Taber	122 mm3		ISO 4649 (40 rpm, 10 N de carga)
Propiedades térmicas	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	94,3 °C	201,7 °F	ASTM D1525
Otras propiedades	MÉTRICO ^{1,2}	IMPERIAL ^{1,2}	MÉTODO
Contenido de humedad (polvo)	0,19 %		ISO 15512 Método D
Nivel de absorción de agua (pieza impresa)	0,89 %		ASTM D570
Densidad aparente (sinterizado)	1,14 g/cm3	7 1,2 lb/ft3	Método in situ

Las muestras impresas con el TPU 90A Powder se han evaluado de conformidad con la Norma ISO 10993-1:2018 y han superado los requisitos en relación con los siguientes riesgos de biocompatibilidad:

Norma ISO	Resultado 3,4
ISO 10993-5:2009	No citotóxico
ISO 10993-23:2021	No irritante
ISO 10993-10:2021	No sensibilizante

¹ Las propiedades de los materiales pueden variar en función de la geometría de la pieza, la orientación de la impresión y la temperatura.

² Los resultados en la Fuse 1 y la Fuse 1+ 30W son equivalentes dentro de los límites de la incertidumbre experimental.

³ Las propiedades de los materiales pueden variar según el diseño de las piezas y los métodos de fabricación. Es responsabilidad del fabricante determinar la idoneidad de las piezas impresas para su uso previsto.

⁴ El TPU 90A Powder se sometió a ensayo en la serie mundial de NAMS, Ohio, EE. UU.

COMPATIBILIDAD DE LOS DISOLVENTES

Incremento de peso porcentual a lo largo de 24 horas para un cubo impreso de 1 × 1 × 1 cm inmerso en el disolvente correspondiente:

Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)	Disolvente	Incremento de peso en 24 h (%)
Ácido acético 5 %	1,3	Isotano (gasolina)	0,7
Acetona	28,6	Aceite mineral ligero	2,3
Alcohol isopropílico	4,8	Aceite mineral pesado	2,1
Lejía ~5 % NaOCl	0,8	Agua salada (3,5 % NaCl)	0,9
Acetato de butilo	16,5	Solución de hidróxido de sodio (0,025 % pH 10)	0,9
Combustible diésel	2,0	Agua	0,9
Éter monometílico de dietilenglicol	14,4	Xileno	20,8
Aceite hidráulico	2,8	Ácido fuerte (HCl concentrado)	-5,2
Skydrol 5	6,5	Éter monometílico de tripropilenglicol	9,9
Peróxido de hidrógeno (3 %)	1,0		

formlabs 