

# Guía de optimización parámetros CURA

Polos Creativos: Curso Avanzado  
en impresión 3D

v1.0

# Índice de Contenido

1 . Control de versiones.....	3
2 . Introducción.....	4
3 . Configuración óptima de parámetros CURA.....	5
3.1 . Cambiar Tema.....	5
3.2 . Crear tu propio perfil de Material.....	5
3.3 . Calibración de la retracción.....	6
3.4 . Calibración de temperatura y flujo.....	6
3.5 . Ajuste de adherencia.....	8
3.6 . Altura de capa.....	9
3.7 . Refrigeración.....	9
3.8 . Parámetros de Relleno.....	10
3.8.1 Densidad de relleno.....	10
3.8.2 Relleno antes que paredes.....	10
3.8.3 Porcentaje de superposición de relleno.....	10
3.8.4 Patrones de impresión.....	11
3.9 . Parámetros de paredes.....	12
3.9.1 Alineación costura en Z.....	13
3.9.2 Distancia de pasada de pared exterior.....	15
3.9.3 Expansión horizontal de orificios.....	16
3.9.4 Expansión horizontal (pieza completa).....	16
3.10 . Parámetros experimentales.....	16
3.10.1 Forro difuso.....	16
3.10.2 Depósito de inercia.....	17
3.10.3 Capas de adaptación.....	17
3.11 . Parámetros de Velocidad.....	18
3.12 . Parámetros de Soporte.....	19
3.12.1 Estructura de Soporte.....	19
3.12.2 Colocación de Soporte.....	21
3.12.3 Patrón de Soportes.....	22
3.12.4 Densidad del Soporte.....	22
3.12.5 Distancia Z del Soporte.....	22
3.12.6 Interfaz del Soporte.....	23
4 . Cambiar condiciones de impresión en un modelo.....	24

## 1 Control de versiones

Versión	Fecha	Descripción
1.0	27/06/2024	Versión inicial.

## 2 Introducción

Esta guía ha sido elaborada a partir de los apuntes que tomó **Mónica García Cortizo** durante las dos sesiones del Curso Avanzado en Impresión 3D que impartió David Lemos de la empresa **Invekia** en el ámbito de los cursos externos de Polos Creativos.

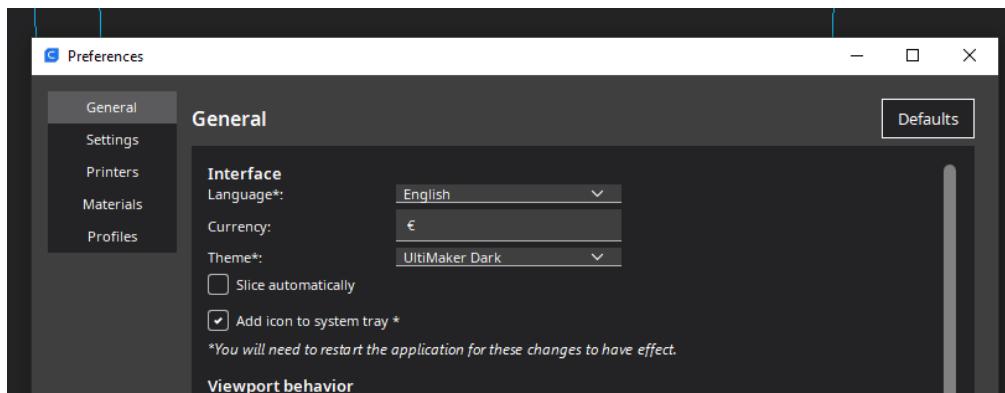
Agradecer a Mónica el excelente trabajo realizado al recoger esta información tan detallada sin la cual sería imposible realizar este documento. Esta guía será de gran utilidad como documento consultivo de aquellos parámetros CURA que nos permitirán mejorar nuestras impresiones de piezas 3D.

### 3 Configuración óptima de parámetros CURA

Las parámetros descritos a continuación son una muestra de los muchos existentes en CURA pero que ayudarán a mejorar mucho la calidad de nuestras impresiones 3D.

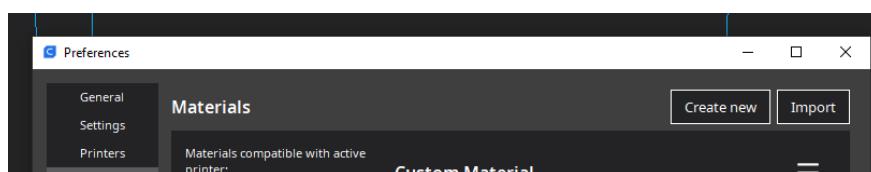
#### 3.1 Cambiar Tema

Preferencias generales: Tema: “ultimaker dark” para ver mejor las líneas.

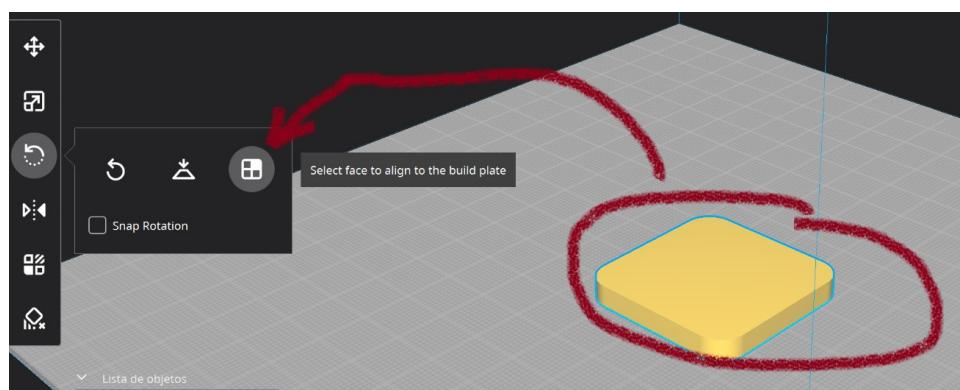


#### 3.2 Crear tu propio perfil de Material

En preferencias>Materiales podemos crear nuestro propio perfil de materiales.

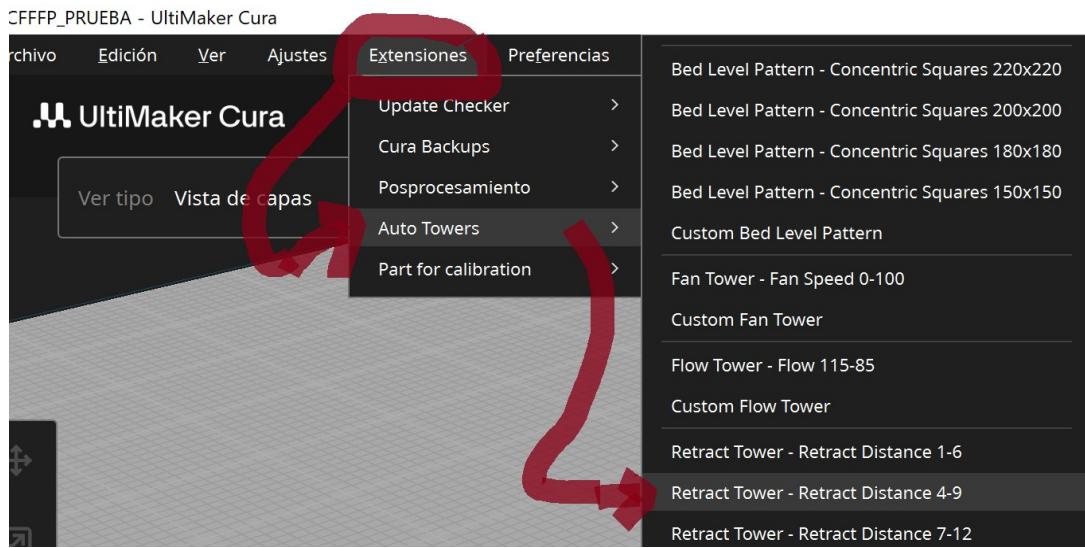


Nos recomienda la base que nos dio de modelo para hacer las pruebas en la impresora e ir mejorando. Poner una cara sobre la cama, seleccionar la cara dar a :



### 3.3 Calibración de la retracción

Descargo Auto Towers con las que obtengo la distancia de retracción(\*)).



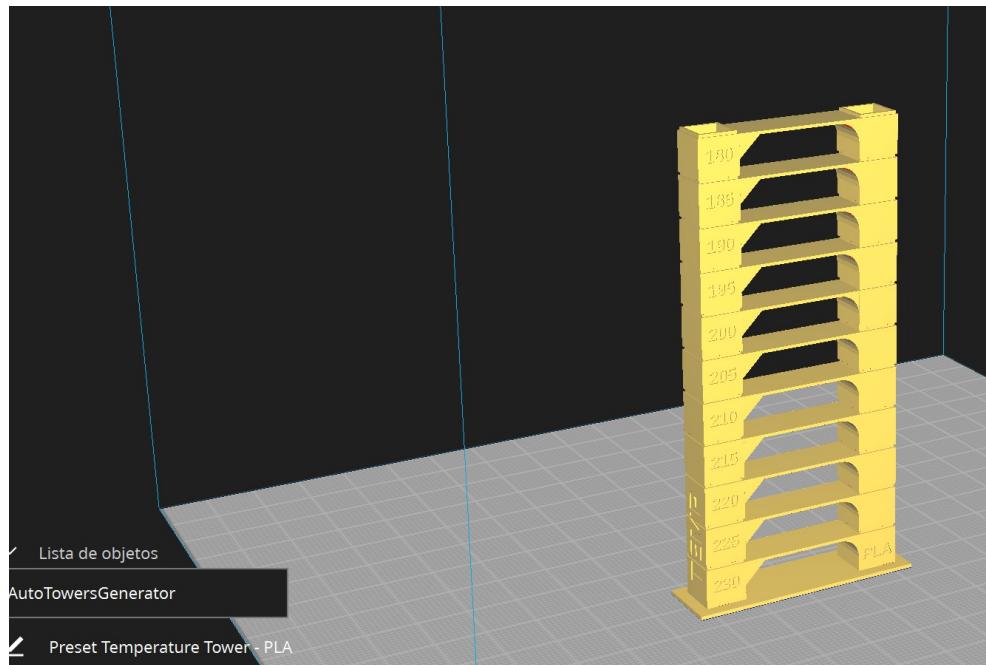
(\*) La retracción es el movimiento de retroceso del filamento durante los desplazamientos que realiza el extrusor en vacío, es decir, cuando no está empujando el filamento para impresión. Este movimiento de retroceso es importante para evitar el goteo del filamento en esos desplazamientos. Si los parámetros correspondientes no están bien configurados es cuando se aprecian unos hilos desagradables entre diferentes partes de nuestro objeto impreso.

Escogeríamos el número entre 4 y 9 donde nos desaparecen los hilos. Ese valor se lleva a **Desplazamiento>Distancia de retracción**.

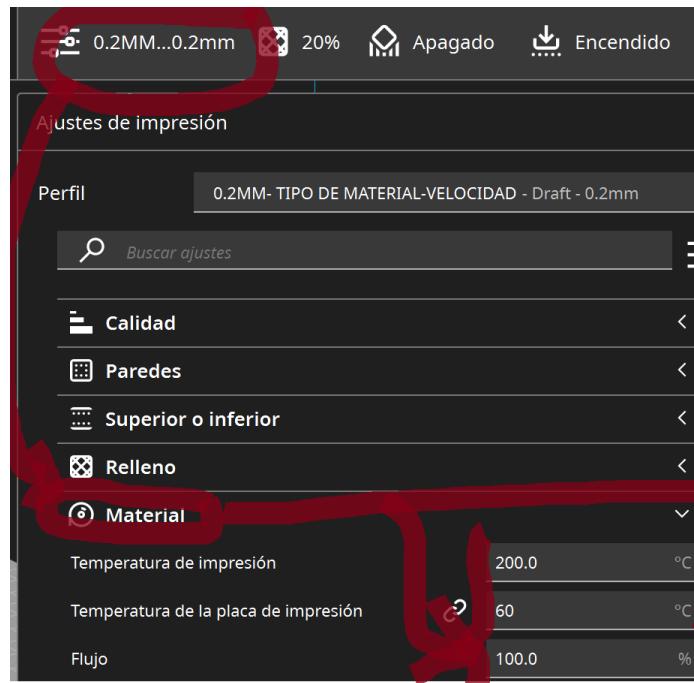
Hay otro parámetro que también podemos ajustar: **Desplazamiento>Velocidad de retracción** que debería estar entre 20 y 40. Ir aumentando si todavía se ven hilos.

### 3.4 Calibración de temperatura y flujo

Extensiones>autotower>Temperature Tower-PLA para ver la mejor temperatura de ese material, se selecciona la que veo mejor:



Y le pongo esa temperatura y flujo(\*) en el apartado de material del PERFIL:



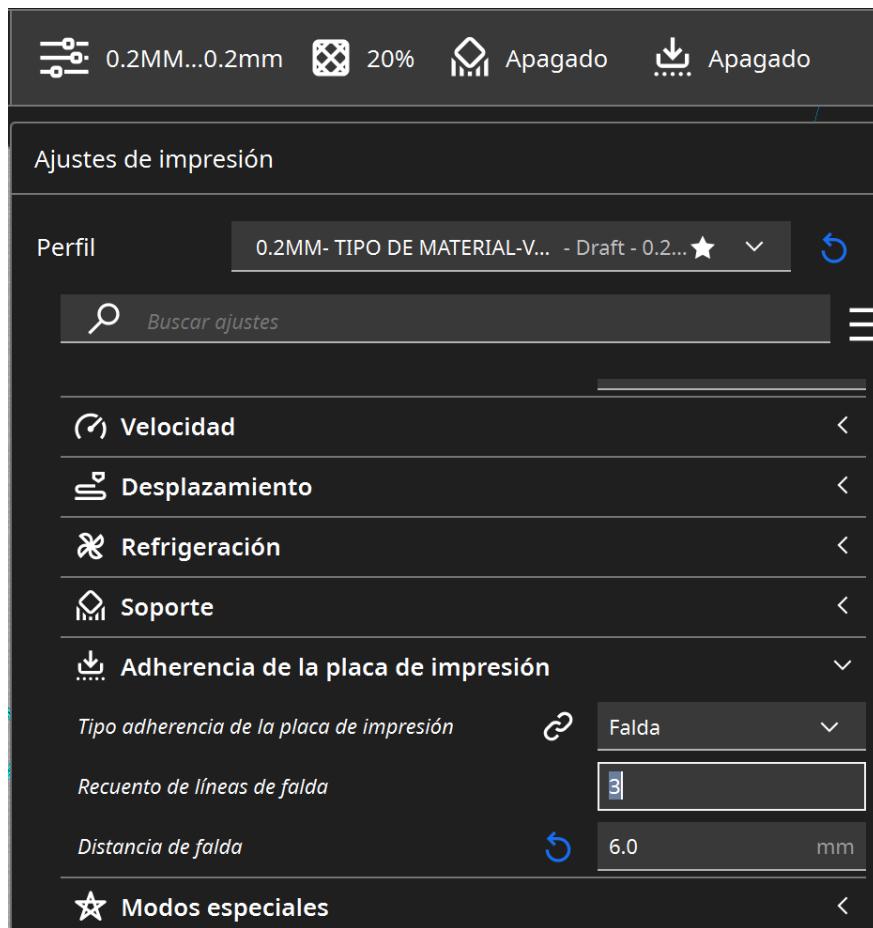
(\*) El Flujo es la cantidad de filamento que sale de la boquilla. Teóricamente lo ideal es que salga justo el diámetro de la boquilla pero si se hay un flujo bajo se produce una “baja-extrusión” y se ven las líneas de impresión de las paredes del objeto separadas, por el contrario, si el flujo es alto se produce una “sobre-extrusión” y se ven abombadas. Si el flujo es correcto las paredes deben verse perfectamente lisas.

Para ajustar el parámetro de **Material>Flujo** lo deberíamos cambiar con cuidado hacia arriba (101%,102%...) o hacia abajo (99%,98%...) dependiendo si vemos baja o sobre extrusión respectivamente. Después guardo el perfil.

Ojo: Extensiones>autotower: Flwtower-Flow 115-85, en teoría sirve para ver si le falta flujo (se ven las líneas con cambios de grosor, o no llega el hilo al final del todo,... ) también podría aparecer sobre-extrusión (lo contrario), pero mejor NO USAR esta temperatura, sino la anterior.

### 3.5 Ajuste de adherencia

Poner **falda** con 3 o hilos para ver como va y hacer un buen calibrado, es el estándar para la mayoría de piezas. Si vemos que las piezas se están despegando, subimos 5ºc la temperatura y limpiamos la placa bien y volvemos a echarle laca y le ponemos borde en vez de la falda ( porque el borde ayuda a que la pieza se adhiera mejor a la cama):

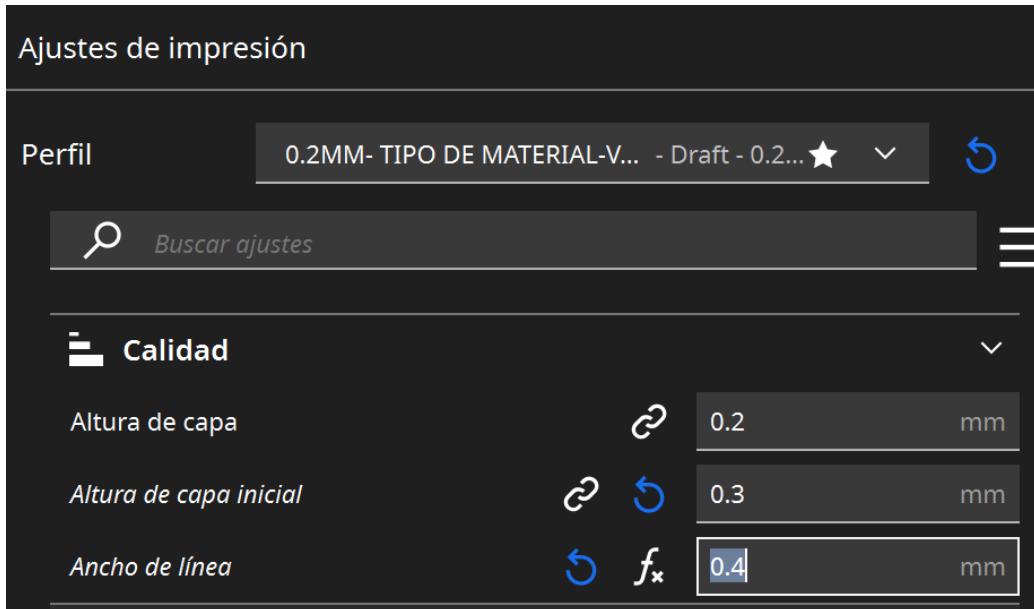


La falda sirve para calibrar, si no se pega se sube la cama mientras se hacen las 3 pasadas de la falda. Poner distancia de la falda a la pieza entorno a 1 cm.

Si la pieza es muy pequeña meter 4 líneas de falda para tener mas tiempo a calibrar. Si es una pieza muy grande con 2 líneas de falda nos dará tiempo suficiente.

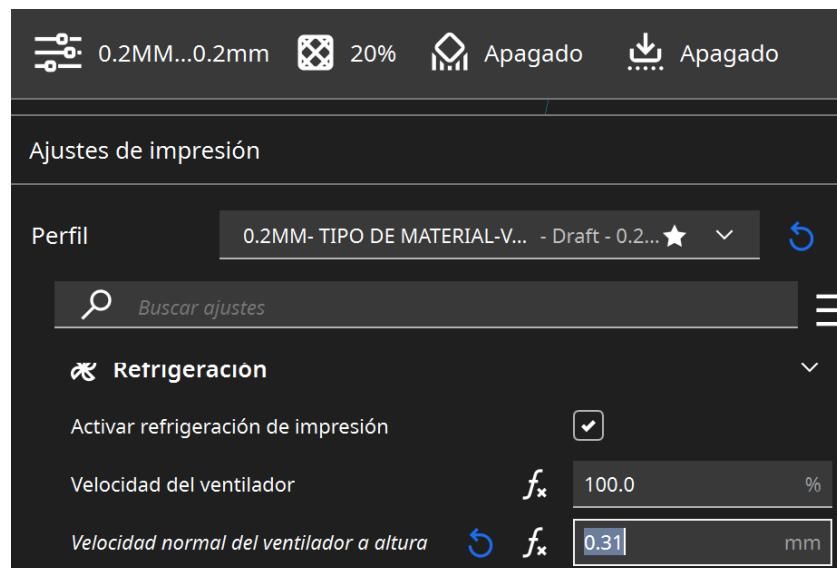
### 3.6 Altura de capa

**Altura de capa inicial:** si da fallo de adherencia podemos hacer la 1<sup>a</sup> capa de 0.3 en lugar de 0.2mm y ancho de línea 0.4mm (ancho de boquilla), en la calidad del perfil.:



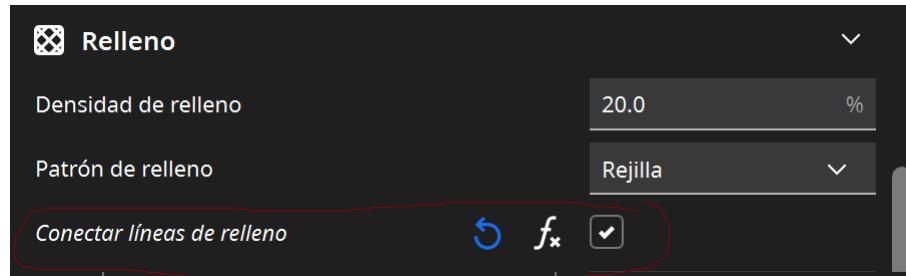
### 3.7 Refrigeración

La Refrigeración también influye en el problema de la adhesión, **activamos la refrigeración en la impresión**, pero NO me interesa que la 1<sup>a</sup> capa este refrigerada. Entonces debo hacer que a partir de la 2<sup>a</sup> capa se encienda, para ello la activo justo por encima de la 1<sup>a</sup> capa, si la 1<sup>a</sup> capa mide 0,3mm le daremos 0,31mm:



### 3.8 Parámetros de Relleno

Para que las piezas no tengan si imprimo muy rápido si no tengo conectadas las líneas de relleno, va a hacer movimientos erráticos. Si activo **Conectar las líneas de relleno** el programa hace que una todas las líneas. Así con piezas complejas hace mejor los detalles pequeños:

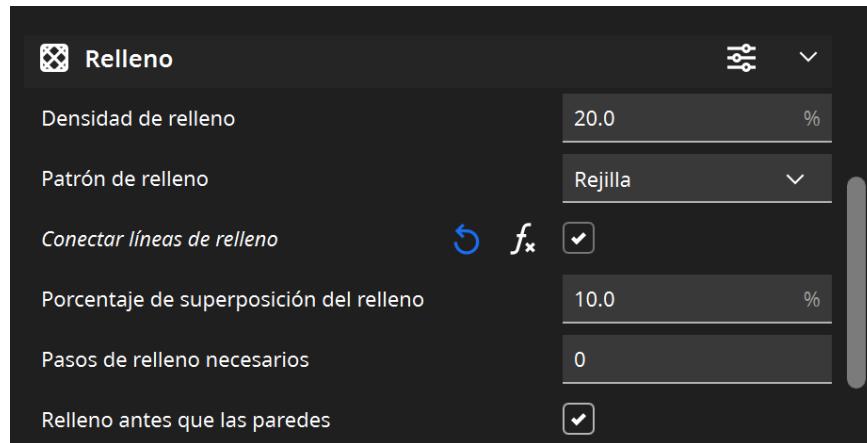


#### 3.8.1 Densidad de relleno

Nos indica el % de relleno con material de la pieza. Se puede bajar bastante gracias a tener activado “conectar las líneas de relleno”. Se puede hacer menor en la zona de la base y mayor en la parte superior.

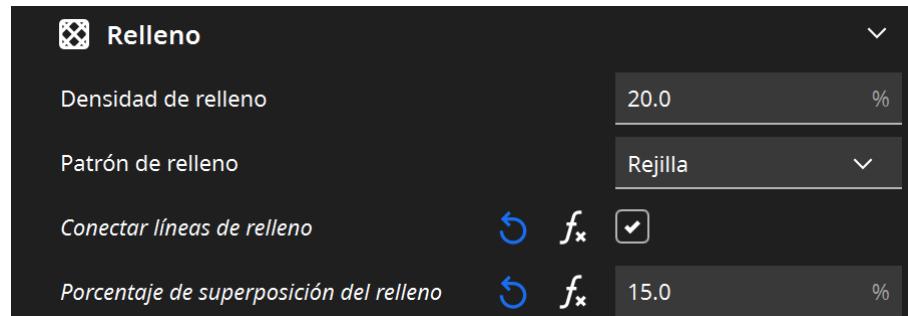
#### 3.8.2 Relleno antes que paredes

Cuando tenemos engranajes NO marco esta opción, porque puede llevar defectos para afuera si lo marco. En piezas técnicas hago el relleno al final, por tanto no lo marco. Pero si tengo piezas orgánicas sí lo marcaría:



#### 3.8.3 Porcentaje de superposición de relleno

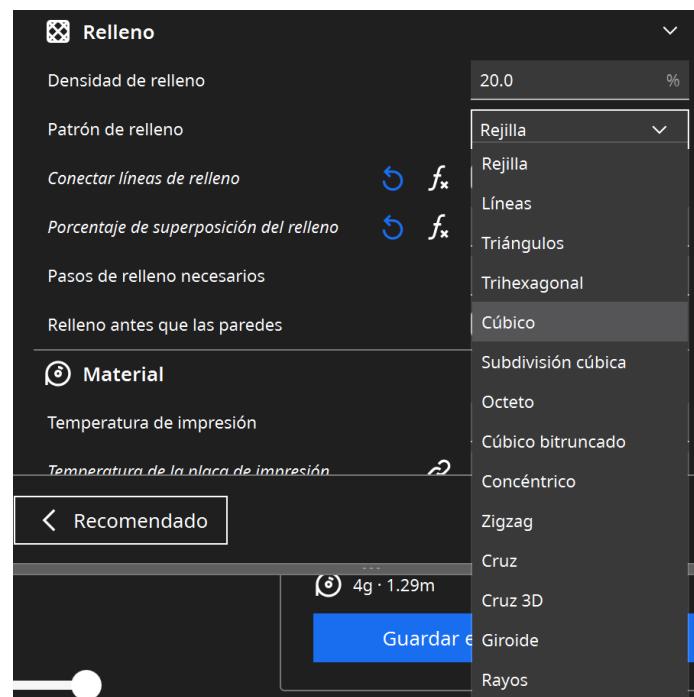
cuanto quiero que el relleno se meta dentro de la pared exterior . Cuanto mas le de mas sólido será pero mas se va a notar el patrón interno en el exterior: parámetro 15% debería ser lo ideal:



### 3.8.4 Patrones de impresión

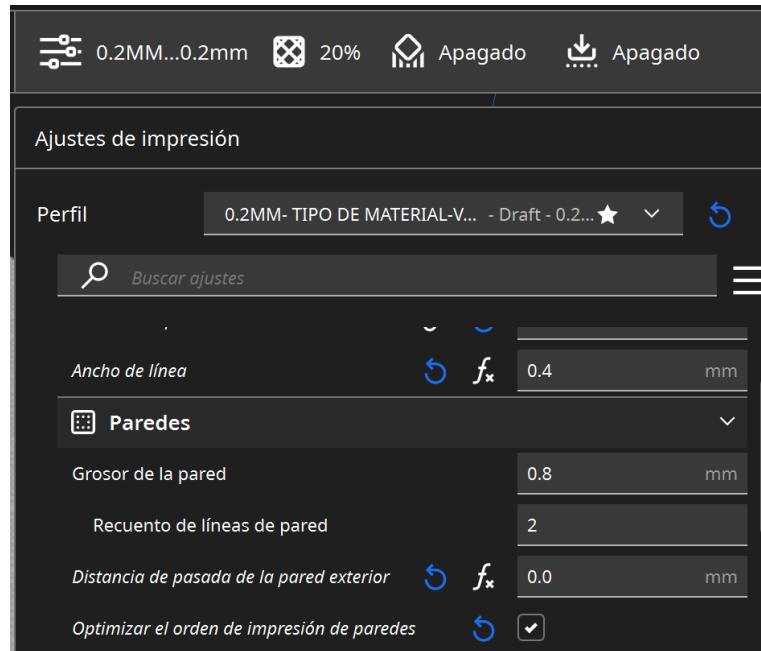
Los mejores **patrones de impresión** son según el material:

- Goma: patron de relleno concentrico
- Resto de materiales: **Giroide** esta en el punto medio entre resistente y estético , **cubico** es el mejor para piezas resistentes y rígidas, porque son triangulaciones. Ojo, también se usa mucho el rejilla pero no es adecuado cuando reduzco porcentaje de relleno.



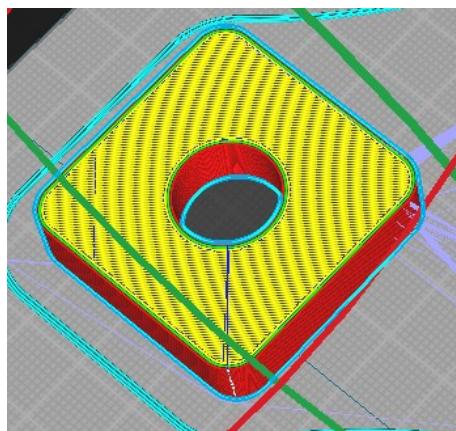
### 3.9 Parámetros de paredes

Dejar activada **optimizar orden de impresión de paredes** para que decida el propio cura si hay algún punto que se hace mejor que la preferencia que yo le marco. Una pieza con mas grosor de paredes será mas resistente. En perfil /paredes:

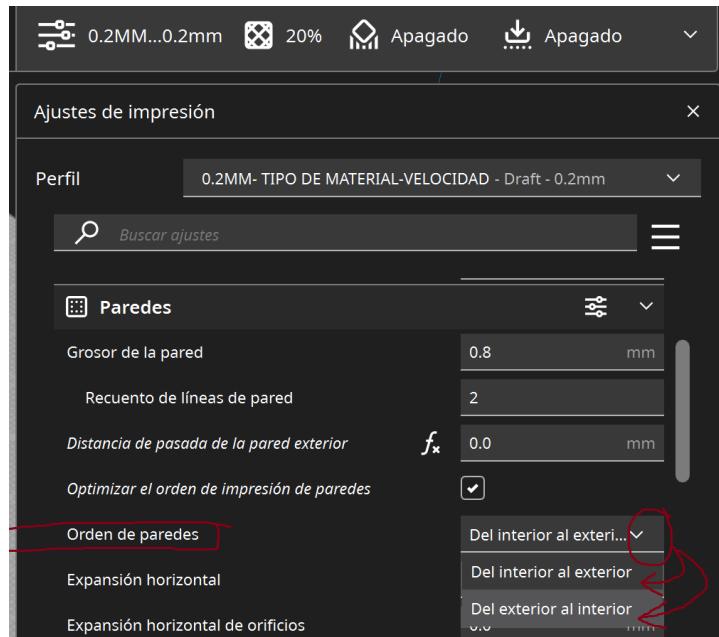


En engranajes estaría mejor darle más de 2 líneas ( el grosor ya lo cambia automáticamente al cambiar el nº de líneas). En casos de mucho espesor optimizara mas poner una boquilla de 0,6mm en lugar de 0,4 mm ( es la que tenemos) y así hacer menos pasadas pero tener mas espesor, por tanto, ahorraremos en tiempo.

En cuanto al **orden de paredes**, en las piezas técnicas y que queremos calidad DIMENSIONAL debemos hacer primero la exterior y acabamos a la interior!!



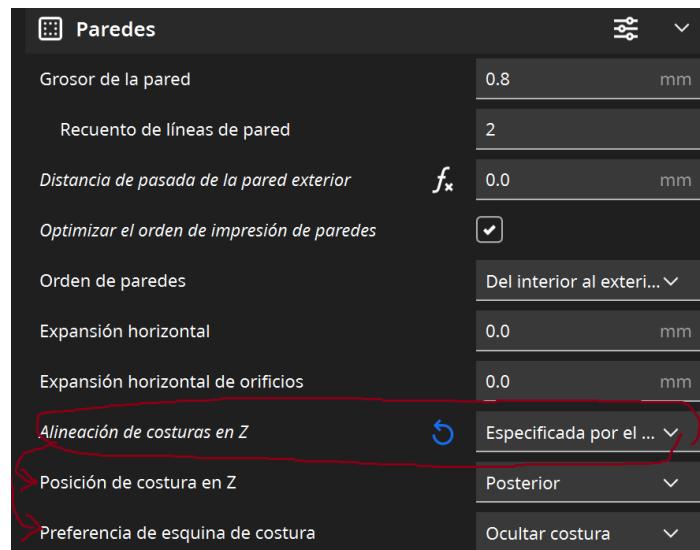
Si no prima la calidad dimensional siempre será mejor hacer primero el interior y después terminar con el exterior, para darle un buen apoyo a las capas exteriores y tener un buen acabado. Por ejemplo al imprimir una pieza con voladizos, mejor de interior a exterior.



### 3.9.1 Alineación costura en Z

**Mejorar la zona de la “costura”** de la pieza para tener un acabado sin notar donde cambia el hilo de sitio:

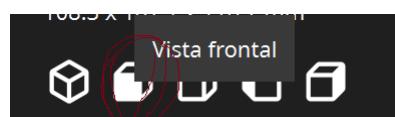
Alineación de costura en Z: poner “ especificado por el usuario” y así nos aparecen mas opciones debajo, que sino no se ven:



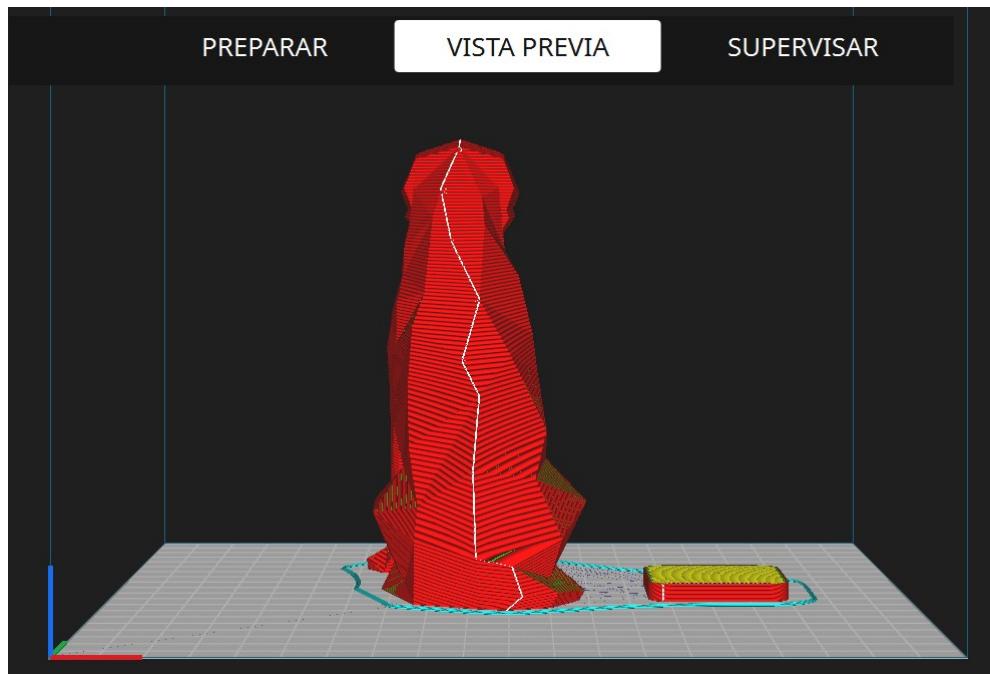
Alineación de costura en Z: Aleatoria nunca.

Alineación de costura en Z: Esquina mas pronunciada: implica que coja un sitio donde el ángulo es agudo y lo va a hacer ahí. Se ven en el modelo los puntos blancos que es donde va a hacer la costura. Esta suele funcionar bien, pero en el perro no va bien porque el puede elegir el frontal del perro y va a dar un mal acabado. Ahí le diremos especificada por el usuario y debajo posición costura en Z: posterior del perro, pero en el modelo el culete del perro esta en de frente, así que le pongo DELANTERA. Veo la costura en blanco en la vista previa:

Para ver la figura de frente:



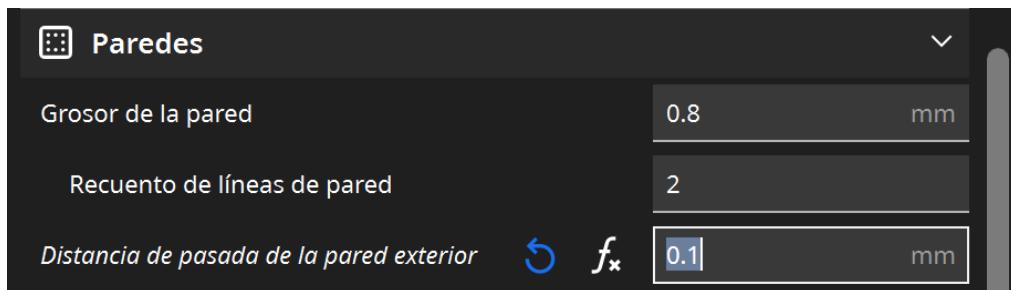
La costura en vista previa:



Lo mejor es tener siempre la costura en la misma vertical, porque da mas resistencia y mejora el acabado.

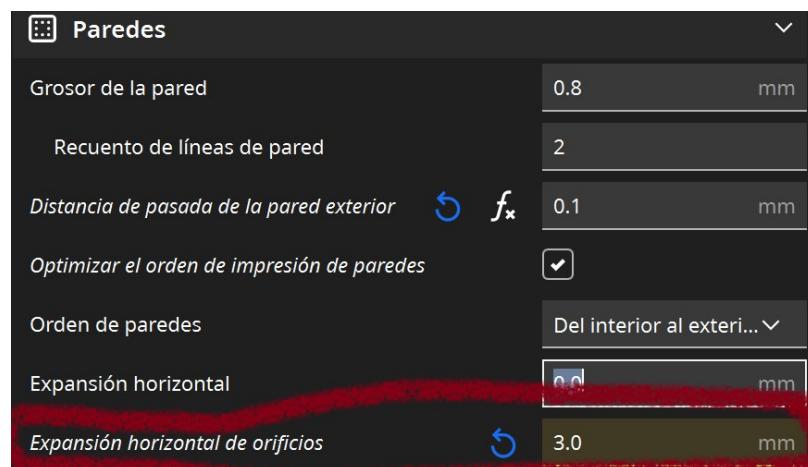
### 3.9.2 Distancia de pasada de pared exterior

**Distancia de pasada de la pared exterior** implica: retracción del material influye en los cambios de capa. Donde va a acabar la costura , en lugar de quedarte en ese punto, metete un poco hacia a dentro porque así la mete para adentro: 0.3mm-0.1mm como mucho y así no deja el chorrete final para afuera.



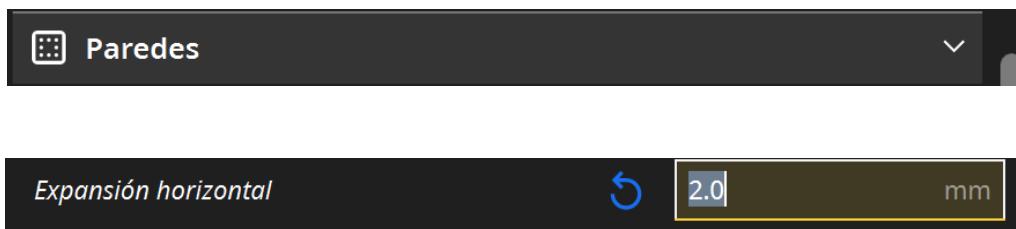
### 3.9.3 Expansión horizontal de orificios

Si quiero que el orificio lo haga de más diámetro el hueco, le decimos que haga una tolerancia de 3mm/0.1mm/... y puede ser negativo con lo cual reduce el diámetro:



### 3.9.4 Expansión horizontal (pieza completa)

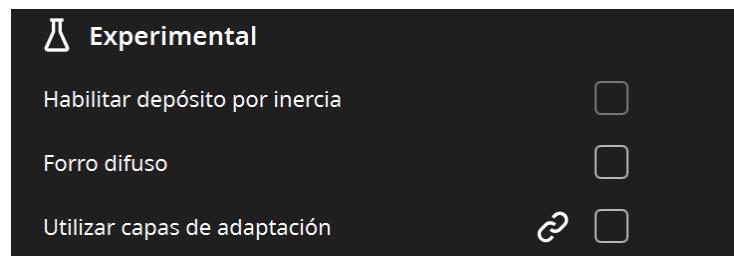
Afecta a TODA la pieza. Expansión negativa=> contracción general en las direcciones sobre la mesa, no en la altura desde la mesa. Expansión positiva=> expansión general en las 2 direcciones paralelas al plano de la mesa.



## 3.10 Parámetros experimentales

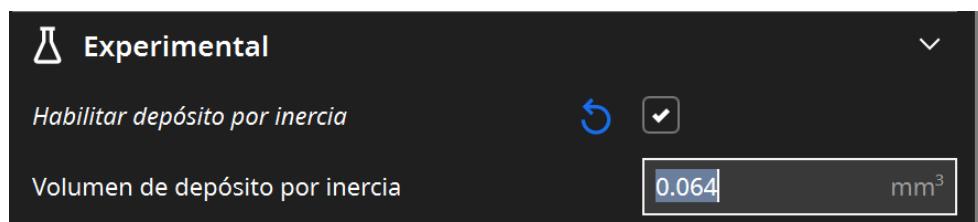
### 3.10.1 Forro difuso

forro difuso: hace que se vean errores a la capa de fuera para hacerlo rugoso.



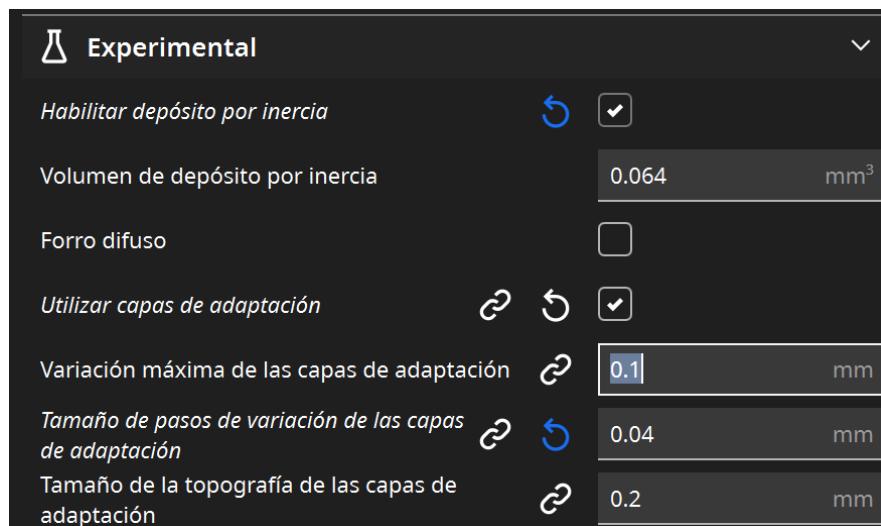
### 3.10.2 Depósito de inercia

**Habilitar depósito por inercia:** es importante. Porque el cabezal va con una inercia y es difícil que pare de golpe, entonces si habilito esta opción hago que cuando vea que va a acabar la capa que vaya dejando de soltar material poco a poco. De este modo da un acabado muchiiiiisimo mejor. Probar valores 0.064, 0.128 o 0.256 mm<sup>3</sup>, cuando mas le aumentemos mas va a parecer que no hay material en el modelo, pero esa “falta” es falsa, realmente se va a llenar con el material sobrante. Hay que probar y variar esos valores. Mas alto el numero mayor es el hueco que se ve en el modelo.



### 3.10.3 Capas de adaptación

Activar **utilizar capas de adaptación** y aparecen estas nuevas opciones:



Para una altura de capa de 0,2mm sería bueno poner variación de 0.05mm ( se lo suma y resta a 0.2mm, será de .015mm a 0.25mm de espesor de cordón. Esta opción es muy adecuada en piezas.

Esto es muy importante en una pieza tipo una copa chata, donde tiene poca altura frente a a distancia entre bordes en la cima de la capa.

El tamaño de pasos de variación, la curva se va a acercar más a la real con los escalones.

### 3.11 Parámetros de Velocidad

Activar soporte primero ( mas abajo de velocidades) y poner:

- **Velocidad de desplazamiento:** 150-170mm/s está bien
- **Velocidad de capa inicial:** 35 mm/s-40 esta bien
- **Velocidad de relleno:** 70mm/s -90mm/s va bien porque no se va a ver porque esta dentro de la pieza
- **Velocidad de pared exterior:** siempre la mitad de la interior: Unos valores buenos serían exterior 70 e interior 140. En figuras complejas 80/40.
- **Velocidad de soporte:** 90-100mm/s no mas porque se puede estropear. Regular estas velocidades variando un 10% hacia abajo o hacia arriba para ajustar si queremos.

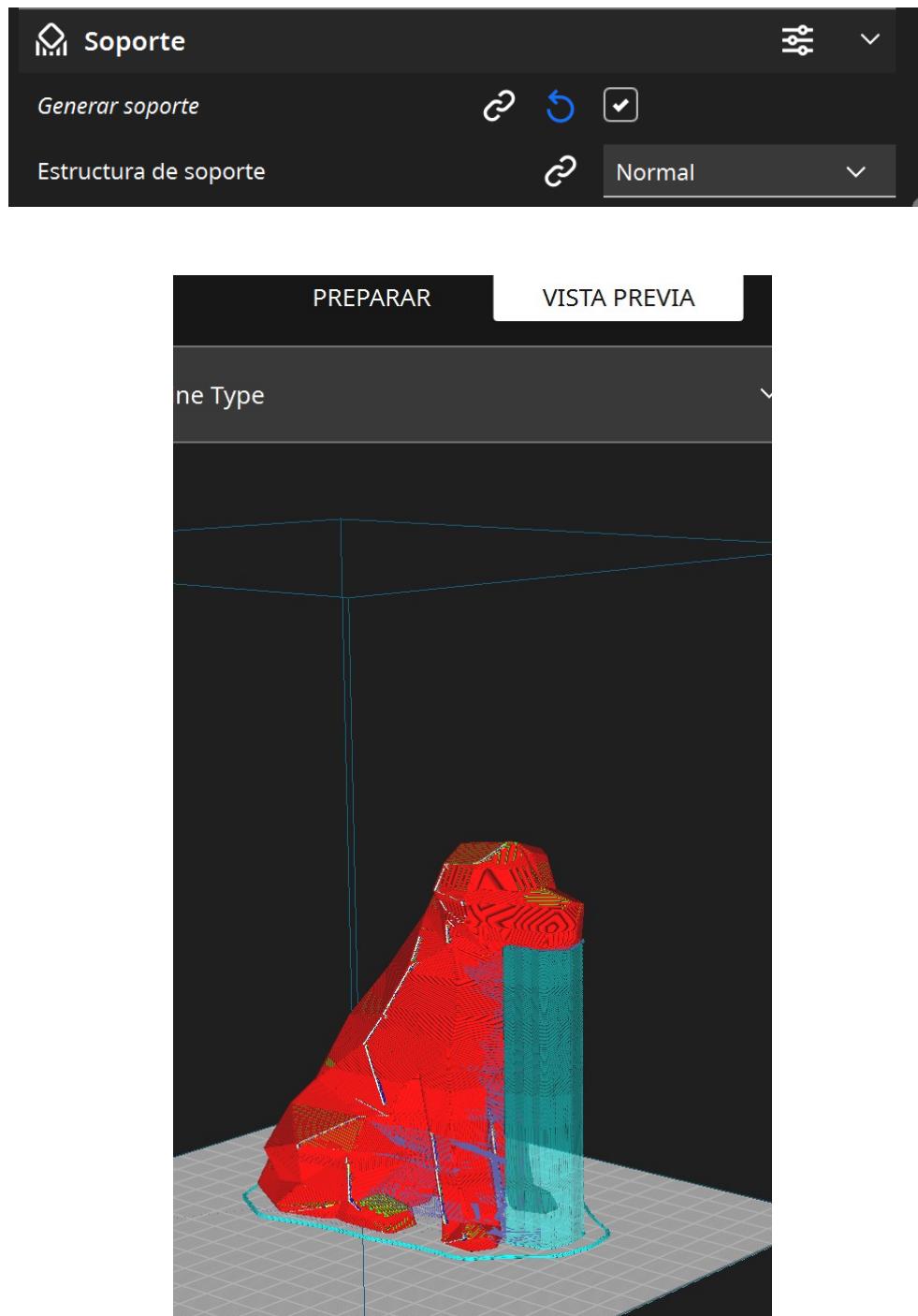
OJO: Piezas huecas con todo a la vista, poner velocidades de 50 o 60 de media porque sino no las hace ( torre Eiffel, celdas huecas,...)

Velocidad			
<i>Velocidad de relleno</i>	↻	$f_x$	70.0 mm
<i>Velocidad de pared exterior</i>	↻	$f_x$	70.0 mm
<i>Velocidad de pared interior</i>	↻	$f_x$	140.0 mm
<i>Velocidad superior/inferior</i>			30.0 mm
<i>Velocidad de soporte</i>	⌚	↻	$f_x$ 90.0 mm
<i>Velocidad de relleno del soporte</i>	⌚	↻	$f_x$ 70.0 mm
<i>Velocidad de desplazamiento</i>	↻	$f_x$	150.0 mm
<i>Velocidad de capa inicial</i>	↻	$f_x$	35.0 mm

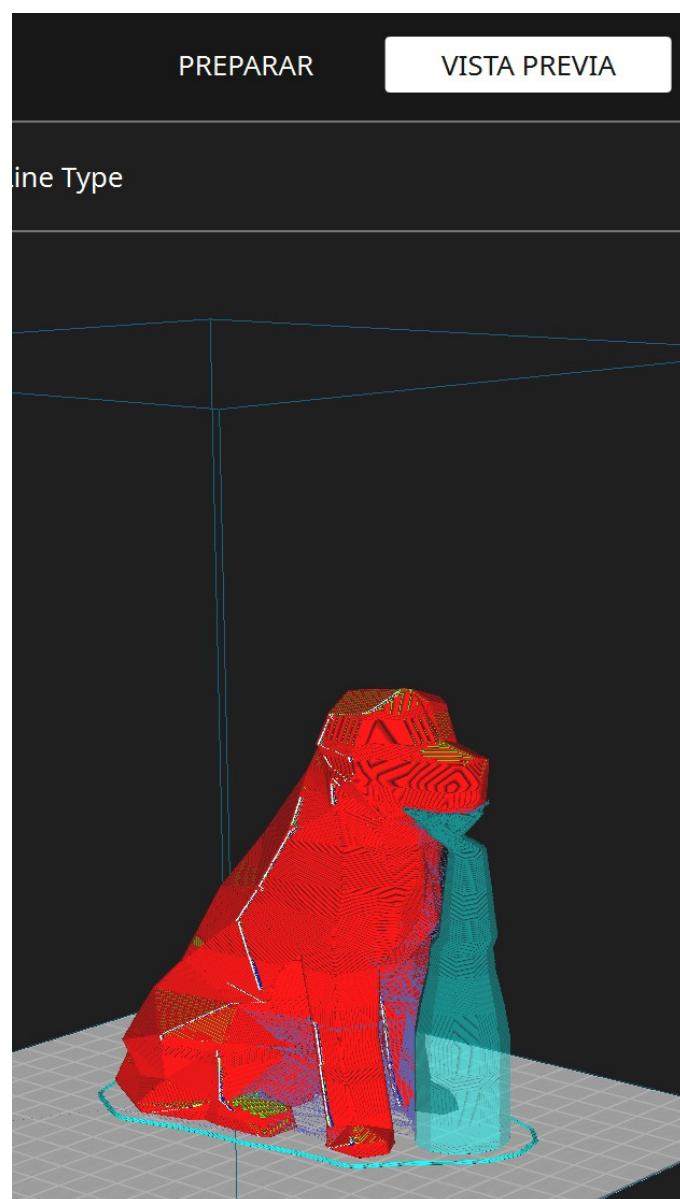
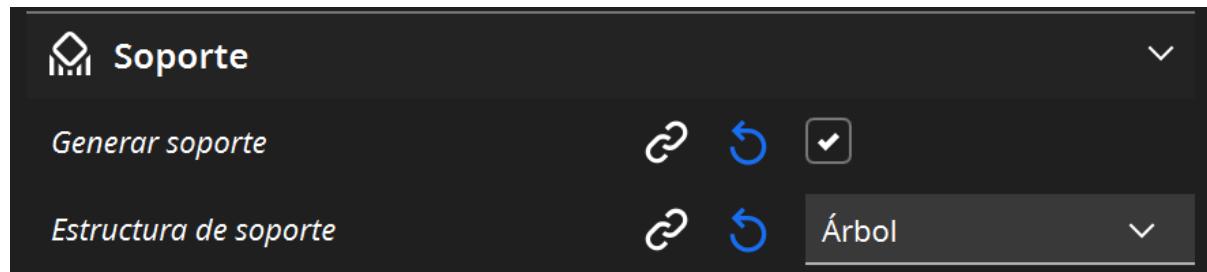
## 3.12 Parámetros de Soporte

### 3.12.1 Estructura de Soporte

**Piezas con voladizos:** activar Soporte/ generar soporte/ estructura de soporte normal: como el perrete del curso:

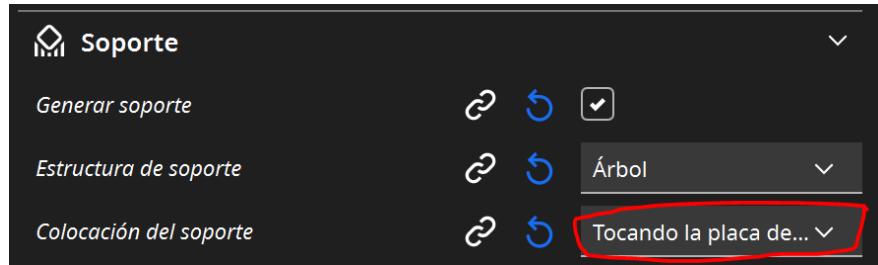


-SOPORTES: Piezas orgánicas: Soporte en árbol

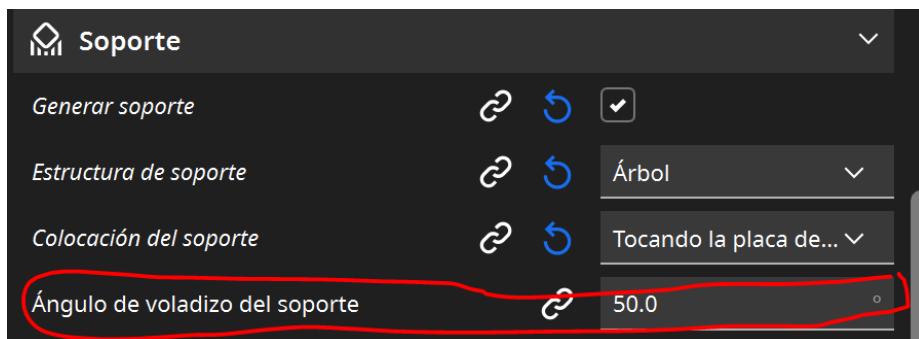


### 3.12.2 Colocación de Soporte

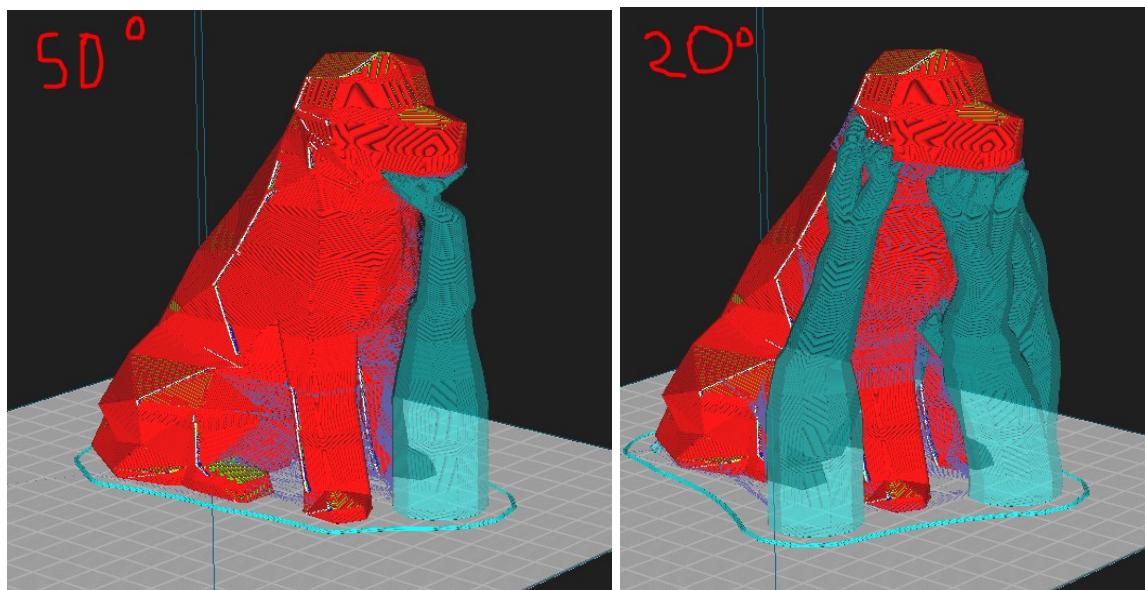
La mejor opción es Tocando la placa de impresión:



Podemos cambiar el ángulo de voladizo para meter más o menos soportes.

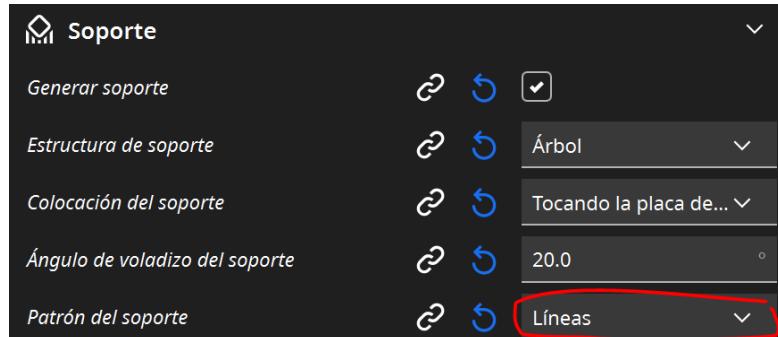


Si me pone demasiados soportes, le subo el angulo de Voladizo del soporte colocará menos soportes: le pongo 50º cuanto mas alto el angulo mas ahorro en soportes ( pone menos):



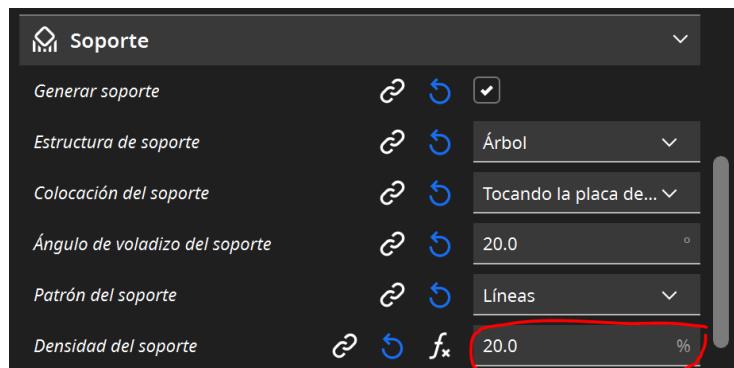
### 3.12.3 Patrón de Soportes

**Patrón del soporte:** con Lineas acaba mas rápido:



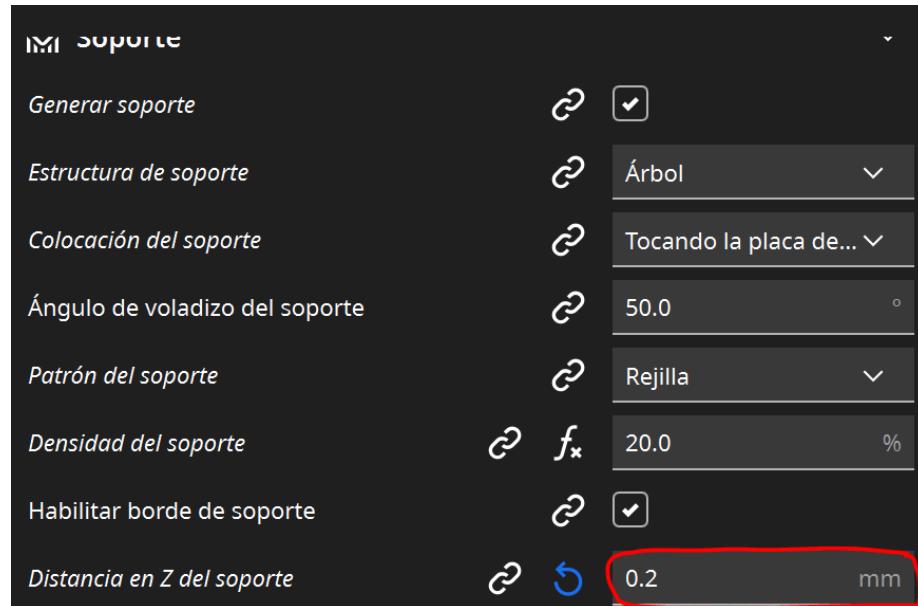
### 3.12.4 Densidad del Soporte

**densidad del soportes:** 20% es suficiente, así reduzco en horas de impresión y en material:



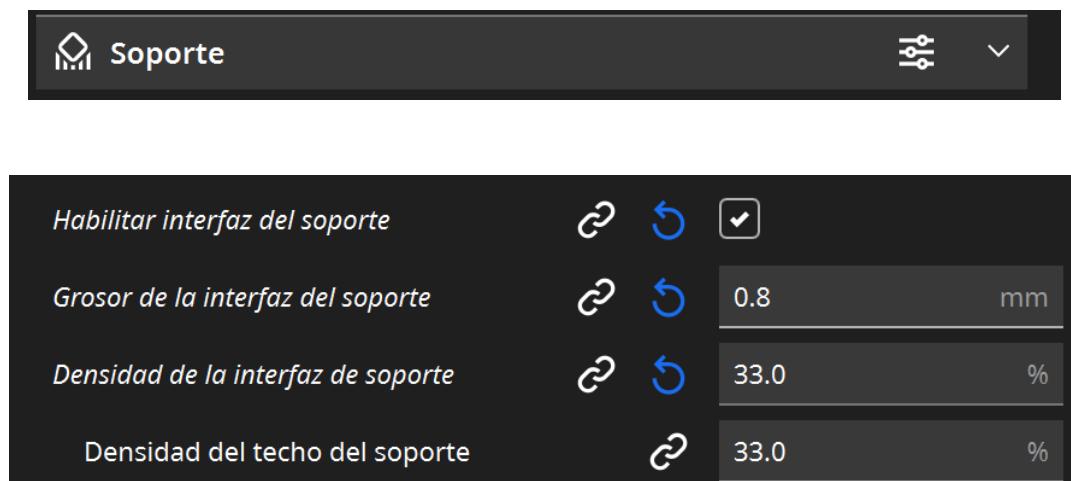
### 3.12.5 Distancia Z del Soporte

**Distancia Z del soporte:** 0.2mm es el estándar, pudo acercar mas o alejar mas poniendo 0.18mm 0.22 mm respectivamente, variaré esta distancia en rangos de 0.02 de variaciones. Es la distancia vertical entre la cima del soporte y la base del voladizo, para que después se pueda desprender el soporte sin estropear la pieza por debajo:



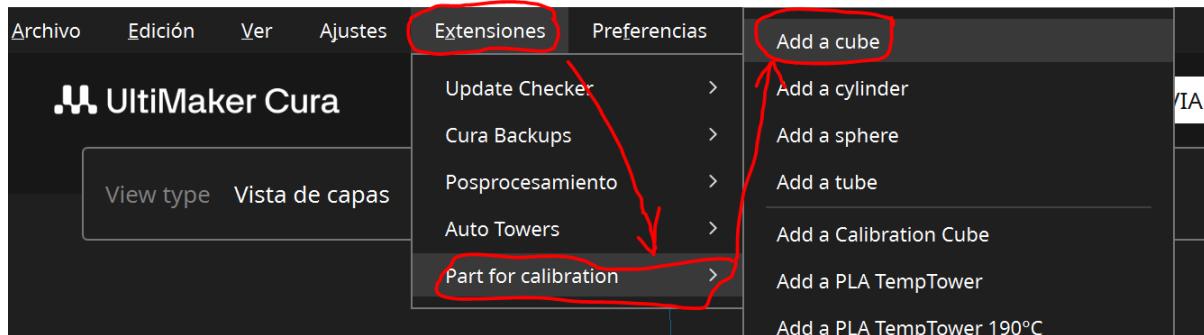
### 3.12.6 Interfaz del Soporte

**Habilitar interfaz del soporte** y poner estos valores de la captura de pantalla. Cuanto más ángulo menos soporte le va a poner, es bueno darle estos valores:



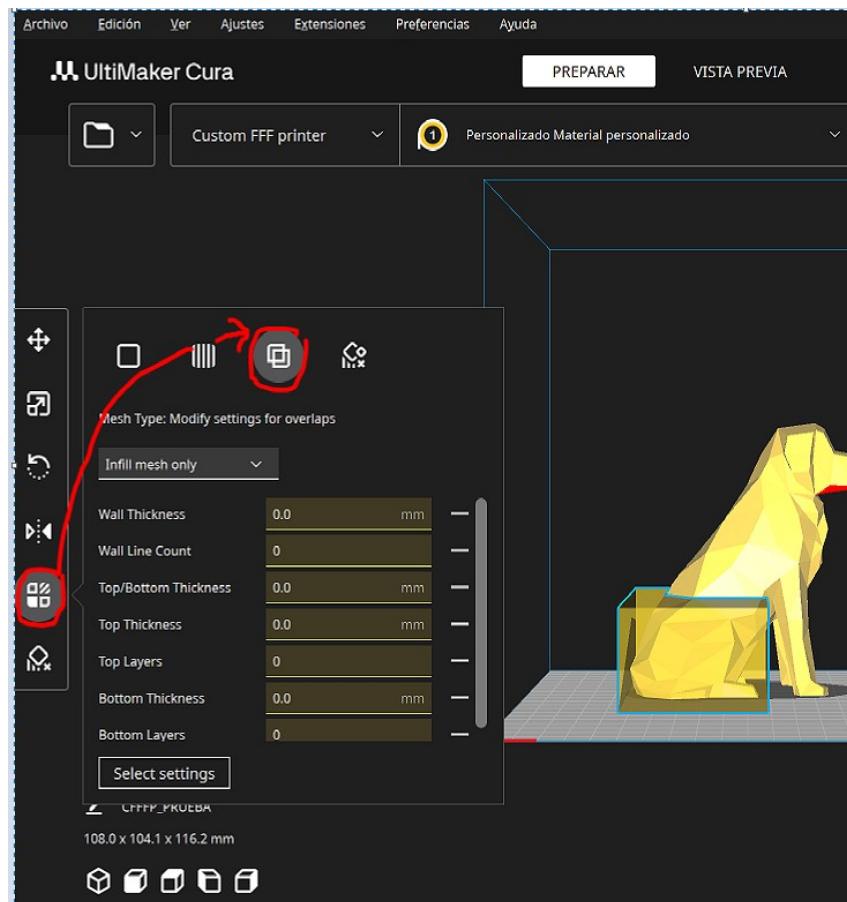
## 4 Cambiar condiciones de impresión en un modelo

-Modificación parcial de algunas variables: Extensiones/ parto for calibration/add a cube

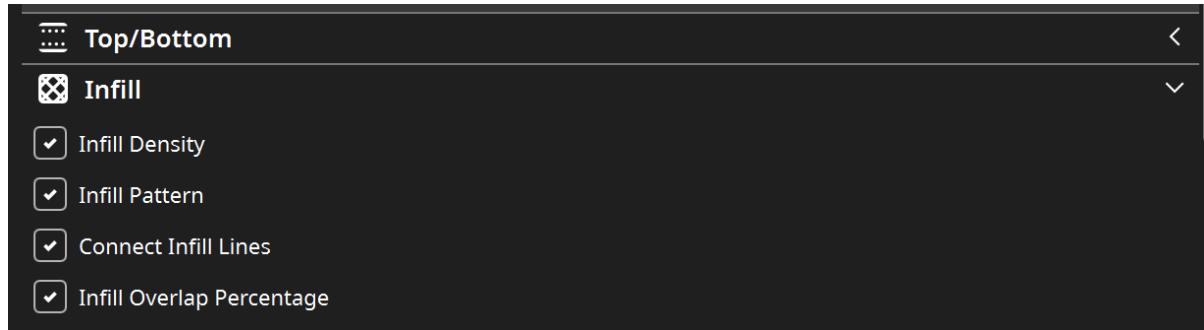


Si quiero que en una pieza sólida y quiero que haya diferentes parámetros o variables (relleno, con distinto porcentaje según la zona de la pieza, le diré donde haya estas condiciones aplica unas variables determinadas y en el resto lo básico) según la parte de la pieza.

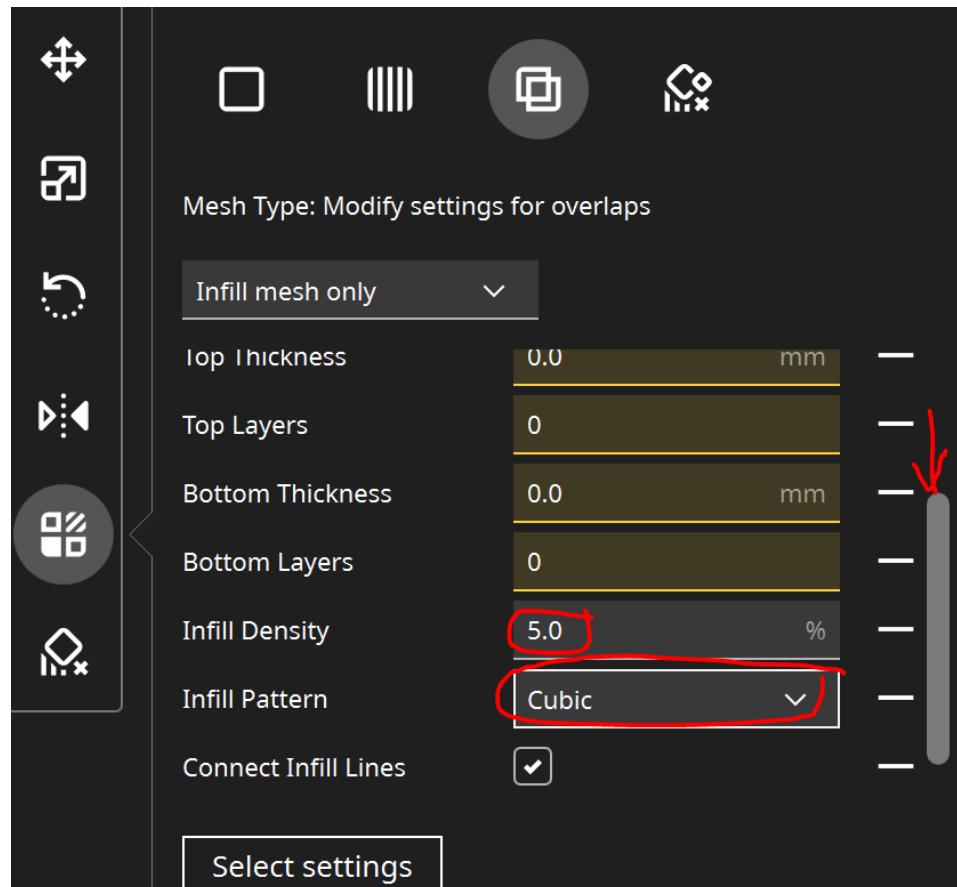
Le doy el tamaño adecuado y después voy a:



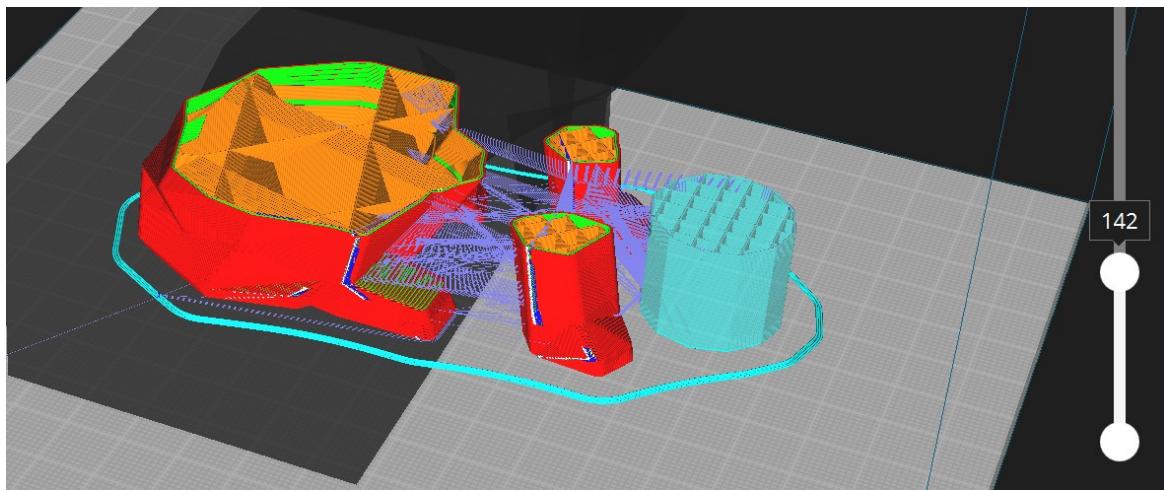
En esa ventana: seleccionar ajustes y en la ventana marco en el apartado de soporte (Infill):



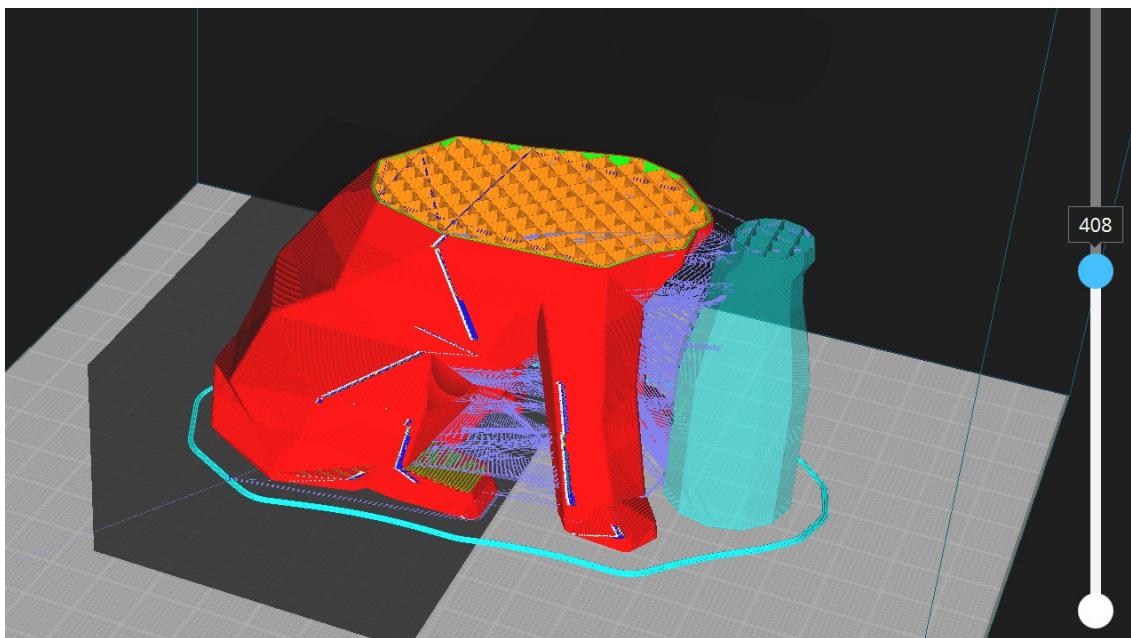
Cierro y configuro:



Así dentro del cubo imprime con esta densidad:



Y fuera del cubo imprime con esta otra densidad:



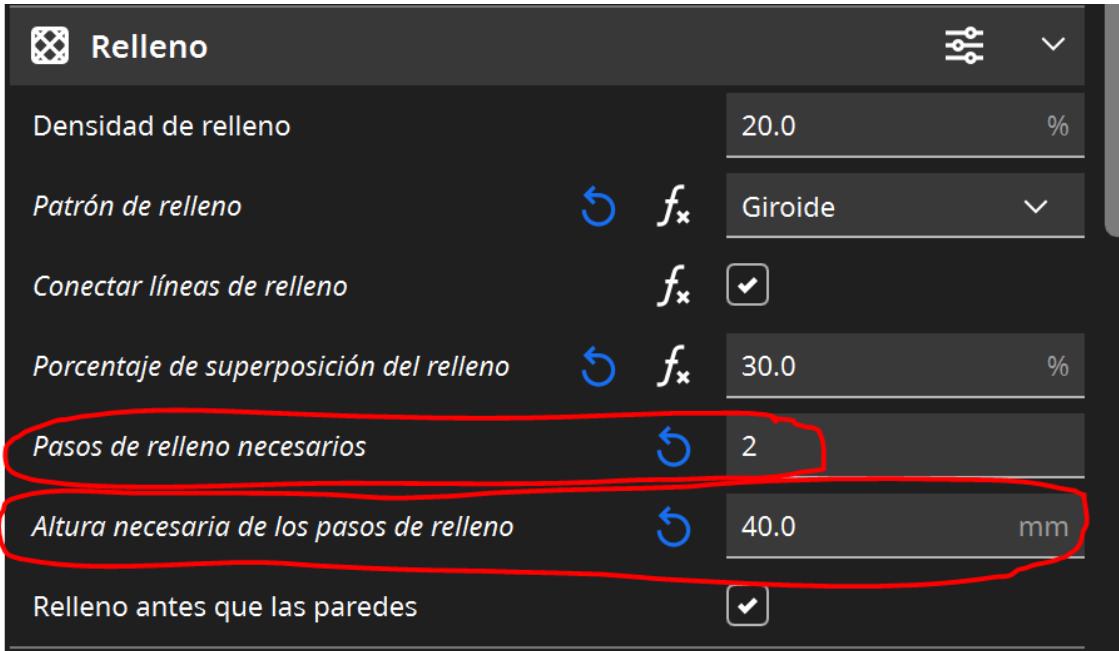
Hemos hecho que : Donde la pieza tiene mas detallitos ponemos mas densidad de relleno.

Podemos darle más velocidad a esa zona.

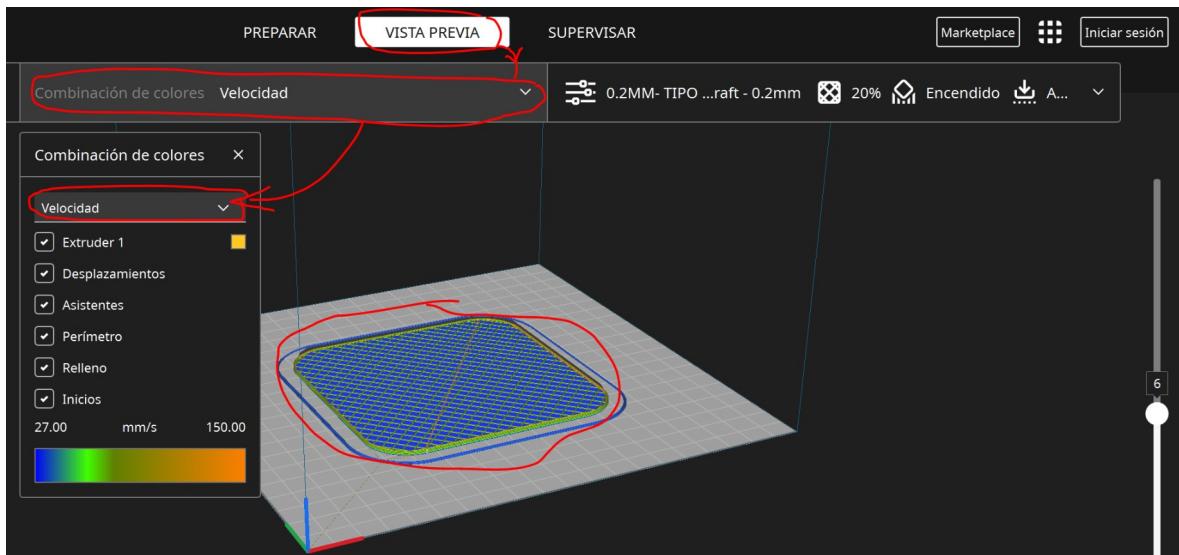
Podemos usar otras formas en lugar del cubo: cilindro, etc.

**-Otra forma de hacer rellenos diferentes en función de la altura de la pieza:** le indico un numero de pasos( es el numero de planos que divide en zonas) y coge la densidad original en la zona superior y en el inmediatamente inferior le pone la mitad de la inmediatamente de encima. En principio lo cambia en partes de la altura que le indiquemos, si le doy altura es la altura

mínima de cada estrato, y la altura residual la deja para el estrato inferior, sea mayor a la altura de paso o inferior:



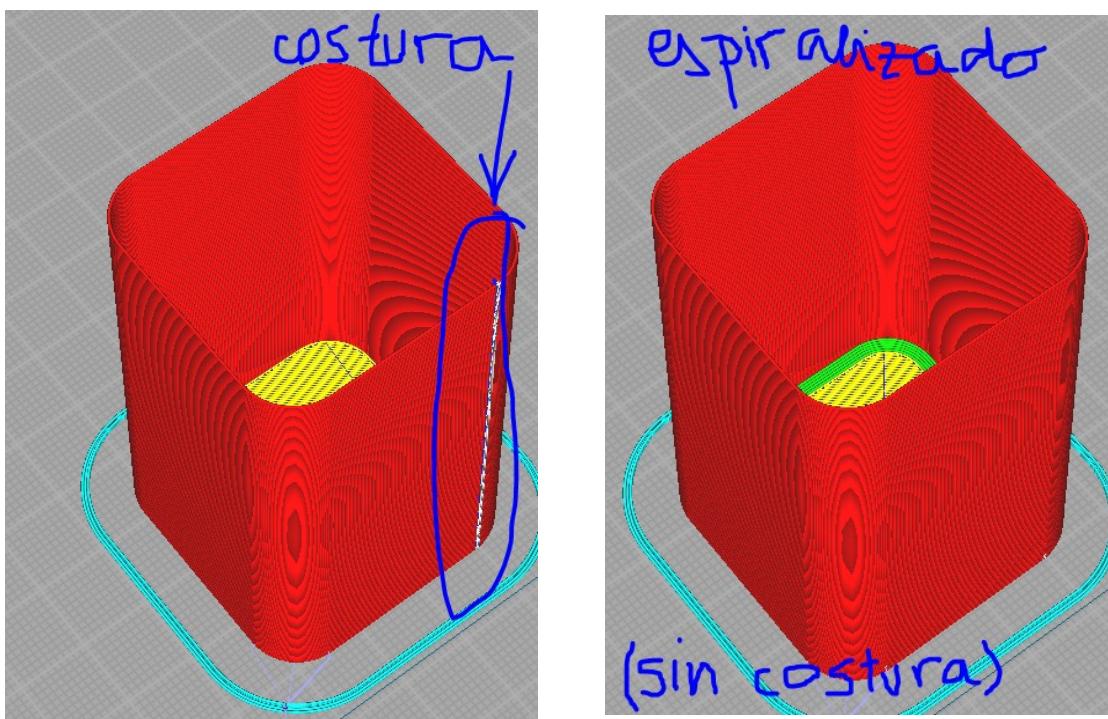
-Podemos ver velocidades por colores en la vista previa:



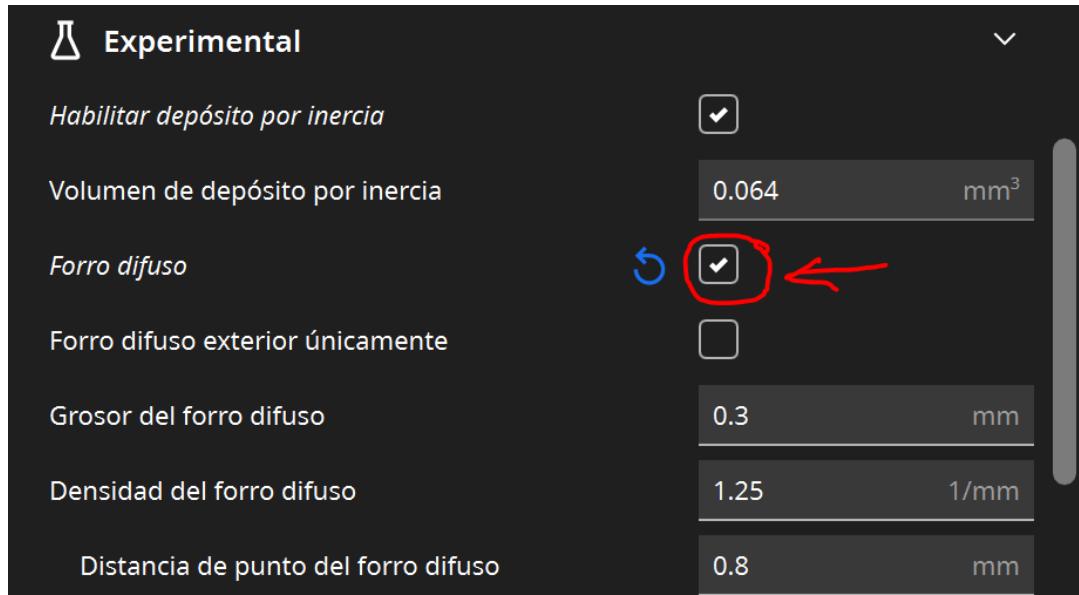
-Si voy a hacer copias de piezas, 20 por ejemplo si una de ellas falla o lleva un hilo de mas se estropean las demás. Es mejor multiplicar la pieza (botón derecho encima tras seleccionarla y multiplicar) y se generan ordenadas automáticamente. Y en **modos especiales / imprimir de 1 en uno** y sacar la falda o hacerla menor:



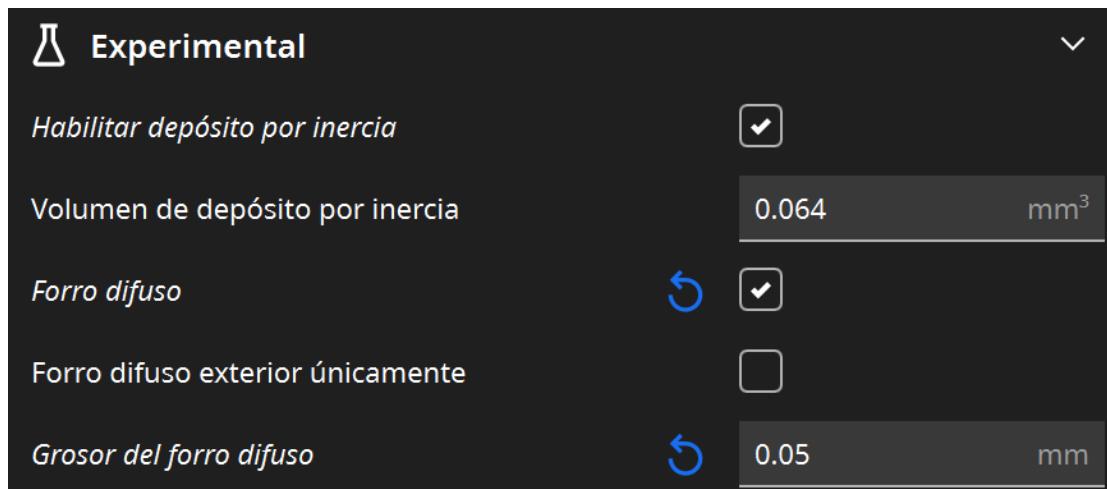
-Para **imprimir algo hueco** con 1 pasada: pongo relleno al 0% y para **que no tenga costura** activar en modos especiales ( tipo un lapicero, **ojo que si tiene tapa no se puede activar esta opción!!!**) **Espiralizar el contorno exterior**:



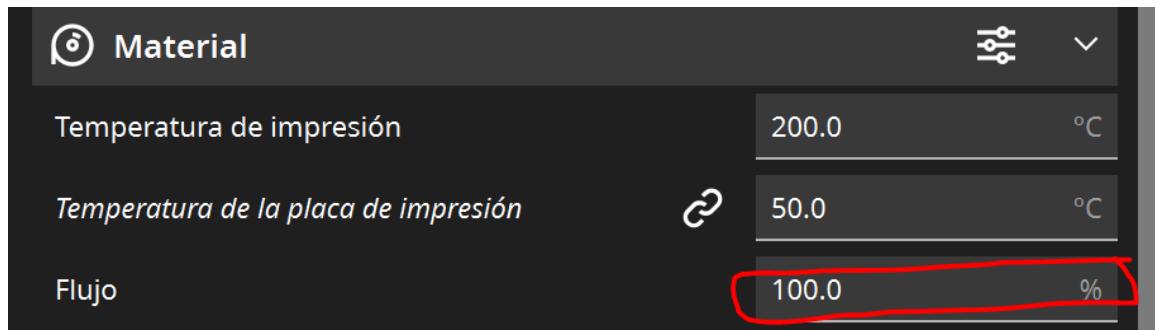
-Para que no se noten las imperfecciones, activo **forro difuso**, de forma que queda irregular la superficie exterior y se notan menos las imperfecciones. Hace que los hilos exteriores se desplacen hacia adentro y hacia afuera, de forma que queda irregular la superficie.



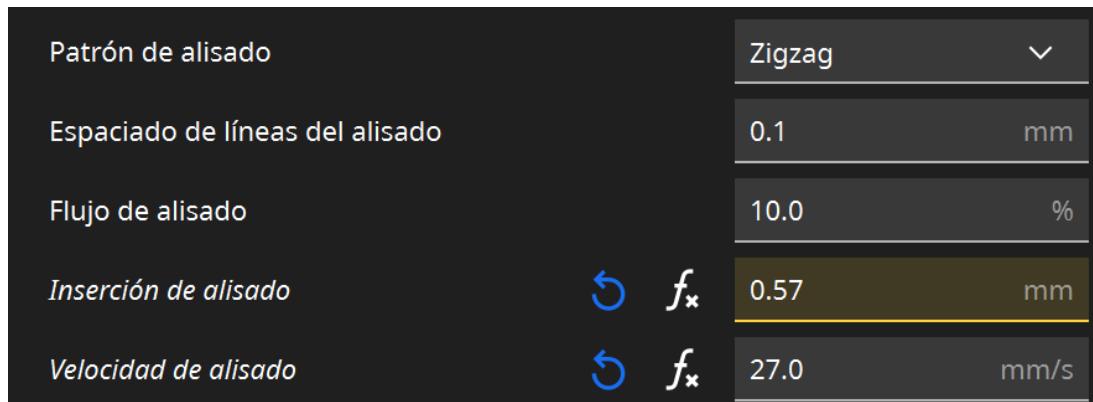
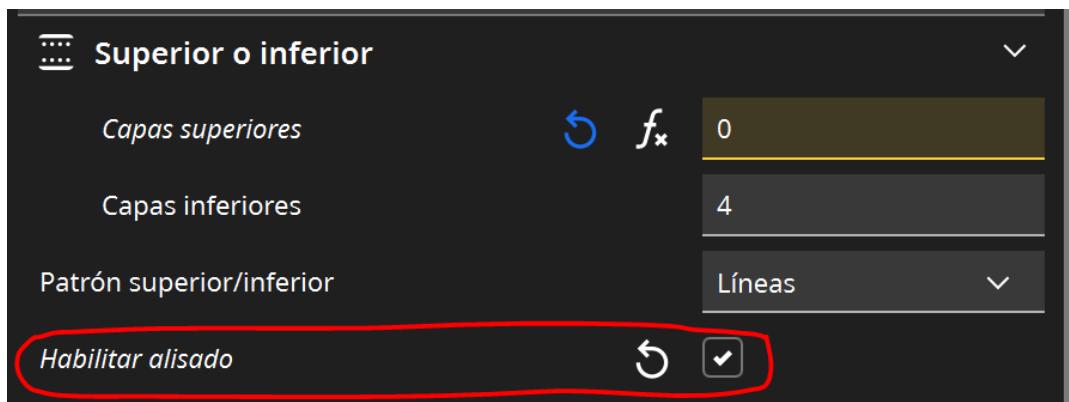
Reduco el grosor del forro difuso para que salga y entre poco de la superficie perfectamente plana: 0.05mm por ejemplo:



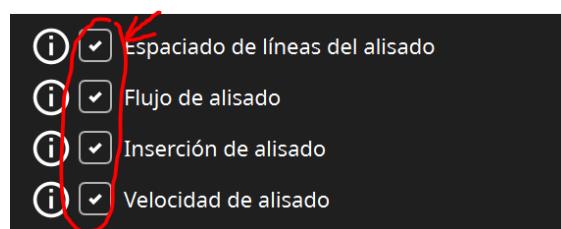
-Si hay falta de material en la capa ultima impresa (superior) le subo 1% el flujo, le pongo 101%. Se ve perfectamente que los cordones no están unidos:



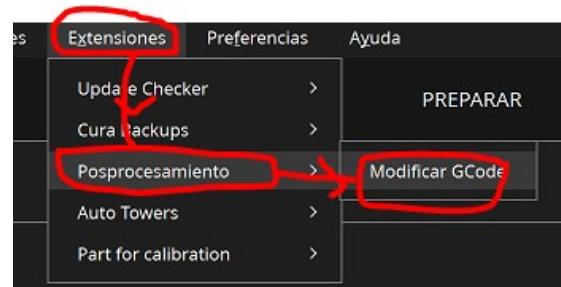
**-Superior o inferior/Habilitar Planchada superior o habilitar alisado:** deja una calidad buenísima en esa superficie, pero lleva muuuuuuuucho tiempo, así que hay que hacerlo solo en piezas concretas. Usar patrón de zigzag, le va bien. Velocidad de en torno a 25mm/s , velocidad baja frente a lo normal en el resto de impresión. Deja un pequeño residuo en una esquina de la superficie, pero se retira con la mano sin esfuerzo ninguno.



En ajustes activar los parámetros del alisado si no me aparecen al activar el alisado directamente:



-Extensiones/ posprocesamiento: si quiero cambiar filamento en una capa concreta:



**Le indico la capa en la que debe pausarse la impresión y yo le indico la capa ( debo conocer donde doy el cambio de color de hilo):**

