



## Inserción de hardware posterior a la construcción

SOFTWARE / PRODUCTO / ACABADO

### Descripción general

En las piezas de plástico se utilizan habitualmente varios tipos de herrajes para soportar el par y la carga aplicados al unir piezas para crear conjuntos (Figura 1). Al igual que las piezas de plástico mecanizadas o moldeadas, a los componentes fabricados con tecnología FDM® también se les puede insertar hardware.

Las inserciones se pueden agregar durante una construcción de FDM (consulte las mejores prácticas: incrustación de hardware) o en una operación secundaria posterior a la construcción (Figura 2). Esta Mejor Práctica cubre la inserción secundaria de hardware con métodos comunes como unión adhesiva, ajuste a presión y termofijado.

Las aplicaciones en las que la inserción de hardware agrega una funcionalidad mejorada incluyen:

- Refuerzo roscado
  - Inserciones roscadas
- Moleteado (Figura 3)
- Expansion (Figura 4)
- Inserto helicoidal
- Reducción de desgaste
  - Buje (Figura 6)
  - Rodamientos (Figura 7)
  - Placa de desgaste
- Alineación de componentes
  - Pin de ubicación (Figura 8)

### Reference materials

#### Processes

- Best Practice: Embedding Hardware
- Best Practice: Bonding



Figure 1: Brass threaded inserts installed in an FDM part.

# INSERTING HARDWARE POST-BUILD

- Prevención de sobre torque

- Inserto limitador de compresión (Figura 9)

## 1. Opciones

### 1.1 Metodos

- **Unión adhesiva:** esta técnica requiere aplicar un adhesivo al inserto y luego insertarlo mecánicamente en la parte FDM. Esto se usa comúnmente cuando se trata de hardware delicado, como componentes sensibles térmica o mecánicamente.
- **Ajuste a presión:** esta técnica requiere la inserción mecánica del hardware en la pieza FDM mediante un ajuste de interferencia. Esto se usa comúnmente cuando se trata de insertos de expansión.
- **Calentamiento (solo inserciones metálicas):** este es el método preferido para hardware conductor térmico. El uso de calor para incrustar hardware en un termoplástico permite que el plástico se adapte al inserto y alivia la tensión de la interfaz durante la inserción.

#### NOTA

Siga las recomendaciones del fabricante para el diseño cuando utilice estos métodos.

### 1.2 Consideraciones sobre el material FDM

- **Nylon 12:** más adecuado para inserciones de estilo de interferencia, como inserciones de compresión e inserciones helicoidales.
- **Policarbonato (PC):** retiene el estrés de la superficie y, por lo tanto, es más adecuado para los métodos de aplicación de bajo estrés o que alivian el estrés, como la unión adhesiva o el termofijado.

## 2. Proceso

### 2.1 Union Adhesiva

**PASO 1:** Sobredimensione el diámetro del agujero en el modelo CAD o STL por el espacio libre requerido para el inserto y el adhesivo.

#### TIP

Utilice un espacio libre de 0,127 mm (0,005 pulg.) Entre los insertos y los componentes FDM para el adhesivo, a menos que el fabricante especifique lo contrario o las especificaciones de diseño lo requieran.

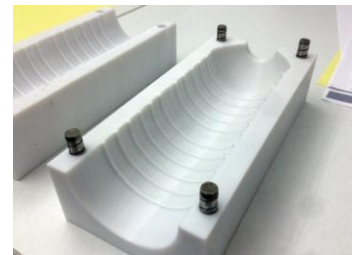


Figure 6: Wear-reduction bushing.

Figure 8: Locating pins in an FDM mold (PC white).

Figure 9: Compression-limiting insert.

## INSERTING HARDWARE POST-BUILD

**PASO 2:** (Opcional) Taladre el orificio con el diámetro adecuado para el inserto seleccionado.

**PASO 3:** Aplique un adhesivo, como el epoxi Click-Bond™ CB359, a todas las superficies de contacto del inserto. Para obtener más información, consulte las mejores prácticas: vinculación..

**TIP**

Asegúrese de que el adhesivo elegido sea compatible con el sustrato y la temperatura de funcionamiento.

**PASO 4:** Coloque el inserto en la cavidad. Asegúrese de que el inserto se asiente de manera que quede paralelo a las paredes de la cavidad.

**TIP**

Al asentar el inserto, use una superficie plana para presionar el hardware en la parte FDM mientras mantiene la alineación adecuada del inserto.

**PASO 5:** Retire el exceso de adhesivo.

**PASO 6:** Permita que el adhesivo se seque según las instrucciones del fabricante.

**PASO 7:** Completar el procedimiento de unión adhesiva.

para conocer los valores de temperatura de transición vítrea.

**PASO 3:** Coloque el soldador o la estaca de calor en el inserto. Deje que el inserto se caliente y luego aplique una presión ligera y constante para que el inserto se asiente al ras con la superficie de la pieza.

### 2.2 Ajuste a presión

**PASO 1:** Taladre o frese el orificio para garantizar la cilindridad y el diámetro adecuados para el inserto seleccionado.

**PASO 2:** Coloque el inserto en la parte superior del orificio y alinéelo debajo de la prensa del eje (Figura 10).

**PASO 3:** Comprima el pistón de la prensa del eje sobre el inserto y la pieza FDM hasta que el inserto quede al ras con la superficie de la pieza.

**PASO 4:** Completar el procedimiento de ajuste a presión.

### 2.3. Conjunto de calor

**PASO 1:** Taladre o escarie el orificio para garantizar el diámetro adecuado para el inserto seleccionado.

**PASO 2:** Precaliente el soldador o la prensa de estacado térmico a una temperatura que sea aproximadamente el 170% de la temperatura de transición vítrea (Tg) del material FDM (Figura 11). Por ejemplo, use una temperatura de 288 ° C (550 ° F) para piezas de policarbonato que tengan una Tg de 161 ° C (322 ° F).

**NOTA**

Consulte las hojas de datos de materiales de Stratasys

# INSERTING HARDWARE POST-BUILD



Figure 10: Press fitting arbor press.



Figure 11: Heat setting soldering iron.

# INSERTING HARDWARE POST-BUILD

## TIP

Si la herramienta de termofijado no tiene controles de temperatura, simplemente aplique una ligera presión al inserto con la punta calentada y espere a que el inserto se caliente a una temperatura que permita que se inserte. Se requiere una presión mínima cuando se utiliza un método de inserción con calor.

**PASO 4:** Procedimiento de termofijado completo.

## 3. Seguridad

Observe las recomendaciones del fabricante sobre seguridad, manipulación y almacenamiento de materiales. Esta información se puede encontrar en la Ficha de datos de seguridad (SDS).

## 4. Herramientas y suministros

### 4.1 Adhesivo:

- Cianocrilato (Loctite® 495)
- Epoxy (Click-Bond CB359)
- Epoxy (Hysol® E-20HP)

### 4.2 Herramientas:

- Prensa de estacas de calor (Sonitek Modelo TS 100)
- Soldador (Weller® EC1002)
- Prensa de árbol (Dayton 1-Ton)
- Taladro / escariador Drill/reamer

### 4.3 Insertos:

- Inserto roscado (insertos termoendurecibles McMaster-Carr® para plástico)
- Inserto roscado (insertos de expansión de ajuste a presión McMaster-Carr para plástico)
- Inserto helicoidal (inserto helicoidal McMaster-Carr)
- Buje (bujes de taladro de ajuste a presión McMaster-Carr)
- Cojinete (cojinetes de deslizamiento con brida McMaster-Carr)
- Pasador de ubicación (clavijas y pasadores de alineación McMaster-Carr)
- Inserto limitador de compresión (revestimientos de pernos de ajuste a presión McMaster-Carr)

## 5. Materiales

Con las excepciones señaladas en la Sección 1.2, todos los métodos de inserción son compatibles con todos los materiales FDM.

### CONTACT

For questions about the information contained in this document, contact [Stratasys](mailto:info@stratasys.com) at [www.stratasys.com/contact-us/contact-stratasys](http://www.stratasys.com/contact-us/contact-stratasys).

**stratasys**

#### HEADQUARTERS

7665 Commerce Way, Eden Prairie, MN 55344  
+1 800 801 6491 (US Toll Free)  
+1 952 937 3000 (Intl)  
+1 952 937 0070 (Fax)

2 Holtzman St., Science Park, PO Box 2496  
Rehovot 76124, Israel  
+972 74 745 4000  
+972 74 745 5000 (Fax)

E [info@stratasys.com](mailto:info@stratasys.com) / STR ATASYS.COM

ISO 9001:2008 Certified

© 2015 Stratasys. All rights reserved. Stratasys, Stratasys logo and FDM are registered trademarks of Stratasys Inc. ABS-M30 is a trademark of Stratasys, Inc. All other trademarks are the property of their respective owners, and Stratasys assumes no responsibility with regard to the selection, performance or use of these non-Stratasys products. Product specifications subject to change without notice. Printed in the USA. BP\_FDM\_InsertingHardwarePostBuild\_1115

The information contained herein is for general reference purposes only and may not be suitable for your situation. As such, Stratasys does not warrant this information. For assistance concerning your specific application, consult a

Stratasys application engineer. To ensure user safety, Stratasys recommends reading, understanding, and adhering to the safety and usage directions for all Stratasys and other manufacturers' equipment and products. In addition, when using products like paints, solvents, epoxies, Stratasys recommends that users perform a product test on a sample part or a non-critical area of the final part to determine product suitability and prevent part damage.

## INSERTING HARDWARE POST-BUILD