

# Herramienta de moldeo de metales de estampado profundo FDM

## Desafío

Las operaciones de moldeo de chapa metálica para aplicaciones automotrices, aeroespaciales e industriales generales, generalmente se realizan con formas de acero y matrices mecanizadas a partir de acero para herramientas. Este es un enfoque efectivo para grandes volúmenes de unidades, ya que el material de la herramienta es capaz de soportar operaciones de alto ciclo. Sin embargo, para la producción de bajo volumen, como el desarrollo de vehículos automotrices, las herramientas mecanizadas son un enfoque costoso y lento. Estos escenarios generalmente requieren cambios en el herramental a medida que evolucionan los diseños, lo que genera tiempo y costo adicionales en el proyecto o limitan el alcance del diseño.

## Solución de aplicación

Las herramientas de moldeo de chapa metálica impresa en 3D hechas con termoplásticos FDM® ofrecen una alternativa duradera pero rentable y eficiente en tiempo a las herramientas metálicas mecanizadas. La tecnología FDM ofrece varios materiales poliméricos adecuados para la producción de prototipos de chapa metálica de tirada limitada, validación de herramientas y escenarios similares, donde el rendimiento previsto de las piezas de chapa metálica es relativamente bajo. La aplicación también es ventajosa cuando existe una mayor probabilidad de cambios en el diseño de la herramienta, lo que hace que un proceso de iteración con aceros para herramientas mecanizados sea prohibitivo.

El principal beneficio de esta aplicación es el ahorro de tiempo y costos en comparación con el mecanizado de herramientas de moldeo de metales. En algunos casos, el proceso de mecanizado de las herramientas tiene que ser subcontratado, lo que resulta en largos tiempos de espera y el riesgo de retrasos por interrupción de la cadena de suministro. Las herramientas fabricadas internamente suelen utilizar recursos de mecanizado que de otro modo podrían utilizarse para la producción de valor añadido. Por el contrario, una herramienta impresa en 3D se puede producir en horas y cambiar rápidamente revisando el modelo CAD e imprimiendo otra iteración. Además, la impresión 3D evita la mano de obra asociada con el mecanizado. Como resultado, el costo suele ser menor ya que el proceso de impresión 3D no requiere mano de obra. El costo del material equivale a solo lo que se necesita para fabricar la herramienta.

La impresión 3D generalmente resulta en un flujo de trabajo más rápido que el mecanizado. Se requiere un modelo CAD de la herramienta tanto para la impresión 3D como para el mecanizado, pero una vez completado, la impresión 3D implica solo cargar el modelo en la impresora. Por el contrario, el mecanizado requiere programación CNC y configuración de la máquina.

Varios termoplásticos FDM son adecuados para operaciones de moldeo de metales e incluyen policarbonato, nylon de fibra de carbono y PEI (resina ULTEM 9085 y resina ULTEM™ 1010). La selección se basa en el tipo de metal que se moldea y el rendimiento deseado, ya que los diferentes materiales tendrán ciclos de vida variados.

## FDM es la mejor opción para

- Bajos volúmenes de producción (10s a bajo 100s)
- Cuando los cambios en el diseño de la herramienta son necesarios/probables
- Plazos de desarrollo cortos

## Beneficios de FDM sobre los métodos tradicionales

- Producción de herramientas más rápida
- Menor costo
- Cambios de diseño fáciles de implementar



Punzón FDM Nylon 12CF.



Tinte 12CF FDM Nylon.

# Herramienta de moldeado de metales de estampado profundo FDM

## Experiencia del cliente

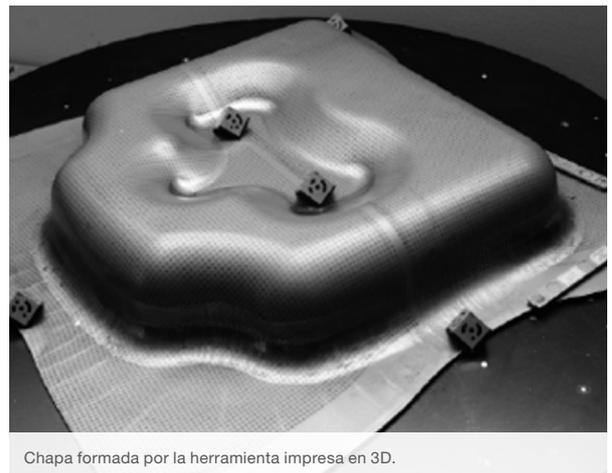
99P Labs, un campo de pruebas digital para innovaciones energéticas y de movilidad, respaldado por Honda y la Universidad Estatal de Ohio, utilizó la impresión 3D para hacer una herramienta de prueba de conformabilidad universal (UFT), que se utiliza para cuantificar la conformabilidad de nuevos materiales de chapa metálica. Se eligió esta geometría porque imparte varios estados diferentes de tensión y deformación en la chapa que se está moldeando, así como en la herramienta FDM. Estos niveles de deformación son representativos de lo que se requiere para producir piezas de chapa metálica de producción y los resultados se pueden comparar directamente con las piezas fabricadas en una herramienta UFT de acero tradicional. La herramienta se imprimió con FDM® Nylon 12CF, un polímero compuesto lleno al 35 % en peso con fibra de carbono picada. Las herramientas UFT y formas similares de estampado de chapa metálica se utilizan durante el desarrollo del vehículo, cuando es probable que haya cambios en el diseño y las cantidades de producción de piezas sean bajas.

Los ingenieros imprimieron un molde sólido inicialmente, pero cambiaron el diseño a una herramienta tipo carcasa para reducir el costo. La carcasa impresa en 3D se rellenó con hormigón para proporcionar una mayor rigidez y solidez de la herramienta para las operaciones de moldeado. Los ingenieros de 99P Labs también desarrollaron un proceso de uso de una soldadura de aleación de bismuto y estaño estándar como alternativa al relleno de concreto.

La herramienta se utilizó para formar acero avanzado de alta resistencia 590 de doble fase de 1,6 mm de espesor. Los ingenieros de 99P Labs realizaron análisis de tensión y deformación para validar la capacidad de la herramienta impresa en 3D para cumplir con las cargas de moldeado y la encontraron aceptable con el relleno de concreto. En última instancia, la herramienta de moldeado FDM Nylon 12CF proporcionó resultados exitosos, produciendo 40 piezas, fácilmente dentro del objetivo de producción deseado. La solución impresa en 3D también logró una reducción de costos del 65 % sobre la opción tradicional de herramienta de forma de metal mecanizado.



Troquel impreso en 3D con respaldo de relleno de hormigón.



Chapa formada por la herramienta impresa en 3D.

## Resultados para 99P Labs

- Reducción del 65 % en el costo de producción de herramientas en comparación con los métodos tradicionales
- Rendimiento de producción de 40 PC

### EE. UU. – Sede central

7665 Commerce Way  
Eden Prairie, MN 55344, EE. UU.  
+1 952 937 3000

### ISRAEL – Sede central

1 Holtzman St., Science Park  
Casilla postal 2496  
Rehovot 76124, Israel  
+972 74 745 4000

[stratasys.com](https://www.stratasys.com)

Certificado ISO 9001:2015

### EMEA

Airport Boulevard B 120  
77836 Rheinmünster, Alemania  
+49 7229 7772 0

### ASIA PACÍFICO

Piso 7, C-BONS International Center  
108 Wai Yip Street, Kwun Tong,  
Kowloon  
Hong Kong, China  
+ 852 3944 8888



**PÓNGASE EN CONTACTO.**

[www.stratasys.com/contact-us/locations](https://www.stratasys.com/contact-us/locations)

