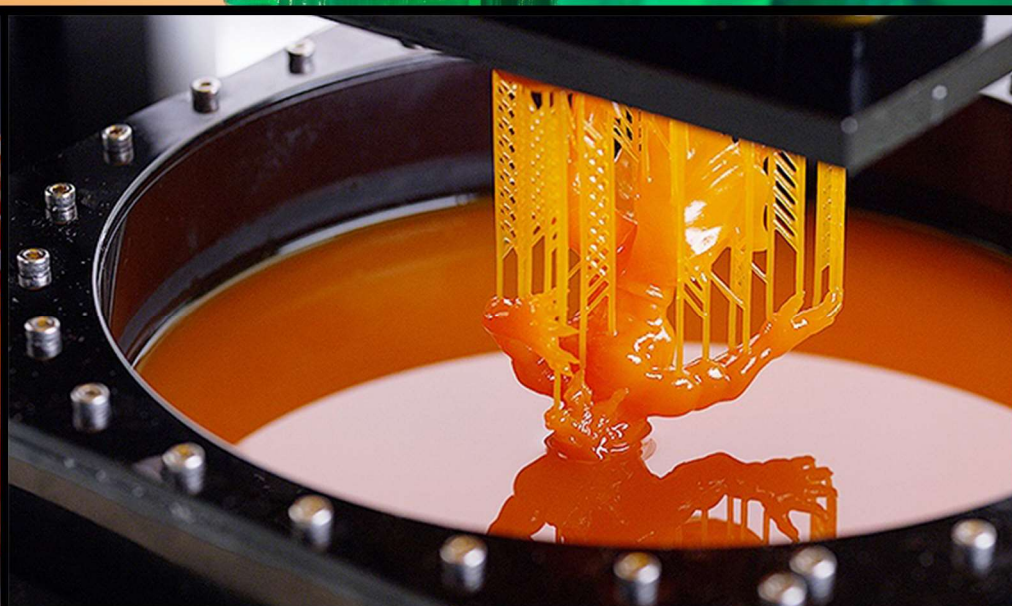


Impresión 3D – SLA-DLP



Índice

1. Datos generales	1
2. Introducción	1
2.1. Impresión 3D mediante resina	1
2.2. Técnicas de impresión con resina	2
2.3. Comparación con FDM	7
2.4. Impresora DLP-LCD Anycubic Photon S	9
3. Software laminador	9
3.1. Software disponible	9
3.2. Introducción a Chitubox	10
3.3. Barra de herramientas	11
3.4. Posición, rotación, escalado y simetría	13
3.5. Plataforma de impresión	15
3.6. Configuración	16
4. Manejo de la impresora	20
4.1. Descripción de la Anycubic Photon S	20
4.2. Menú principal de la impresora	21
4.3. Menú imprimir	21
4.4. Menú herramientas	22
4.5. Calibrar la impresora	23
4.6. Y ahora a imprimir	26

1. Datos generales

- Título: IMPRESIÓN 3D - SLA
- Organiza: DIGITAL CODESIGN – KREITEK – COLEGIO NURYANA
- Fecha: 23/09/19
- Horario: 17:00 – 19:30
- Horas lectivas: 2.5
- Plazas: 20
- Lugar: MAKERSPACE KREITEK – COLEGIO NURYANA
- Ponentes: MIQUEAS FORTES GONZÁLEZ
- Categoría: FABRICACIÓN DIGITAL

2. Introducción

2.1. Impresión 3D mediante resina

La impresión 3D mediante resina emplea resina líquida fotosensible como materia prima para imprimir.

Estas impresoras disponen de un tanque donde se vierte la resina y una plataforma de impresión donde se forma la pieza.



El principio de funcionamiento se basa en la polimerización de la resina líquida fotosensible mediante exposición a luz ultravioleta, logrando así que su estado pase de

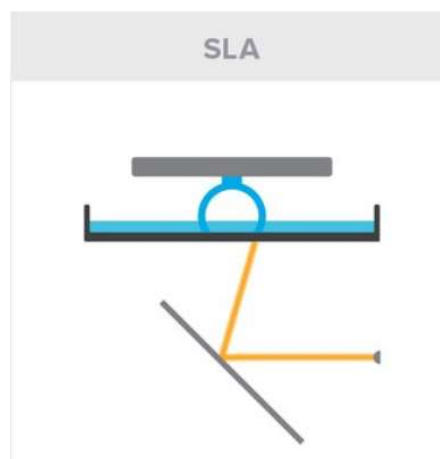
estado líquido a sólido. Esto se realiza capa a capa de forma que la pieza se va construyendo bajo la superficie de impresión, mientras la plataforma asciende lentamente en el eje Z hasta tener la pieza completa.

2.2. Técnicas de impresión con resina

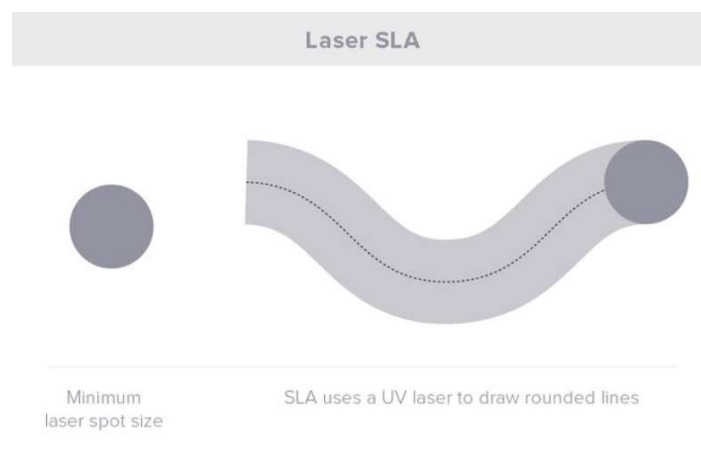
1) Impresora SLA:

La estereolitografía o SLA es un término acuñado por el ingeniero físico estadounidense Chuck Hull en 1986, y que viene a significar fabricación óptica o foto-solidificación.

Su principal característica respecto de otras técnicas de resina es que como fuente de luz emplea un láser de luz ultravioleta, capaz de enfocarse en cualquier punto X-Y de la superficie de impresión.



De esta manera el láser es capaz de “dibujar” o trazar la forma bidimensional correspondiente a la capa, quedando la resina endurecida en cada capa de impresión.



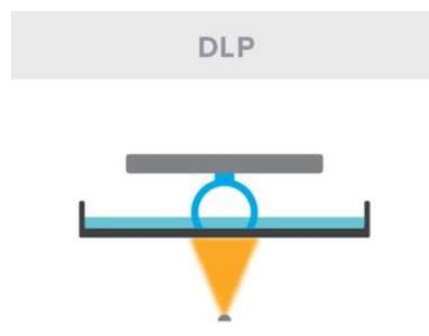
Un ejemplo de impresora comercial que emplea esta técnica es la FormLabs Form 2:



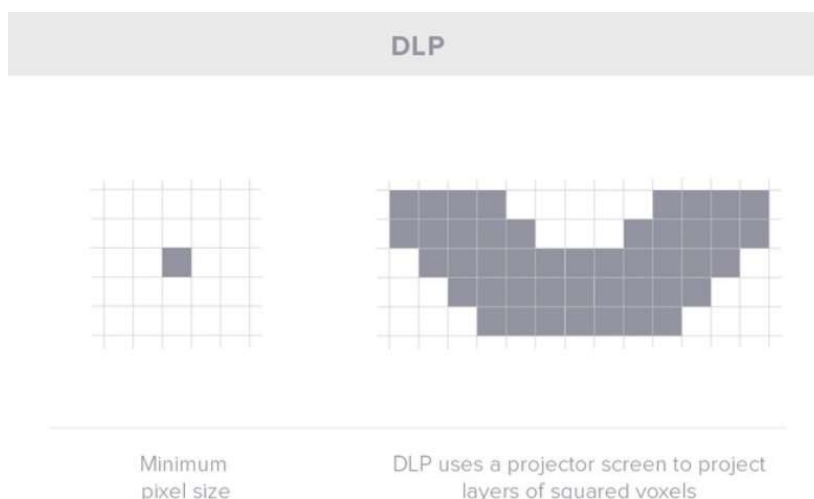
2) Impresora DLP:

Si bien el principio de funcionamiento es el mismo que el de una impresora SLA: construir la pieza curando resina fotosensible mediante exposición de la resina a luz ultravioleta en cada capa de impresión, lo que caracteriza a las impresoras DLP (Digital Light Processing) es su fuente de luz.

En lugar de un láser, las impresoras DLP emplean un proyector que mediante luz ultravioleta proyecta de una sola vez la imagen de la capa actual sobre la superficie de impresión.



Tratándose de un proyector, la imagen proyectada obviamente es digital y por tanto se compone de una matriz de píxeles, lo que significa que la resolución X-Y de una impresora DLP depende de la resolución del proyector.



Una variante de las impresoras DLP son las DLP-LCD que funcionan exactamente de la misma manera, solo que en lugar de un proyector utilizan una pantalla LCD para generar la imagen monocroma de luz ultravioleta.

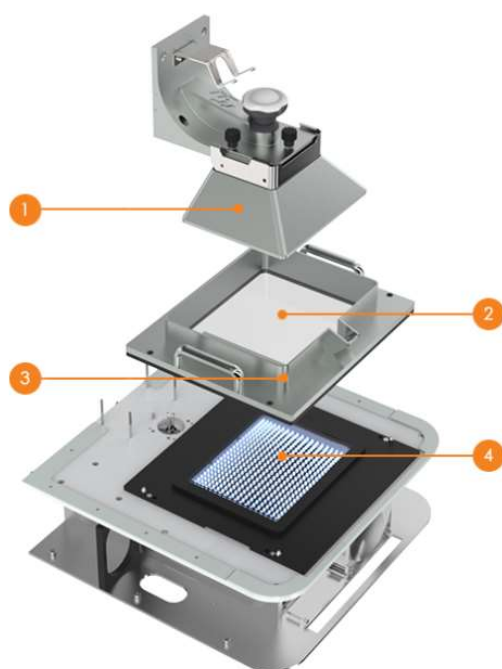
Un ejemplo comercial de este tipo de impresoras es la Anycubic Photon S:



3) Impresora MSLA:

Las impresoras MSLA (Mask SLA) en realidad tienen más en común con las impresoras DLP-LCD que con las impresoras SLA.

Estas impresoras utilizan una fuente de luz ultravioleta formada por una matriz de LEDs que se mantiene encendida de forma constante durante la impresión. Entre la fuente de luz y el tanque de resina se interpone una pantalla LCD que hace la función de máscara fotográfica, permitiendo o impidiendo pasar la luz en cada píxel de la pantalla para proyectar la imagen de luz ultravioleta que interesa en cada capa.



1. Plataforma de impresión

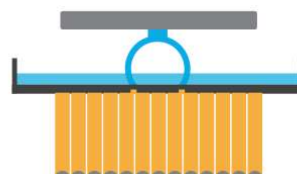
2. Máscara fotográfica digital mediante pantalla LCD

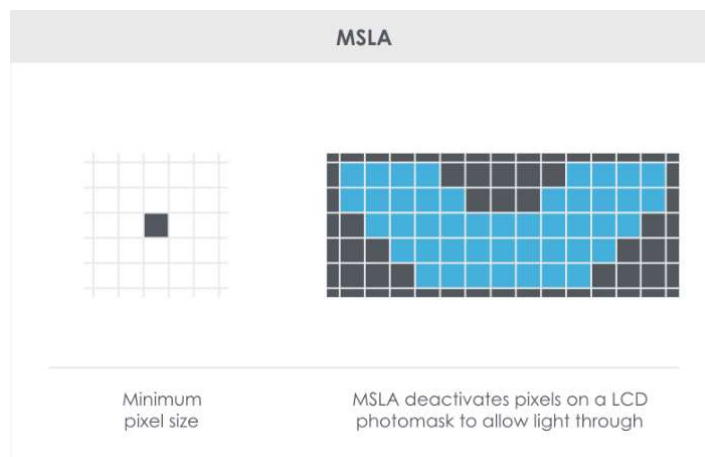
3. Tanque de resina

4. Fuente de luz formada por una matriz de LED ultravioleta.

La principal aportación de las impresoras MSLA es la rapidez, pues son capaces de imprimir más rápido manteniendo la misma calidad de impresión de las impresoras DLP.

MSLA





Un ejemplo comercial de impresora MSLA es la reciente Prusa SL1:



Partiendo del hecho de que en general la impresión 3D mediante resina se caracteriza por ofrecer unos niveles de resolución y de calidad en el acabado de la pieza muy altos en comparación con la tradicional técnica FDM, existen ciertas diferencias entre los distintos tipos de técnicas de impresión con resina vistos anteriormente que nos llevan a tener que optar entre obtener la máxima calidad de impresión o mayor rapidez.

Por un lado, la técnica SLA es la que mayor resolución ofrece teniendo en cuenta que el láser es capaz de realizar trazados perfectamente curvos mientras que en DLP/DLP-LCD/MSLA la resolución depende de una matriz de píxeles, que aunque muy pequeños, no llegan a ser tan precisos como el láser.

En contrapartida, el láser actúa sobre la capa de resina punto a punto, por tanto las impresoras SLA siempre serán más lentas que las DLP/DLP-LCD/MSLA, que de una sola vez proyectan la totalidad de la imagen sobre la capa de resina.



2.3. Comparación con FDM

En base a lo descrito en anteriormente, queda claro la técnica de impresión mediante resina es totalmente distinta de la técnica FDM. ¿Es mejor una que la otra? No, simplemente se tratan de técnicas de fabricación diferentes, cada una con sus propias ventajas e inconvenientes, y que se complementan muy bien para distintos usos y aplicaciones.

- Ventajas FDM:

- Las impresoras FDM son las más populares, por lo que gozan de mayor comunidad, información de ayuda y modelos comerciales.
- Se pueden alcanzar volúmenes de impresión mayores.
- Mayor variedad de filamentos (colores, materiales y marcas) con los que imprimir.
- Más sencillas y seguras de utilizar.
- No requieren medidas de seguridad especiales.

- Más económicas.

- Desventajas FDM:

- Menor resolución por lo que se pierde calidad de impresión en piezas pequeñas o con mucho nivel de detalle.

- Ventajas resina:

- Ofrece un nivel de resolución bastante superior por lo que podemos imprimir piezas pequeñas o con mucho detalle sin mucha dificultad.

- Desventajas resina:

- Las impresoras son más difíciles de manejar sobre todo en lo que respecta a la manipulación de las resinas y limpieza de la impresora.

- No se puede trabajar con estas impresoras en cualquier lugar. La resina desprende un olor tóxico, lo que implica tener que acondicionar una zona con buena ventilación.

- Requiere usar protecciones básicas como guantes y mascarilla.

- Es fácil dejarlo todo hecho un desastre si no se es estricto con el orden y la limpieza.

- Las impresoras de resina suelen ofrecer superficies de trabajo más reducidas que las impresoras FDM.

- Las piezas hechas con resina requieren de un proceso de curado adicional después de la impresión.

- Las impresoras de resina son más caras, aunque poco a poco están saliendo al mercado modelos a precios cada vez más asequibles.

- El kilogramo de resina es más caro que el kilogramo de filamento.



2.4. Impresora DLP-LCD Anycubic Photon S

La impresora que utilizaremos en este curso es la impresora Anycubic Photon S que cuenta con las siguientes características:



Technical Specifications

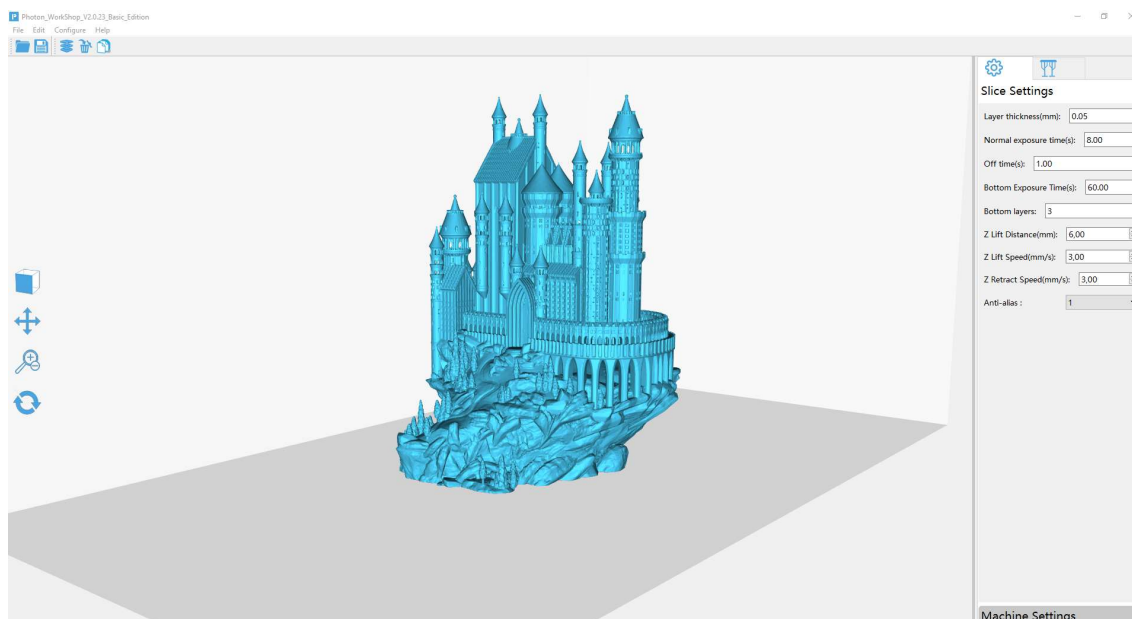
- Printing Technology: LCD-based SLA 3D Printer
- Light-source : UV integrated light (wavelength 405nm)
- XY DPI : 47um (2560*1440)
- Y axis resolution : 1.25um
- Layer resolution : 25 ~ 100um
- Printing speed : 20mm/h
- Rated Power : 50W
- Printer size: 230mm*200mm*400mm
- Printing volume : 115mm *65mm *165mm (4.52"*2.56"*6.1")
- Printing material : 405nm photosensitive resin
- Connectivity :USB Port
- Package Weight: 5.9kg

Esta es una de las impresoras preferidas de la comunidad por su importante relación calidad precio. Respecto de su antecesora, la Anycubic Photon, la nueva Photon S introduce varias mejoras como el refuerzo del eje Z con doble rail que ofrece mayor estabilidad, filtro de aire de carbono que ayuda a reducir el olor de la resina, mayor intensidad de la fuente de luz UV que contribuye a impresiones ligeramente más rápidas, interfaz de usuario más intuitiva y sencilla de utilizar y la capacidad de leer archivos directamente desde un pendrive sin necesidad de tener que conectar un PC a la impresora.

3. Software laminador

3.1. Software disponible

El software que viene por defecto para la impresora Anycubic Photon y Photon S es el **Photon Workshop**:



Con este programa podemos laminar el modelo y generar el archivo “.pws” reconocible por la impresora, y si bien este software realiza su función, lo cierto es que está bastante limitado.

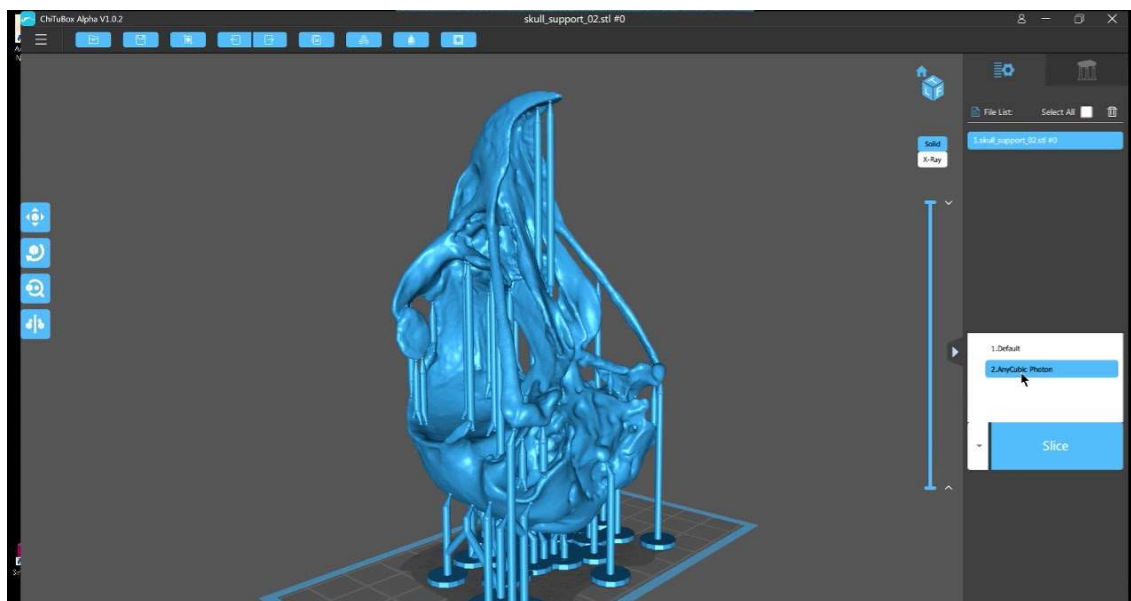
La alternativa y sin duda el programa favorito de la comunidad es el **Chitubox**, un laminador compatible con impresoras de marcas y modelos diversos, entre ellos la Anycubic Photon y la Photon S, aunque deberás asegurarte de que el firmware de tu impresora se encuentra actualizado a la última versión para no tener problemas de compatibilidad.

El Chitubox es uno de los laminadores mejor optimizados, con una interfaz mucho más completa y mayor número de funciones, sin dejar de ser intuitivo y sencillo de utilizar para el usuario. Además, es totalmente gratuito y de momento solo requiere un registro en la página de los desarrolladores para poder descargarlo.

Otra diferencia importante a tener en cuenta es que el Chitubox es compatible con los tres sistemas, Windows, MAC y Linux, mientras que el Photon Workshop no dispone actualmente de versión para Linux.

3.2. Introducción a Chitubox

Como puede verse a continuación, la interfaz de Chitubox está bastante simplificada por lo que resulta muy sencillo aprender a manejar este software:



Los principales elementos que conforman la interfaz son los siguientes:

- La **barra de herramientas** en la parte superior de la ventana.
- El **menú de posicionamiento, rotación, escalado y simetría** en el lateral izquierdo.
- La **plataforma de impresión** en el centro de la ventana.
- El **menú de configuración y lista de archivos** en la primera pestaña del menú lateral derecho.
- El **menú de soportes** en la segunda pestaña del menú lateral derecho.

3.3. Barra de herramientas

La barra de herramientas dispone de las típicas funciones para abrir, guardar y cerrar proyecto, además de otras específicas del laminador.



Los botones azules de la barra de herramientas ofrecen acceso directo a las siguientes funciones:

- **Abrir archivo.**
- **Guardar archivo.**
- **Captura de pantalla/grabación:** Permite tomar capturas y videos del modelo.



- **Deshacer / Rehacer** los cambios.
- **Clonar modelo actual:** Muy útil para crear copias del mismo modelo de forma rápida.
- **Posicionamiento automático:** Para posicionar rápidamente la pieza en la base pudiendo escoger como referencia el centro, el eje horizontal (Lado X) y el eje vertical (Lado Y). La "Distancia min." nos permite añadir un margen válido solo para el Lado X y el Lado Y.



- **Hueco:** Esta opción nos permite vaciar el modelo cuando no necesitamos una pieza totalmente sólida y resistente. Una opción muy útil para reducir considerablemente la cantidad de resina necesaria para fabricar la pieza, así como el tiempo de impresión en el caso de impresoras SLA.

Hueco

Espesor pared: mm

Precisión: %

☒ Interior ☐ Exterior

Comienzo

- **Agujerear:** Esta función es necesaria solo cuando se utiliza la opción de vaciar la pieza. Añadir uno o varios agujeros en el modelo sirve para crear un desagüe que permita extraer la resina líquida del interior de la pieza y limpiar con alcohol las paredes interiores.

Agujerear

Forma: ▼

Tamaño: mm

Profundidad: mm

☒ Mantener agujero

Añadir agujero

3.4. Posición, rotación, escalado y simetría

En el lateral izquierdo de la pantalla tenemos un pequeño menú con cuatro opciones imprescindible para la colocación del modelo o los modelos en la base de impresión:

- **Posición:** Para ubicar las piezas en la base con precisión.



- **Rotación:** Para rotar la pieza en cualquiera de los tres ejes, incluso para apoyar la pieza en la base por cualquier cara que seleccionemos.



- **Escalado:** Para ampliar o reducir el tamaño de la pieza, con o sin bloqueo de relación. La botón “**Scale to fit**” es interesante ya que amplía el tamaño de la pieza al máximo permitido según el volumen de impresión de la impresora.



- **Simetría:** Para obtener la simetría de la pieza respecto de cualquiera de los tres ejes:



3.5. Plataforma de impresión

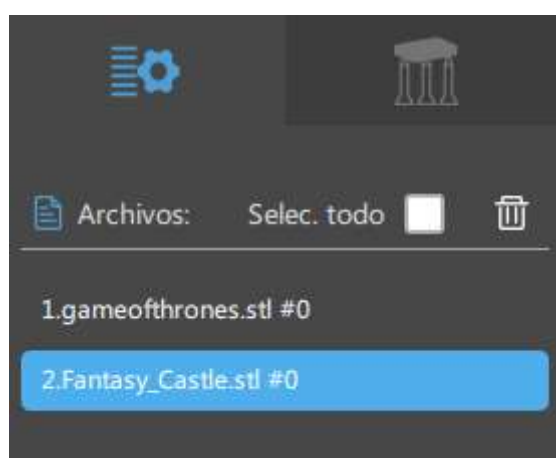
Centrado en la ventana de la interfaz del programa y ocupando la gran parte del espacio de trabajo, se encuentra la superficie de impresión con las mismas dimensiones que la plataforma de impresión de la impresora que hayamos seleccionado.

Desde aquí podemos visualizar, ampliar y rotar libremente la vista del modelo, además de seleccionar cualquiera de las vistas predeterminadas (planta, alzado y perfil). Podemos también arrastrar el modelo para ubicarlo de forma manual en la base y la barra vertical de la derecha añade una función interesante que nos permite visualizar la construcción de la pieza por capas.

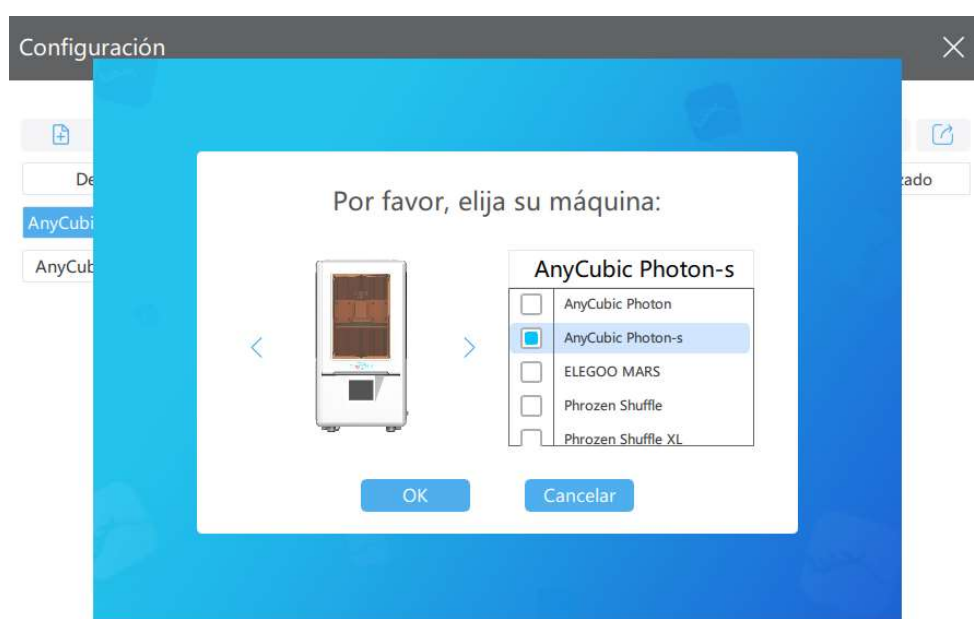
3.6. Configuración

Finalmente en el lateral derecho de la pantalla se encuentra el menú de configuración para establecer los parámetros de impresión, así como para la configuración de soportes.

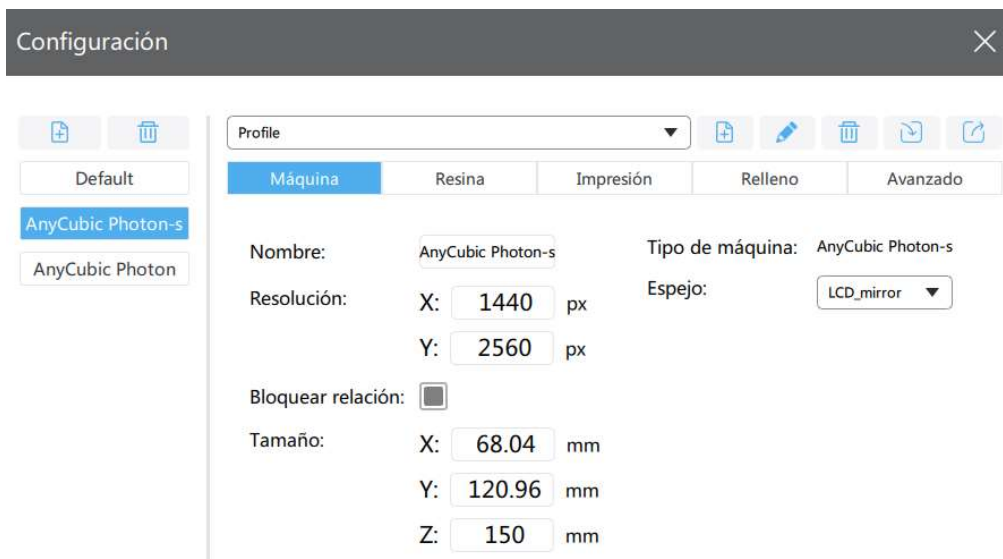
Lo primero que encontramos es el listado de piezas dentro de la base que podemos seleccionar de forma conjunta, o de manera individual para aplicar configuraciones independientes a cada pieza.



Pulsando el botón de **“Configuración”** se nos abre una ventana que en primer lugar nos permite seleccionar la impresora 3D con la que vamos a imprimir:



Elegida la impresora tendremos un menú con cinco pestañas:



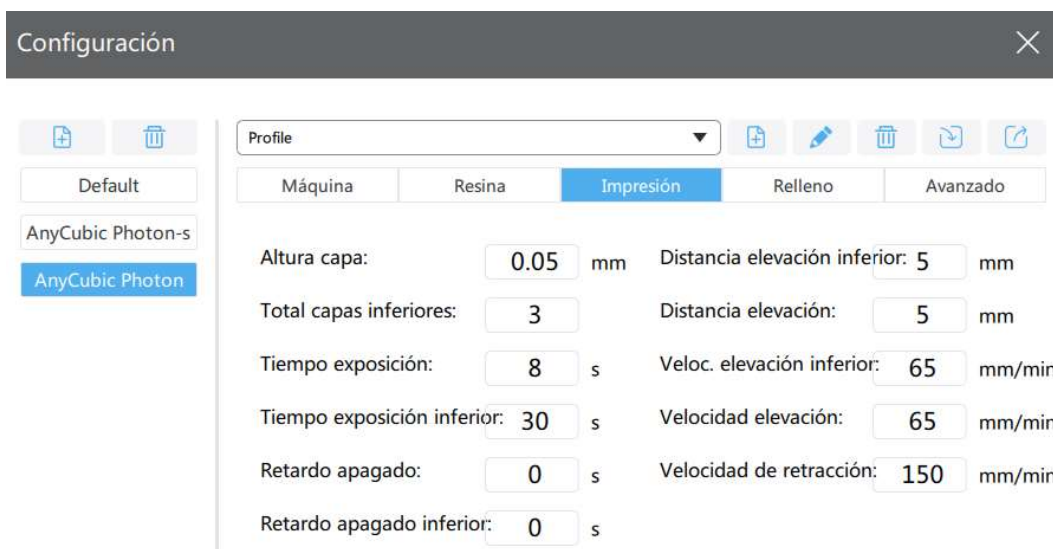
The 'Configuración' window displays the 'Máquina' tab. On the left, there is a list of profiles: 'Default', 'AnyCubic Photon-s', and 'AnyCubic Photon'. The main area shows the following settings:

- Nombre:** AnyCubic Photon-s
- Tipo de máquina:** AnyCubic Photon-s
- Resolución:** X: 1440 px, Y: 2560 px
- Espejo:** LCD_mirror
- Bloquear relación:** ☐
- Tamaño:** X: 68.04 mm, Y: 120.96 mm, Z: 150 mm

La primera pestaña “**Máquina**” muestra ciertos parámetros propios de la impresora que hemos seleccionado como la resolución, el tamaño de la base y el tipo de máquina. En principio no debemos tocar estos valores.

La segunda pestaña “**Resina**” permite modificar ciertas características de la resina como la densidad y el coste. Estos datos se utilizan para el cálculo del gasto de material y el coste de la pieza.

La tercera pestaña “**Impresión**” es la más importante, ya que nos da los parámetros con los que realmente podemos jugar para optimizar nuestras impresiones.



The 'Configuración' window displays the 'Impresión' tab. The left sidebar remains the same. The main area shows the following settings:

- Altura capa:** 0.05 mm
- Distancia elevación inferior:** 5 mm
- Total capas inferiores:** 3
- Distancia elevación:** 5 mm
- Tiempo exposición:** 8 s
- Veloc. elevación inferior:** 65 mm/min
- Tiempo exposición inferior:** 30 s
- Velocidad elevación:** 65 mm/min
- Retardo apagado:** 0 s
- Velocidad de retracción:** 150 mm/min
- Retardo apagado inferior:** 0 s

- **Altura de capa:** Al igual que en FDM podemos modificar la altura de capa para imprimir con mayor o menor resolución a costa de una menor o mayor rapidez de impresión respectivamente. El valor por defecto son 50 μ m pero la Anycubic Photon-S tiene capacidad para trabajar entre 25 μ m y 100 μ m, si bien se recomienda utilizar valores múltiplos de 10 μ m.
- **Total de capas inferiores:** Las capas inferiores son las primeras capas en imprimirse y se tienen en cuenta aparte porque requieren de un mayor tiempo de exposición UV para una correcta adhesión a la plataforma. Este parámetro nos permite determinar el número de capas a considerar como inferiores.
- **Tiempo de exposición:** Tiempo de exposición a la luz UV en cada capa.
- **Tiempo de exposición inferior:** Tiempo de exposición a la luz UV para las capas inferiores.
- **Retardo apagado:** Tiempo que la pantalla UV permanece apagada durante la subida y bajada del eje Z tras cada capa. Dado que el tiempo mínimo que tarda la plataforma en subir y bajar son 6,5 segundos, ningún tiempo por debajo de este valor va a tener efecto durante la impresión, sino solamente en la estimación del tiempo de impresión.
- **Retardo apagado inferior:** Lo mismo que el tiempo de apagado anterior pero para las capas inferiores.

La cuarta pestaña “**Relleno**” nos permite seleccionar la estructura del relleno.

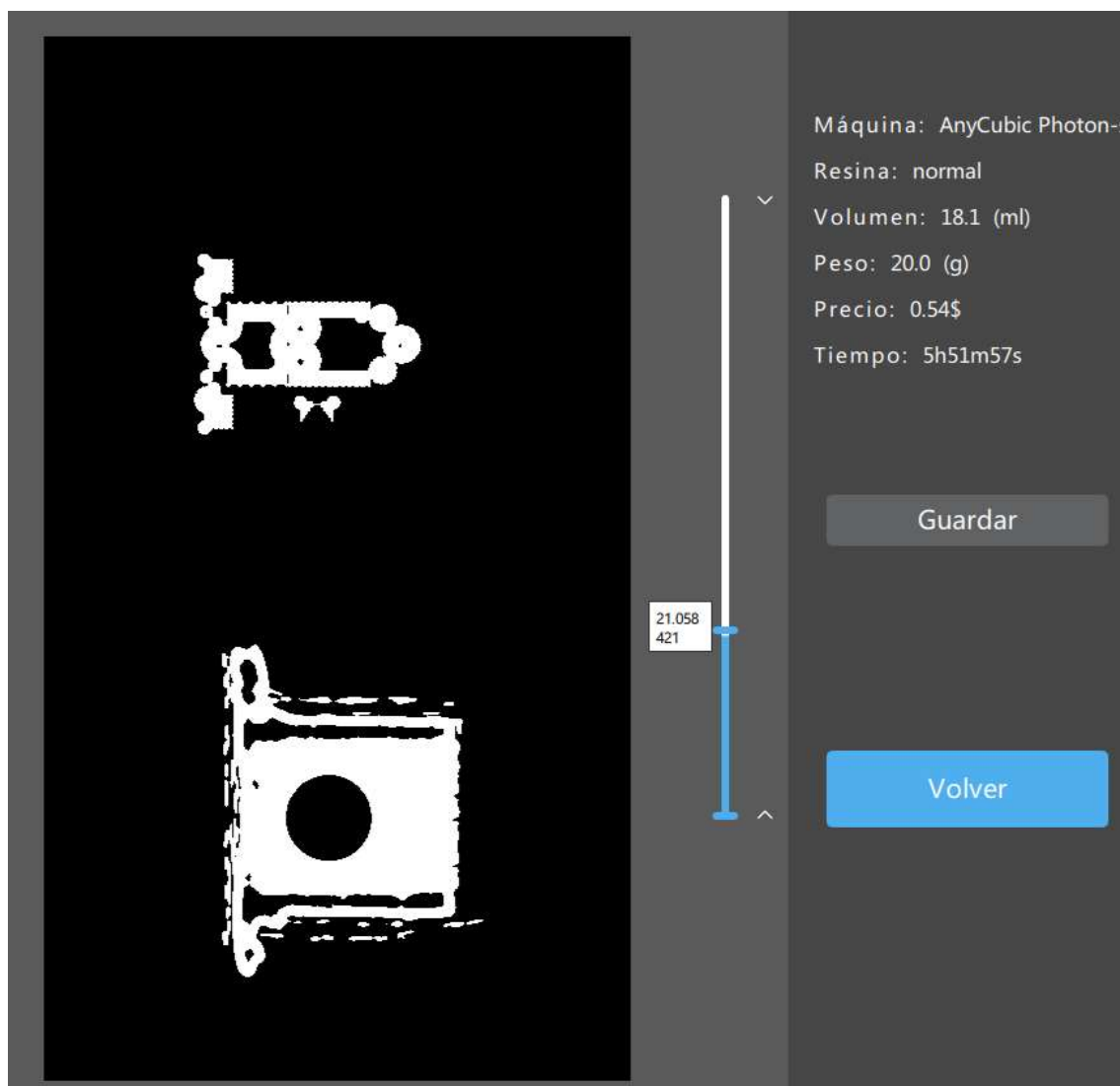
Finalmente la quinta pestaña “**Avanzado**” es para configuraciones adicionales que dependen de cada impresora.

Más abajo se encuentra el botón grande de “**Slice**” que sirve para laminar el modelo a partir de las configuraciones realizadas, por tanto sería el último paso a dar con el Chitubox antes de dirigirnos a la impresora.



Al pulsar el botón de “**Slice**” el software procederá a realizar el laminado, un proceso que puede tardar alrededor de un minuto o menos. Al terminar, se nos muestra la

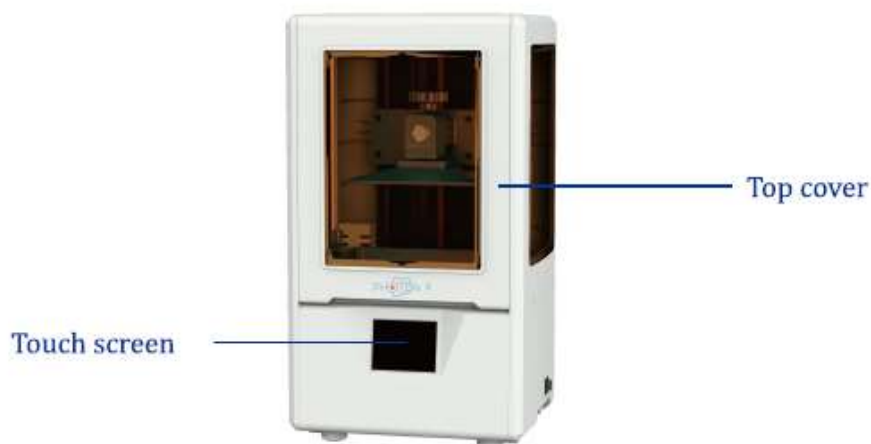
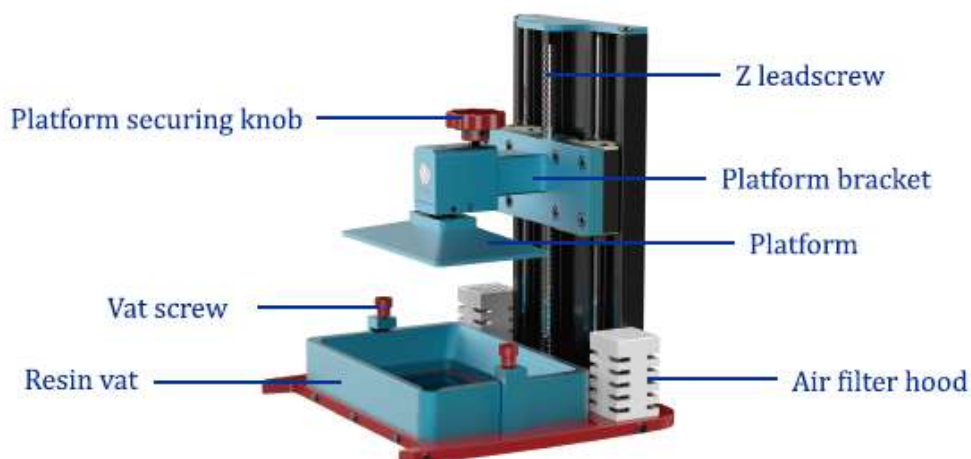
siguiente ventana que nos da una vista previa de las capas del modelo, además de datos útiles como el consumo de resina y el tiempo de impresión:



Pulsando sobre el botón “**Guardar**” puedes obtener el archivo que necesitará la impresora para imprimir la figura.

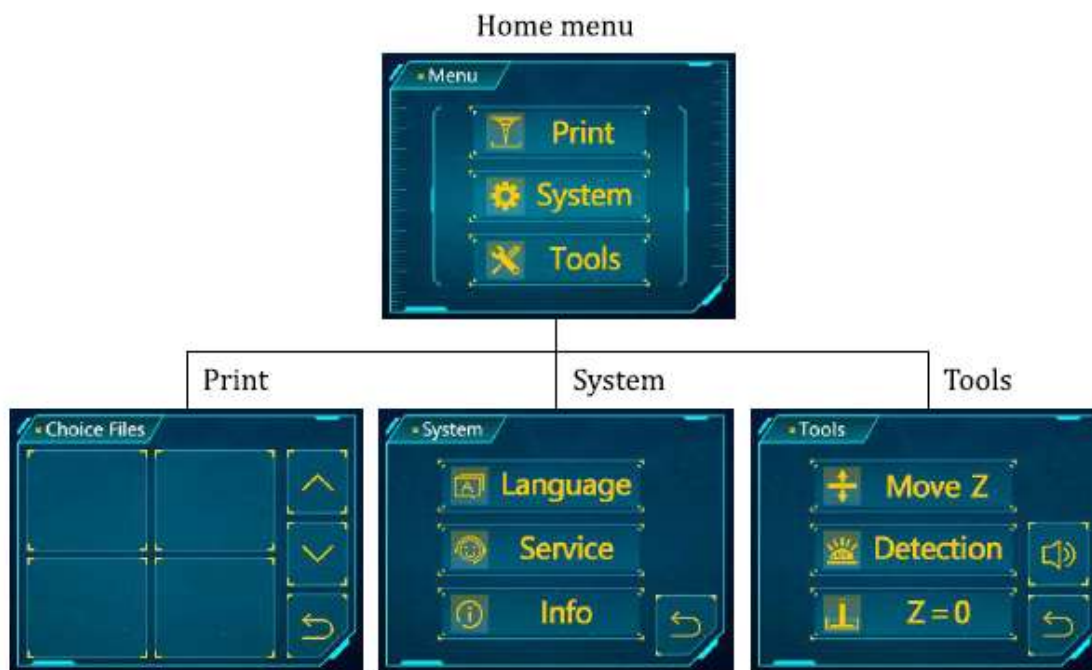
4. Manejo de la impresora

4.1. Descripción de la Anycubic Photon S



4.2. Menú principal de la impresora

La Anycubic Photon S dispone de una pantalla táctil con un menú por el que podemos movernos y acceder a todas las opciones:

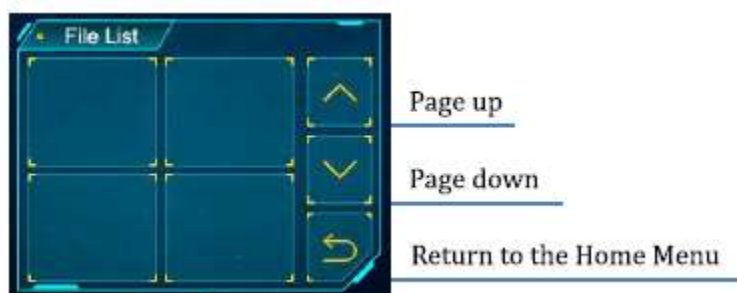


En el menú principal tenemos tres opciones:

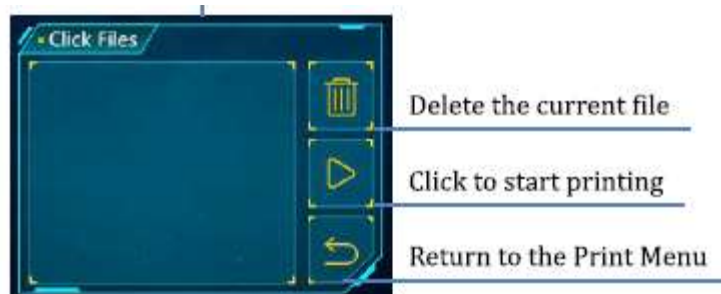
- **Imprimir:** para acceder al menú de archivos disponibles para imprimir e iniciar una nueva impresión.
- **Sistema:** para acceder a algunas configuraciones básicas como el lenguaje de la impresora, a información acerca del servicio técnico, así como a información de la propia impresora como la versión del firmware y de la interfaz de usuario.
- **Herramientas:** desde el menú de herramientas podemos mover y calibrar el eje Z, así como efectuar pruebas de funcionamiento de la pantalla.

4.3. Menú imprimir

Pulsando la opción “**Print**” del menú principal accedemos al menú de imprimir que lo primero que nos muestra es un listado de los archivos disponibles en el pendrive conectado a la impresora, mostrando no solo el nombre del archivo sino una vista previa del modelo, lo cual hay que reconocer que está genial.



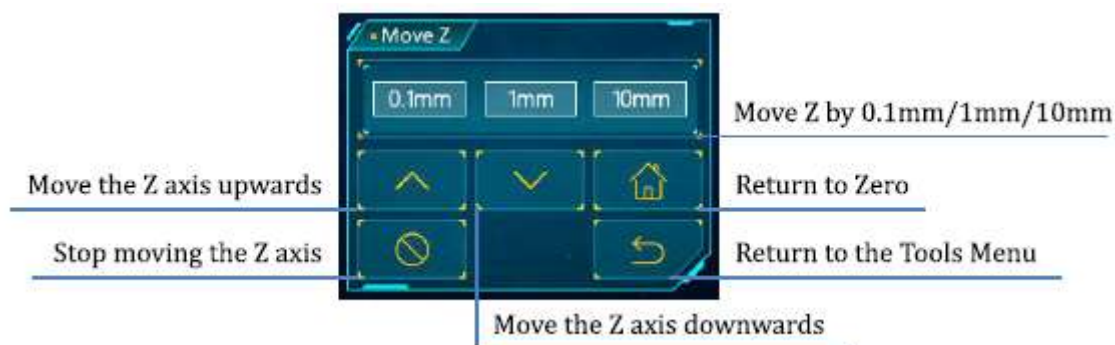
Una vez seleccionado un archivo podemos elegir entre eliminar el archivo, imprimir la pieza o volver para atrás. En el momento de pulsar el icono “Play” comenzaría la impresión.



4.4. Menú herramientas

- **Mover eje Z:**

Pulsando la opción “**Tools**” del menú principal accedemos al menú de herramientas. La primera opción “**Move Z**” nos lleva a las funciones para mover manualmente el eje Z.

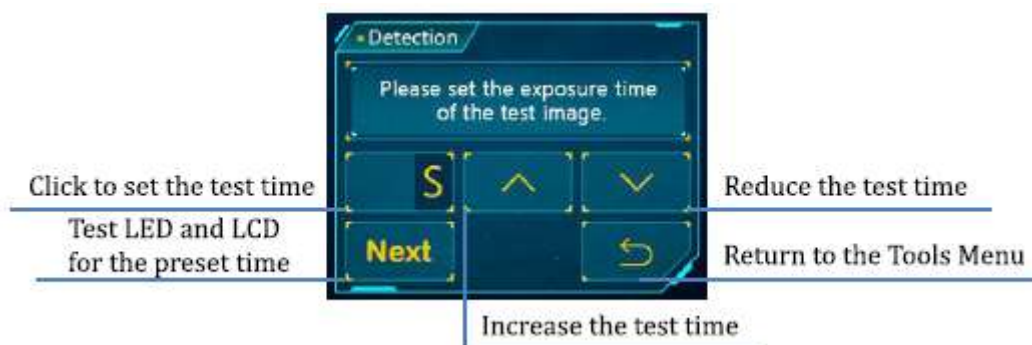


La primera línea muestra tres valores de distancia: 0.1mm, 1mm, 10mm. Será la distancia que se ascenderá o descenderá la plataforma en el eje Z según pulsemos luego la flecha hacia arriba o la flecha hacia abajo respectivamente. Ten cuidado con desplazarte distancias muy largas si la plataforma se encuentra muy cerca de cualquiera de los extremos, especialmente en el extremo inferior, ya que podrías provocar daños en la pantalla.

El símbolo de la casa es para ubicar el eje Z en la posición “**Home**”, una posición vertical determinada próxima a la pantalla y que no podemos modificar. Se utiliza la opción “Home” para llevar el eje Z a esta posición antes de iniciar una nueva calibración. No confundir la posición “Home” con la posición “Z = 0”, son distancias que no tienen nada que ver.

- **Detección:**

Desde aquí podemos hacer una prueba de encendido de la pantalla UV simplemente para verificar que funciona correctamente y que los tiempos de encendido se corresponden con los introducidos en la pantalla.



- **Z = 0:**

Al pulsar el botón “**Z = 0**” le indicamos a la impresora que tome la distancia actual del eje Z como la distancia inicial para la primera capa de impresión. Para obtener un buen resultado o simplemente un resultado es vital que esta distancia esté perfectamente calibrada. En el siguiente apartado veremos cómo calibrar la impresora.

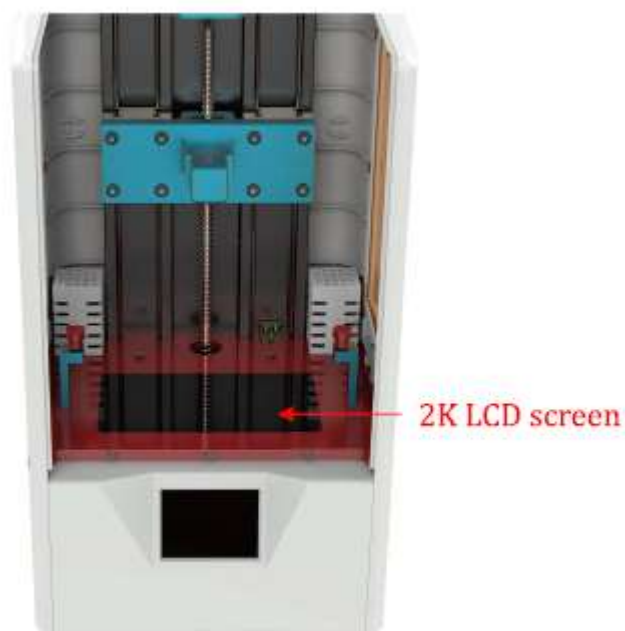
4.5. Calibrar la impresora

Una correcta calibración de la impresora implica asegurarnos de dos cosas:

- La distancia “Z = 0” es la adecuada.
- La superficie de la plataforma de impresión es perfectamente paralela a la pantalla.

Para calibrar la impresora debemos hacer lo siguiente en el orden que se indica:

- 1) Abrimos la tapa de la impresora y retiramos la el tanque de la resina, dejando la pantalla LCD al descubierto.

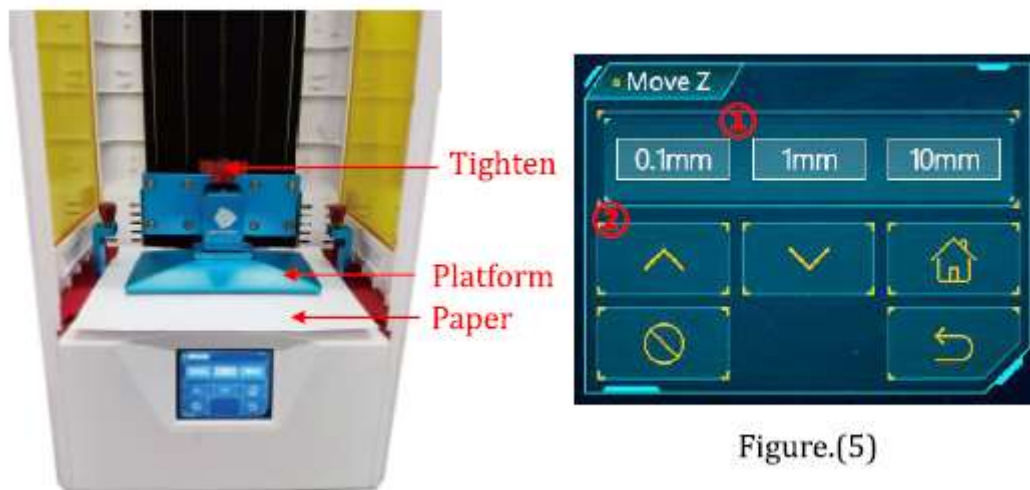


- 2) Con el eje Z a una distancia de al menos 2-3 cm de la pantalla LCD, retiramos la plataforma aflojando previamente el tornillo rojo de la parte superior.
- 3) Aflojamos el pequeño tornillo de la plataforma de impresión ubicado en la parte superior dentro del agujero para que la plataforma quede libre y pueda moverse.

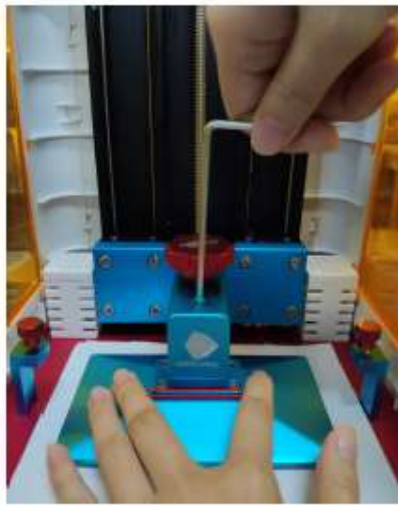


- 4) Devolvemos la plataforma a la impresora y apretamos el tornillo rojo para que quede bien fijada y segura.

- 5) Ahora desde el menú "Move Z" pulsamos el icono de la casa para que la plataforma se mueva a la posición "Home".
- 6) Introducimos un folio entre la plataforma y la pantalla LCD, nos aseguramos de que la distancia activa es de 0.1 mm, y con mucho cuidado vamos bajando la plataforma acercándonos poco a poco a la pantalla LCD.



- 7) Si en algún momento ves que la plataforma se acerca de forma incontrolada hacia la pantalla o que está presionando contra ella, pulsa rápidamente el botón de parada de emergencia para que se detenga el movimiento del eje Z.
- 8) En cuanto notes que el papel ofrece cierta resistencia a entrar y salir entonces es que has llegado a la distancia adecuada.
- 9) Ahora haz un mínimo de presión con la mano a ambos lados de la plataforma y aprieta bien el tornillo tal y como se muestra en la figura:



- 10) Una vez apretado el tornillo deberías notar mayor resistencia en el folio, de forma que lo puedas sacar pero no meter. Retira el folio.
- 11) Ahora deberías de tener la plataforma a la distancia adecuada para la primera capa y perfectamente en paralelo respecto de la pantalla. En esta posición selecciona la opción "Z = 0" y tu impresora quedará calibrada.
- 12) Ahora deja la plataforma descansando a una distancia razonable y devuelve el tanque de la resina dentro de la impresora.

4.6. Y ahora a imprimir

Para terminar ya solo nos queda ver el proceso completo para imprimir una pieza, desde la puesta en marcha de la impresora hasta el curado final de la pieza y la limpieza total de la zona de trabajo.

- 1) Enciende la impresora e inserta el pendrive con el archivo a imprimir.



- 2) Sube la plataforma a una distancia segura, coloca el tanque de la resina en su posición asegurándote de que toque los toques traseros y aprieta bien los dos tornillos rojos del tanque.



- 3) Ponte los guantes y la mascarilla. Los guantes de látex van muy bien, tienen la ventaja de ser desechables y si te consigues una mascarilla mínimamente decente como la de la imagen mejor.



- 4) Vierte la resina en el tanque sin sobrepasar más de la tercera parte de la altura máxima.



- 5) Selecciona el archivo y dale a imprimir.



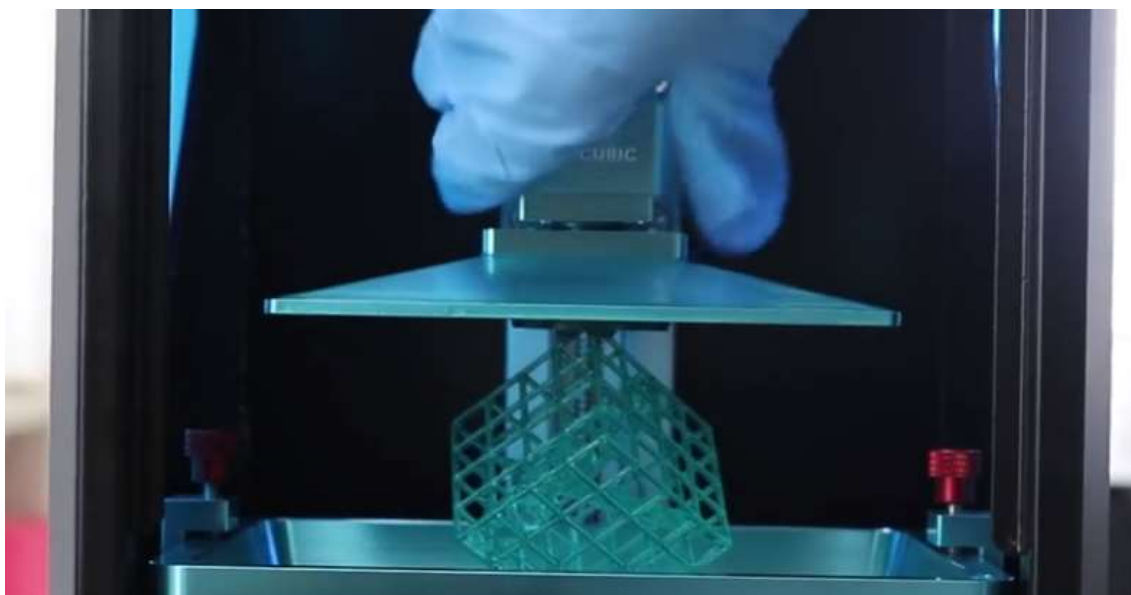
- 6) Ahora toca esperar a que termine de imprimir. Según lo que hayas puesto pueden ser varias horas.



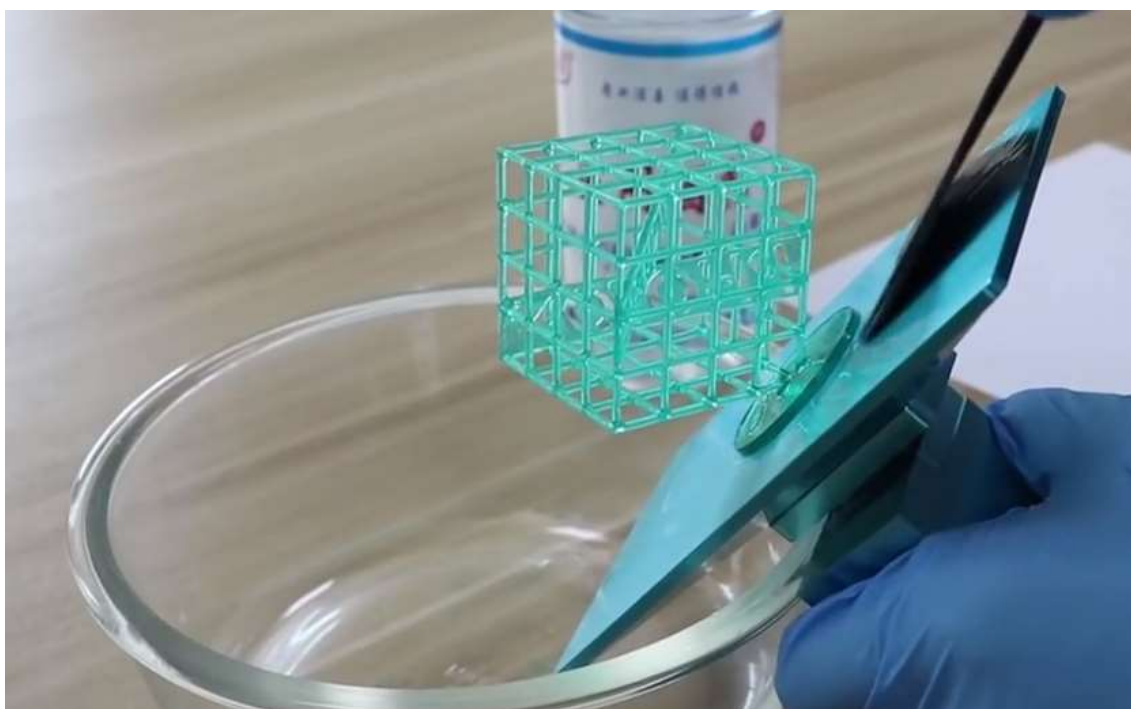
- 7) Una vez terminada la pieza, antes de sacar nada de la impresora te recomiendo que tengas a mano todos los accesorios de limpieza, empezando por uno o dos recipientes de plástico donde puedas apoyar las cosas sucias por la resina sin riesgo a manchar nada fuera del recipiente. Y no te olvides de volver a ponerte la mascarilla y los guantes (se entiende que te los quitaste durante todas las horas que estuviste esperando).



- 8) Abre la tapa de la impresora y retira la plataforma con la pieza impresa.



- 9) Con una espátula retira la pieza de la plataforma con cuidado de no rayar la superficie. En este paso te recomiendo usar también unas gafas de policarbonato para proteger tu ojos de salpicaduras de la resina.



- 10) Sumerge la pieza en un recipiente con alcohol isopropílico para limpiar la resina líquida sobrante que queda en la pieza y deja que repose unos minutos. Si te gusta hilar fino también puedes utilizar una bañera de ultrasonidos para una limpieza perfecta, aunque el método del bote suele ser suficiente.



- 11) Ahora tendrás que pasar la pieza por un proceso de curado final mediante exposición a luz UV. Exponer la figura a la luz directa del sol suele ser suficiente para que cure y se endurezca, pero es un método que no te recomiendo. Depender de la luz del sol para tener que terminar el proceso además de asegurarte de que la luz llegue a todos los ángulos de la figura me parece un método muy poco eficiente. Lo más habitual es adquirir una lámpara de luz UV y acondicionar una envoltente para la lámpara. También es bastante común utilizar las típicas lámparas para el secado de uñas (los hay de todos los colores, no solo en rosa). Y la solución más profesional son las máquinas específicas para el curado de piezas de resina, que además de tener una cabina con lámpara LED UV, suelen disponer de una plataforma giratoria que mediante un motor va rotando automáticamente la pieza, lo que asegura que la luz UV llegue a todos los ángulos de la pieza para que el curado sea uniforme.



- 12) Lo siguiente es vaciar el tanque, devolviendo la resina líquida sobrante al bote. Para ello puedes utilizar embudos desechables solamente, o un embudo rígido y dentro colocar el desechable para mejorar la estabilidad. Sí te recomiendo que en todo momento trabajes sobre el recipiente plástico del que te hablé al principio.



- 13) Ya solo queda limpiar bien todas las cosas, empezando por la plataforma y el tanque de la resina. Yo suelo una toallita húmeda para bebés para quitar lo mayor y luego una toallita de alcohol isopropílico para la última pasada, con lo que me aseguro de que no queda ningún residuo. No utilices nunca papel higiénico ni servilletas para el

tanque de resina. Rayarías el FEP de una sola pasada. Asegúrate de limpiar también todos los accesorios y herramientas.



14) Disfruta de tu nueva pieza impresa:

