



# Guías y Fijaciones Impresas en 3D para la Planta de Producción

## El Reto

Esta es su hoja de ruta: producir más, aumentar la calidad, disminuir las lesiones relacionadas con el trabajo y reducir costes. Si usted es director de ingeniería de fabricación o de producción, seguro que le resulta familiar. Pero ¿es factible, especialmente cuando los recursos siempre son ajustados?

Estamos aquí para decirle que sí es posible. Pero es necesario seguir una estrategia específica, una que desafíe lo establecido. Implica cambiar la manera de pensar acerca de las herramientas que utiliza su organización para mantener el funcionamiento de la fábrica, para que su producción sea más eficiente, segura y rentable.

Todos los procesos de fabricación utilizan guías, fijaciones y otras herramientas para fabricar productos. Son un elemento indispensable del proceso de producción. El problema es que muchos fabricantes cuentan con herramientas tradicionales, compuestas generalmente de partes metálicas metalizadas, atornilladas o soldadas juntas. Aunque han prestado un servicio excelente desde principios de la era industrial, hay una mejor manera de hacer las cosas.

Antes de entrar en ello, echemos un vistazo al planteamiento actual en torno a las herramientas de producción.

Las herramientas de su fábrica probablemente se limitan a una cantidad mínima suficiente para llegar a una cuota de producción y un nivel de calidad determinados. Son limitadas porque, para empezar, su fabricación es cara. Las herramientas mecanizadas dependen de operarios cualificados y sus diseños se limitan a los condicionamientos habituales de la fabricación. Mucho material suele ir a la basura en el proceso de mecanizado sustractivo.



# Guías y fijaciones impresas en 3D para la fábrica

La fabricación de las herramientas realizadas con métodos tradicionales como el mecanizado por CNC, la soldadura y el montaje, lleva también mucho tiempo. Si se subcontrata, la acumulación de pedidos del proveedor, el tiempo de producción y el envío se añaden al plazo de entrega. Y las mismas limitaciones se dan en la producción interna. Además, las herramientas fabricadas localmente consumen recursos que podrían utilizarse para una producción que genere ingresos. Pero aunque su taller de mecanizado interno no trabaje en los productos finales, ¿por qué inmovilizar a operarios cualificados para la fabricación de herramientas más sencillas de requisitos mínimos, que puede realizar una impresora 3D en su lugar?

Las herramientas de metal pueden ser pesadas y grandes, difíciles de manipular. Pueden provocar sobrecarga y lesiones en los trabajadores. Si requieren herramientas complementarias como puentes-grúa y montacargas para desplazarlas, la tarea se ralentiza. A menudo, estas herramientas están diseñadas solo para el trabajo y no pensando en el usuario. Esto contribuye a la fatiga y las lesiones por movimientos repetitivos, ya que son los trabajadores los que se adaptan a la herramienta y no al revés.

Este paradigma de las herramientas ha sido y sigue siendo la norma en la mayoría de las operaciones de fabricación. Pero supone un recargo en cuanto a que se limita la capacidad del fabricante para mejorar sus operaciones. Esto puede sonar contradictorio porque se supone que las herramientas facilitan la producción. Pero no cuando son demasiado caras, difíciles de justificar o demasiado limitadas para cambiar la situación actual. La mayoría de las operaciones se las arreglan y asumen el orden establecido como el precio que hay que pagar en una actividad empresarial.



Las herramientas impresas en 3D pueden sustituir a guías de montaje típicas soldadas de metal con múltiples piezas, como estas.

# Guías y fijaciones impresas en 3D para la fábrica

## La Solución

La fabricación de herramientas mediante impresión 3D, conocida como fabricación aditiva (AM), en lugar de los medios convencionales, es un componente clave para mejorar el funcionamiento de su fábrica. Las herramientas creadas con fabricación aditiva aumentan la producción, mejoran la calidad, disminuyen los costes y reducen las lesiones de los trabajadores. Beneficia prácticamente a todos los ámbitos del proceso de fabricación, incluidos la producción y el montaje, el control de calidad y la inspección, la salud y la seguridad y el embalaje y la logística.

En cuanto a los costes, normalmente la fabricación de las herramientas creadas con fabricación aditiva es más barata. Después del coste de la impresora, solo se requiere la cantidad de material necesario para fabricar la herramienta. Esto contrasta con el mecanizado sustractivo, donde la mayoría del material acaba como virutas en el suelo del taller de mecanizado. Además, las impresoras 3D tampoco necesitan un operario especializado o altamente cualificado, a diferencia de las máquinas de fresado CNC. Una vez que la impresora 3D empieza a imprimir, funciona sola hasta que la pieza se ha finalizado.

Otra ventaja clave es la reducción del plazo de entrega. Las herramientas impresas en 3D pueden fabricarse mucho más rápidamente que las herramientas hechas de la manera convencional. La impresión 3D evita las demoras típicas relacionadas con la subcontratación o con la acumulación de pedidos en el taller de mecanizado. Quienes han adoptado el uso de herramientas de fabricación aditiva han experimentado una reducción en el tiempo de producción de entre el 80 y el 90 por ciento, en comparación con el proceso de fabricación de herramientas tradicional. Esto es especialmente significativo cuando la herramienta se rompe interrumpiendo la producción o cuando es necesario dotar de herramientas una nueva línea de producción. Poder imprimir en 3D herramientas de un día para otro en lugar de esperar tres semanas para fabricar una herramienta mecanizada o soldada, minimiza considerablemente los paros de producción.

Con la impresión 3D puede crear iteraciones del diseño de su herramienta con mucha más eficacia. Se imprime la herramienta, se prueba y si necesita cambios, se revisa el diseño CAD e se imprime una nueva. Esto le permite optimizar y lograr el mejor diseño de herramienta. En la mayoría de los casos, esto no sería posible en las herramientas mecanizadas debido al tiempo y al coste que implica.

La libertad de diseño ofrece ventajas adicionales porque evita los condicionamientos habituales de la fabricación. En una herramienta impresa en 3D se puede variar la densidad del material,



Esta herramienta de montaje impresa en 3D proporciona un medio más ligero y rápido para instalar tuercas de rueda.

# Guías y fijaciones impresas en 3D para la fábrica

utilizando más en los puntos de tensión clave y menos en lugares sin tensión. Y esta variabilidad es gestionada automáticamente por la impresora en una sola operación de impresión. El resultado es una herramienta más ligera de uso más sencillo. Lograr este mismo objetivo con una herramienta metálica es difícil, si no imposible. Esta capacidad también le permite crear herramientas más ergonómicas, lo que hace las tareas más sencillas y eficaces.

La combinación de estas ventajas (menor coste, creación más rápida y mejor diseño) permite crear y emplear más herramientas durante el proceso de producción. Una producción más rápida reduce el tiempo necesario para dotar de herramientas una nueva línea de producción. Herramientas que podían hacer las tareas más eficaces y precisas, pero que anteriormente no podían justificarse debido al tiempo y al coste, ahora sí están justificadas. Las nuevas herramientas que hacen las tareas más fáciles de lograr, aumentan la eficiencia en las mismas. Disponer de más herramientas de comprobación de ajuste en la línea de montaje garantiza que cualquier fallo de calidad pueda detectarse y abordarse antes. El resultado es un efecto combinado de reducción de costes y mayor eficacia durante el proceso de producción.



Esta herramienta de inspección de una sola pieza (blanca) sustituye a lo que normalmente sería un montaje soldado de varias piezas.

# Guías y fijaciones impresas en 3D para la fábrica

## Puesta en Funcionamiento

### Herramientas de producción y montaje

La creación de herramientas de montaje y de producción proporciona una de las mayores oportunidades de aprovechar las ventajas que ofrecen las herramientas creadas con fabricación aditiva, principalmente por su predominio en el proceso de fabricación. Entre las oportunidades para usar herramientas creadas con fabricación aditiva nuevas o de repuesto se incluyen:

- Fijaciones de montaje
- Herramientas de alineación
- Dispositivos de sujeción
- Fijaciones de fresado
- Guías de taladro y corte
- Efectores finales de robot
- Herramientas de control/ajuste
- Piezas sustitutivas
- Máscaras de pintura

Un buen comienzo es fijarse en el inventario de herramientas existentes para determinar dónde se puede complementar con guías y fijaciones de fabricación aditiva. A partir de ahí, utilice las herramientas de fabricación aditiva cuando las existentes se rompan, se pierdan o se desgasten.

Las herramientas de extremo de brazo (EOAT) son un buen ejemplo de que la solidez ligera y la libertad de diseño dejan a las unidades tradicionales obsoletas. Una EOAT más ligera permite utilizar motores de actuador robótico más pequeños o aumentar la velocidad de actuación del brazo. Las EOAT impresas en 3D también pueden consolidar diseños de piezas múltiples e incorporar canales de vacío internos y otras características integrales.



Las fijaciones de taladro realizadas de manera sencilla aceleran el proceso de montaje en este vehículo de lanzamiento espacial.



Las ligeras herramientas de extremo de brazo impresas en 3D reducen la carga en el brazo de robot y son habitualmente más rápidas y menos costosas de realizar que las equivalentes de metal.

# Guías y fijaciones impresas en 3D para la fábrica



Un trabajador inspecciona el ajuste en el montaje de este vehículo utilizando un medidor impreso en 3D.



Esta fijación de inspección para CMM se creó en mucho menos tiempo del que hubiera llevado la fabricación de herramientas metálicas.

## Control de Calidad e Inspección

El control de calidad también es un terreno fértil en el que implantar las herramientas de fabricación aditiva. Además de las aplicaciones del departamento de inspección, otras implican muchos puntos de intervención durante el ciclo de fabricación en los que la calidad puede evaluarse y controlarse. Entre las oportunidades habituales se incluyen:

- Fijaciones CMM
- Dispositivos de prueba
- Calibradores de pieza apta/no apta
- Piezas sustitutivas
- Medidores de ajuste
- Dispositivos de sujeción

Un ejemplo donde pueden duplicarse las herramientas de inspección de fabricación aditiva son las fijaciones CMM y las piezas sustitutivas. Las primeras evaluaciones de los productos nuevos normalmente requieren la configuración de fijaciones de inspección para determinar que las piezas cumplen las especificaciones. Pero hasta que se produce el primer artículo, la validación del programa de inspección tiene que esperar, lo que añade más demora. En lugar de esperar, puede imprimirse en 3D un primer artículo preciso y utilizarse para verificar la programación de la CMM. Es solo un ejemplo de cómo se puede utilizar la fabricación aditiva de diversas maneras para ahorrar tiempo y agilizar la producción.

# Guías y fijaciones impresas en 3D para la fábrica

## Embalaje y Logística

Las ventajas de la fabricación aditiva también se extienden al embalaje, la logística y la manipulación de piezas. No deben pasarse por alto estas áreas porque una organización eficaz y la protección de la mercancía a lo largo del proceso de fabricación proporciona beneficios tangibles. Las oportunidades en este sentido son:

- Protectores de herramientas
- Bandejas de embalaje
- Cajas para kits
- Moldes de termomoldeo

La libertad de diseño de la fabricación aditiva nos permite crear fácilmente soportes de herramientas y bandejas de embalaje que se ajustan a las herramientas y a las piezas que contienen. Esto también incluye formas complejas, ya que la fabricación aditiva no se ve restringida por las limitaciones habituales del mecanizado sustractivo.

La tecnología FDM también ofrece una manera rápida y económica de crear herramientas de termomoldeo que pueden utilizarse para generar múltiples recipientes, bandejas conformadas y material de embalaje. Esto evita el tiempo y el coste que supondría normalmente llevarlo a cabo con una herramienta de termomoldeo de metal mecanizado.



La libertad de diseño de la fabricación aditiva hace más fácil crear soportes de herramientas y bandejas de almacenamiento personalizados.

## Salud y Seguridad

Es posible que los beneficios de la creación de herramientas mediante fabricación aditiva en la seguridad en el trabajo no se aprecien a simple vista. Se asume que cualquier herramienta autorizada por la empresa es segura y no causa lesiones al usuario. Pero postura no tiene en cuenta las implicaciones a largo plazo del uso repetitivo, por no mencionar la realidad de que las mayoría de las cosas, herramientas incluidas, pueden mejorarse.



El accesorio blanco de pulgar impreso en 3D proporciona capacidad de presión para reducir la fatiga y evitar lesiones por sobreuso al introducir estos tapones de plástico.

# Guías y fijaciones impresas en 3D para la fábrica



Este agarre impreso en 3D proporciona una manera más confortable al trabajador para sujetar el conector, reduciendo la fatiga.

Entre las oportunidades habituales se incluyen:

- Protecciones para manos y muñecas
- Dispositivos de sujeción
- Parachoques y protecciones
- Conversiones ergonómicas

Las características de la fabricación aditiva, rápida, asequible y personalizable, hacen que sea un acierto sencillo para la fabricación de herramientas que mejoran la seguridad del trabajador, sin necesidad de realizar una inversión importante. Dado que las herramientas realizadas con fabricación aditiva pueden crearse rápidamente, pueden ponerse en marcha ideas sencillas para mejorar la seguridad de las tareas de un día para otro.

Otras oportunidades son la sustitución de utillaje pesado y voluminoso por herramientas impresas en 3D ligeras y más ergonómicas. Las lesiones por movimientos repetitivos pueden reducirse disminuyendo el peso de la herramienta y rediseñándola para que sea más cómoda para el trabajador. Como consecuencia, también se consigue un aumento en la eficacia de la tarea y el efecto combinado de una reducción del tiempo de ciclo, puesto que se añade el ahorro de tiempo repetitivo.

Este es un campo que no debería pasarse por alto. La Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo de Estados Unidos estima que las lesiones tienen un coste para las empresas de cerca de mil millones de dólares a la semana en compensación directa a los trabajadores.<sup>1</sup> Las lesiones por movimientos repetitivos se van generando a lo largo del tiempo e impactan progresivamente en los trabajadores, disminuyendo su eficacia y su productividad hasta que necesitan recuperación. El uso de herramientas impresas en 3D más ligeras y ergonómicas puede contribuir a reducir o eliminar las pérdidas de tiempo provocadas por lesiones debidas a este tipo de movimientos repetitivos, minimizando el impacto en la producción y beneficiando a sus trabajadores.



La impresión en 3D de esta guía de sellado para puertas de automóvil tuvo como resultado una reducción de peso del 80 % y una disminución del tiempo de ciclo de la tarea.

<sup>1</sup> <https://www.osha.gov/dcsp/products/topics/businesscase/costs.html>

# Guías y fijaciones impresas en 3D para la fábrica

## La Diversidad de Material es la Clave

Una pregunta habitual en relación con las herramientas de fabricación aditiva es si son suficientemente resistentes y duraderas como para sustituir al metal. La verdad es que en muchos casos no se requiere metal. Por eso recomendamos la tecnología de impresión 3D FDM®. Lo mejor de la tecnología FDM es su diversa gama de materiales. Incluye termoplásticos de nivel de ingeniería y polímeros de alto rendimiento, cada uno con diferentes características de rendimiento.

Los materiales ABS y ASA son perfectos para muchas aplicaciones de utillaje en las que no se dan grandes cargas. El elastómero FDM® TPU 92A es la opción perfecta para máscaras de pintura flexibles conformadas. Para aplicaciones más exigentes, materiales como el FDM Nylon 12CF™ (fibra de carbono), las resinas PEI ULTEM™ y los materiales Antero™ basados en PEKK ofrecen un alto rendimiento, son resistentes a las sustancias químicas y tienen una alta resistencia.

Un material diseñado específicamente teniendo en cuenta el utillaje es Diran™ 410MF07. Es un polímero a base de nylon que se distingue por su acabado superficial resbaladizo, duro y a la vez suave. Esta característica de baja fricción hacen de él una buena opción para aplicaciones en las que se requieren superficies resbaladizas entre las herramientas y las piezas.

Siempre habrá aplicaciones que requieran el uso del metal. Pero muchas, probablemente la mayoría, de las guías y fijaciones y útiles de montaje pueden imprimirse en 3D con termoplásticos FDM.



Una herramienta de montaje flexible de tacto suave fabricada con elastómero TPU 92A coloca una placa en un depósito de motocicleta sin estropear la superficie pintada.

# Guías y fijaciones impresas en 3D para la fábrica

## Dé el Siguiente Paso

Tanto si ya los usa como si no, hay múltiples oportunidades para mejorar el funcionamiento de su fábrica con las guías, fijaciones y útiles de fabricación realizados mediante fabricación aditiva. El equipo de ventas y soporte de Stratasys realiza habitualmente visitas a las fábricas para ayudar a los clientes a identificar las áreas en las que podría ayudar la creación de herramientas mediante fabricación aditiva. Inevitablemente se encuentran oportunidades. Y en cuestión de un día o incluso menos, una idea que hace una tarea más eficiente, más segura, menos costosa o todos ellos, pasa de un modelo CAD a una herramienta de trabajo.

La impresión 3D tiene múltiples usos, entre los que se incluyen la realización de prototipos y piezas de producción. Pero las guías y fijaciones son un resultado al alcance de la mano para mejorar sus operaciones de fabricación. Es una oportunidad que merece la pena aprovechar.

Para obtener más información sobre los materiales e impresoras disponibles para la creación de herramientas mediante fabricación aditiva, visite la [página web sobre impresión de guías y fijaciones en Stratasys](#).

Si tiene preguntas y necesita respuestas no proporcionadas en esta guía de soluciones, [consulte a uno de nuestros expertos](#).



### Sedes de Stratasys

7665 Commerce Way,  
Eden Prairie, MN 55344, Estados Unidos  
+1 952 937 3000 (internacional)  
+1 952 937 0070 (Fax)

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

stratasys.com/es  
Certificación ISO 9001:2015

Stratasys GmbH  
Airport Boulevard B120  
77836 Rheinmünster, Alemania  
+49 7229 7772-0  
+49 7229 7772-990 (Fax)

