

**FAB LAB VLC
OCÉANO
NARANJA**



FabLab Valencia

CURSO IMPRESIÓN 3D: IMPRESORA Y SOFTWARE

IES Alcalans (Montserrat)

ENERO 201



Índice

1. Aspectos generales de la impresora
 - 1.1 Impresora Anycubic Prusa i3 (ultrabase version)
 - 1.2 Elementos principales de la impresora
 - 1.3 Funcionamiento general de una impresora 3D
 - 1.4 Opciones del menú
2. Proceso de generación de archivos para impresión 3D
3. Guía rápida de impresión
4. Consejos de impresión
5. Software para preparación de archivos: CURA
 - 5.1 Descarga e instalación
 - 5.2 Configuración
 - 5.3 Funcionamiento
 - 5.3.1 Interfaz y comandos más importantes
6. Guía de resolución de defectos y errores de impresión
7. Páginas web de interés

1. Aspectos generales de la impresora

1.1 Impresora Anycubic Prusa i3 (ultrabase version)

La impresora presentada en este documento es de tipo Prusa i3, de la marca Anycubic.

Dentro de los diferentes tipos existentes, es una impresora cartesiana (utiliza un sistema ortogonal de 3 ejes para imprimir, es decir, los ejes x, y, z) mediante tecnología FDM (modelado por deposición fundida, aunque más concretamente FFF), en la que se calienta el filamento de material para depositarlo fundido en la llamada base de impresión.

A continuación, vemos las características técnicas de la Anycubic Prusa i3 (ultrabase versión):

Printing		Temperature	
Build Size:	210x210x250(mm)	Ambient Operating Temperature: 8°C – 40°C	
Layer Resolution:	0.1–0.4mm	Operational Extruder Temperature: max 260°C	
Positioning Accuracy:	X/Y 0.0125mm, Z 0.0025mm	Operational Print Bed Temperature: max 100°C	
Extruder Quantity:	Single	Electrical	
Nozzle/Filament Diameter:	0.4 mm/1.75mm	Input Rating:	110V/220V AC 50/60Hz
Supported Print Materials:	PLA, ABS, HIPS, Wood	Working Voltage:	12V DC
Travel Speed:	60mm/s	Physical Dimensions	
Print Speed:	20–60mm/s	Printer Dimensions:	410mmx475mm x458mm
Printing Technology:	FDM (Fused Deposition Modeling)	Net Weight:	~7.8kg
Software			
Slicer Software:	Cura		
Software Input Formats:	.STL, .OBJ, .AMF		
Software Output Formats:	GCode		
Connectivity:	SD card; USB port (expert users only)		

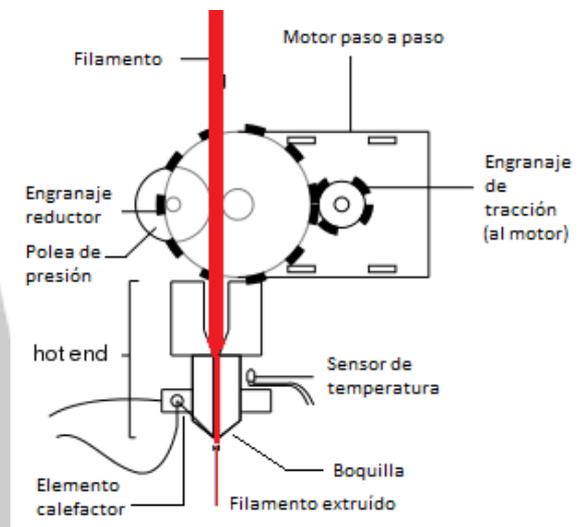
1.2 Elementos principales

Los elementos principales de la impresora son:

Placa controladora: Trigorilla, desarrollada por la empresa Anycubic.

Extrusor: de extrusión directa MK-8, compuesto por un motor paso a paso, engranajes, rodamientos, y en el hot-end, sensor de temperatura, ventilador y boquilla de 0.4 mm, la más común.

Hablando un poco acerca del **hot-end**, decir que puede ser de plástico o metal, y algunos poseen un disco de teflón, que se degrada con el uso y puede dañarse por trabajar a temperatura excesiva. En el caso de deformarse, puede llegar a dificultar la extrusión de material, por lo que habría que desmontar el extrusor y cambiarlo.



Motores para cada eje X, Y, Z.

Finales de carrera: para cada uno de los ejes.

Pantalla LCD: permite acceder al menú desde el que controlar la impresión, y conocer y modificar parámetros.

Base de impresión: también llamada cama o plato de impresión. En el caso de poder calentarse, cama caliente. La temperatura ayuda a la adhesión de la primera capa, evitando así errores de impresión, tal y como veremos más adelante.

Bobina de material: este extrusor trabaja con filamento de 1,75 mm de diámetro.

1.3 Funcionamiento general de una impresora 3D

Las impresoras 3D leen archivos *.gcode* (de lo que hablaremos más adelante). Una vez ya tenemos este archivo listo e introducido en la impresora, mediante el menú de la pantalla LCD de la misma seleccionamos el archivo y ordenamos su impresión.

A continuación la placa controladora prepara la impresión, calentando el hot-end y la cama caliente. Una vez alcanzan las temperaturas consignadas, inicia la impresión de la manera en la que la hayamos preparado en el programa de laminado, tal y como veremos más adelante.

El proceso es el siguiente: el motor del extrusor tira del filamento de la bobina, y mediante un sistema de engranajes y rodamientos lo dirige hacia el hot-end. Allí

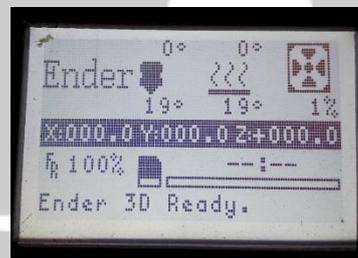
se calienta a la temperatura programada (generalmente entre 200°C - 240°C según el material) y se funde, para que pueda fluir a través de la boquilla y ser depositado en la base de impresión.

El extrusor depositará el material capa a capa según las coordenadas leídas del archivo *gcode*. Para ello, un motor mueve el extrusor a lo largo del eje X (de derecha a izquierda), y otro mueve la cama de impresión a lo largo del eje Y (de delante a atrás). Una vez acaba la capa, otro motor mueve el extrusor a lo largo del eje Z (de abajo a arriba) para hacer la siguiente.

Una vez finalizada la impresión del objeto, el extrusor se desplaza hasta una posición de espera y la impresora baja las temperaturas del hot-end y de la cama caliente (si estas acciones están programadas).

1.4 Opciones del menú

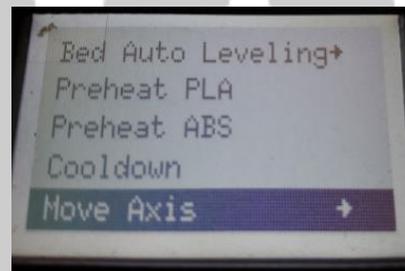
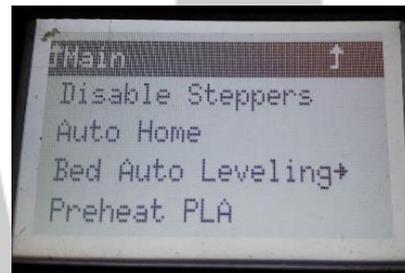
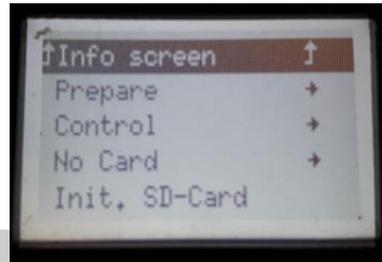
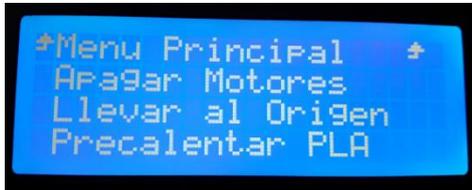
Desde la pantalla LCD de la impresora podemos conocer el estado de la impresora y controlar algunos parámetros y funciones. A continuación, veremos dos ejemplos, a la izquierda un menú de una impresora Prusa 2, y a la derecha otro de una Ender 2:



En ambos ejemplos podemos ver:

- Las consignas de temperatura.
- La temperatura actual.
- Las coordenadas del extrusor mientras imprime
- El % de impresión, que por defecto es del 100%.
NOTA: durante la impresión podemos girar la rueda de selección, y veremos que este porcentaje sube o baja. Es una manera de modificar la velocidad de impresión durante la misma. Un porcentaje menor de 100% disminuirá la velocidad de impresión, mientras que uno mayor del 100% la incrementará.
- Tiempo de impresión y porcentaje de progreso.

Los menús suelen ser muy parecidos, aunque existen pequeñas variaciones. Explicaremos las más importantes.



Dentro del menú principal tenemos:

Prepare: es el más usado, e incluye funciones como:

- Disable steppers – Apagar motores, para poder mover el extrusor y el plato de impresión manualmente.
- Llevar al origen – Auto Home
- Precalentar PLA/ABS – Preheat PLA/ABS, para alcanzar la temperatura de impresión sin programar ninguna.
- Enfriar – Cooldown, para desactivar las consignas de temperatura.
- Mover ejes – Move axis, para mover los distintos ejes mecánicamente.

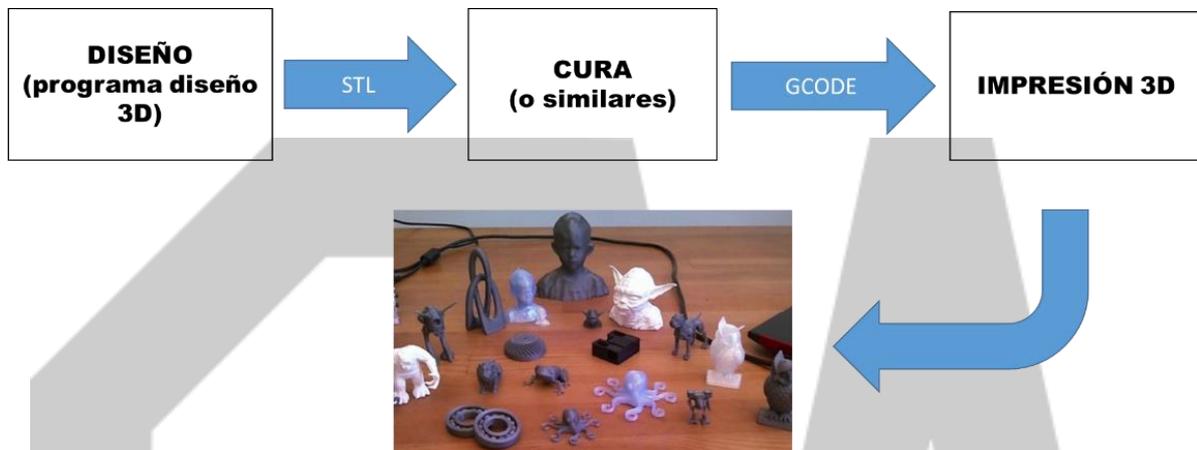
Control (no nos adentraremos en esta opción).

No card / Print sd card

Init. Sd card / Change sd card

Stop / Pause printing

2. Proceso de generación de archivos para impresión 3D



Todos aquellos objetos que diseñamos gracias a los programas de diseño 3D se guardan generalmente como archivos de extensión *.stl*. Pero las impresoras 3D trabajan imprimiendo por capas, por lo que se hace necesario laminar los diseños tridimensionales.

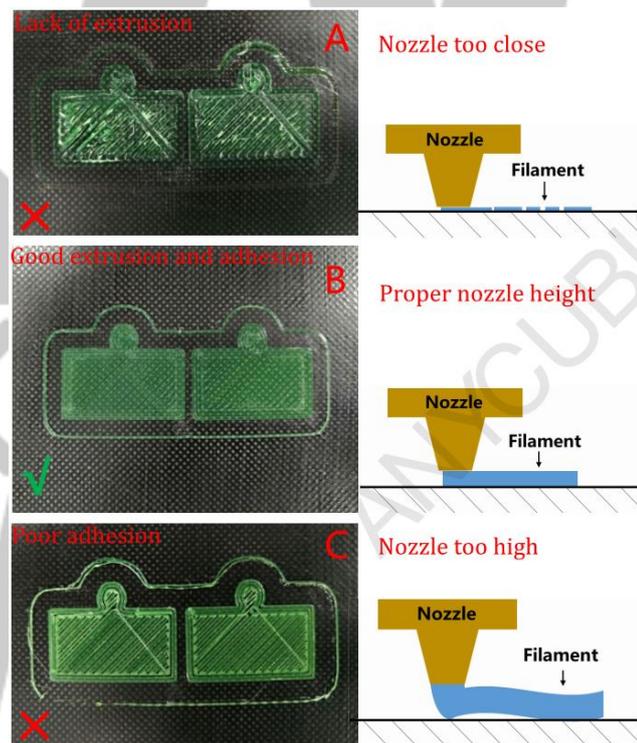
Esto se consigue gracias a los programas de laminado, que se encargan de coger el objeto tridimensional y descomponerlo en cientos de capas, calculando los parámetros y e indicando a la impresora las coordenadas donde se debe extruir el material para fabricar dicho objeto. En definitiva, traducen el diseño en *stl* a un archivo de extensión *.gcode*, que la impresora puede entender y fabricar capa a capa.

Existen numerosos programas gratuitos de laminado. Entre los más conocidos están Repetier, Slicer y Cura.

Una vez tenemos el archivo *gcode* preparado, ya podemos introducirlo en la impresora mediante cable USB o tarjeta SD para poceder a la impresión. Se recomienda la opción de la tarjeta SD, para evitar el ruido que puede afectar al proceso de impresión. También es posible controlarlo vía remota mediante el programa Octoprint. Para mas información: <https://octoprint.org/>

3. Guía rápida de impresión

- Diseño del objeto en el programa de diseño 3D correspondiente. Generar y descargar archivo stl.
- Abrir programa de laminado (CURA) y abrir el archivo stl:
File – abrir archivo... o clicar en el icono de la carpeta y buscar y abrir el archivo
- Modificar las características de la pieza (tamaño, posición, orientación, soportes, etc.) y los parámetros de impresión si es necesario.
- Una vez todos los parámetros listos, generar y descargar el archivo gcode. Guardarlo en la tarjeta SD.
- Una vez ya tenemos el archivo gcode en nuestra tarjeta sd, insertar la tarjeta en la ranura de la impresora.
- Apretar el botón, girarlo para bajar hasta Print from SD (change o initialitate para detectarla si no lo hace automáticamente)
- Girar para buscar el archivo que queremos imprimir, y apretar el botón.
- Esperar a que las temperaturas de hot-end y de la cama caliente alcancen las consignas para empezar a imprimir.
- Consejo: vigilar la adhesión de la primera capa, así como la separación de las líneas, por si hay que ajustar el eje Z.



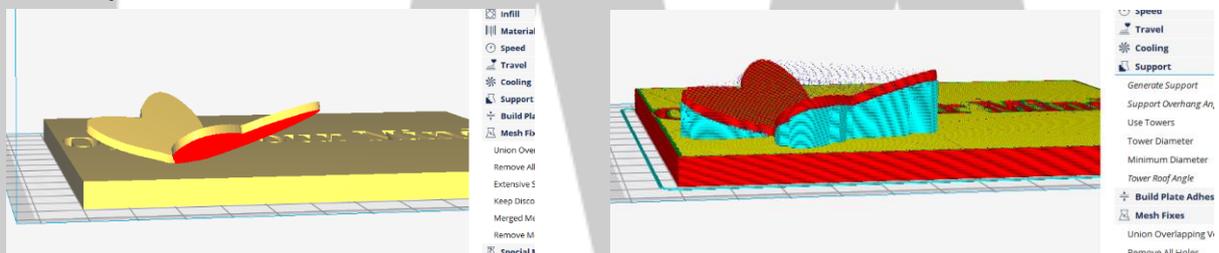
- Una vez acabada la impresión, despegar la pieza con cuidado de la base de impresión, ayudándose de la espátula si es necesario.

4. Consejos de impresión

- **Reparación de archivos:** para reparar errores en el archivo stl creado, o sobre todo en archivos descargados de internet, se puede usar el programa Netfab. Ejemplo de cómo usarlo:

<https://www.youtube.com/watch?v=27HgwBH62hM&t=13s>

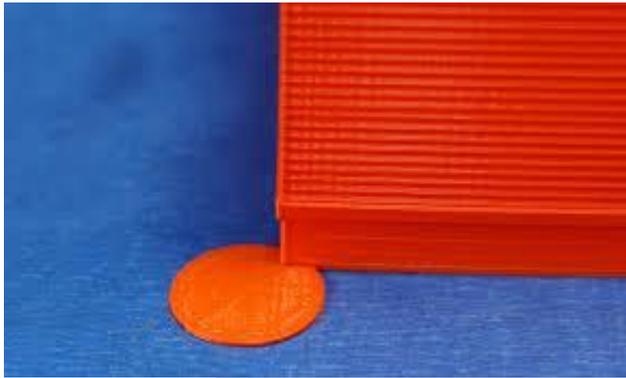
- **Orientación y soportes:** Los soportes son necesarios para que se impriman correctamente los “voladizos” de las piezas, es decir, aquellas partes que están en el aire y cuyas capas no se imprimirían apoyadas sobre la base de impresión ni sobre otra capa previa. Los soportes se emplean cuando la pieza tiene partes en el aire que no se pueden sustentar o cuando esta crece con un ángulo superior al que tengamos fijado.



Por tanto, en la medida de lo posible, mediante la orientación de la pieza trataremos de evitar la generación de soportas, para ahorrar tiempo de impresión, material y tiempo de post-procesado.

Si a lo largo del uso de la pieza, ésta estará sujeta a esfuerzos de tracción, se deberá tener en cuenta que las capas no pueden ser perpendiculares a la dirección de la tracción. Por todo esto, hay que tener en cuenta diferentes factores a la hora de decidir la orientación de impresión de una pieza.

- **Adhesión a la base de impresión:** La adhesión de una pieza a la base de impresión también se puede mejorar desde el diseño de la misma. Las esquinas y partes finas de objetos en ocasiones pueden despegarse, por lo que si no son necesarias, aconsejamos evitarlas en el diseño. En el caso de que sea parte esencial del diseño, Cura nos da la posibilidad de utilizar unas herramientas llamadas brim (crea un área que extiende los bordes de los objetos) y raft (crea una base sobre la que se imprime la pieza).



En el caso de la Prusa i3 disponemos de cama caliente, por lo que al imprimir con PLA podemos conseguir una buena adhesión a la base con una temperatura entre 40°C - 50°C, y para ABS 80°C - 100°C. En el caso de otros materiales, habrá que consultar las especificaciones del fabricante del filamento. Si viéramos que la primera capa no se adhiere lo suficiente (ver “Falta de adherencia de la primera capa a la base de impresión”, página):

- Comprobar que sea correcta la altura del eje Z
- Subir 5-10 grados la temperatura de la cama caliente, siempre dentro del rango recomendado.
- Si aun así no es suficiente, pulverizar una pequeña cantidad de laca sobre la cama caliente.

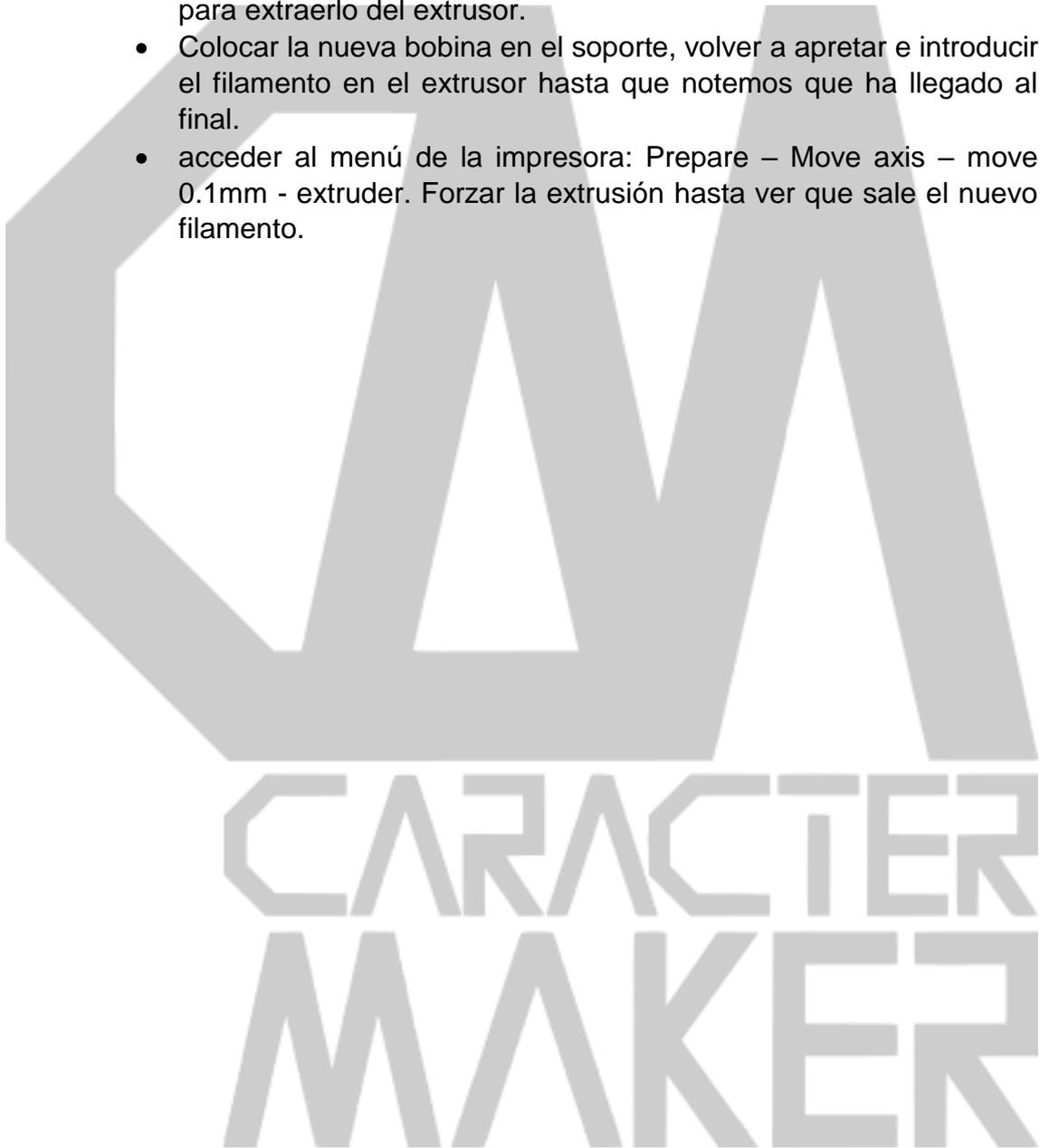
Si no se dispone de cama caliente, la manera de asegurar la adhesión a la base sería:

- Pulverizar siempre la base de impresión con laca (desaconsejamos uso de pegamento de barra, aunque también puede usarse).
 - Comprobar que sea correcta la altura del eje Z
 - Usar cinta de carroceros marca 3M ref. 2090 tape, envejecida con alcohol o acetona.
- **Uso de skirt:** El skirt (falda) crea una línea alrededor de la pieza antes de empezar a imprimirla, y sirve para limpiar la boquilla de material. Es aconsejable su uso para garantizar la impresión correcta de la primera capa de la pieza.



- **Cambio de bobina de material:**

- Apretar el botón de la impresora: Prepare – Preheat PLA/ABS.
- Esperar a que se alcance la temperatura de consigna. En la bobina que deseamos colocar, cortar el extremo del filamento en ángulo de aproximadamente 45°.
- Una vez alcanzada la temperatura, liberar el filamento y tirar de él para extraerlo del extrusor.
- Colocar la nueva bobina en el soporte, volver a apretar e introducir el filamento en el extrusor hasta que notemos que ha llegado al final.
- acceder al menú de la impresora: Prepare – Move axis – move 0.1mm - extruder. Forzar la extrusión hasta ver que sale el nuevo filamento.



5. Software para preparación de archivos: CURA

Como ya hemos dicho anteriormente, existen diversos programas gratuitos para traducir los archivos *stl* a *gcode*. Algunos de los más conocidos son Slic3r, Repetier y Cura.

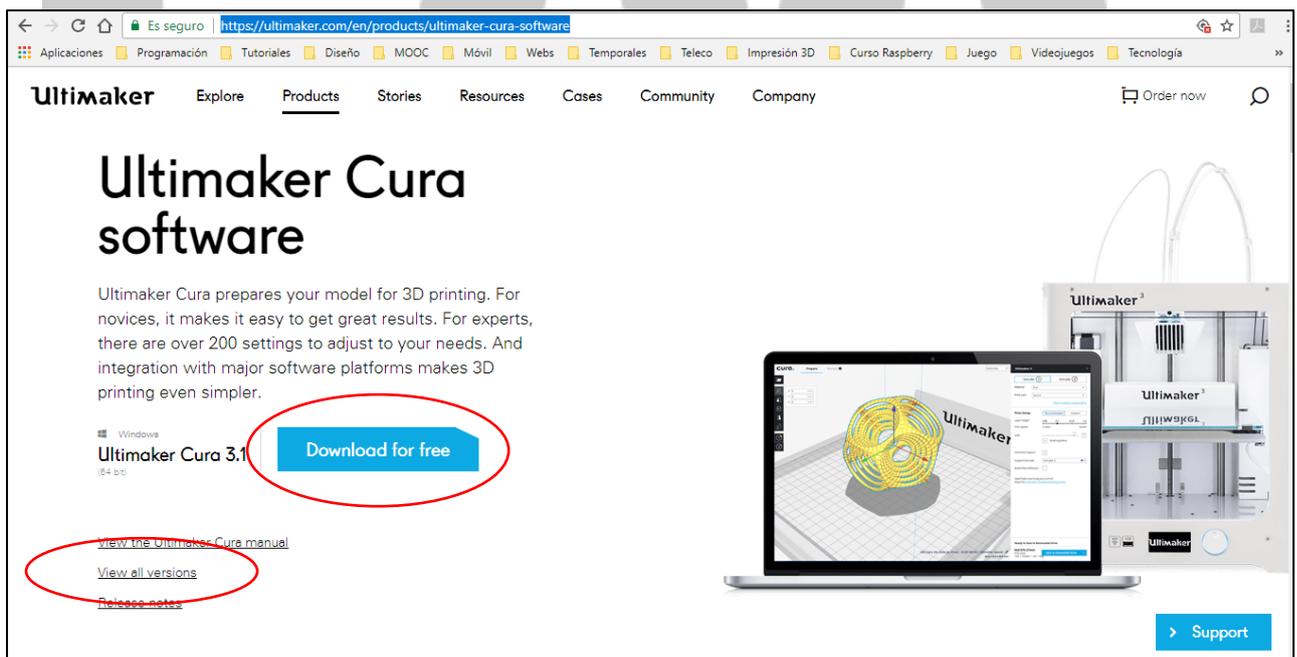
Nosotros nos decantaremos por el Cura, desarrollado por Ultimaker, ya que según nuestra experiencia es un programa muy completo y da muy buenos resultados.

A continuación, explicaremos como instalarlo y configurarlo, nos familiarizaremos con su interfaz y explicaremos algunos de sus parámetros más importantes.

5.1 Descarga e instalación

Escribir cura en el navegador y/o entrar en la página web de ultimaker:

<https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura-software>



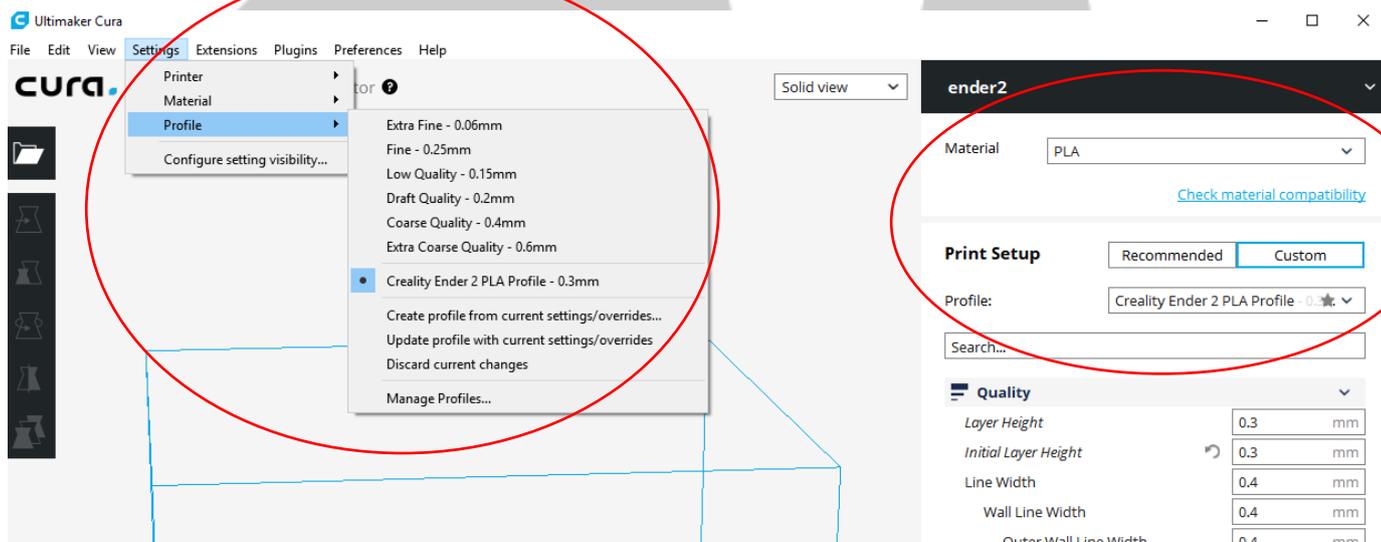
Hacer clic en **Download for free**. Nota: si no disponemos de un ordenador de 64 bits o necesitamos descargar otra versión anterior, clicar en **View all versions** y seleccionar la versión deseada.

Contestar a la pregunta que realizan y comienza a descargarse el archivo .exe.

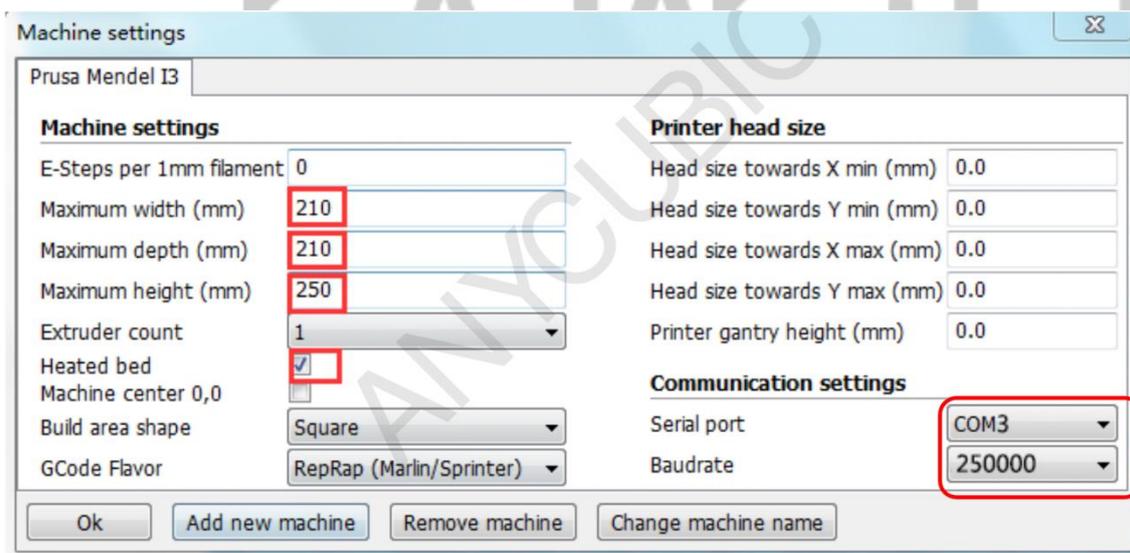
Abrir el ejecutable .exe, autorizar su instalación y seguir los pasos de instalación del asistente.

5.2 Configuración

Una vez instalado, deberemos configurar la impresora, el Profile (perfil de impresión), y el material. Encontraremos estas opciones en el menú de la derecha de la interfaz, y para ello nos basaremos en las especificaciones técnicas suministradas por el fabricante (Anycubic).



- Configuración de impresora:



- Configuración de profile (perfil de impresión):

The image shows two side-by-side screenshots of the Ultimaker Cura software interface. The left screenshot shows the 'Basic' tab with various settings for quality, fill, speed and temperature, support, filament, and machine. The right screenshot shows the 'Advanced' tab with settings for retraction, quality, speed, and cool. Several values are highlighted with red boxes: 195 (Printing temperature), 1.75 (Diameter), 0.4 (Nozzle size), 60 (Travel speed), 30 (Outer shell speed), and 5 (Minimal layer time).

Inicialmente utilizaremos el recomendado por el fabricante, pero a partir de aquí podremos modificarlo según nuestra propia experiencia y según las especificaciones de la pieza a imprimir.

5.3 Funcionamiento:

Se puede consultar la guía completa en la siguiente dirección:

<https://ultimaker.com/en/resources/51943-installation-ultimaker-cura>

Es seguro | <https://ultimaker.com/en/resources/51943-installation-ultimaker-cura>

Aplicaciones Programación Tutoriales Diseño MOOC Móvil Webs Temporales Teleco Impresión 3D Curso Raspberry Juego Videojuegos Tecnología

Ultimaker Explore Products Stories Resources Cases Community Company Order now

Manuals: 3D printers Materials Software Add-ons

Installation

To start the installation of Ultimaker Cura, [download](#) it first. After downloading, open the installer and run the installation wizard to complete the installation. To make sure Ultimaker Cura can run on your computer, we recommend checking the system requirements described below.

Operating systems

- Windows Vista or higher, 64 bit
- Mac OSX 10.11 or higher, 64 bit
- Ubuntu 14.04 or higher, 64 bit

System requirements

- OpenGL 2 compatible graphics chip, OpenGL 4.1 for 3D Layer view
- Intel Core 2 or AMD Athlon 64 or newer
- 205 MB available hard disk space
- 4GB RAM memory

Note: Although these are the minimum requirements, we recommend using better machines to use Ultimaker Cura with

Ultimaker Cura 3.0

- ^ Get started
 - | Install Ultimaker Cura
 - First use
 - Interface overview
- ^ Using Ultimaker Cura
- ^ Screencasts

Cura 2

Cura 15.04

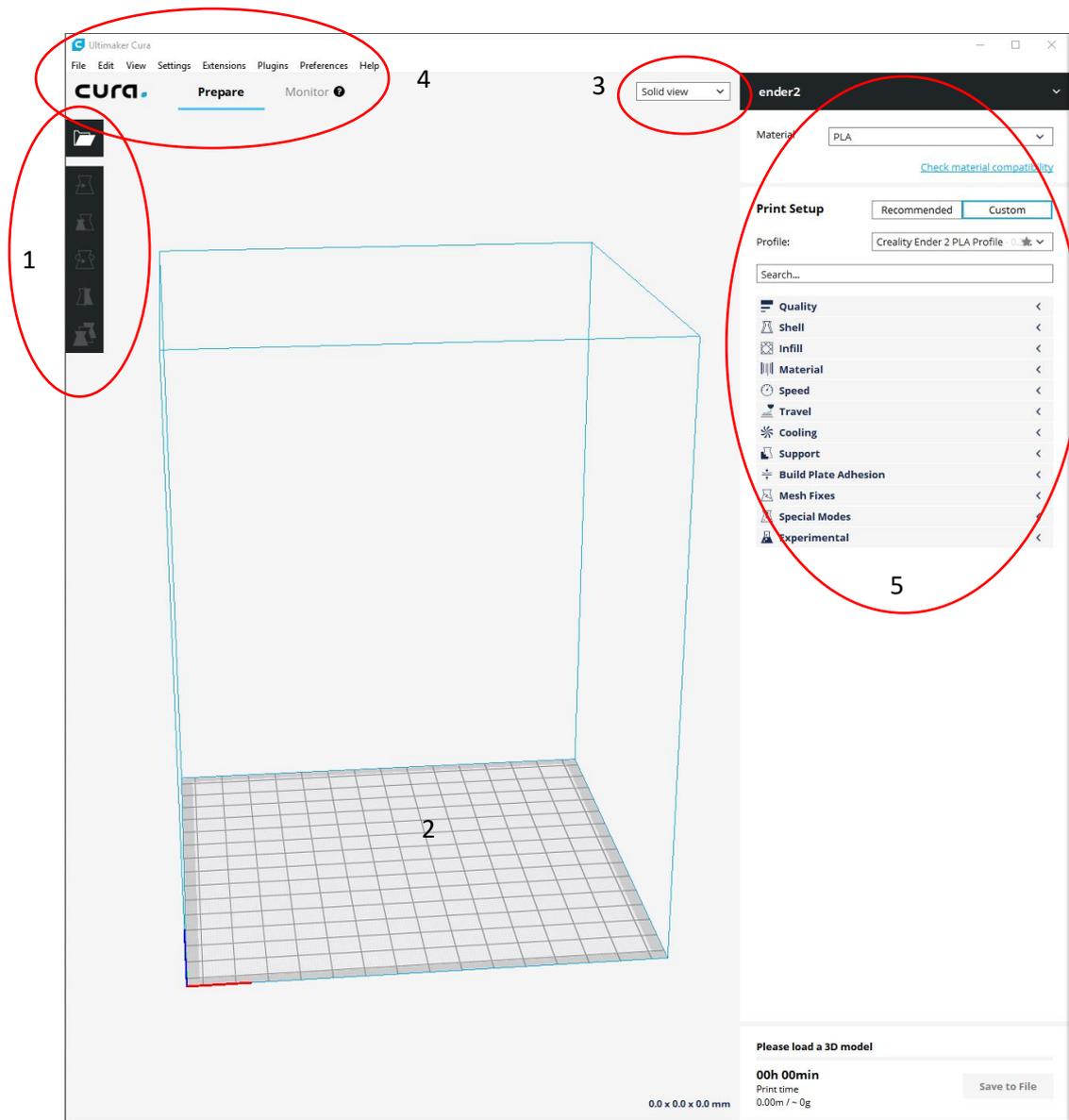
Cura 2 FAQ

Support

y seguir el manual que aparece en forma de menú desplegable a la derecha.
Nos centraremos sólo en aquellos que nos parecen más importantes.

CHARACTER
MAKER

5.3.1 Interfaz y comandos más importantes:



1. comandos a la izquierda de la pantalla



1.1 Move tool (para mover objeto): bien indicando las coordenadas, o clicando y arrastrando con el ratón. Para mover sólo en un eje, bloqueando el resto, clicar en las flechas de cada eje.

1.2 Scale tool (para escalar objetos): se pueden escalar en mm, en %, o manualmente clicando en los ejes que aparecen en el objeto. También se puede bloquear el escalado uniforme, de manera que solo hace falta modificar un eje para cambiar el tamaño de la figura proporcionalmente. Finalmente, se pueden resetear todos los cambios y volver a la figura original.

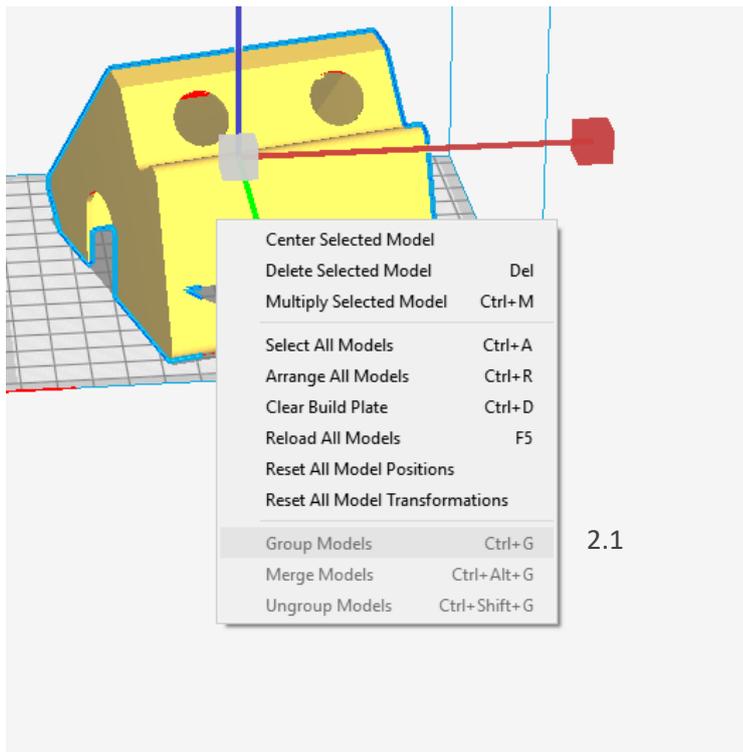
1.3 Rotate tool (para rotar objetos): cada 15° en cada eje. Al desactivar *Snap Rotation* se puede hacer la rotación grado a grado. También se pueden resetear los cambios para volver a la orientación original.

1.4 Mirror tool (para activar modo espejo).

1.5 Per mode settings: permite modificar parámetros en una impresión concreta.

CARACTER
MAKER

2 Comandos sobre los objetos en la base de impresión:

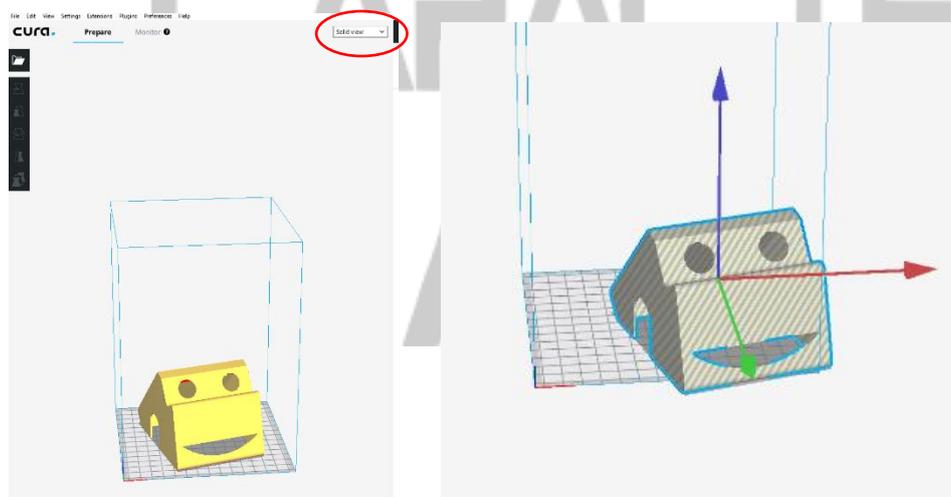


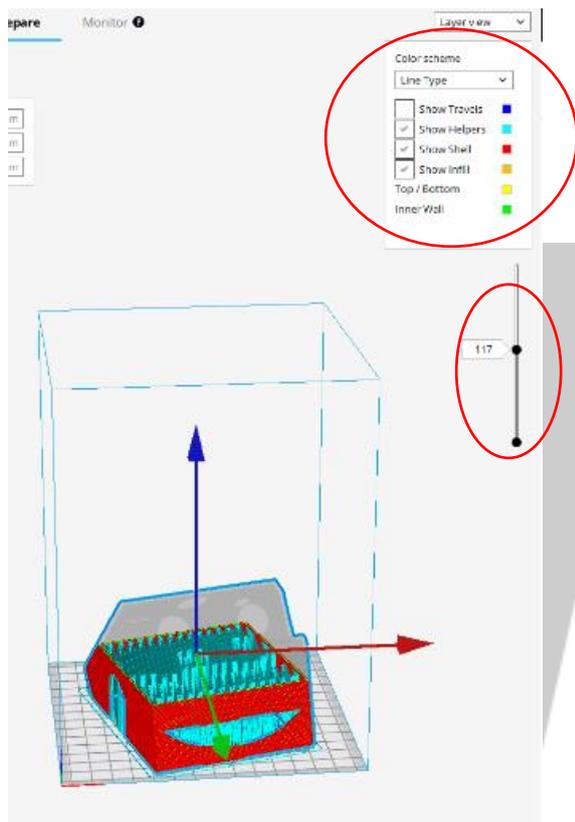
2.1 **Grouping models (para agrupar o desagrupar objetos):** permite ajustar diferentes objetos a la vez, manteniendo la misma posición y orientación entre ellos. Para ello, seleccionarlos manteniendo la tecla SHIFT pulsada, clicar botón el botón derecho del ratón y seleccionar Group models. También es posible desagruparlos.

3. En la esquina superior derecha de la zona del plato de impresión

View modes (tipos de vista)

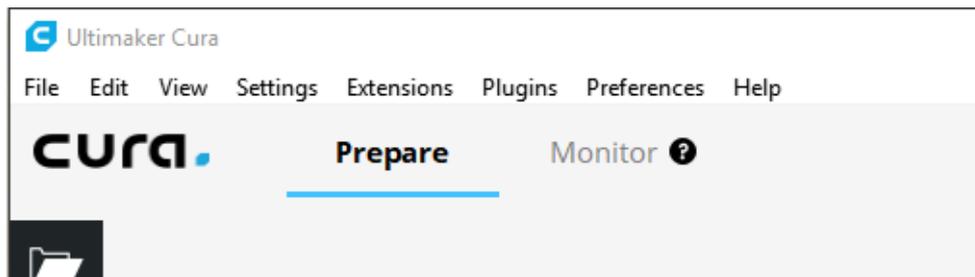
3.1 **Solid view (vista sólida):** vista del objeto tal y como ha sido diseñado. Las partes grises del plato quedan fuera de la zona de impresión. Si alguna pieza se coloca en dichas partes, el programa avisa rayándola.





3.2 Layer view (vista por capas): en esta vista podremos ver todas y cada una de las capas en las que el CURA lamina nuestro objeto. Moviendo el cursor podemos levantar y bajar las capas, y ver el interior de la pieza. Esta vista es muy útil para detectar errores tanto de diseño como de carga en el programa de las piezas, así como para ver los soportes creados y determinar la mejor orientación de impresión. También podemos seleccionar las partes en concreto de la pieza que deseamos ver.

4. Menús de programa en la parte superior



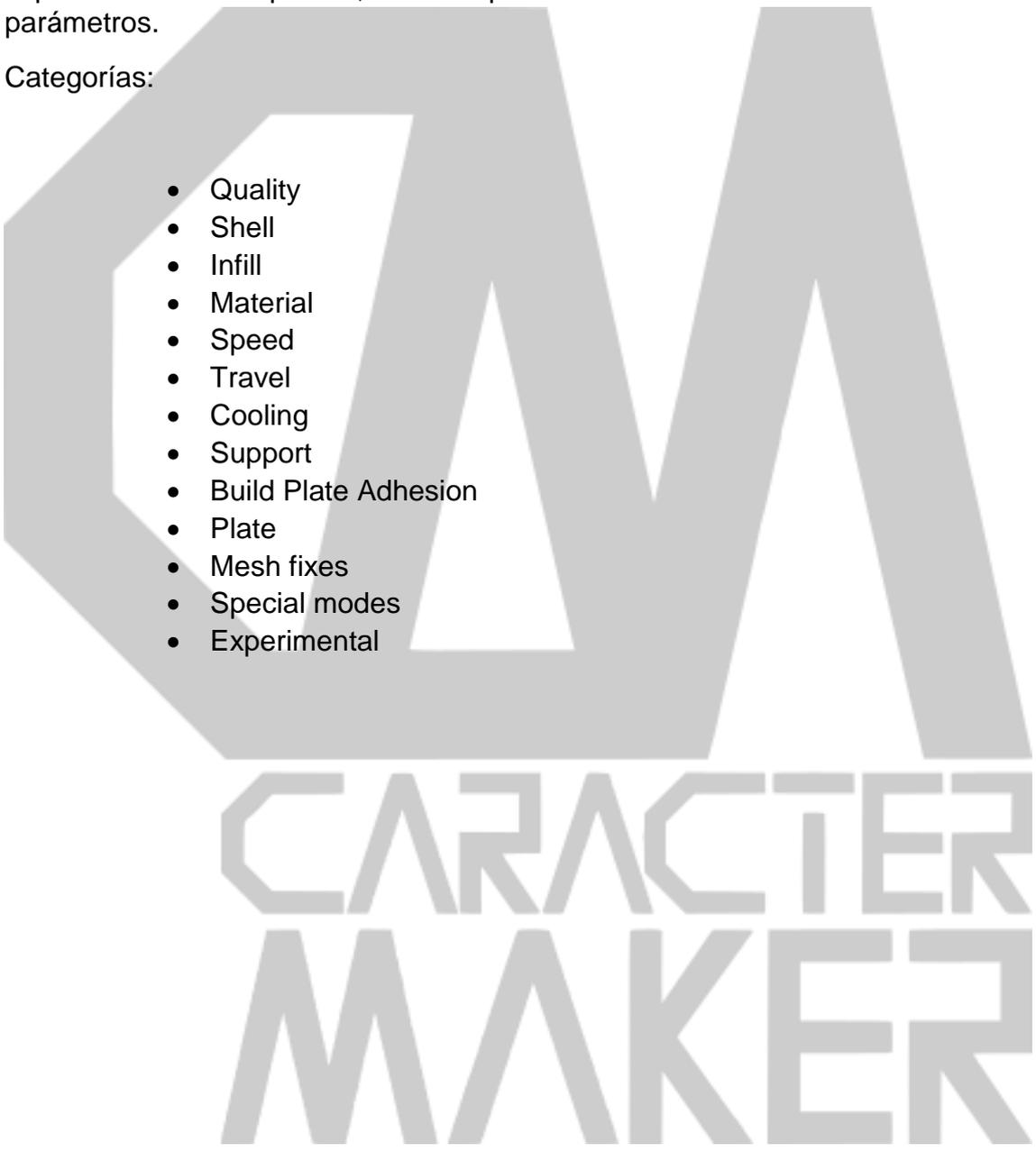
Aquí podemos ver agrupadas todas las opciones que podemos encontrar en la interfaz del programa.4

5. Comandos a la derecha de la interfaz

A la derecha de la interfaz tenemos dos divisiones. En una de ellas podemos ver los parámetros recomendados por defecto de impresión, perfecto para principiantes. En la otra, podemos configurarlos para realizar mejores impresiones y adecuarlas a nuestras especificaciones, si ya tenemos más experiencia. Por supuesto, esto requiere de cierto conocimiento de dichos parámetros.

Categorías:

- Quality
- Shell
- Infill
- Material
- Speed
- Travel
- Cooling
- Support
- Build Plate Adhesion
- Plate
- Mesh fixes
- Special modes
- Experimental



CHARACTER
MAKER

Quality (Calidad de impresión)

ender2

Material: PLA

[Check material compatibility](#)

Print Setup | Recommended | Custom

Profile: Creality Ender 2 PLA Profile - 0.3

Search...

Quality

Layer Height	0.3	mm
Initial Layer Height	0.3	mm
Line Width	0.4	mm
Wall Line Width	0.4	mm
Outer Wall Line Width	0.4	mm
Inner Wall(s) Line Width	0.4	mm
Top/Bottom Line Width	0.4	mm
Infill Line Width	0.4	mm
Skirt/Brim Line Width	0.4	mm
Support Line Width	0.4	mm

Shell <

Infill <

Material <

Speed <

Travel <

Cooling <

Support <

Build Plate Adhesion <

Mesh Fixes <

Special Modes <

Experimental <

Layer height (altura de capa): mediante este parámetro determinaremos la altura de cada capa de la pieza que vamos a imprimir. Cuanta más altura de capa, peor será el acabado final de la pieza, pero tardará menos en imprimirse. Por tanto, habrá que ajustar el valor según si necesitamos calidad o rapidez en la impresión. Se recomienda que los valores de altura de capa estén comprendidos entre 0,1 y 0,3 mm para nozzles (boquillas) de 0,4 mm, ya que no es aconsejable utilizar alturas de capa superiores al 80% de la abertura de la boquilla (que en este caso sería de 0,32 mm).

Initial layer height (grosor de la capa inicial): No es recomendable que la capa inicial sea demasiado gruesa, ya que esto va a repercutir en la adherencia. Por tanto la altura de la capa inicial no deberá ser mayor de 0,3 mm.

Shell

ender2

Material: PLA

[Check material compatibility](#)

Print Setup | Recommended | Custom

Profile: Creality Ender 2 PLA Profile - 0.3★

Search...

Quality <

Shell >

Wall Thickness	0.8	mm
Wall Line Count	2	
Outer Wall Wipe Distance	0.2	mm
Top/Bottom Thickness	0.8	mm
Top Thickness	1	mm
Top Layers	3	
Bottom Thickness	1	mm
Bottom Layers	2	
Top/Bottom Pattern	Lines	
Outer Wall Inset	0	mm
Outer Before Inner Walls	<input type="checkbox"/>	
Alternate Extra Wall	<input type="checkbox"/>	
Compensate Wall Overlaps	<input checked="" type="checkbox"/>	
Compensate Outer Wall Overlaps	<input checked="" type="checkbox"/>	
Compensate Inner Wall Overlaps	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fill Gaps Between Walls	Everywhere	
Horizontal Expansion	0	mm
Z Seam Alignment	Sharpest Cor...	
Ignore Small Z Gaps	<input checked="" type="checkbox"/>	
Extra Skin Wall Count	1	

Infill <

Material <

Speed <

Travel <

Cooling <

Support <

Build Plate Adhesion <

Mesh Fixes <

Special Modes <

Experimental <

Wall thickness (grosor pared exterior): determina la anchura de las paredes de las piezas. Dependerá de la abertura de la boquilla, por tanto en nuestro caso será múltiplo de 0,4 mm. Se recomienda que los bordes de los objetos tengan una anchura de dos o tres vueltas, por lo que este valor estará comprendido entre 0,8 – 1,2 mm.

Top/Bottom thickness (grosor de la capa inferior/superior): para determinar el grosor de las capas inferior y superior. Estas capas se realizan completas, y se recomienda imprimir tres o cuatro de estas capas dependiendo de la pieza.

Top / Bottom Pattern (patrón de las capas superiores / inferiores): para definir el tipo de patrón con el que se imprimirán las capas superiores e inferiores de las piezas.

Infill (relleno)

ender2

Material: PLA

[Check material compatibility](#)

Print Setup | Recommended | Custom

Profile: Creality Ender 2 PLA Profile - 0.2

Search...

- Quality
- Shell
- Infill**

Infill Density	12	%
Infill Line Distance	6.6667	mm
Infill Pattern	Grid	
Infill Overlap Percentage	10	%
Infill Overlap	0.04	mm
Skin Overlap Percentage	5	%
Skin Overlap	0.02	mm
Infill Wipe Distance	0.1	mm
Infill Layer Thickness	0.3	mm
Gradual Infill Steps	0	
Infill Before Walls	<input checked="" type="checkbox"/>	

- Material
- Speed
- Travel
- Cooling
- Support
- Build Plate Adhesion
- Mesh Fixes
- Special Modes
- Experimental

Infill Density (Densidad de relleno): para indicar la densidad del relleno interior de la pieza. Con el relleno evitamos realizar la pieza maciza, ahorramos material y acortamos el tiempo de impresión. Además la dotamos de una estructura interna con la que le aportamos cuerpo y consistencia. Este valor dependerá de la pieza y del uso que vaya a tener.

Infill Pattern (patrón de relleno): para determinar el tipo de relleno (diagonal, panal de abeja, etc.)

Infill overlap (solapamiento del relleno): Este parámetro controla la cantidad de relleno que se va a solapar con el perímetro de la pieza.

Material

ender2

Material: PLA

[Check material compatibility](#)

Print Setup Recommended Custom

Profile: Creality Ender 2 PLA Profile - 0.3

Search...

Quality

- Shell
- Infill
- Material**

Default Printing Temperature	220 °C
Printing Temperature	220 °C
Printing Temperature Initial Layer	220 °C
Initial Printing Temperature	210 °C
Final Printing Temperature	205 °C
Build Plate Temperature	50 °C
Build Plate Temp...re Initial Layer	50 °C
Diameter	1.75 mm
Flow	100 %
Enable Retraction	<input checked="" type="checkbox"/>
Retract at Layer Change	<input checked="" type="checkbox"/>
Retraction Distance	8 mm
Retraction Speed	70 mm/s
Retraction Retract Speed	70 mm/s
Retraction Prime Speed	70 mm/s
Retraction Extra Prime Amount	0 mm ³
Retraction Minimum Travel	0.8 mm
Maximum Retraction Count	90
Minimum Extrusion Distance Window	8 mm
Nozzle Switch Retraction Distance	8 mm
Nozzle Switch Retraction Speed	20 mm/s
Nozzle Switch Retract Speed	20 mm/s
Nozzle Switch Prime Speed	20 mm/s

Speed

Travel

Cooling

Support

Build Plate Adhesion

Mesh Fixes

Printing Temperature (temperatura de impresión): para determinar la temperatura a la que se fundirá el filamento a la hora de imprimir. Dependerá del tipo de plástico que se utilice, y cada fabricante informa del rango de temperaturas adecuado para cada tipo de material. Los más comunes son el PLA (190-220°) y el ABS (220-240°).

Build Plate Temperature (temperatura de la cama caliente): para determinar la temperatura de la base de impresión. Calentar la cama evita el enfriamiento y contracción del filamento extruido, previniendo que la primera capa se despegue (hablaremos de este caso posteriormente en los defectos de impresión). Para el PLA se recomienda una temperatura de 40°-55° y para el ABS 80-110°.

Printing Temperature Initial Layer (Temperatura de impresión de la primera capa): para una mejor adhesión de la primera capa, podemos aumentar entre 5-10°C la temperatura de impresión de ésta con respecto a la del resto de la pieza.

Build Plate Temperature Initial Layer (Temperatura de la base para la primera capa): Igual que en el apartado anterior, pero relativo a la cama caliente.

Diameter (Diámetro de filamento): para definir el diámetro del filamento utilizado. Los más comunes son de 1,75 y de 2,85 mm. Para una mayor precisión se puede medir el diámetro de nuestro filamento e introducirlo en esta opción, pero no es necesario.

Flow (Multiplicador del flujo de filamento): para modificar la cantidad de material que extruye la impresora.

Enable retraction (Habilitar retracción): permite que en los desplazamientos en los que no debe imprimir, el extrusor retraiga un poco el material (tire de él hacia arriba), para evitar que siga fluyendo y se deposite donde no debe, provocando defectos de impresión. Se recomienda activarla.

Retraction Distance (distancia de retracción): para indicar la cantidad de filamento que queremos retraer. Ver las especificaciones del fabricante.

Retraction Speed (Velocidad de retracción): para indicar la velocidad a la que se realiza la retracción. Ver las especificaciones del fabricante.



Speed

ender2

Material: PLA [Check material compatibility](#)

Print Setup Recommended Custom

Profile: Creality Ender 2 PLA Profile - 0.3

Search...

- Quality
- Shell
- Infill
- Material
- Speed**

Print Speed	60	mm/s
Infill Speed	60	mm/s
Wall Speed	30.0	mm/s
Outer Wall Speed	35	mm/s
Inner Wall Speed	60	mm/s
Top/Bottom Speed	25	mm/s
Travel Speed	75	mm/s
Initial Layer Speed	30.0	mm/s
Initial Layer Print Speed	30.0	mm/s
Initial Layer Travel Speed	37.5	mm/s
Skirt/Brim Speed	30.0	mm/s
Maximum Z Speed	0	mm/s
Number of Slower Layers	2	
Equalize Filament Flow	<input type="checkbox"/>	

- Travel
- Cooling
- Support
- Build Plate Adhesion
- Mesh Fixes
- Special Modes
- Experimental

Print speed (velocidad de impresión): a mayor velocidad conseguiremos menor calidad en la impresión, por lo que hay que ajustar el valor en función de la calidad que deseemos obtener. Se recomienda usar las especificaciones del fabricante, y modificar según la experiencia.

Travel speed (Velocidad de desplazamiento): para determinar la velocidad a la que se va a mover el extrusor al desplazarse de un punto a otro de la maquina. Se recomienda usar las especificaciones del fabricante, y modificar según la experiencia.

Bottom layer speed (velocidad de la primera capa): Este parámetro establece la velocidad de impresión de la primera capa. Es muy importante para la adherencia de la pieza realizar la primera capa a baja velocidad, por lo que se deberá de fijar a un valor inferior a la velocidad de impresión normal. Se recomienda usar las especificaciones del fabricante, y modificar según la experiencia.

Infill speed (velocidad de relleno): para determinar la velocidad a la que se va a realizar únicamente el relleno de la figura. Para realizar el relleno de la figura se puede aumentar la velocidad considerablemente sin que la calidad de la pieza se vea afectada, reduciendo así el tiempo de impresión. Se recomienda usar las especificaciones del fabricante, y modificar según la experiencia.

Outer shell speed (Velocidad de la capa externa): para indicar la velocidad de las capas exteriores de la pieza. Es un parámetro del que va a depender en gran medida el acabado de la pieza, por ello conviene establecer una velocidad

baja más baja. Se recomienda usar las especificaciones del fabricante, y modificar según la experiencia.

Inner shell speed (Velocidad de las capas internas de los bordes): Establece la velocidad de los bordes interiores (lo que no se ven). Este parámetro va a fijar la velocidad de los bordes que no son externos. Al ser bordes no visibles, podemos aumentar la velocidad con respecto a los bordes visibles sin que afecte a la terminación de la pieza. Se recomienda usar las especificaciones del fabricante, y modificar según la experiencia.



Travel

ender2

Material: PLA

[Check material compatibility](#)

Print Setup

Recommended Custom

Profile: Creality Ender 2 PLA Profile - 0.2

Search...

- Quality
- Shell
- Infill
- Material
- Speed
- Travel
- Cooling
- Support
- Build Plate Adhesion
- Mesh Fixes
- Special Modes
- Experimental

Combing Mode: All

Avoid Printed Parts When Traveling:

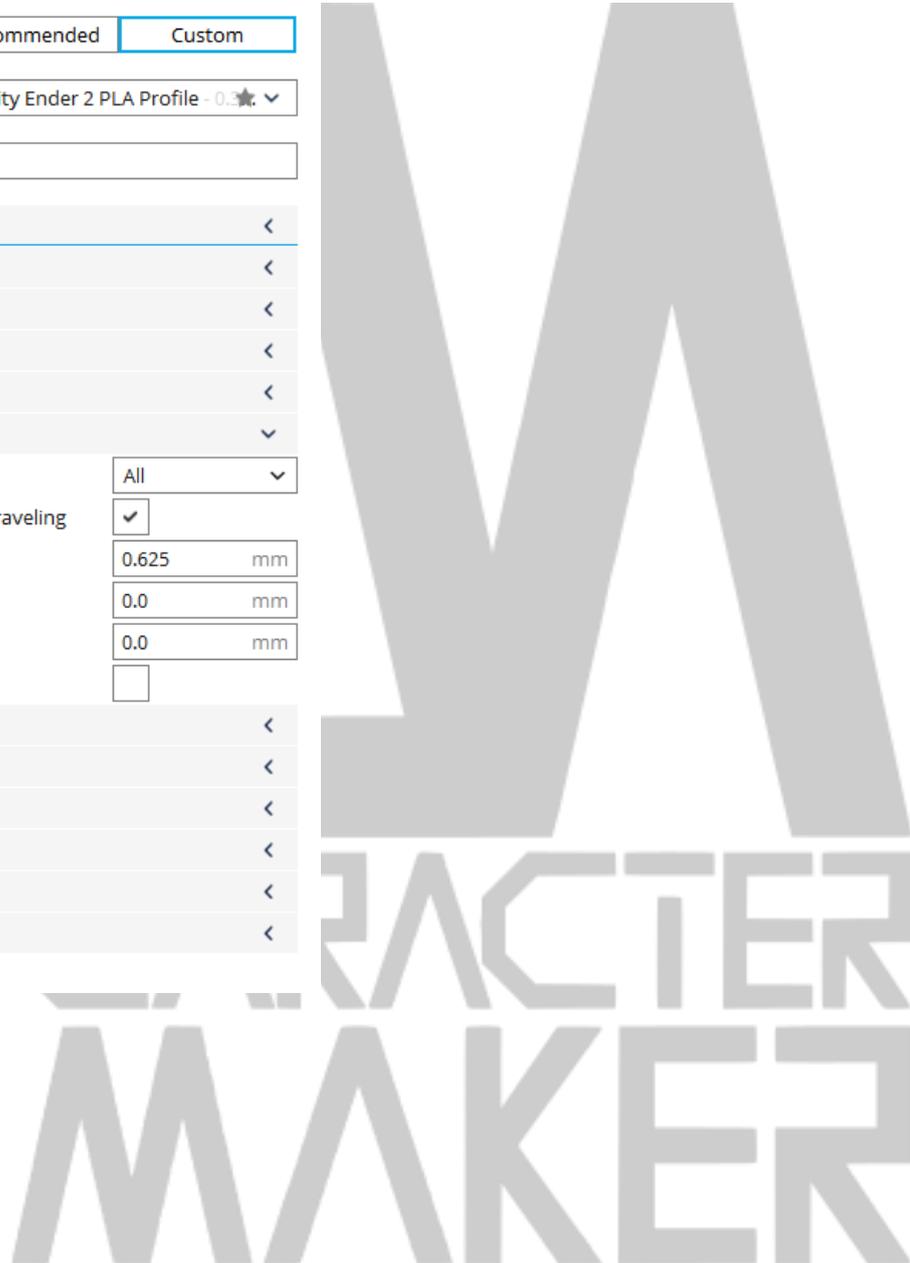
Travel Avoid Distance: 0.625 mm

Layer Start X: 0.0 mm

Layer Start Y: 0.0 mm

Z Hop When Retracted:

Avoid Printed Parts When Travelling (evitar partes ya imprimidas en los desplazamientos): se recomienda activarlo para evitar deformaciones en zonas ya imprimidas.



Support

ender2 ▼

Material ▼

[Check material compatibility](#)

Print Setup

Profile: ▼

- Quality ◀
- Shell ◀
- Infill ◀
- Material ◀
- Speed ◀
- Travel ◀
- Cooling ◀
- Support** ⚙️
- Build Plate Adhesion ◀
- Mesh Fixes ◀
- Special Modes ◀
- Experimental ◀

Generate Support

Support Overhang Angle °

Use Towers

Tower Diameter mm

Minimum Diameter mm

Tower Roof Angle °

Generate Support (generar soportes): se recomienda activarlos, en función de la geometría de la pieza.

Support Overhang Angle (ángulos de voladizos soportados): ángulo a Partir del cual Cura creará soportes. Se recomienda un valor alrededor de 45°.

Use Towers (usar torres): para crear soportes especiales, donde su diámetro va decreciendo conforme se acerca al voladizo.

Towers Diameter (diámetro de las torres): diámetro mínimo de contacto con la pieza. No se recomienda menos de 3 mm.

Support placement (emplazamiento de soporte): Cura creará soportes automáticamente donde sea necesario. Podemos seleccionar dos tipos, "Touching Buildplate" (apoyándose sólo en la base de impresión), o "Everywhere" (apoyándose en cualquier parte de la pieza).

CARACTER
MAKER

Build Plate Adhesion

ender2

Material: PLA

[Check material compatibility](#)

Print Setup Recommended Custom

Profile: Creality Ender 2 PLA Profile - 0.3★

Search...

- Quality
- Shell
- Infill
- Material
- Speed
- Travel
- Cooling
- Support
- Build Plate Adhesion**
- Mesh Fixes
- Special Modes
- Experimental

Build Plate Adhesion Type	Skirt
Skirt Line Count	2
Skirt Distance	3 mm
Skirt/Brim Minimum Length	250 mm

Build Plate Adhesion Type (tipo de adhesión a la plataforma): para mejorar la adhesión a la cama de impresión de aquellas piezas en las que sea necesario, como por ejemplo en las que tienen poca base. Existen dos tipos, "Brim" (crea un área que extiende los bordes de los objetos), y "Raft" (crea una base sobre la que se imprime la pieza).

Skirt Line Count (número de líneas de falda): se recomienda un mínimo de dos, según el tamaño de la pieza.

Skirt Distance (distancia de la falda): distancia del objeto a la que se imprime la falda.

Skirt / Brim Minimum Length (longitud mínima de la falda): para forzar una longitud de falda mínima en piezas pequeñas.

CARACTER
MAKER

Por último comentar un par de puntos:

The screenshot shows the Cura software interface for a printer named 'ender2'. The material is set to 'PLA'. Under 'Print Setup', the 'Custom' profile is selected, and the profile is 'Creality Ender 2 PLA Profile - 0.3'. A search bar is present below the profile selection. The 'Quality' section is expanded, showing various parameters:

Parameter	Value	Unit
Layer Height	0.5	mm
Initial Layer Height	0.3	mm
Line Width	0.4	mm
Wall Line Width	0.4	mm
Outer Wall Line Width	0.4	mm
Inner Wall(s) Line Width	0.4	mm
Top/Bottom Line Width	0.4	mm
Infill Line Width	0.4	mm
Skirt/Brim Line Width	0.4	mm
Support Line Width	0.4	mm

Below the 'Quality' section are icons for 'Shell', 'Infill', 'Material', and 'Speed'. A blue tooltip is overlaid on the 'Layer Height' parameter, providing the following information:

Layer Height
The height of each layer in mm. Higher values produce faster prints in lower resolution, lower values produce slower prints in higher resolution.

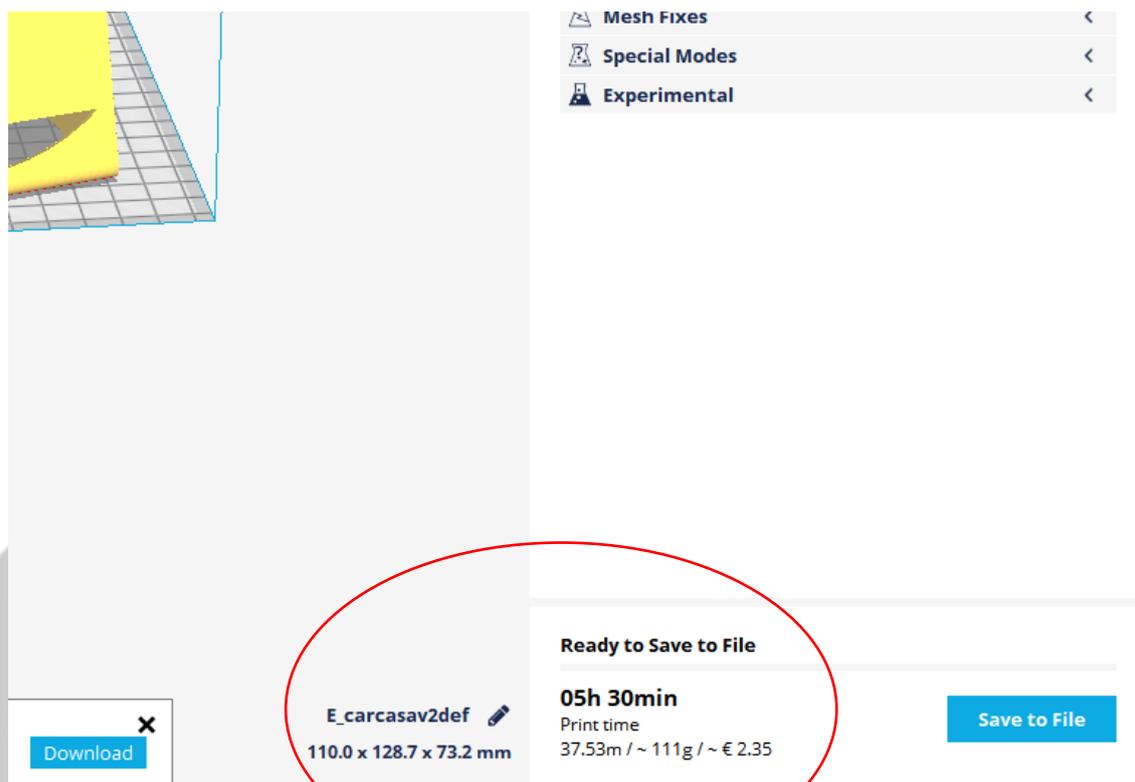
Affects

- Top Layers
- Bottom Layers
- Infill Layer Thickness
- Minimum Skin Width for Expansion
- Regular Fan Speed at Layer
- Support Infill Layer Thickness
- Raft Top Layer Thickness
- Raft Middle Thickness
- Prime Tower Thickness

Si dejamos el ratón sobre cualquiera de las opciones anteriores durante unos segundos, Cura despliega una explicación acerca de la misma.

Si algún parámetro no es coherente con el resto de datos de impresión, lo marca en naranja o en rojo, por lo que deberíamos revisar el error.

Cuando un parámetro depende de otro, lo marca en gris y no permite su cambio.



Por último decir que Cura informa del tiempo de impresión, la cantidad de material y la longitud del filamento utilizado para imprimir la pieza. Es posible configurar el precio del material en Settings – Material – Manage Material, por lo que informa también del precio de la misma.

CARACTER
MAKER

6. Guía de resolución de defectos y errores de impresión

A continuación veremos algunos de los defectos más comunes que aparecen cuando imprimimos objetos y como solucionarlos.

Recomendamos consultar la página:

www.leon-3d.es/guia-de-resolucion-de-problemas/

de la que extraemos y resumimos la siguiente información.



El extrusor no expulsa plástico al iniciar la impresión.

Posibles causas	Soluciones
A veces el extrusor tarda unos segundos en comenzar a extruir material.	Para evitar que eso pueda afectar a la primera capa y a la calidad de la pieza en general, recomendamos programar <i>skirt</i> . CURA: Build Plate adhesión - Build Plate adhesión Type
Si probado lo anterior y pasados unos segundos continúa sin extruir material, puede ser debido a que el extrusor esté demasiado cerca. Si está demasiado cerca impide la salida del material.	1. Ajustar el nivel de la cama a la boquilla mediante el Bed Leveling / Auto Home del menú de la impresora y los muelles o tornillos de la cama de impresión. 2. Ajustar la altura Z mediante el ajuste de la altura de su final de carrera.
Obstrucción extrusor	Ver "Obstrucción del extrusor"
El motor paso a paso del extrusor no tira del filamento.	Revisar funcionamiento del motor y nivel de apriete de los tornillos de engranajes.

Obstrucción del extrusor.

PRECAUCIÓN: todas las operaciones siguientes (excepto el desmontado del extrusor) deben realizarse con el hot-end caliente.



Soluciones

Forzar la salida de filamento mediante hardware.

Cura: Menú de la impresora - Prepare – Move axis – move 0.1mm - extruder

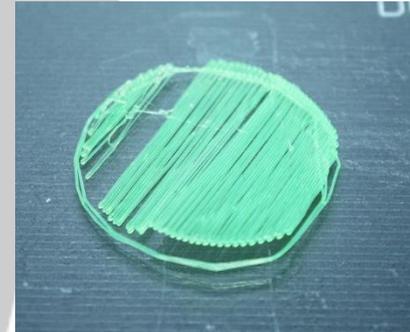
Utilizar el alfiler que te viene con la impresora para quitar posible atasco, quitando primero el filamento (ver “Cambio de bobina de material”).

También se puede utilizar una llave allen inferior a 1,75 mm introduciéndola por la parte de arriba del extrusor, para forzar la salida del material por la boquilla.

Aumentar la temperatura para ver si se funde el tapon y sale. **PRECAUCION** con la temperatura máxima que soporta tanto el extrusor como el material.

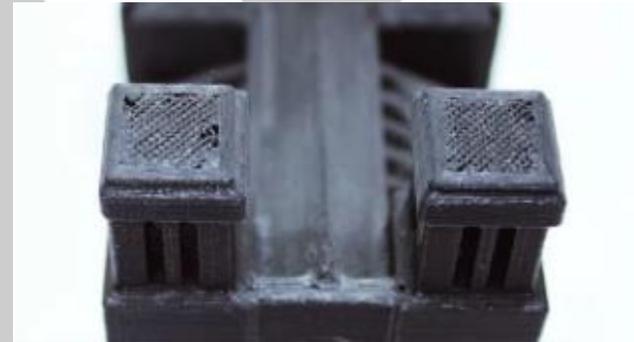
Si nada de lo anterior funciona, desmontar el extrusor y limpieza del mismo.

Falta de adherencia de la primera capa a la base de impresión.



Posibles causas	Soluciones
Falta de adherencia a la base de impresión.	Ver “Adherencia a la base de impresión”. En el caso de aumentar la temperatura de la cama caliente, Cura: Material – Build Plate Temperature
La boquilla está separada de la cama caliente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar el nivel de la cama a la boquilla mediante el Bed Leveling / Auto Home del menú de la impresora y los muelles o tornillos de la cama de impresión. 2. Ajustar la altura Z mediante software. Cura: Build Plate Adhesion – Initial Layer ZOffset. 3. Ajustar la altura Z mediante el ajuste de la altura de su final de carrera.
Demasiada velocidad en la impresión de la primera capa.	Normalmente la velocidad de impresión de la primera capa se debe de realizar a la mitad de velocidad. Cura: Speed – Initial Layer Speed
Activar Brim/Raft	Ver “Adherencia a la base de impresión”. CURA: Build Plate Adhesion - Build Plate Adhesion Type

Huecos entre los filamentos en la cara superior de las impresiones.



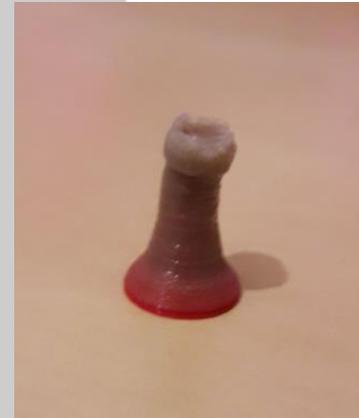
Posibles causas	Soluciones
Puede deberse a que no hay suficientes capas sólidas para cerrar la pieza correctamente.	Aumentar el número de capas sólidas CURA: Shell – Top Layers / Bottom Layers
El % de relleno es demasiado bajo y no soporta bien las capas superiores.	Aumentar el % de relleno. CURA Infill – Infill Density
Si esto no funciona, quizá se deba a que el eje Z está demasiado alto o a que se está extruyendo poco material.	Asegurarse que el diámetro del filamento es el adecuado CURA: Material – Diameter Aumentar el parámetro multiplicador del extrusor (flow) para que se extruya más material CURA: Material – Flow
El motor paso a paso del extrusor no tira del filamento.	Revisar funcionamiento del motor y nivel de apriete de los tornillos de engranajes.

Aparición de hilos en la pieza de impresión.



Posibles causas	Soluciones
Falta de retracción de filamento en los desplazamientos del cabezal cuando no imprime. Cuanto más filamento se retraiga, menos filamento rebosará por la boquilla.	CURA: Material – Enable Retraction y Material – Retraction Distance
Temperatura de extrusión demasiado alta. Si la temperatura es demasiado alta, el filamento dentro de la boquilla se vuelve demasiado viscoso y sale sin que el extrusor esté funcionando.	Disminuir 5-10 grados la temperatura de extrusión CURA Material – Printing Temperature
Grandes desplazamientos del extrusor.	habilitar la opción que evita cruzar espacios abiertos “Avoid Printed Parts When Travelling”. CURA Travel – Avoid Printed Parts When Travelling

Deformación de las piezas.



Posibles causas	Soluciones
<p>Velocidad de impresión demasiado alta. Puede deberse a que haya un sobrecalentamiento de la pieza, debido a que no da tiempo a que se enfríe la capa anterior, como ocurre sobre todo en piezas pequeñas.</p>	<p>Disminuir la velocidad de impresión manualmente o mediante software. CURA: Speed – Print Speed O utilizar un ventilador para enfriar la pieza más rápidamente.</p> <p>Impresión de varias piezas a la vez para que mientras se imprime una pieza se vayan enfriando las anteriores.</p>

Desplazamiento de capas



Posibles causas	Soluciones
El extrusor se desplaza a demasiada velocidad	Reducir la velocidad de desplazamiento sin extrusión. Cura: Speed - Speed Travel
Tambien puede deberse a que se le haya dado un golpe a la impresora durante la impresión.	

CARACTER
MAKER

Aparición de huecos porque las capas sólidas no llegan a los bordes de la pieza.
Falta de material entre la parte solida del relleno y la parte exterior.



Posibles causas	Soluciones
No hay suficiente solapamiento entre el relleno y los bordes exteriores.	Aumentar el solapamiento Cura: Infill – Infill Overlap
Demasiada velocidad de impresión	Disminuir la velocidad de impresión CURA Speed – Print Speed
La anchura de los bordes exteriores es demasiado pequeña.	Aumentar la anchura. Cura: Shell – Wall Thickness / Wall Line Count

CARACTER
MAKER

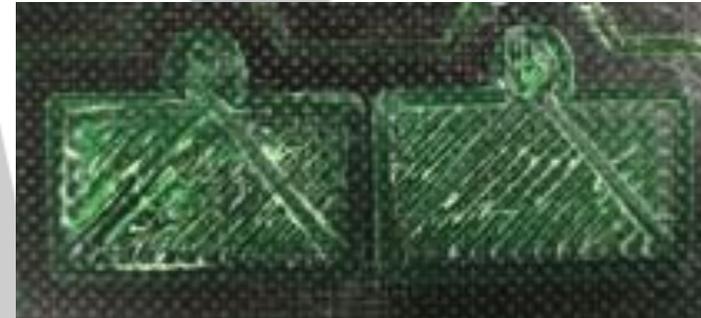
“WARPING”: las esquinas de las piezas se curvan y se deforman después de imprimidas



Posibles causas	Soluciones
Falta de adherencia de las primeras capas.	Ver “Falta de adherencia de la primera capa a la base de impresión”.

CARACTER
MAKER

“Cicatrices” en las capas de las piezas superior.



Posibles causas	Soluciones
Demasiado plástico durante la impresión.	Asegurarse que el diámetro del filamento es el adecuado CURA: Material – Diameter Aumentar el parámetro multiplicador del extrusor (flow) para que se extruya más material. CURA: Material – Flow
La boquilla imprime demasiado cerca de la base de impresión.	<ol style="list-style-type: none">1. Ajustar el nivel de la cama a la boquilla mediante el Bed Leveling / Auto Home del menú de la impresora y los muelles o tornillos de la cama de impresión.2. Ajustar la altura Z mediante software. Cura: Build Plate Adhesion – Initial Layer ZOffset.3. Ajustar la altura Z mediante el ajuste de la altura de su final de carrera.

No se visualizan o no se imprimen correctamente los pequeños detalles de la pieza impresa.



Posibles causas	Soluciones
Diámetro de la boquilla demasiado ancho para imprimir esos detalles.	Cambiar la boquilla por una mas pequeña. Hay que recordar que la resolución de capa más alta será el 80% del diametro de la boquilla.
Configurar una boquilla menor	También se puede indicar al software que disponemos de una boquilla de menor resolución de la que tenemos, y así conseguir que imprima con más detalle. Por ejemplo, si tenemos instalada una boquilla de 0.4mm en nuestro hot-end, podemos configurar la impresora con boquilla de 0.3mm. De esta manera conseguimos imprimir piezas con mas detalle con la misma boquilla. NOTA: Con este procedimiento estamos “engañando” a la impresora, por lo que otras zonas de la pieza podrían no imprimirse bien.
Rediseño de la pieza	Modificar el diseño 3D para conseguir que los detalles más pequeños se impriman mejor.

Separación entre capas



Posibles causas	Soluciones
Altura de capa demasiado alta	La altura de capa nunca debe sobrepasar el 80% del diámetro de la boquilla. En nuestro caso, si tenemos una boquilla de 0,4 mm, la altura de capa máxima será de 0,32 mm.
Imprimir a temperatura demasiado baja	Aumentar la temperatura de extrusión Cura: Material – Printing Temperature

CARACTER
MAKER

7. Páginas webs de interés

Generales

Prusa: www.prusa3d.com

Anycubic: www.anycubic3d.com/en/

Anycubic canal de Youtube: www.youtube.com/channel/UCTEanMUzF8pyGFqfbr65z2A

Ultimaker: www.ultimaker.com

Cura: www.ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura-software

León 3d: www.leon-3d.es

Instructables: www.instructables.com

Thingiverse: www.thingiverse.com

Fablab Alborai: www.oceanoranjafablab.com

Carácter Maker: www.caractermaker.es

Programas de diseño 2D/3D

Tinkercad: www.tinkercad.com

Onshape: www.onshape.com

Inkscape: www.inkscape.org

Nettfab: www.autodesk.com/products/nettfab/free-trial

CARACTER
MAKER