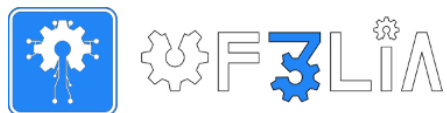


GUÍA PARA **CALIBRAR** TU IMPRESORA 3D EN

10 PASOS

Copyright © 2020 Of3lia Technologies. Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del autor. Todas las marcas y marcas registradas que aparecen en este documento son propiedad de sus respectivos dueños.



OBJETIVO DE ESTA GUÍA



El objetivo de esta guía es que a través de **diez sencillos pasos** puedas calibrar tu impresora 3d para que imprima de 10.

No me meteré en conceptos muy técnicos, ya que realmente no los vas a necesitar, esto es simplemente una **guía para que no te pierdas** y acabes teniendo tu impresora 3D a punto.

Dicho esto, comencemos ;)



ANTES DE NADA, MONADA

- Este es el método que utilizo yo con mis impresoras 3D y está pensado para que valga para cualquiera, con la salvedad de que muchos puntos necesitan Marlin para configurarse bien.
- Tómate tu tiempo, mima tu impresora y ella te mimará a ti.
- Es mejor 1[h] ajustando los ejes que 1[h] mirando por que coj**** no salen las piezas.
- Disfruta de la guía, guárdala en el escritorio visible y aplícala cuanto antes. No la guardes en la carpeta de 'Cosas para hacer', nunca lo harás... y lo sabes ;)



¿QUÉ HERRAMIENTAS HE UTILIZADO?

Las herramientas que he utilizado (y utilizo siempre) en mis impresoras 3D están en [este artículo](https://of3lia.com/herramientas-para-impresora-3d/) [https://of3lia.com/herramientas-para-impresora-3d/].

No te vuelvas loco/a con las marcas, hay veces que ciertos problemas se pueden solucionar con cosas que tengas en casa.

Los únicos que te recomiendo que utilices sí o sí es la marca y tipos que te aconsejo de lubricantes y desengrasantes.



1. QUITA LA ROÑA DE TU IMPRESORA 3D



“Una impresora 3D es un cúmulo de roña a largo plazo” (Jorge L.)

Estoy planteándome un nuevo epitafio ¿qué te parece?.

Sobre todo va dirigido a todos/as aquell/as cochino/as (entre los que me incluyo) que no pasan mensualmente un balletita por tu impresora 3D. La roña da muchos problemas en una impresora 3D:

- ❖ El primero es que desgasta los rodamientos y hace que la impresora pueda ir a tirones.
- ❖ El polvo sobre la cama caliente hace que las piezas no se peguen tan bien.
- ❖ Puedes saturar los ventiladores y hace que la disipación de la placa no sea óptima.
- ❖ Es síntoma de cierta dejadez. Un lugar de trabajo limpio siempre es un lugar mejor.

Estos son los pasos que yo doy para limpiarla:



LIMPIA TU CRISTAL O TU ULTRABASE

La ultrabase es mejor que no la metas en agua, pero el cristal límpialo a chorro limpio hasta quitar esa capa de 1[cm] de laca que tienes sobre él.



Y para los que preguntéis, NO, no hace falta que vuestro lavabo sea de GALA.



PASA EL ASPIRADOR POR TU IMPRESORA

Esta parte es para quitar el polvo bien quitado, ya que se mete por todas las rendijas de la impresora (máxime si tienes una de perfilerías de aluminio como la Ender 3).

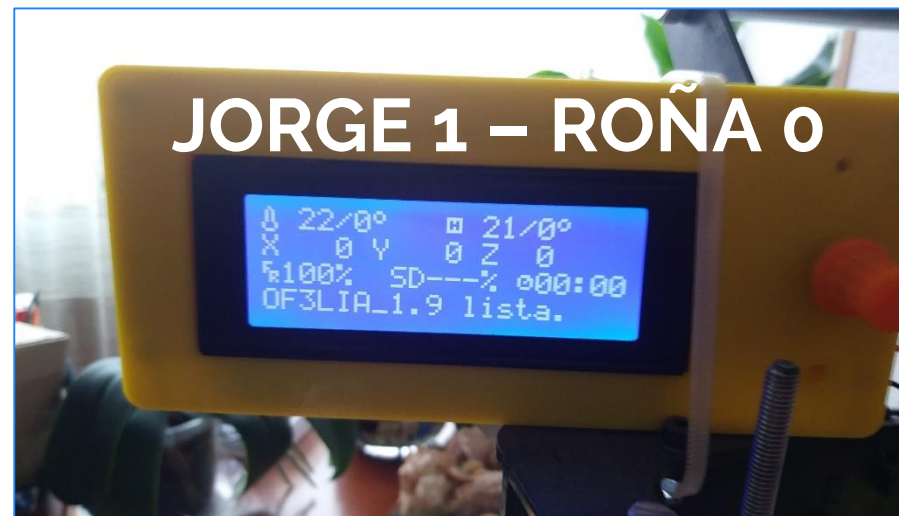
Pásalo a conciencia por los motores, por los recovecos y sobre todo debajo de la impresora.

5 pavos a que acabas aspirando un tornillo o pieza de plástico que seguro que no sabías que estaba ahí.



TRUCO DEL ALMENDRUCO

Habrás comprobado que quitar esta última suciedad es bastante difícil y tedioso, además de no poder llegar a las partes tapadas con el carro del eje X.



Haz que la impresora se mueva por ti: A través de la pantalla LCD haz que el cabezal suba hacia arriba, esto hará girar los husillos y podrás ir limpiando la impresora dejando tu mano quieta. **MARAVILLOSO.**

2. PON EN TENSIÓN LA MECÁNICA

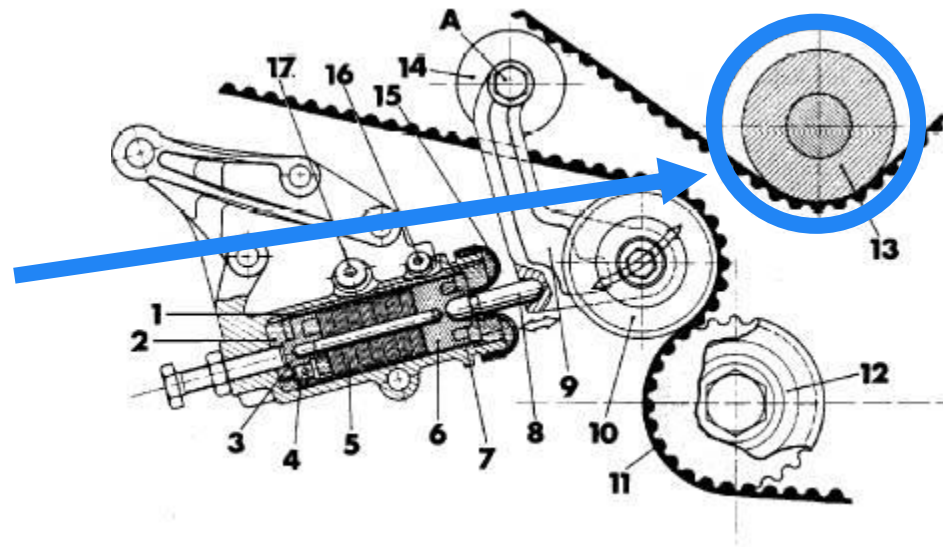


“Una impresora tensa, es una impresora feliz” (Jorge L.)

Nací poeta, lo sé, pero tienes que ver más allá.

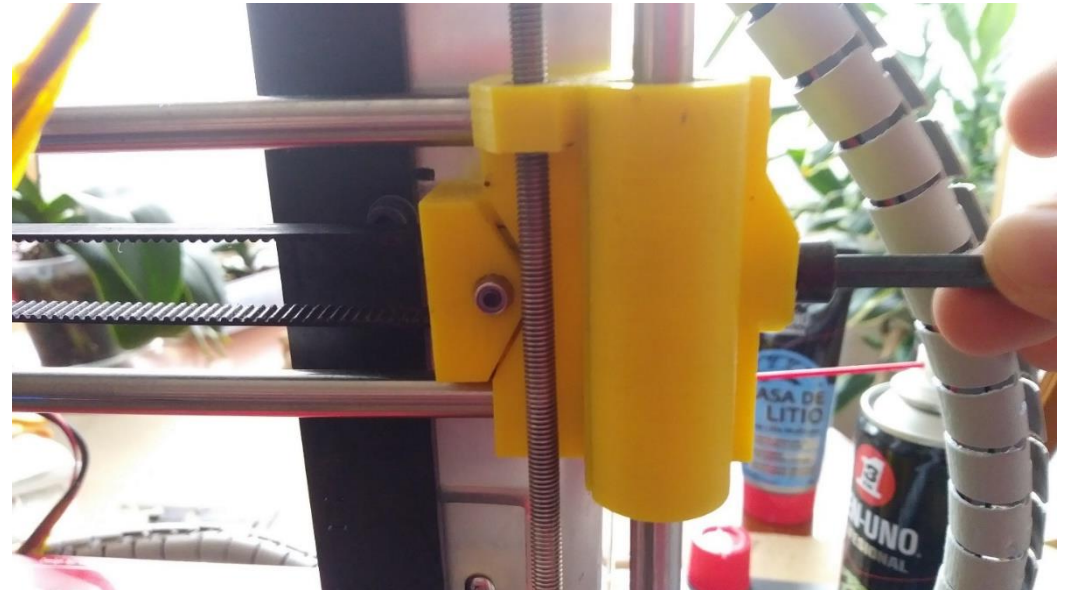
Esta técnica es un principio físico que va desde la era prehistórica hasta el maravilloso artilugio del mundo moderno como es una impresora 3D: correas que no se tensan, correas que van mal.

Como ves todos los mecanismos de correas tienen poleas tensoras, que solo sirven para eso, para tensar en el montaje. De esto dependerá básicamente el rendimiento mecánico de la impresora.



TENSA LA CORREA EN X e Y

Cada impresora es un mundo en este punto, pero conviene tensar bien siempre la correa en Y (y suele ser más difícil de hacer que en X). En X se hace exactamente igual (en mi caso tenía un tensor).



TRUCO DEL ALMENDRUCO

Si quieres añadir tensión a las correas puedes utilizar tensores que van en las propias correas. Uno muy recurrido son los muelles de las pinzas de madera para tender la ropa.



Uno de mis tensores favoritos de Thingiverse es el que ves a la derecha, te dejo el enlace [aquí](#). Los tensores de pinza de la colada están bien pero hacen mucha fuerza para mi gusto.



3. **RENUEVA** LO QUE SE PUEDA RENOVAR



“Cambia, recambia y tu impresora 3d parecerá nueva” (Jorge L.)

Esta no me ha salido tan fina como las otras, la verdad. Al lío.

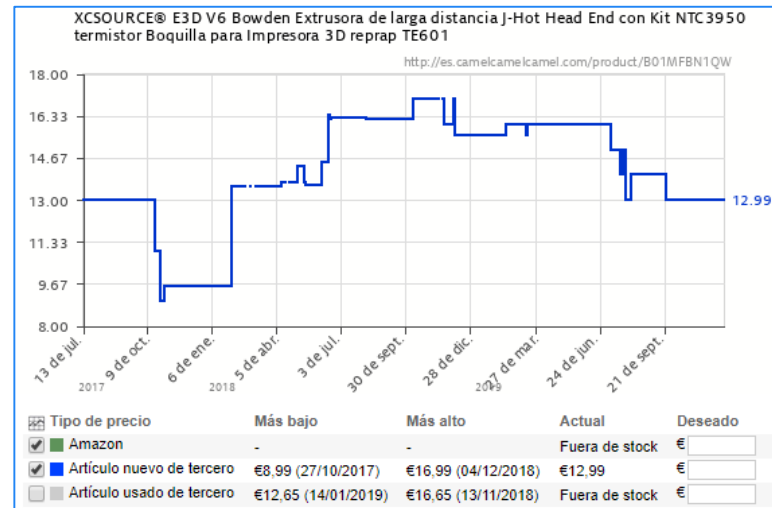
A veces tener cosas en mal estado en nuestra impresora 3D puede hacer un efecto dominó en la misma (un driver en mal estado puede cargarse una placa entera). Por ello siempre que calibres aprovecha a ver esos componentes en mal estado (aunque sean pequeños) y replázalos.

Un ejemplo son las mejoras que te propongo **en mi post de la Anet A8**, por 14 pavos puedes tener unos rodamientos IGUS que van de lujo y alargar la vida de tu impresora unos añitos.



TRUCO DEL ALMENDRUCO

Este truco no tiene mucho que ver con este apartado, pero, que coño, es mi guía y puedo hacer lo que quiera. Aprovecha el black Friday junto con el Camelizer para renovar todo.



El Camelizer es una extensión de Chrome trackear precios. Es muy útil para saber si un producto está más barato o más caro en un determinado momento. Así sabes si los de Amazon te están tongando o no



4. LUBRICA PARA QUE VAYA COMO LA SEDA



“Lubricación en máquinas = Años de vida” (Jorge L.)

No me malinterpretes, todo esto es puramente técnico.

Lubricar bien una máquina te garantiza que esta vaya bien, no tenga sobrecalentamientos, sus piezas aguanten más y en general alargar su vida útil. Esto sirve para tu exprimidor, las fresadoras de tu empresa o tu impresora 3D.

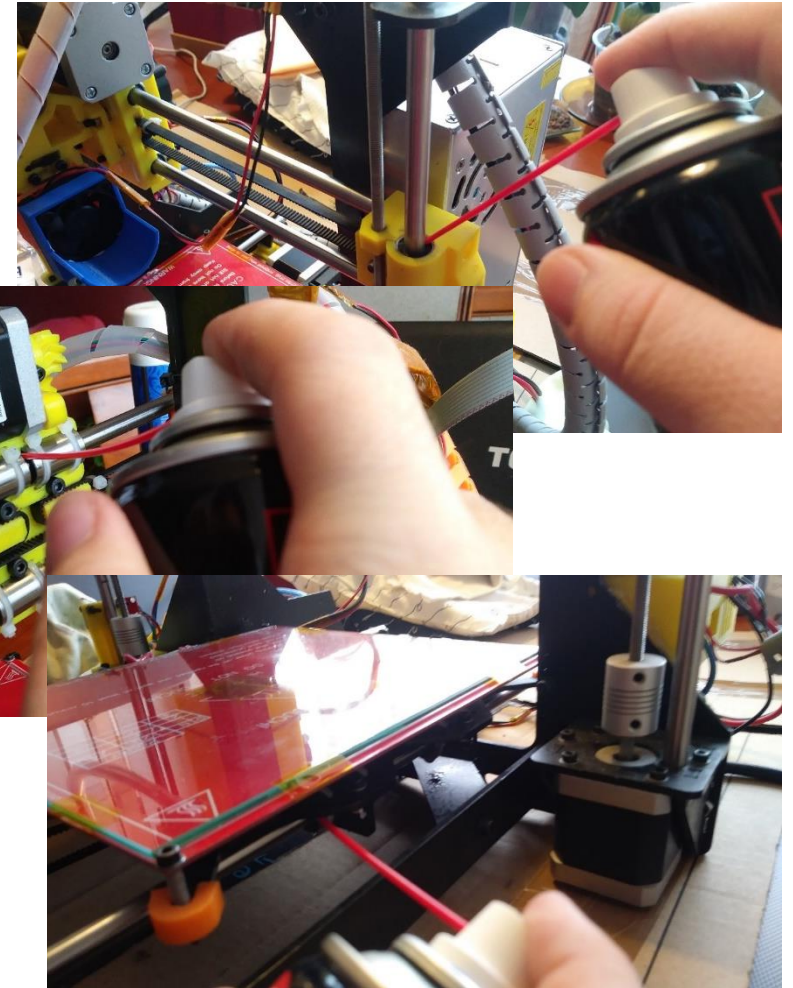
Detecta cuáles son los puntos de lubricación de tu impresora y dale caña ahí. Suelen estar donde hay rozamiento entre piezas véase: Donde hay rodamientos y dónde hay varillas roscadas o husillos. **No se utilizan los mismos tipos de lubricante para todo.**



GUÍAS EJE Z, EL CARRO Y LA BASE

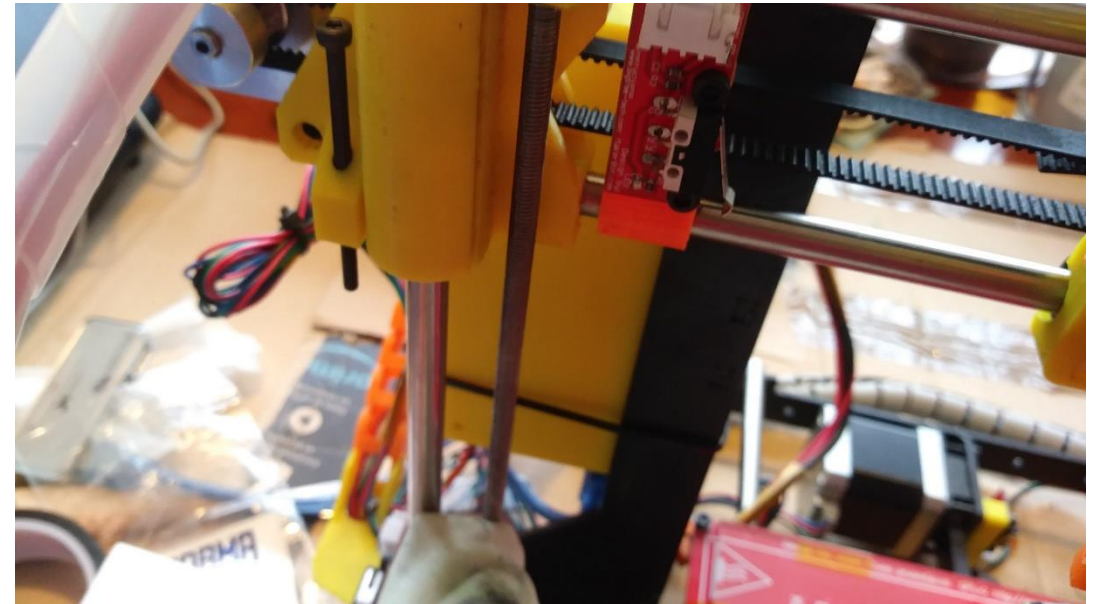
Las guías del eje Z son las zonas donde la impresora sufre menos ¿por qué? Pues por que piensa que el eje Z en una impresión va a moverse como mucho la altura del volumen de impresión, mientras que el resto de ejes no hacen más que moverse.

En mi caso tenía [extrusión directa](#), y con rodamientos lineales, pero en sí da lo mismo: hay rodamientos. Mete un poco de lubricante en ellos. Igual en la base



CUARTO PUNTO DE LUBRICACIÓN: LOS HUSILLOS

Queda el punto final de todo y es la lubricación de los husillos. Para ello en vez de el lubricante de silicona vamos a utilizar grasa de litio. Echamos un poco sobre un paño (yo uso uno de microfibra) y le damos candela al tema, no temas mancharte las manos.



TRUCO DEL ALMENDRUCO

Aquí vamos a volvernos a repetir, pero te lo pongo por si no has caído. Si cuando te dije de desengrasar los husillos prestaste mucha atención y me hiciste caso, aquí puedes volverá hacerlo igualito.



Métete en el menú de tu pantalla LCD, busca 'Mover Ejes' y mueve el Eje Z mientras notas como el husillo se va lubricando poco a poco a través del paño con grasa. Después quita el exceso y ya verás cómo lo vas a notar.



5. ACTUALIZA EL FIRMWARE PARA QUE PIENSE MEJOR



“Un día el Marlin será tan bueno que las impresoras pensarán por si mismas” (Jorge L.)

Quizás me he columpiado con esta afirmación, no me hagas mucho caso.

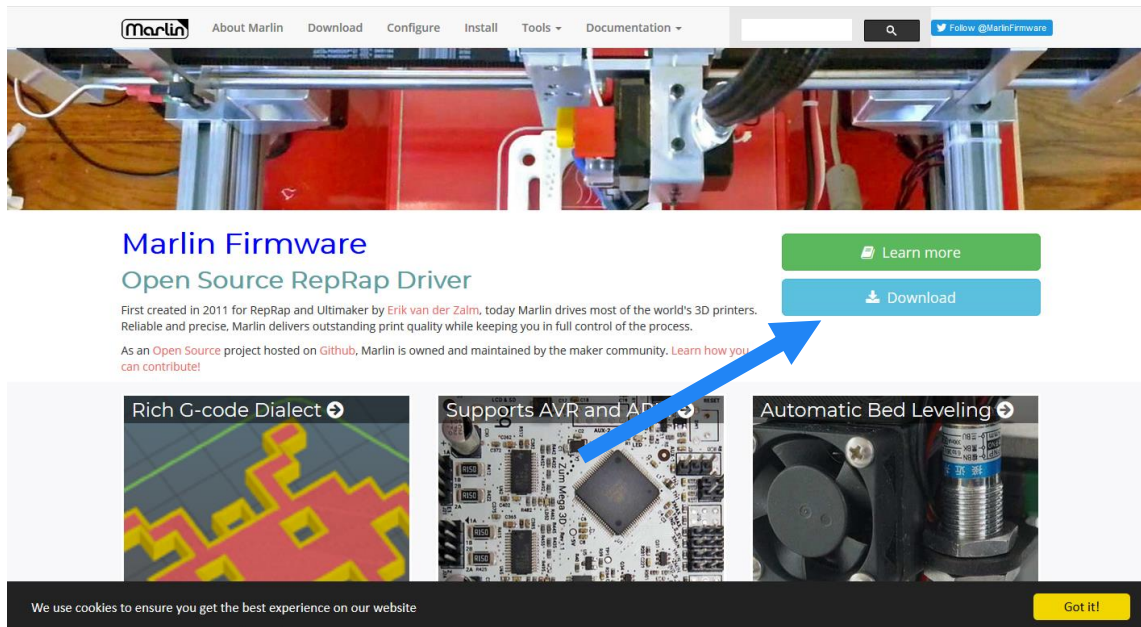
Lo que sí va en serio es que si quieres petarlo con tu impresora 3D, mira a ver tutoriales por ahí para instalarle marlín a tu placa, o en su defecto, comprar una que lo tenga (una RAMPS con un Arduino, alguna de StaticBoards etc...).

Esto es un añadido a la calibración, generalmente el firmware viene preajustado. Este punto es solo apto para makers que quieran meterse con el tema (cosa que aconsejo).



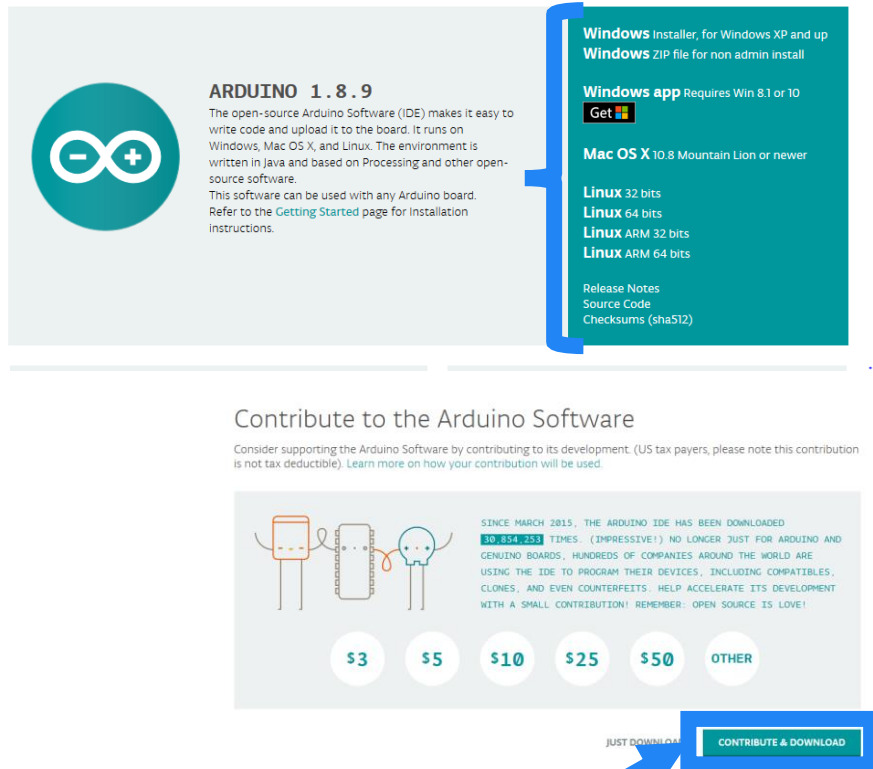
¿CÓMO SE INSTALA MARLIN?

Marlin es un programa basado en Arduino desarrollado por la comunidad Maker para que podamos configurar nuestras impresoras 3d. Para instalar Marlin 1º lo tienes que descargar de su [página web](#).



Una vez descargado tenemos que ser capaces de abrirlo, esto se hace con el software de Arduino que puedes descargar también en [su página oficial](#). Una vez hecho lo abrimos.

Download the Arduino IDE



ARDUINO 1.8.9
The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other open-source software.
This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for installation instructions.

Windows Installer, for Windows XP and up
Windows ZIP file for non admin install

Windows app Requires Win 8.1 or 10
[Get](#)

Mac OS X 10.8 Mountain Lion or newer

Linux 32 bits
Linux 64 bits
Linux ARM 32 bits
Linux ARM 64 bits

[Release Notes](#)
[Source Code](#)
[Checksums \(sha512\)](#)

Contribute to the Arduino Software
Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). [Learn more on how your contribution will be used.](#)

SINCE MARCH 2015, THE ARDUINO IDE HAS BEEN DOWNLOADED **30,854,251** TIMES. (IMPRESSIVE!) NO LONGER JUST FOR ARDUINO AND GENUINO BOARDS, HUNDREDS OF COMPANIES AROUND THE WORLD ARE USING THE IDE TO PROGRAM THEIR DEVICES, INCLUDING COMPATIBLES, CLONES, AND EVEN COUNTERFEITS. HELP ACCELERATE ITS DEVELOPMENT WITH A SMALL CONTRIBUTION! REMEMBER: OPEN SOURCE IS LOVE!

\$3 **\$5** **\$10** **\$25** **\$50** **OTHER**

CONTRIBUTE & DOWNLOAD

teus.h	03/03/2019 8:14	Archivo H	2 KB
M100_Free_Mem_Chk.cpp	03/03/2019 8:14	Archivo CPP	11 KB
macros.h	03/03/2019 8:14	Archivo H	8 KB
Makefile	03/03/2019 8:14	Archivo	22 KB
malyanlcd.cpp	03/03/2019 8:14	Archivo CPP	15 KB
Marlin.h	03/03/2019 8:14	Archivo H	23 KB
Marlin.ino	03/03/2019 8:14	Arduino file	2 KB
Marlin_main.cpp	03/03/2019 8:14	Archivo CPP	505 KB
MarlinConfig.h	03/03/2019 8:14	Archivo H	2 KB
MarlinSerial.cpp	03/03/2019 8:14	Archivo CPP	25 KB
MarlinSerial.h	03/03/2019 8:14	Archivo H	7 KB



¿CÓMO METER MÁRLIN EN MI PLACA?

Si tienes un Arduino o una placa de StaticBoards como la OVM20 lite, lo metes directamente. Por el contrario te aconsejo que te veas tutoriales para meterlo en impresoras concretas. En mi [post de la Anet A8](#) puedes ver cómo hacerlo para esta impresora 3d.

Si tienes una Ender 3 te recomiendo [este post invitado](#) que hice en impresoras3d.com

Para el resto de impresoras te recomiendo que busques en Google directamente, para las impresoras 3D más famosas suele haber tutoriales muy buenos y completos.

Si no tienes pensado tocar el Firmware pasa al Punto 8 de esta guía directamente.

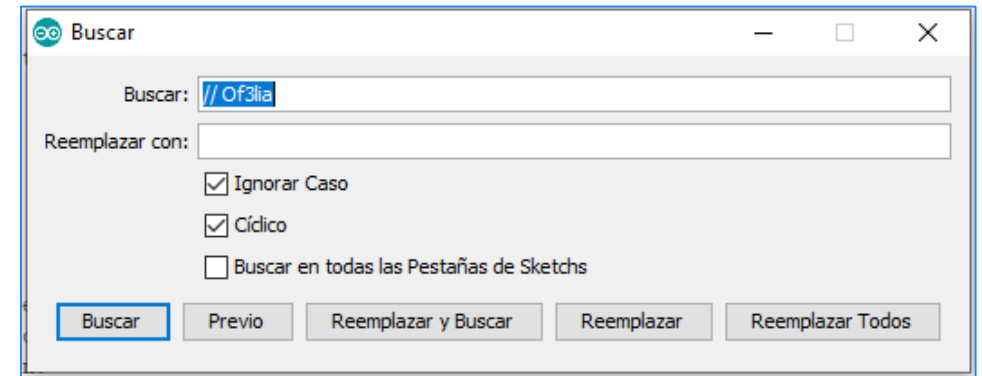


TRUCO DEL ALMENDRUCO

Siempre que cambies parámetros en el Marlin, como no vas a cambiar todos asegúrate de marcar los que hayas tocado, para cuando abras Marlin después de meses, sepas dónde has tocado.

```
// The minimal temperature defines the temperature below which the heater will not be enabled It is used
// to check that the wiring to the thermistor is not broken.
// Otherwise this would lead to the heater being powered on all the time.
#define HEATER_0_MINTEMP 5 // Of3lia
#define HEATER_1_MINTEMP 5 // Of3lia
#define HEATER_2_MINTEMP 5 // Of3lia
#define HEATER_3_MINTEMP 5 // Of3lia
#define HEATER_4_MINTEMP 5 // Of3lia
#define BED_MINTEMP 5 // Of3lia

// When temperature exceeds max temp, your heater will be switched off.
// This feature exists to protect your hotend from overheating accidentally, but *NOT* from thermistor short/failure!
// You should use MINTEMP for thermistor short/failure protection.
#define HEATER_0_MAXTEMP 275 // Of3lia
#define HEATER_1_MAXTEMP 275 // Of3lia
#define HEATER_2_MAXTEMP 275 // Of3lia
#define HEATER_3_MAXTEMP 275 // Of3lia
#define HEATER_4_MAXTEMP 275 // Of3lia
#define BED_MAXTEMP 150 // Of3lia
```



Yo lo que hago es poner al lado de las líneas que modifico un “// Of3lia”, son comentarios dentro de C++. Después le doy a Ctrl+F para buscar y voy una por una viendo mis configuraciones.



6. LA IMPRESORA ES CIEGA, MÍDELO TODO BIEN

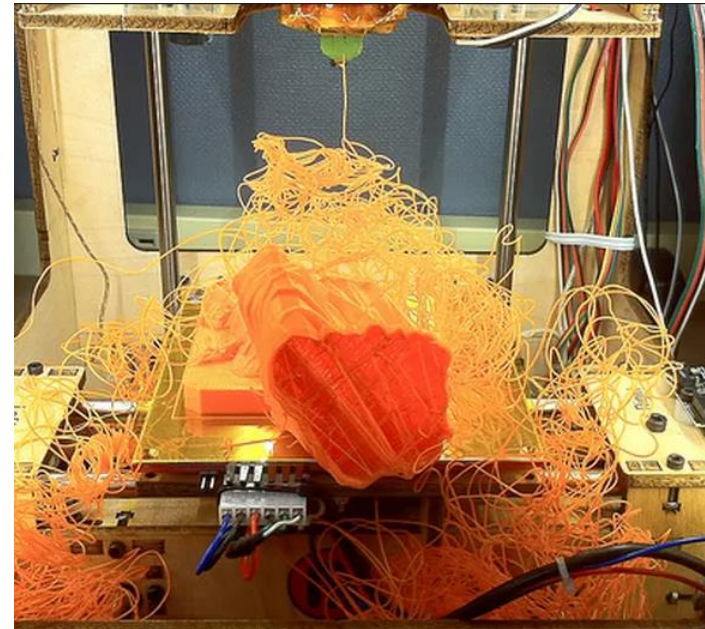


“Si una impresora 3D es ciega y tonta es por nuestra culpa” (Jorge L.)

Esta frase te ha dejado loco/a, lo se.

Pero es como cuando decimos que un ordenador es un dispositivo tonto, en realidad si nosotros no hacemos nada sobre él, ni no encendemos es un pisapapeles.

Esto te lo digo por que si nosotros no configuramos bien los motores paso a paso, la impresora va a creer que está imprimiendo pero en realidad estará haciendo un ‘collage de plástico’.

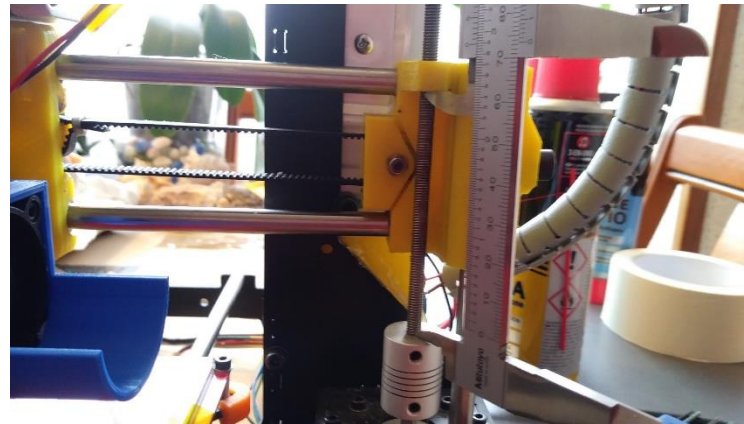


DÓNDE AJUSTAR LOS PASOS DE LOS MOTORES EN MARLIN

En Marlin, los pasos por mm se ajustan aquí {eje X, eje Y, eje Z y extrusor}

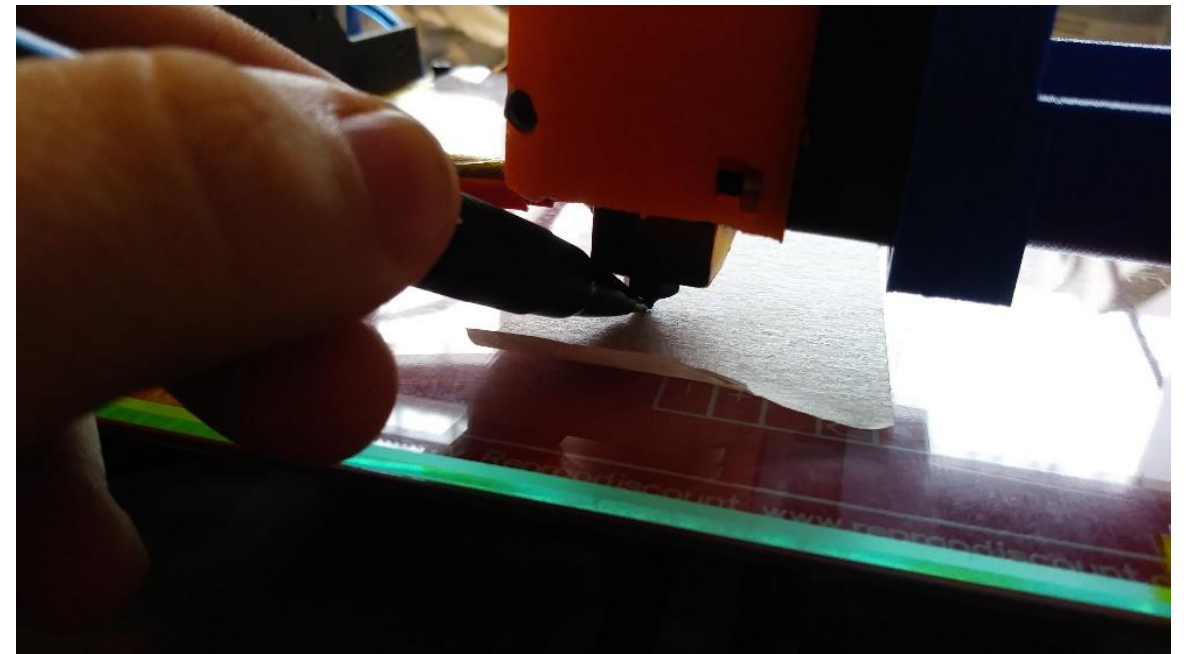
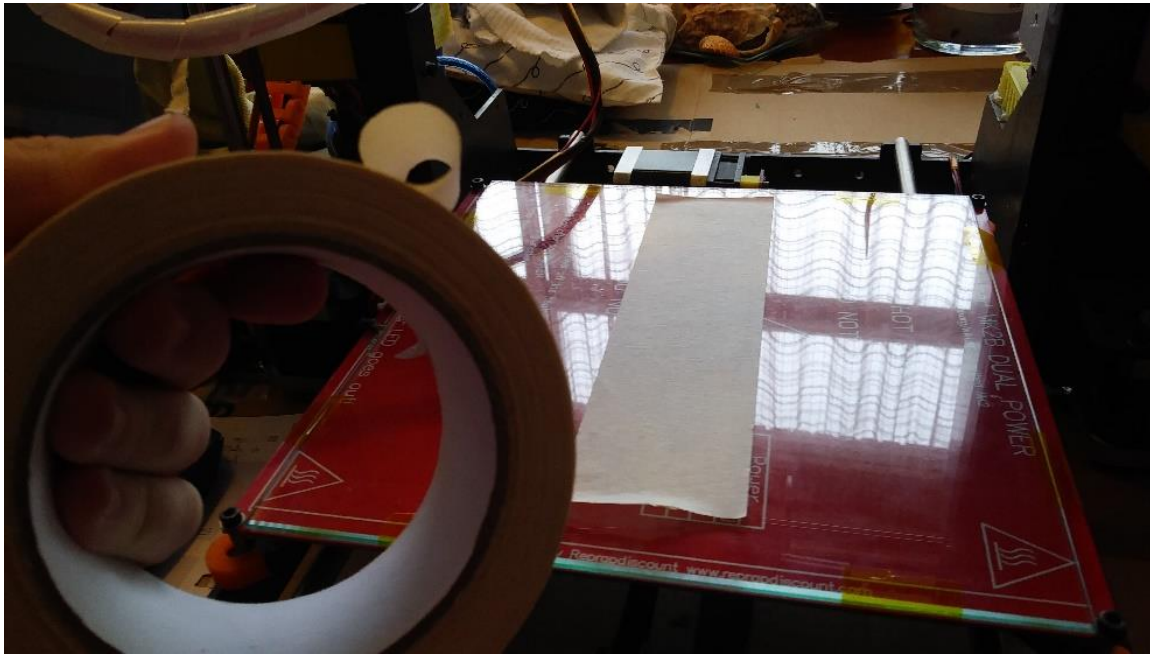
```
#define DEFAULT_AXIS_STEPS_PER_UNIT { 80, 80, 4000, 759.17 } //Jorge L.
```

Para ello coge unos valores iniciales (mejor calcula los teóricos primero, lo he hecho por ti en 'Truco del Almendruco') e itera con reglas de 3. Así sacarás el valor de cada punto motor.



TRUCO DEL ALMENDRUCO

Puedes usar cinta de carroceros y un boli para hacer la medición real de los ejes X e Y.



7. CALIBRA PERFECTAMENTE EL FLUJO DE PLÁSTICO

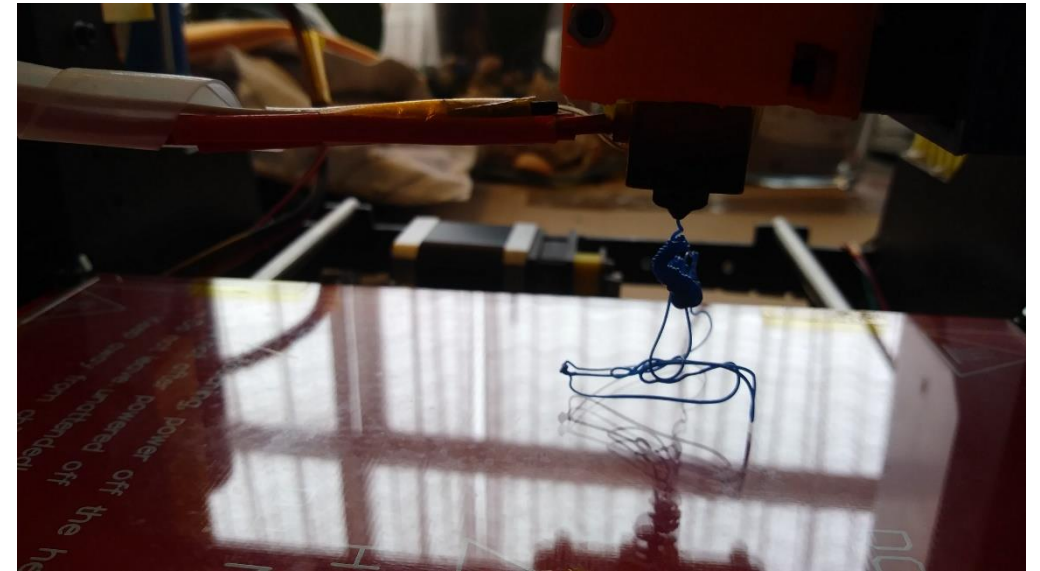


“Si la manga pastelera va mal, la tarta quedará fatal” (Jorge L.)

Creo que estoy empezando a desvariar jaja.

No obstante esto es una verdad como un templo y el 90% de las primeras cosas que van mal en una impresora es por el hecho de que no sabemos controlar bien nuestro flujo (presuponiendo que el hotend esté bien montado claro).

Ahí puedes ver una prueba de extrusión, todavía me faltaba afinar un poco pero iban por ahí los tiros.



Extrusor: Cómo calibrarlo bien

Si te acuerdas en el paso anterior hemos calibrado los pasos de los motores de X, Y y Z, pero el extrusor también tiene un motor que hay que calibrar bien, y se ajusta con el último término de la línea de código.

```
#define DEFAULT_AXIS_STEPS_PER_UNIT { 64, 80, 4000, 759.17 } //Jorge L.
```



Aquí lo que haremos será medir la extrusión real de filamento y... volver a hacer la regla de 3 para cambiar el número.



TRUCO DEL ALMENDRUCO

Como habrá muchos que tengáis un **extrusor MK8** (otros tendréis un Titán o Bondtech, y si no lo tienes te recomiendo [esta mega guía](#) que hice) el valor que tendréis que poner seguramente sea 80, ya que es directo, no tiene un mecanismo reductor.

Esto hace que tenga menos fuerza para expulsar filamento, pero por contra, este es mucho más estable.

¿Por qué puse yo una reductora? Pues por probar la verdad, además así nunca tengo problemas de pérdida de pasos por que no tiene suficiente fuerza para empujar el filamento.



8. EL EJE Z Y LOS DOLORES DE CABEZA

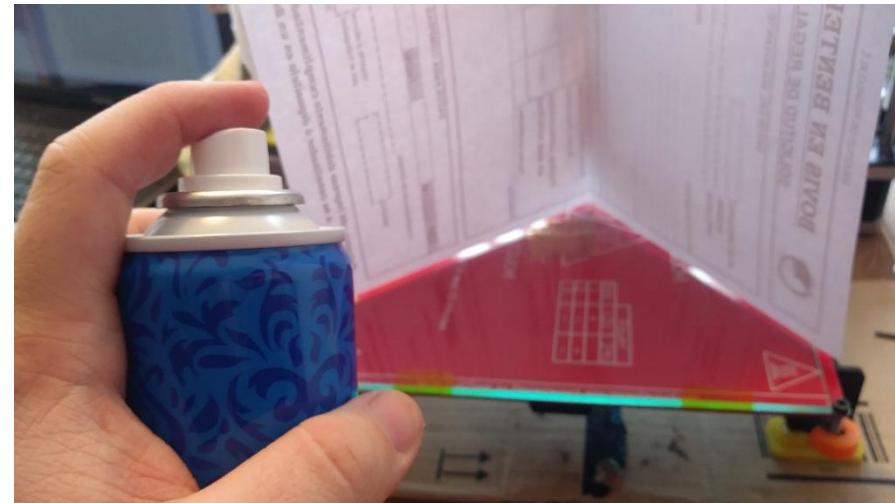


“El Eje Z da más dolores de cabeza que un resfriado” (Jorge L.)

Es verdad, me los ha dado más gordos y más duraderos.

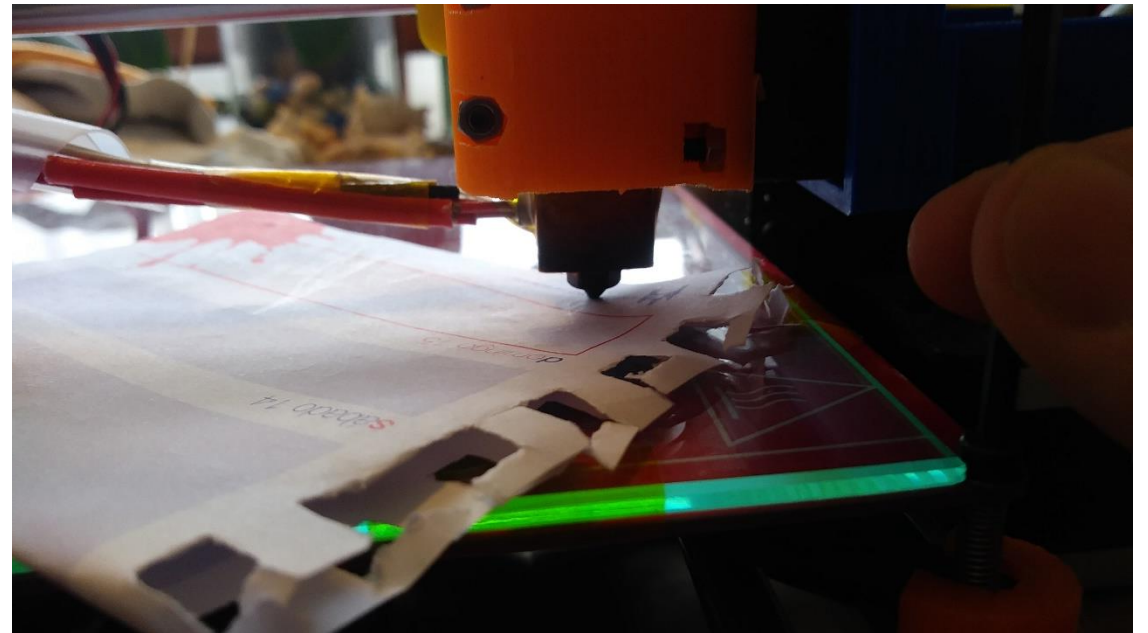
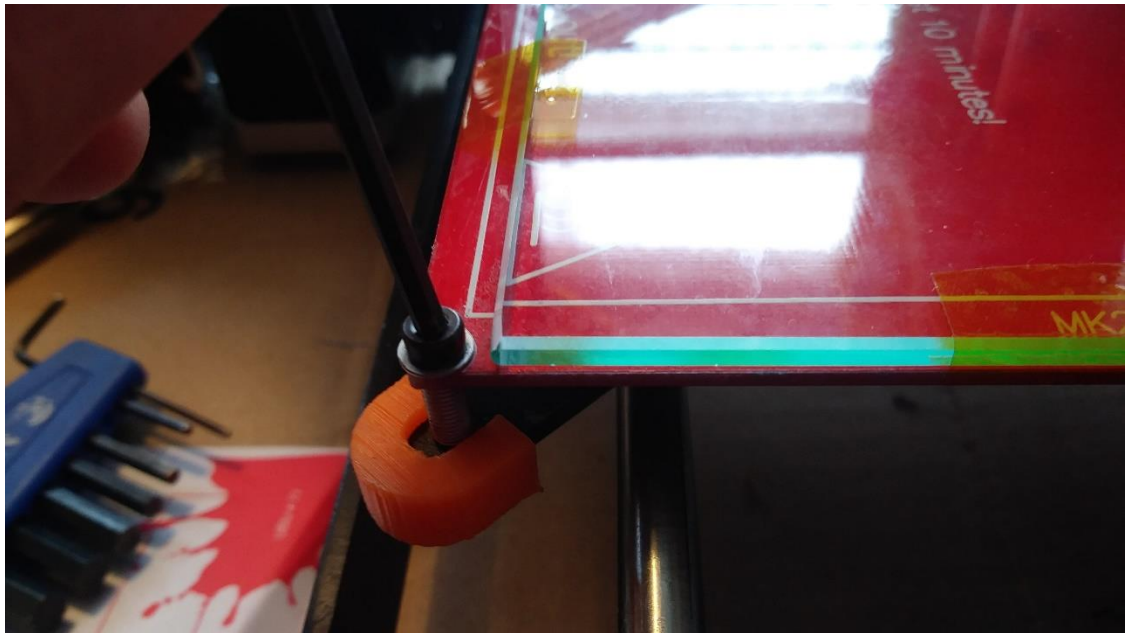
El Eje Z es el que más hay que calibrar con diferencia, por lo menos cada 10 impresiones. Esto es debido a que las roscas de los muelles de la cama caliente se desajustan por las vibraciones de la impresión.

Y a veces ni aun echando 1[kg] de laca solucionamos este tema.



Ajuste de tornillos de la cama caliente

Aquí vamos afinando las cuatro (o tres) esquinas de la cama caliente con sus tornillos. Para ello metemos un papel (grosor estándar) 0,2[mm] y vemos a ver si roza. Para que te hagas una idea tiene que rozar un poco sin llegar a pillar el papel del todo, cómo si lo agarrara pero muy levemente.



TRUCO DEL ALMENDRUCO

Conozco a gente que utiliza galgas para el punto del hotend, no lo notas tanto al tacto pero puedes afinar muy bien también.



Nota: Para mí la combinación ganadora son las dos conjuntas. Mete el papel para hacer la calibración 'a ojo' y después comprueba con la galga.



9. DESCARGA, CUBEA Y TESTEA

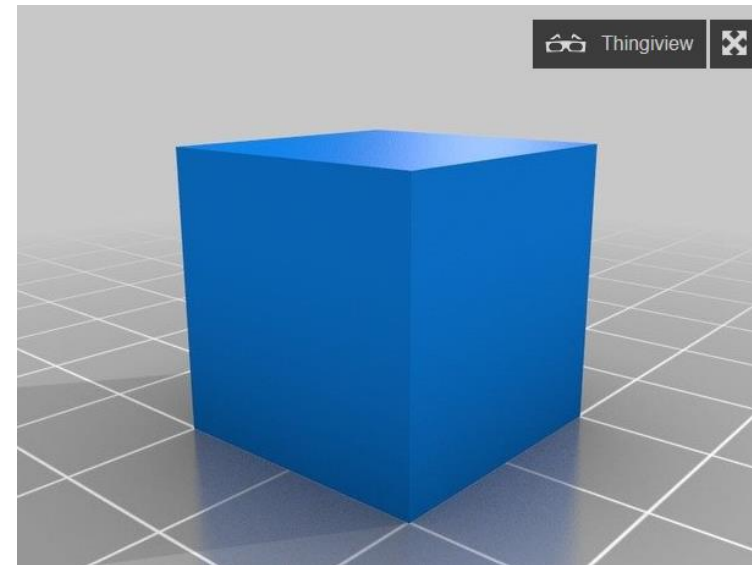


“La mejor prueba de testeo, un simple cubo” (Jorge L.)

Cuando quieres ver las cosas bien, cuanto más simple mejor.

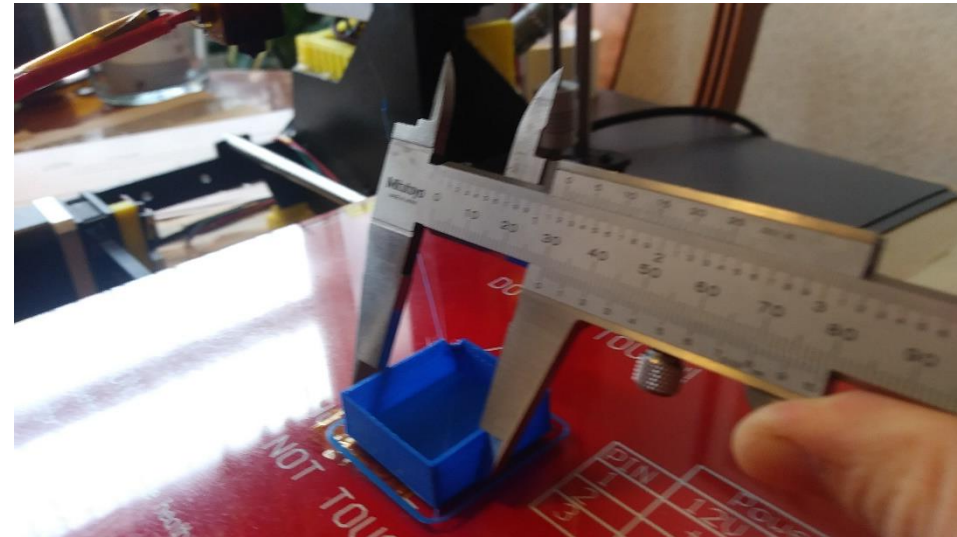
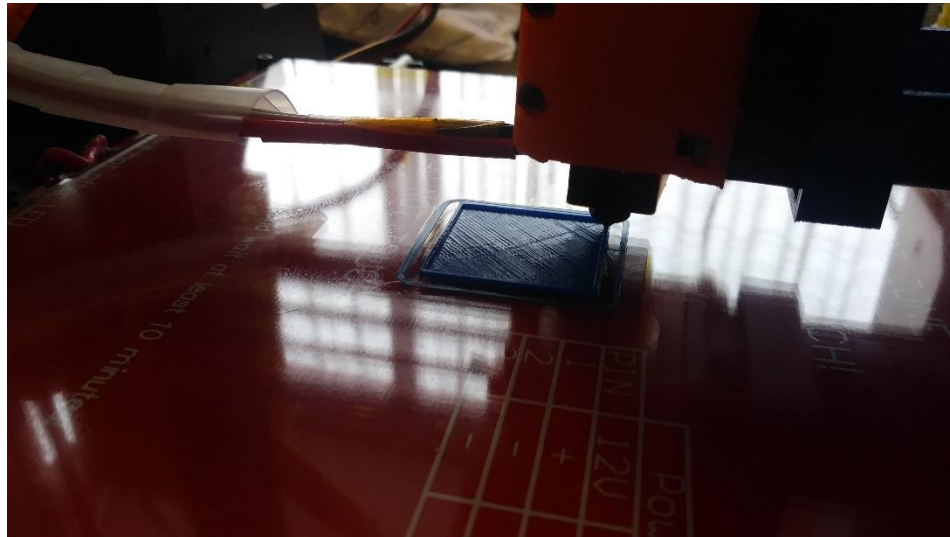
Hay figuras de impresión que están muy bien: para comprobar temperaturas, aceleraciones, inclinación, pero cuando usas un cubo, es tan simple, que puedes intuir cual es el movimiento que está haciendo que esa pieza sea errónea o no.

A mi me gusta este sistema, pero puedes usar más test de calibración que hay en Thingiverse.



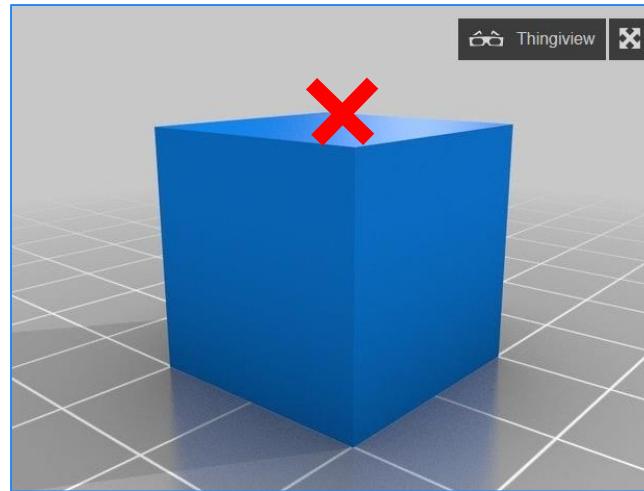
Imprimir un cubo de calibración

Poco que decir en este punto, imprime el cubo de calibración y echa un ojo a las capas y a las dimensiones. Si hay algo que no mide lo que debería medir, es que hay algún motor que no da los pasos que debería.



TRUCO DEL ALMENDRUCO

Puedes usar [este](#) cubo de calibración para hacer tus pruebas, pero te recomiendo que nunca lo imprimas hasta el final.



La razón es simple: Si imprimes la parte de arriba no podrás comprobar el flujo de plástico midiendo las paredes del cubo.



10. IMPRÍMETE ALGO CHULO, ANDA



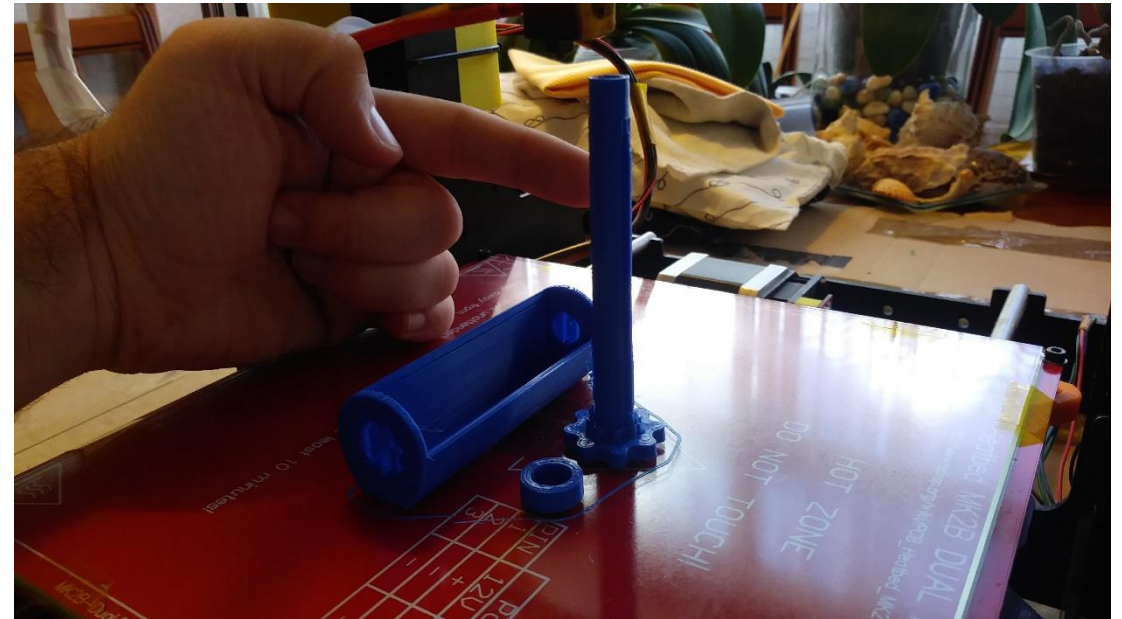
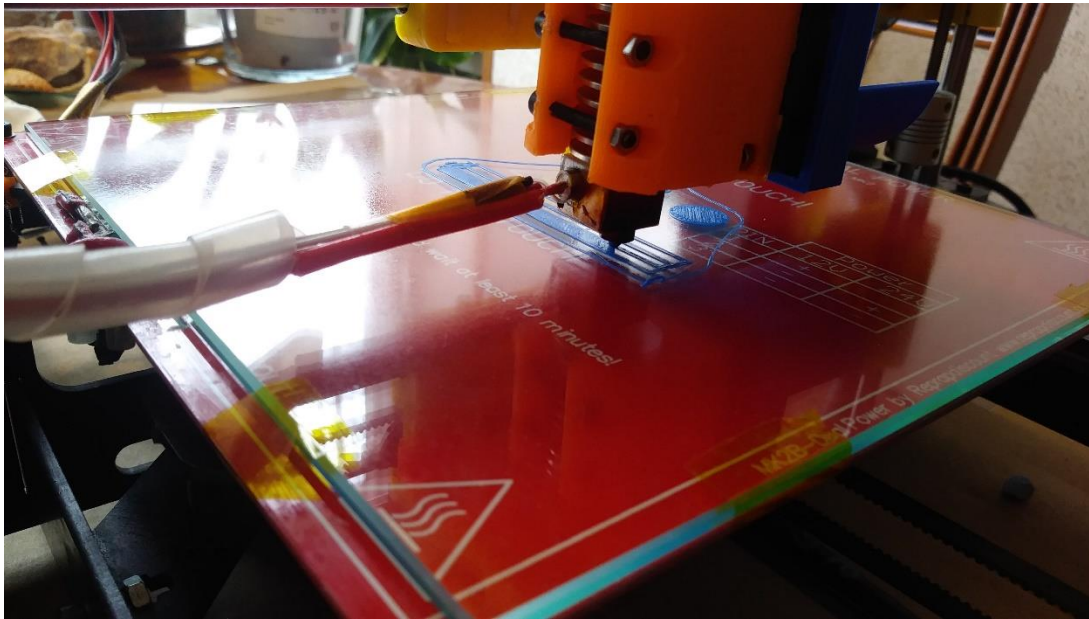
Llegó la hora de imprimir, pero imprime algo que te guste, esto hará dos cosas:

- Que te sientas motivado/a para hacerlo y emocionalmente más fuerte ante cualquier fallo (da un bajón cuando se joroba la impresora, eso pasa).
- Que justifiques la inversión de la impresora 3D (si todavía no tienes una [ya estás tardando](#))

Ver Listado de mis modelos 3D Favoritos

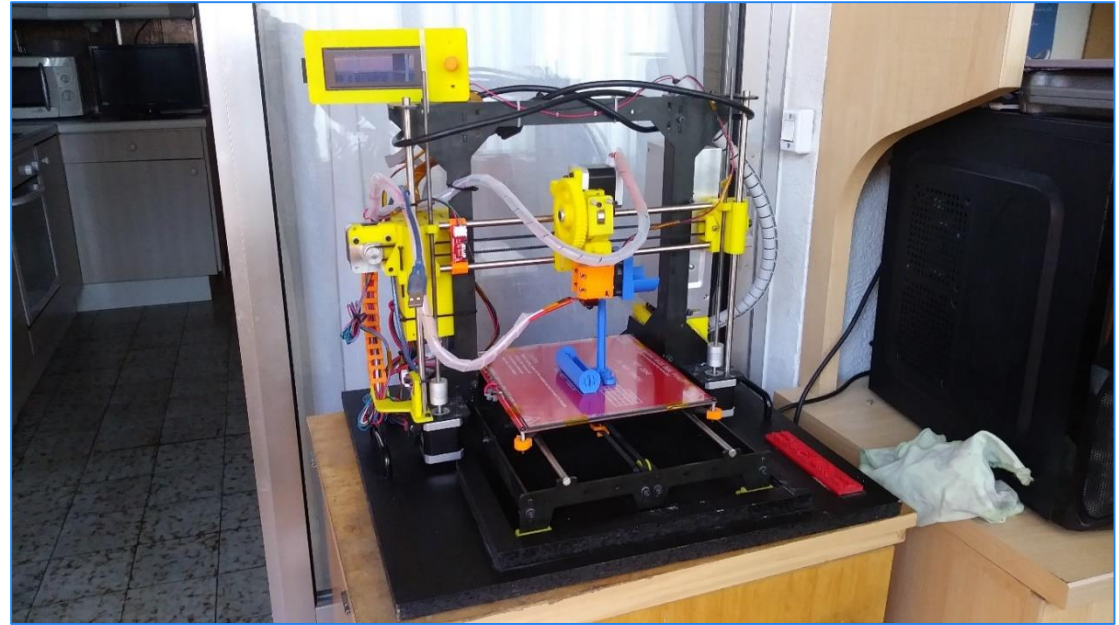


Este es el modelo que hice yo y quedó genial. Es un escurridor de pasta de dientes, lo tienes en mi listado de modelos 3D



Y ESO ES TODO

¿O NO?



Con esta guía tienes de sobra para bastante tiempo, si la aplicas bien vas a ver que tus impresiones mejoran bastante. Si quieres ampliar esta guía, tengo un manual de impresión 3D para suscriptores dónde te hablo de muchas mas cosas a tener en cuenta para mejorar tus impresiones y métodos diferentes más técnicos.

Se llama **“La impresión 3D no es solo para frikis”** y repito, es solo para suscriptores.



Gracias por llegar hasta aquí

Y que tengas ya tu impresora 3D a punto para hacer cosas geniales con ella .

¡Un abrazo y hasta la próxima! ☺

