



Manual para un laboratorio con impresora 3D Consejos Prácticos y Reglas de Seguridad



Co-funded by
the European Union

Indice de contenidos

Introducción	3
Tipos de Impresoras 3D	3
Componentes de una impresoras 3D	4
Ejes de una impresoras 3D de filamento.	
Los materiales usados para imprimir un objeto	5
Extrusora y terminal caliente: Interconectados	5
Diámetro de la boquilla: equilibrio entre precisión y velocidad de impresión	6
Bancada de impresión: capas del elemento 3D	7
Pantalla de impresión: Interfaz hombre-máquina	7
Configuración y uso de su impresora 3D: aspectos importantes a considerar	8
1. Dónde colocar tu impresora 3D	8
2. Escoger el material	8
3. Tener una adecuada formación	8
4. Qué instrumentos son necesarios	9
5. Calibración: nivelación y altura de la boquilla	9
6. Configuración de temperatura del bancal de impresión y del ápice caliente	10
7. Material de apoyo	11
8. Postprocesamiento: ¿Qué sucede después de haber impreso tu objeto 3D?	13
Reglas de Seguridad	
Referencias	15

Introducción

A través del Módulo STEM de 20 horas sobre Modelado 3D desarrollado en el contexto del proyecto Numeric[All], aprendimos los conceptos básicos del Modelado 3D y cómo preparar tu modelo 3D para ser impreso. Sin embargo, también es fundamental conocer los requisitos y procesos de seguridad de la impresión 3D. Como tal, este Manual de laboratorio presenta información sobre las funciones técnicas y la configuración de las impresoras 3D para garantizar el mejor resultado posible.

Tipos de Impresoras 3D

Existen muchos tipos de impresoras 3D que se utilizan según la tecnología y el uso previsto. En los materiales de formación del proyecto Numeric[All] y específicamente en este manual, nos centraremos en el modelado por deposición fundida (FDM). La siguiente figura muestra otros tipos de impresoras 3D y su uso.



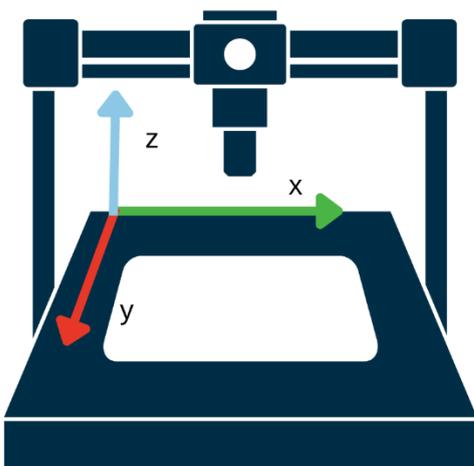
Figura 1. Resumen de los tipos de impresoras más comunes

Componentes de una Impresora 3D

Para poder detectar cualquier discrepancia en su impresión 3D, es esencial conocer los componentes más importantes de una impresora 3D. Hay muchos tipos de impresoras 3D, pero la impresora 3D de modelado por deposición fundida (FDM) es la más utilizada, especialmente para principiantes. Los siguientes componentes se encuentran comúnmente en la mayoría de las impresoras 3D.

Ejes de la impresora 3D: cómo se mueve la impresora 3D para construir un elemento tridimensional

De manera similar al modelado 3D, una impresora 3D se mueve en un espacio tridimensional para crear un elemento. Como tal, sus movimientos están dentro de los ejes x, y y z. Los ejes x e y se mueven dentro de la esfera horizontal, mientras que el eje z se mueve dentro de la vertical.



- El eje z controla los desplazamientos verticales
- El eje x controla los desplazamientos dx-sx
- El eje y controla los desplazamientos adelante-atrás



Figura SEQ Figure * ARABIC 2. Ejes x, y and z de la impresora 3D

El filamento de la impresora 3D: el material usado

Dependiendo de sus necesidades, se utilizan muchos tipos diferentes de materias primas para imprimir artículos 3D. El filamento 3D más popular es el ácido poliláctico (PLA). Algunas de las razones detrás de esto son que no requiere altas temperaturas ni una cama de impresión caliente, lo que minimiza la contracción. Además, es económico, fácil de imprimir, viene en varios colores y tiene muchas aplicaciones en diferentes campos, como la fabricación y la creación de prototipos.



Extrusora y terminal caliente: Interconectados.

Estas dos partes se denominan comúnmente extrusoras. Aunque están interconectados, tienen dos roles muy importantes. Por un lado, el extrusor se utiliza para pasar el filamento desde la bobina hasta el terminal caliente. Por otro lado, el extremo caliente derrite el filamento y lo empuja a través de la boquilla, que está unida en la parte inferior del extremo caliente.

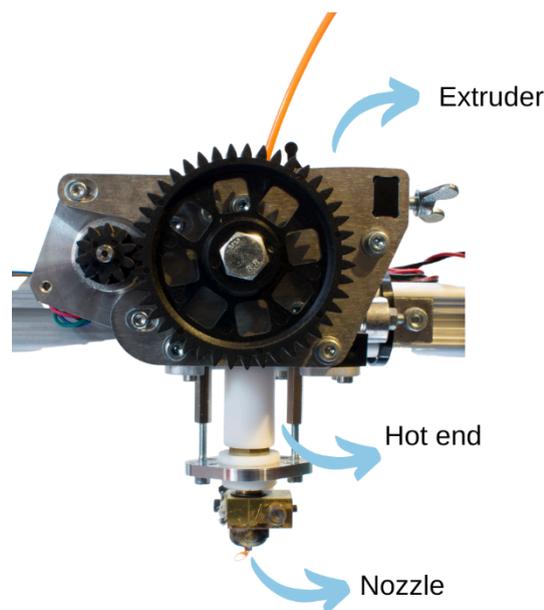


Figura 4. Extrusor, terminal caliente y boquilla

Diámetro de la boquilla: armonizando precisión y velocidad de ejecución

La boquilla está unida al terminal caliente y es responsable de la extrusión del filamento 3D. El diámetro de la boquilla afecta principalmente a la resolución de tu producto 3D, que se basa en la altura de la capa y la velocidad de impresión. El rango de diámetros comienza desde 0,1 mm hasta 1,0 mm, como se muestra en la siguiente figura. El diámetro estándar utilizado en las impresoras 3D es de 0,4 mm, ya que equilibra la calidad y la velocidad de impresión.

0.2mm 0.3mm 0.4mm 0.5mm 0.6mm 0.8mm 1.0mm

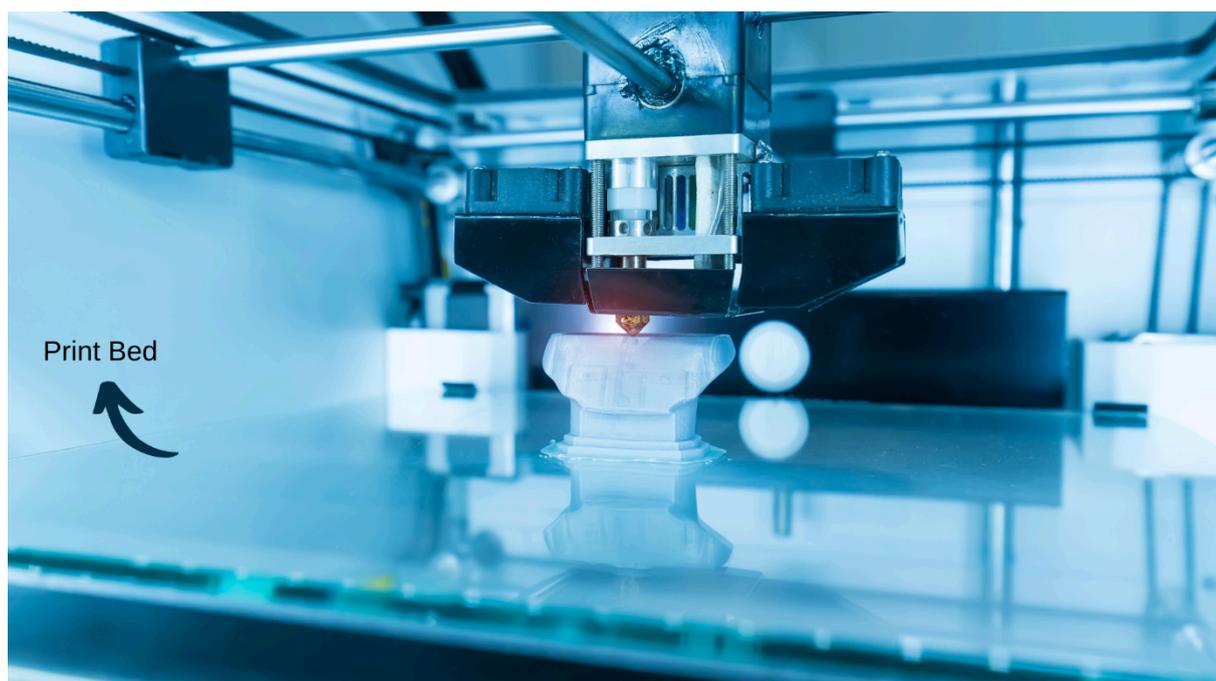


Figura 5. Variación del diámetro de la boquilla (Fuente: <https://top3dshop.com/blog/3d-printer-nozzle-guide>)

Consejo: El valor de la altura de la capa debe ser como máximo el 80 % del diámetro de la boquilla. Por ejemplo, 0,32 mm es la altura máxima de capa recomendada para un diámetro de la boquilla de 0,4 mm.

Bancada de impresión: capas del elemento 3D

La base de impresión de una impresora 3D se refiere a una superficie sólida y plana donde las capas de plástico derretido forman el elemento 3D. Dependiendo de su impresora 3D, la superficie es estacionaria o se mueve en una dirección específica. Desde la primera capa aplicada en la cama de impresión, puede ver si hay algún problema para evitar que el artículo se mueva en medio de la impresión.



Dos cosas importantes a tener en cuenta son:

- Calentamiento de la superficie de construcción para asegurar la adhesión y deformación de la primera capa.
- El material de la placa de construcción para garantizar su rendimiento bajo intenso calor y con el filamento adherido a la superficie.

Pantalla de impresión: interfaz hombre-máquina

La pantalla de impresión permite a los usuarios comunicarse directamente con la impresora 3D. De esta manera, puede iniciar, pausar y detener la impresora y cargar sus archivos 3D desde un USB o una tarjeta SD. Todo esto depende del soporte lógico (firmware) de su impresora 3D.

Además, puede contener la fuente de alimentación, la placa base, los puertos USB y la conectividad Wi-Fi.

Configuración y uso de su impresora 3D: aspectos importantes a considerar

En esta parte del Manual, repasaremos algunas cosas esenciales que debe considerar para asegurarte de aprovechar al máximo tu impresora 3D.

1. Dónde colocar tu impresora 3D

Las tres cosas principales que considerar al decidir dónde colocar su impresora 3D son: la ventilación, quién tiene acceso a ella y su entorno. La ubicación ideal sería una habitación bien ventilada, en caso de humos, inaccesible a mascotas y niños para evitar lesiones. El espacio que rodea la impresora 3D debe estar despejado y alejado de objetos inflamables. Algunos factores más a considerar son la ubicación de la habitación debido al ruido que hace la impresora y mantener un espacio de almacenamiento para sus materiales. En cualquier caso, no dejes la impresora 3D desatendida durante un período de tiempo prolongado.

2. Elegir tu material de impresión 3D

Como ya hemos comentado, el Ácido Poliláctico (PLA) es el filamento 3D más popular debido a su facilidad de uso. Algunos otros beneficios del PLA son que es biodegradable, inodoro y económico, lo que lo hace ideal para fines educativos.

3. Asegurar una adecuada formación

En muchos casos, cada vez que se compra un nuevo objeto tecnológico en un entorno educativo, éste queda en gran medida sin uso a menos que exista una formación adecuada. La razón es que los educadores pueden sentirse incómodos al usar algo en lo que aún no han recibido capacitación y necesitan ayuda para comprender su aplicabilidad en sus lecciones. La formación es esencial para mejorar el uso pedagógico y metodológico de la impresión 3D en la educación

4. ¿Qué herramientas y suministros se necesitan?

Dado que la impresión 3D puede ser bastante complicada, existen algunas herramientas y suministros que pueden facilitar el mantenimiento de su impresora y sus elementos 3D. Éstas incluyen:

- Memorias USB: para transferir archivos 3D a la impresora en caso de conectividad limitada a Internet en su institución.
- Cortadores al ras y alicates de punta fina: para retirar de forma segura el material de soporte de su elemento 3D de forma fácil y eficaz.
- Espátula para manualidades: para eliminar impresiones de placas de construcción usando pegamento.

5. Calibración: Nivelación y Altura de la Boquilla

Puedes detectar si hay algún problema con tu impresión 3D desde la primera capa que se desprende. A veces, eso se debe a que la bancada de impresión no está nivelada.



Puedes comprobar que:

- El filamento no se pega en determinadas áreas de construcción
- El filamento se pega a la boquilla en determinados lugares
- El grosor de filamento cambia significativamente a lo largo de la area construida
- La distancia entre las líneas extruidas cambia a lo largo del plano de construcción

Quizás se pregunte cómo puede detectar una bancada desnivelada. Recuerde considerar los tres ejes (x, y, z) para garantizar una impresión 3D exitosa. Aquí hay algunas señales a las que debe prestar atención.

Algunas impresoras tienen una función de "nivelación automática", que ajusta automáticamente la plataforma de impresión. Sin embargo, es posible que deba ajustar manualmente los tornillos con otras impresoras para asegurarse de que la plataforma de impresión esté en la posición correcta. Otro aspecto importante es la distancia entre la boquilla y la bancada de impresión (es decir, el eje z).

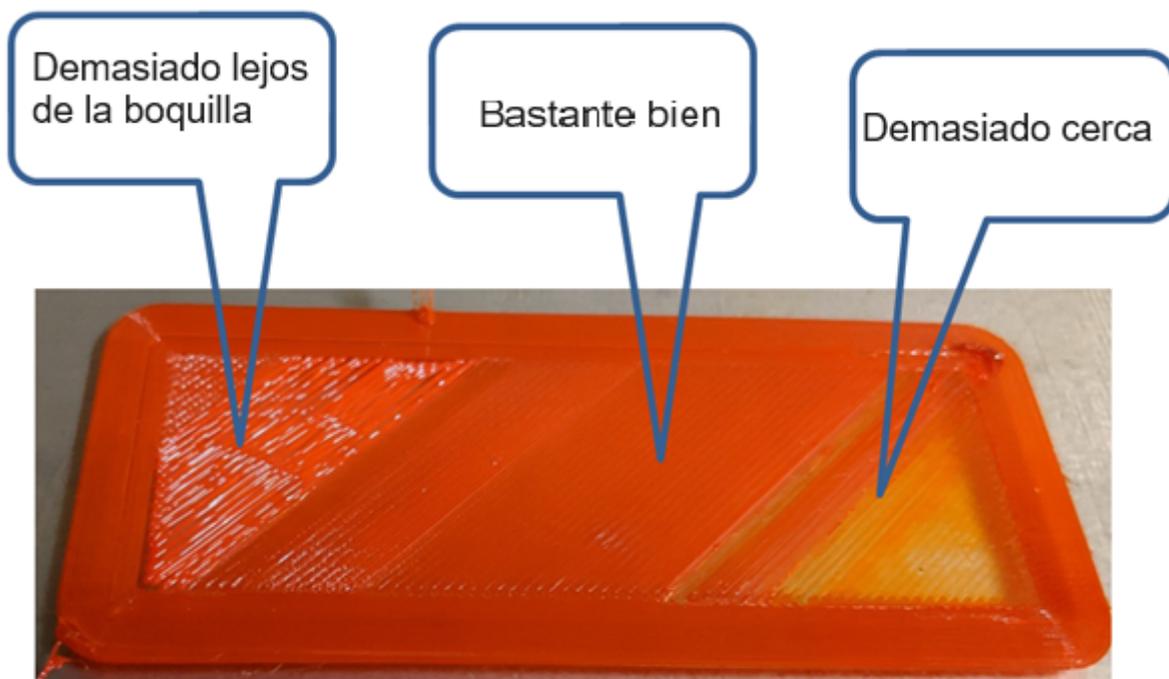


Figura 9. Ejemplos de diferentes altura de la boquilla del filamento extruido.
(Fuente: <https://3dnewb.com/3d-printing-first-layer-problems/>)

6. Configuración de temperatura de la bancada de impresión y del extremo caliente

Cuando se trata de temperatura, hay dos cosas que debes considerar: la temperatura de

- 1) **la bancada de impresión** y 2) **el extremo caliente**.

Dependiendo de su filamento, algunas temperaturas pueden ser demasiado altas o frías para el extremo caliente. No existe una temperatura de impresión ideal exacta para el PLA, pero se recomienda un rango entre 180 y 220 grados centígrados. Si las capas no se adhieren entre sí, aumenta la temperatura del extremo caliente. Ten cuidado de no levantarlo demasiado, ya que el resultado impreso será suave y caído. Considera subir y bajar la temperatura poco a poco para encontrar la temperatura perfecta para tu terminal caliente.

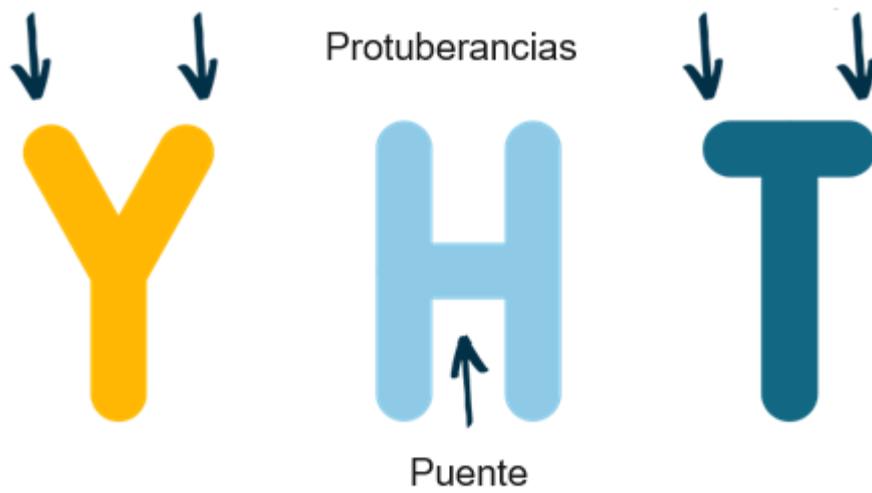
La temperatura de la bancada de impresión es otro componente crucial de la impresión 3D. Aunque el PLA no requiere una bancada caliente, facilita la impresión. Al igual que el terminal caliente, la temperatura perfecta para el PLA requiere algo de experimentación. El rango recomendado es entre 55 y 70 grados centígrados. Algunas señales de que su bancada de impresión no está en su temperatura óptima son las siguientes:

- 1) las capas no se pegan a la bancada, lo que significa que la bancada está demasiado fría, y
- 2) los lados de la impresión se están expandiendo y/o encogiéndose, lo que significa que la bancada está demasiado caliente.

7. Material de apoyo

Como hemos visto, la impresión 3D implica sumar capas para crear un objeto 3D. Esto también significa que este proceso aditivo requiere soporte de una capa a la otra. En el caso de que su modelo tenga un voladizo y no se proporcione soporte, lo más probable es que colapse. Aquí es donde se necesita material de apoyo para evitar este tipo de incidentes. Aunque el material de apoyo es útil en estos casos, también puede resultar complicado en la fase de posprocesamiento, donde es necesario eliminar estas estructuras.

En algunos casos, no se necesita apoyo, pero existen algunas condiciones. Como regla general, el material de soporte es necesario cuando un ángulo es superior a 45 grados. En la siguiente figura, puede ver las letras Y, H y T. Aquí, la letra Y tiene protuberancias que no superan los 45 grados en dirección vertical. Como tal, el material de apoyo no es necesario.



En el caso de la H, que presenta de un Puente, se necesita un soporte si su largada supera los 5 mm. Si es menor, no se necesita soporte.



La figura de arriba muestra que la letra T se imprimió con material de soporte. La razón es que tiene un ángulo vertical de 90 grados, lo que significa que necesitarás imprimir estructuras de soporte. De lo contrario, el resultado final será desastroso.



8. Postprocesamiento: ¿Qué sucede después de haber impreso su objeto 3D?

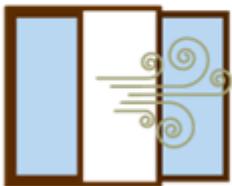
Una vez que haya impreso por fin tu primer objeto 3D, debes prepararlo para ser usado. Según su aplicación, se pueden necesitar diferentes operaciones:



Figura SEQ Figure * ARABIC 13. Etapas de Postprocesamiento

- 1) Limpieza: lo mejor sería que comenzaras haciendo una limpieza básica para ver posibles imperfecciones en el objeto.
- 2) Retiro de soporte: Si su objeto tiene estructuras de soporte, puede quitarlas usando cortadores al ras y/o alicates de punta fina, dependiendo de qué tan delicadas sean las estructuras. Tenga cuidado de no quitar accidentalmente partes del núcleo del objeto.
- 3) Lijado: Después de eso, puedes lijar, especialmente si notas que quedan manchas en la superficie, para suavizar el objeto. Para piezas FDM, se recomienda lijar con movimientos circulares para evitar arruinar la apariencia del objeto.
- 4) Pegado: El uso de superpegamento puede unir fácilmente objetos impresos en PLA. Pegar es una solución fácil si ha impreso su artículo en dos o más piezas.
- 5) Imprimación y pintura: Se recomienda utilizar una capa de imprimación antes de comenzar a pintar su objeto 3D como capa base.
- 6) Pulido: Hay abrillantadores de plástico disponibles para impresiones 3D para que su objeto quede lo más suave posible. Todo lo que necesitarás es un paño de microfibra y un pulidor de plástico.

Reglas de seguridad



Mantenga la habitación bien ventilada para evitar inhalar humos tóxicos o dañinos

No toque componentes de la impresora, en especial la extrusora y la bancada, si están en uso



Use gafas protectoras para acercarse a la impresora

Aquí puedes encontrar una lista de las reglas de seguridad más importantes a considerar al

almacenar y operar una impresora 3D en sus instalaciones para evitar
y riesgos para la salud.

Referencias

All3DP (2022). *Best 3D Printer Filament: The Main Types in 2023*.

<https://all3dp.com/1/3d-printer-filament-types-3d-printing-3d-filament/>

Carolo, L. (2022). *The Best 3D Printer Nozzle Types, Sizes & Materials*.

<https://all3dp.com/2/3d-printer-nozzle-size-material-what-to-know-which-to-buy/>

Chakravorty, D. (2021). *3D Printing Supports – The Ultimate Guide*.

<https://all3dp.com/1/3d-printing-support-structures/>

Flynt, J. (2021). *Where Should You Place Your 3D Printer?*.

<https://3dinsider.com/where-to-place-your-3d-printer/>

Hubs (n.d.). *What are supports in 3D printing? When and why do you need them?*.

<https://www.hubs.com/knowledge-base/supports-3d-printing-technology-overview/>

Gregurić, L. (2023). *10 Methods for 3D Printing Post-Processing (PLA & More)*.

<https://all3dp.com/2/fdm-3d-printing-post-processing-an-overview-for-beginners/>

Kivelä, L. (2022). *3D Printer Bed Leveling: Easy Step-by-Step Guide*.

<https://all3dp.com/2/3d-printer-bed-leveling-step-by-step-tutorial/>

Kondo, H. (2019). *3D Printer Support Material: Which One to Use for My Project?*.

<https://all3dp.com/2/3d-printer-support-material-which-one-to-use-for-my-project/>

Sommer, E. (2023). *The Best PLA Bed & Print Temperature Settings*.

<https://all3dp.com/2/the-best-pla-print-temperature-how-to-achieve-it/>



Numeric[All] is co-financed by the ERASMUS+ Programme of the European Union and is implemented from February 2022 to February 2024. This publication reflects the views of the authors, and the European Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Project Number: 2021-1-CY01-KA220-ADU-000035154

