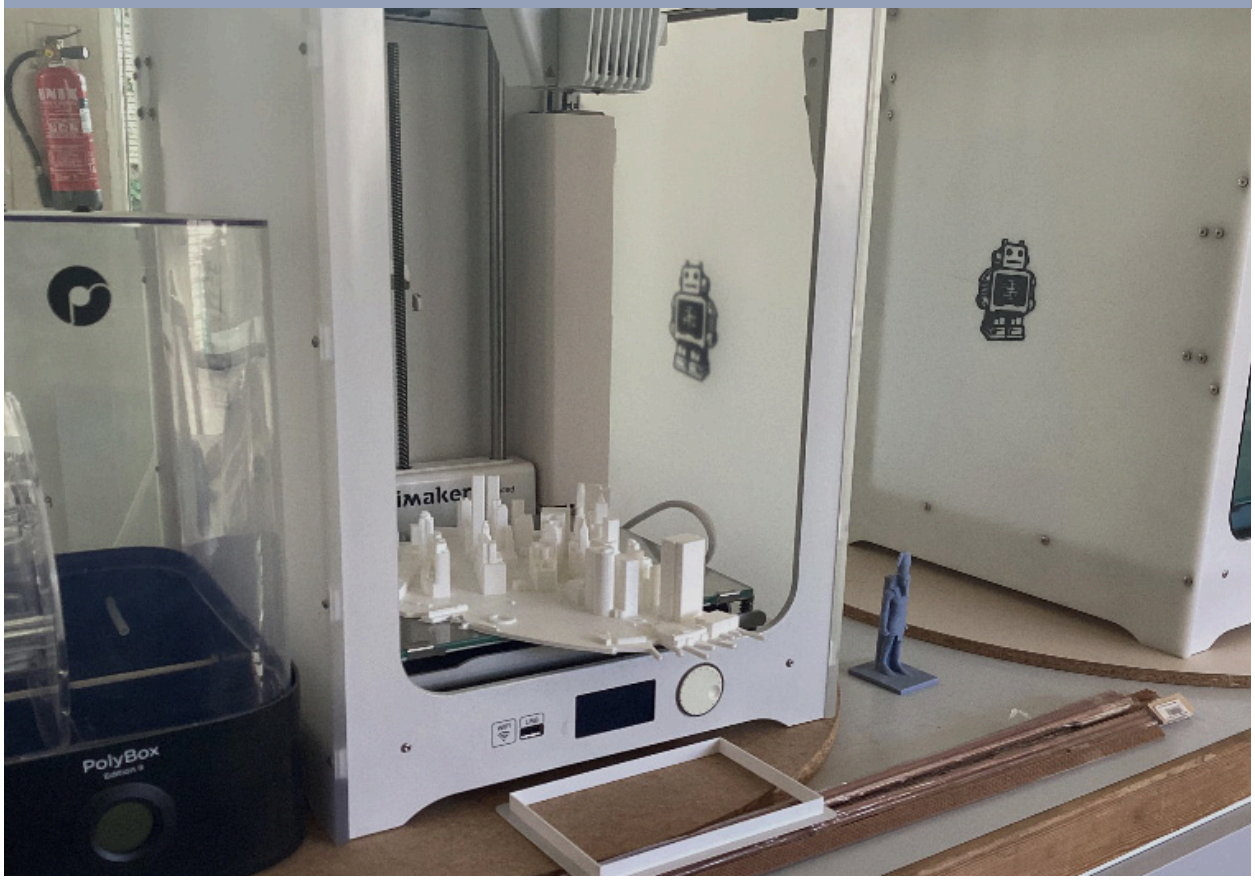
Manual D'IMPRESSIÓ 3D

Manual complet



Taula de continguts

1 Impressores de l'Escola ---- 4

2 Materials ---- 5

3 Directrius de disseny de impressió 3D ---- 6

Cantonades ---- 6

Forats verticals ---- 6

Orientació de la peça ---- 7

Pins verticals ---- 8

Disseny avançat ---- 8

Exportació ---- 10

Comprovació del Disseny: ---- 11

Ultimaker Cura i Bambu Studio

Bambu Studio: Interfície ---- 12

Bambu Studio: Filaments ---- 12

Resolució: Altura de Capa ---- 13

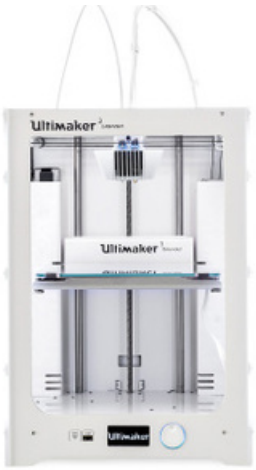
Farcit ---- 14

Suports ---- 14

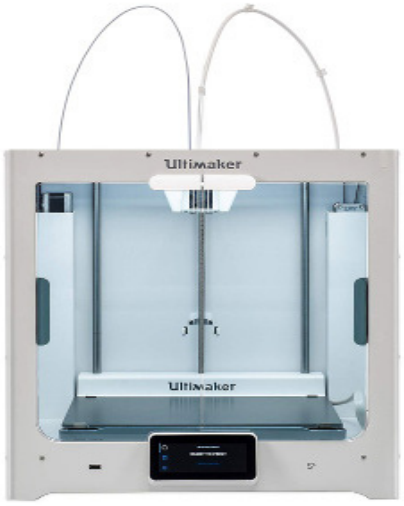
4 Ús del Servei ---- 15

Impressores de l'Escola

Ultimaker



Ultimaker 3 Extended
2 unitats disponibles
Dimensions maximes (XYZ):
215 x 215 x 300 mm



Ultimaker S5
2 unitats disponible
Dimensions maximes (XYZ):
330x 240 x 300 mm

A aquest taller tenim impressores de dos empreses diferents:

De **Ultimaker;** empresa Neerlandesa consolidada, fundada el 2011. Productes més cars però amb qualitat industrial.

i de **Bambu Lab;** empresa Xinesa emergent fundada el 2020. Productes accessibles i innovadors.

les diferències són prou importants, per aquest motiu he organitzat aquest manual en dos seccions, la superior relativa a Ultimaker i la inferior relativa a BambuLab



Impressora de Resina
1 unitat disponibles



Bambu Lab



Bambulab X1 Carbon
5 unitats disponibles
Dimensions maximes (XYZ):
256 x 256 x 256 mm



Bambulab H2S
3 unitats disponibles
Dimensions maximes (XYZ):
340 x 320 x 340 mm



Bambulab H2D
1 unitats disponibles
Dimensions maximes (XYZ):
300 x 320 x 320 mm

BOQUILLA DUAL

Materials

Disponibilitat dels materials supeditada a les necessitats del taller.

L'alumne pot utilitzar el seu propi material.*

**Mentre no sigui abrasiu (alguns filaments amb textura) i del diàmetre correcte.*

El material d'ús més generalitzat és el PLA. El PLA és el polímer més fàcil d'imprimir i ofereix una bona qualitat visual. És molt rígid i realment força fort, però una mica fràgil als cops.

Tanmateix, existeix una àmplia gama de materials amb diferents propietats: PLA, ABS, PET, Nylon, TPU (Flexible), PC... Podeu in- dagar al respecte per trobar el material amb les propietats més ade- quades a l'ús de la vostra peça.



En el moment d'escriure aquest manual al taller tenim:

- **PLA**
  - x11 Color Natural (Semitransparent)
  - x14 Color Blanc
  - x2 Color Negre
  - x1 Color Gris
  - x1 Color Lila

Les impressores **Ultimaker** de l'Escola poden imprimir combinant 2 materials en una mateixa peça. Això permet introduir parts d'un altre color en una mateixa peça o crear suports solubles de PVA. Tanmateix,

Imprimir amb varis materials diferents **augmenta exponencialment el temps** d'impresió i la pèrdua de material i, per tant, el cost, perquè s'ha de purgar l'extrusor cada canvi de material

El model de les impressores **Bambulab** del taller; la X1 Carbon, pot arribar a imprimir amb 16 bobines de filament diferents, però 4 de les 5 màquines que tenim estan preparades per imprimir amb 4 i l'altra amb 8.

BambuLab utilitza filament **d'1,75 mm de diàmetre**, més fi i trencadís sota els efectes de la humitat que el de 2,85 mm. Sobretot en les màquines X1 Carbon, que tenen tubs llargs i amb corbes pronunciades i caldrà fer un manteniment més regular.

En el moment d'escriure aquest manual al taller tenim:

- **PLA Bàsic** *(Color més vívid i brillant)*
  - x1 Color Blanc
  - x1 Color Groc
  - x1 Color Rosa
  - x2 Color Verd
- **PLA Matte** *(Color més apagat. És el que utilitzam al taller)*
  - x18 Color Blanc
  - x3 Color Groc
  - x3 Color Verd Herba
  - x3 Color Taronja
  - x2 Color Vermell
  - x1 Color Negre
  - x1 Color Blau
  - x1 Color Púrpura
  - x1 Color Violeta
  - x1 Color Daurat
  - x1 Color Beix
  - x1 Color Rosa
  - x1 Color Gris
  - x1 Color Verd Polyterra

Una avantatge de les bambulab és que poden utilitzar **filaments reforçats**, al taller en disposem però *a priori* no estan disponibles a l'alumni.

- ~~PA6-GF~~ *(Nylon 6 with Glass Fiber, molt fort i durable)*
  - x1 Color Gris
  - x1 Color Marró *(Discontinuat)*
  - x1 Color Lima *(Discontinuat)*
- ~~PLA-CF~~ *(Fibra de carboni, molt rígid)*
  - x2 Color Negre

Directrius de disseny per impressió 3D

Cantonades

Donat que la boquilla d'impressió en FDM és circular, les cantonades i les arestes tindran un radi igual a la mida de la boquilla (generalment 0,4 mm). Això vol dir que mai s'aconseguiran arestes vives del tot.

Per a les vores i cantonades agudes, les primeres capes d'una impressió són especialment importants. Com hem comentat anteriorment per a forats verticals, ja que la boquilla imprimeix cada capa, comprimeix el material d'impressió cap avall per millorar l'adhesió. Per a la capa d'impressió inicial, això crea un engrossiment sovint anomenat "peu d'elefant". Això pot afectar la ca- pacitat d'acoblar peces FDM ja que aquesta engrossi- ment sobresurt fora de les dimensions especificades.

Un altre problema relacionat amb la primera capa d'impressió és la deformació. L'ABS és més vulnerable a la deformació a causa de la seva alta temperatura d'impressió en comparació amb el PLA. La capa base és la primera capa que s'imprimeix i es refreda a mesura que les altres capes calentes s'imprimeixen a la part superior. Això provoca un refredament diferencial i pot provocar que la capa base s'enrotlli i s'allunyi de la placa de construcció. L'addició d'un xamfrà o radi al llarg de les vores de la part que està en contacte amb la placa de construcció reduirà l'impacte d'aquests problemes. Això també ajudarà a eliminar el component de la pla- ca de creació un cop finalitzada la impressió.

Si el muntatge o les dimensions generals són crucials per a la funció d'una peça FDM, incloure un petit xamfrà de 45 graus o un radi a totes les vores que toquen la placa de construcció.

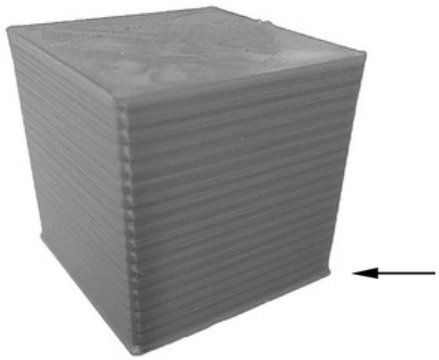
Forats verticals

En FDM, els forats d'eix vertical sovint s'imprimiran amb una mida inferior a la del disseny. El procés general per imprimir un forat i la raó per la qual es produeix la reducció del diàmetre és la següent:

A mesura que la boquilla imprimeix el perímetre d'un forat vertical, comprimeix la capa recent impresa cap a baix sobre les capes de construcció existents per ajudar a millorar l'adhesió, a expenses d'un lleuger augment de l'amplada del segment extruït. El resultat és una disminució del diàmetre del forat que s'està imprimint.

Això pot ser un problema, sobretot quan s'imprimeixen forats de petit diàmetre on l'efecte és major a causa de la relació entre el diàmetre del forat i el diàmetre de la boquilla (generalment 0,4 mm).

Si el diàmetre del forat de l'eix vertical és crític, es recomana imprimir-lo amb una mida més petita i després taladrar-lo fins al diàmetre correcte.



Vista lateral del peu d'elefant que es pot presentar a les capes base d'una impressió FDM

Orientació de la peça

L'orientació de la peça és important per a aconseguir el millor resultat possible, ja que s'imprimirà per capes. Caldrà tindre en ment les consideracions tractades en aquest apartat.



Dos cilindres idèntics impresos a la mateixa alçada de capa en diferents orientacions.

Precisió de la peça

Considereu un cilindre amb un forat (10 mm de diàmetre exterior, 6 mm de diàmetre interior, 30 mm de longitud) que s'imprimeix amb FDM amb l'eix vertical. La impressora 3D construiria aquesta part com una sèrie de cercles concèntrics distribuïts entre si. Això produiria un cilindre final amb una superfície exterior relativament llisa.

Si el mateix cilindre es reorienta amb l'eix horitzontalment, la part es construirà com una sèrie de rectangles (amb una amplada lleugerament diferent) capes una sobre l'altra. A més, la superfície del cilindre que toca la plataforma de construcció serà plana, perquè el material seria imprès a les primeres capes inicials.

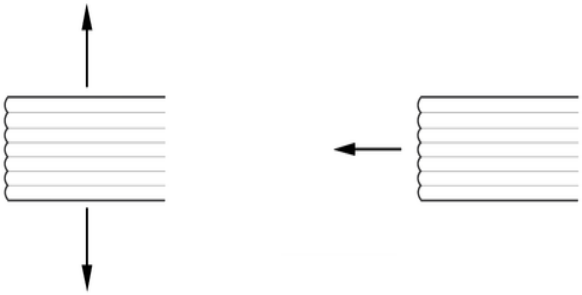
Orientant la peça en diferents direccions, hi ha una diferència significativa en la qualitat de la impressió, com es pot veure a la foto.

Per altra banda, és preferible que la peça descansi sobre una base plana per millorar l'adherència a la plataforma d'impressió. Una falta de superfície de contacte amb la plataforma pot requerir suports addicionals (generats automàticament per CURA) que sumaran al temps d'impressió.

Resistència de la peça

Les peces impreses amb FDM tenen propietats anisotròpiques inherentment, el que significa que són molt més fortes en la direcció XY que en la direcció Z.

Per a peces funcionals, és important tenir en compte l'aplicació i la direcció de les càrregues. Per exemple, les parts FDM són molt més propenses a delaminar i fracturar-se quan es posen en tensió en la direcció Z en comparació amb les indicacions XY (fins a 4-5 vegades la resistència a la tracció).



Tensió perpendicular a les capes
La peça és feble

Tensió paral·lela a les capes
La peça és forta

Temps d'impressió

L'orientació també pot tenir un impacte significatiu en el temps d'impressió.

Utilitzant com a exemple el cilindre del punt anterior, l'orientació horitzontal trigarà significativament menys temps a imprimir que la vertical, ja que el nombre total de capes es redueix significativament: a una alçada de capa de 100 µm, el cilindre horitzontal s'imprimirà amb 100 capes totals i la vertical amb 300 capes. Això pot afegir diferències de temps significatives per a peces grans.

Material de suport

La correcta orientació de la peça pot marcar la diferència entre ne- cessitar material de suport i no necessitar-ne.

Acabat de la superfície

Generalment, la superfície superior d'una part impresa 3D tindrà el millor acabat superficial. Per a FDM, la superfície superior es su- avitza per la punta d'extrusió, la superfície en contacte amb el llit

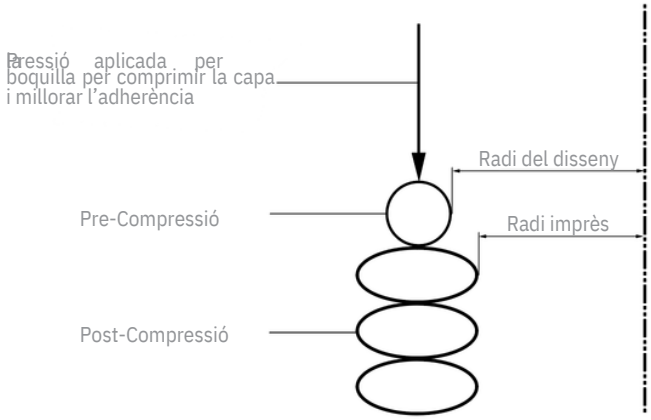
d'impressió normalment serà brillant i les superfícies superiors a les estructures de suport podran tindre marques de suport.

Pins verticals

Els pins verticals sovint s'imprimeixen en FDM quan cal fer un muntatge de peces o alineació, com a passador. Tenint en compte que aquests usos sovint són funcionals, és important comprendre les dimensions dels pins verticals que la FDM pot imprimir amb precisió.

Els pins grans (superiors als 5 mm de diàmetre) s'imprimeixen amb un perímetre i un farcit, proporcionant una connexió forta amb la resta de la peça. Els pins de diàmetre més petit (de menys de 5 mm de diàmetre) es poden constituir només amb cordons perimetrals sense farciment. Això crea una discontinuïtat entre la resta de la impressió i el pin, donant lloc a una connexió feble i susceptible de trencar-se. En el pitjor dels casos, és possible que els pins petits no s'imprimeixin ja que no hi ha prou material on adherir-se imprès per sota.

Si el vostre disseny conté pins inferiors a 5 mm de diàmetre, afegiu radi d'acord a la base del passador. Si la funció és crítica, considereu incloure un forat en el vostre disseny a la ubicació del passador, taladreu el forat a la mida correcta i introduïu-ne un passador d'un altre material (no creat per FDM).



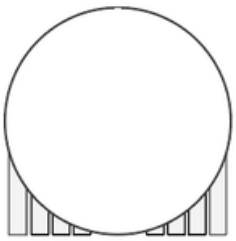
La variació de la geometria dissenyada respecte del diàmetre real imprès dels forats verticals es deu a la compressió del perfil ex trudit.

Disseny avançat

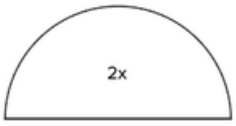
Diversos aspectes clau a tenir en compte a l'hora d'imprimir amb FDM tenen a veure amb com reduir la quantitat de suport necessària, l'orientació de les parts i la direcció en què es construeix la part a la plataforma de creació.

Dividir la peça

Sovint, dividir un model pot reduir la seva complexitat, estalviant en costos i temps. Es poden eliminar els voladissos que requereixen una gran quantitat de suport simplement dividint una forma complexa en seccions que s'imprimeixen individualment. Les parts es poden enganxar un cop finalitzada la impressió.



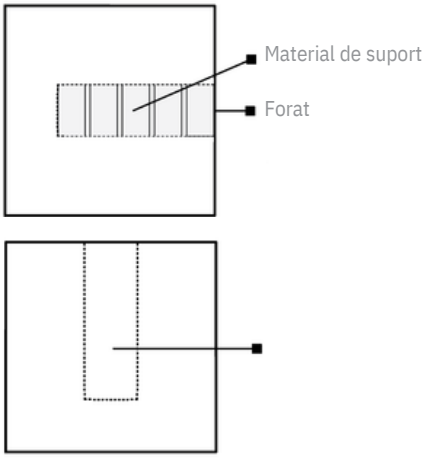
Imprimint un sol objecte
Es requereix suport



Dividint-lo en dues parts
No es requereix suport

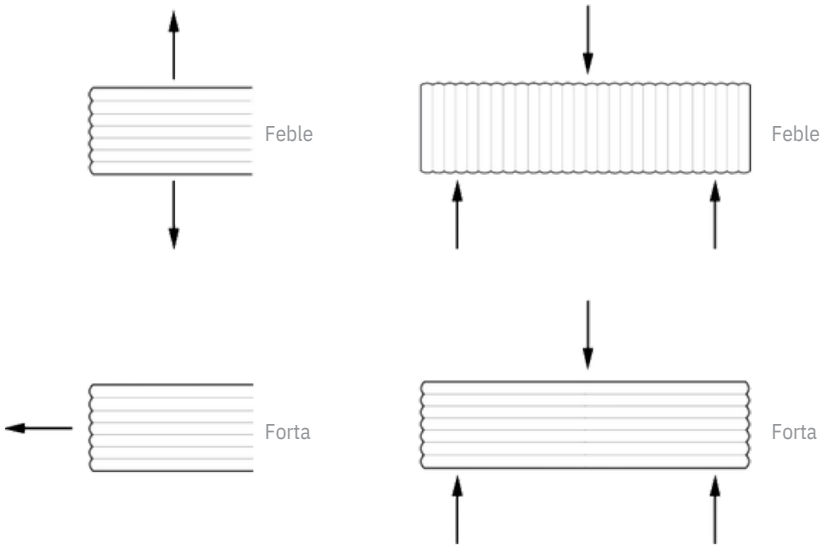
Orientació de forats

Si es canvia l'orientació de la impressió, es poden evitar els suports dels forats. L'extracció del material de suport dels forats dels eixos horitzontals sovint pot ser difícil, però al girar la direcció de construcció 90 graus, s'elimina la necessitat de suport.
Per a components amb diversos forats en direccions diferents, prioritzeu els forats cecs, després els forats amb el diàmetre de més petit a més gran i, a continuació, la importància de l'exactitud de dimensions del forat.

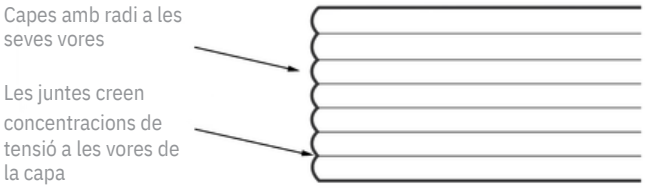


Direcció de les capes

A causa de la naturalesa anisotròpica de la impressió FDM, comprendre l'aplicació d'un component i com serà construït és fona- mental per a l'èxit d'un disseny. Els components de FDM són inherentment més febles en una direcció a causa de l'orientació de la capa.



La manca de camins materials continus i la concen- tració de tensions creada per cada junta entre capes contribueixen a aquesta debilitat. Com que les capes estan impreses com a rectangles d'extrems arrodonits, les juntes entre capes formen petites valls. Això crea una concentració de tensions on tendiran a formar-se esquerdes.

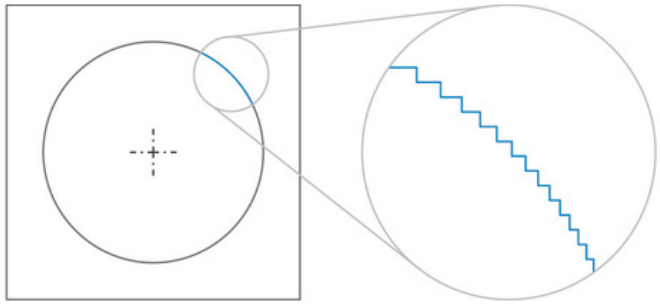


Corbes i angles

L'impacte de l'altura de la capa és més notable sobre les corbes i superfícies inclinades, i és menys destacat a les parets verticals rectes, a causa de la naturalesa capa per capa de la impressió 3D.

Per exemple, per imprimir un forat al llarg d'un eix horitzontal, el software de la impressora ha de tallar el forat circular en diverses capes i després apilar-les una sobre l'altra, creant una vora no llisa que sembla una escala. S'anomena efecte d'esgraonat i es fa més destacat a les superfícies amb major curvatura.

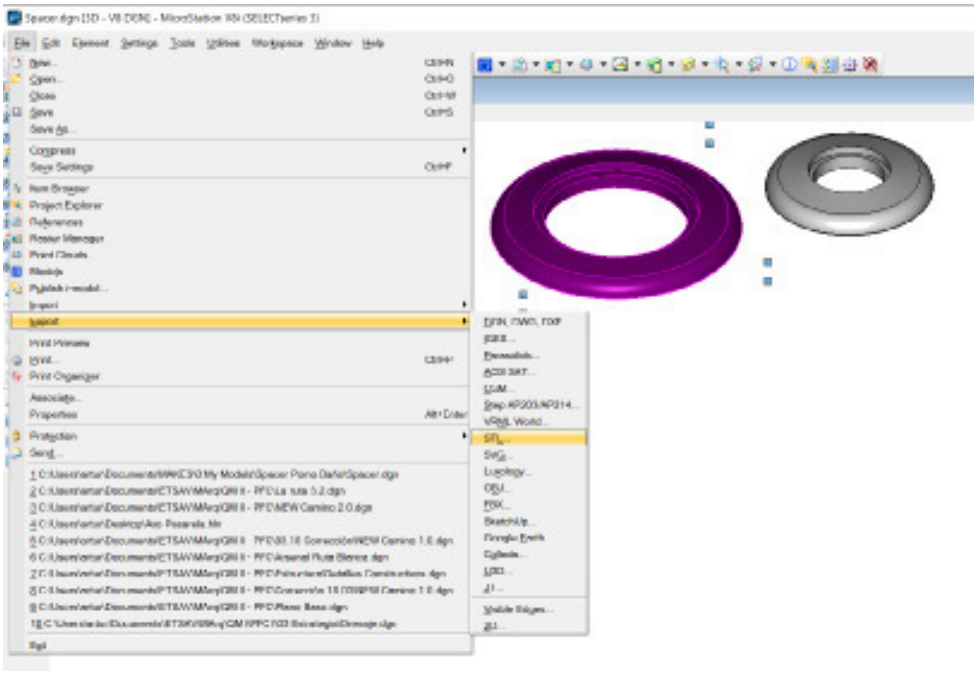
Si un disseny inclou un nombre significatiu de corbes, angles o forat mitjançant una alçada inferior de la capa, resultarà una part més precisa.



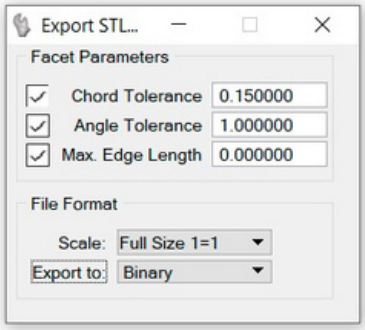
Exportació

Una vegada acabat el disseny de l'objecte a imprimir, cal exportarlo del programa de dibuix en format ".stl".

Per exportar des de Microstation, cal seleccionar l'objecte o objectes a exportar i anar a Archivo > Exportar > STL.



Apareixerà un dialeg per introduir els paràmetres de la exportació. Per aconseguir superfícies amb corves suaus, us recoma- nem els següents valors:



L'exportació des d'altres softwares seguirà un procés similar a aquest. Podeu trobar informació a internet sobre com exportar des del vostre programa de modelat de preferència.

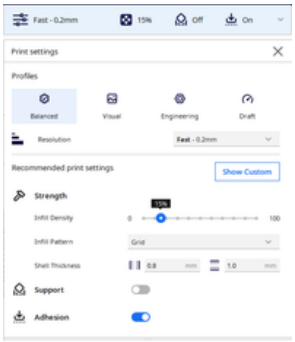
Comprovació del disseny:

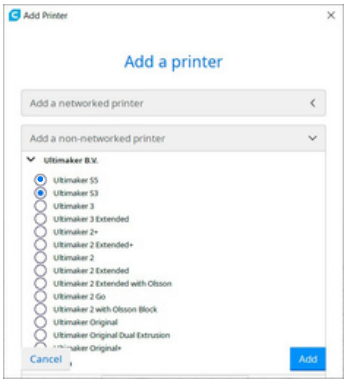
Ultimaker Cura

Per tal d'imprimir el model 3D a partir de l'arxiu STL cal un últim procés: introduir-lo al software de llescat (slicer), que s'en- carrega de "tallar-lo" en les capes que la impressora construirà. En aquest procés introduirem una sèrie de **paràmetres** com l'altura de capa, material de suport, percentatge de farcit, etc. que determinaran el resultat de la impressió. Abans d'exportar l'arxiu imprimible (.gcode), el slicer ens permetrà previsualitzar i comprovar el resultat i el temps de la impressió.



Per fer impressions a les màquines Ultimaker el software més adient és de la pròpia marca: **Ultimaker Cura**. Es tracta d'un software **gratuït**, i podeu descarregar l'ultima versió des de la web d'Ultimaker o el codi QR. Una vegada instal·lat, ens demanarà afegir una impressora. Aneu a "add a non-networked printer" i afegiu Ultimaker S3 Ex- tended i Ultimaker S5.



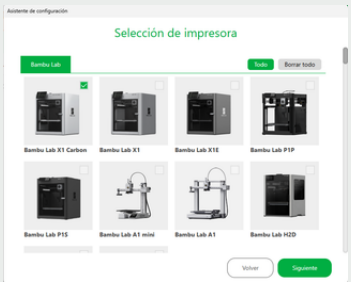


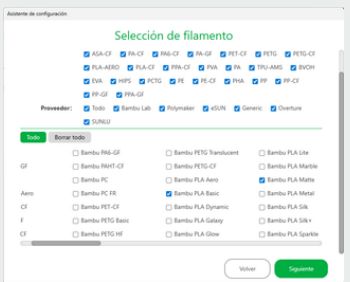
Per importar el vostre model, només cal arrosse- gar l'arxiu des de la carpeta a la finestra de Cura. Podrem operar amb ell (moure, rotar, escalar...) i comprovar que entra dins del volum imprimible d'algun dels dos models d'impressora disponibles.

A la pestanya de dalt a la dreta podrem definir els paràmetres bàsics per la impressió: Altura de capa, Farcit (%) , Suport i Perímetre d'adherència (si el model ho requereix). El botó *Custom* obrirà un diàleg amb altres paràmetres més específics de la impressió que podeu investigar, però que no cal- dran per fer una comprovació ràpida.

Descarrega'l

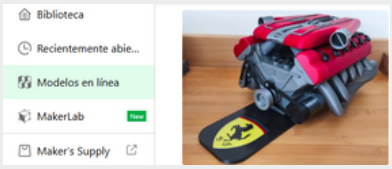
Bambu Studio





Per fer impressions a les màquines Bambu Lab el software més adient és de la pròpia marca: **Bambu Studio**. Es tracta d'un software **gratuït**, i podeu descarregar l'ultima versió des de la web de BambuLab o el codi QR. Una vegada instal·lat, ens demanarà afegir una impressora. Afegiu Bambu Lab X1 Carbon. També demanarà afegir filaments. Afegiu Bambu PLA Basic i Bambu PLA Matte.

Per importar el vostre model, només cal arrosse- gar l'arxiu des de la carpeta a la finestra de Bambu Studio. També pots obrir models fets per la comunitat preparats ja amb els paràmetres òptims-



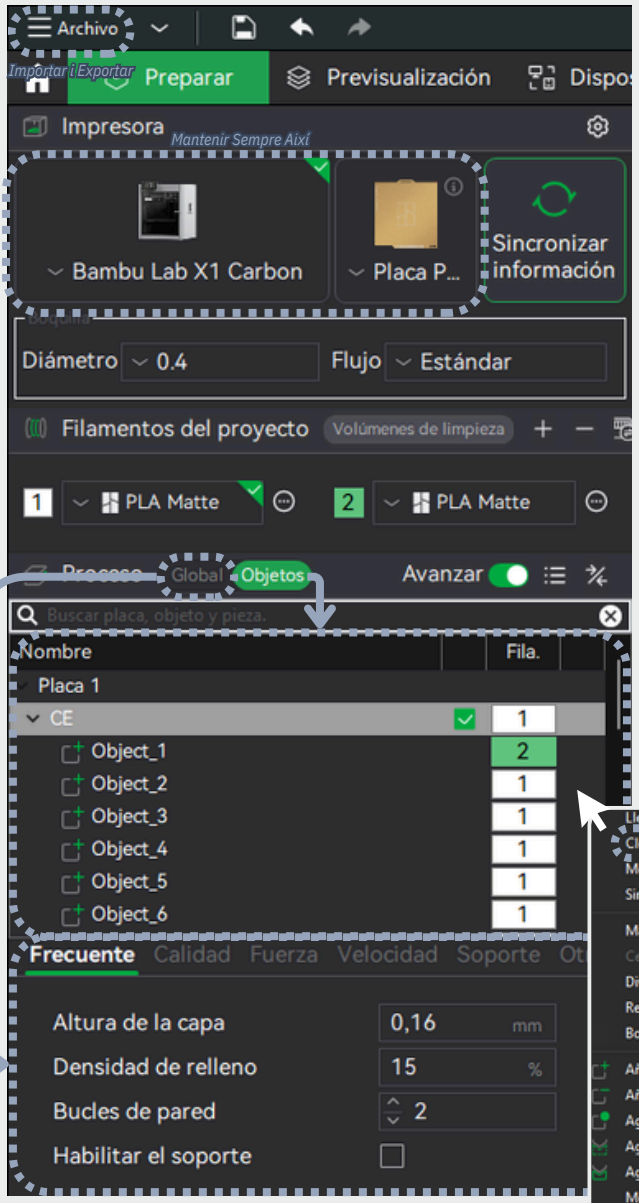
Descarrega'l

Per Mòvil

Bambu Studio: Interfície

La interfície de Bambu Studio es pot separar en 3 menús.

1. **Lateral:**



3. **Menú Superior**

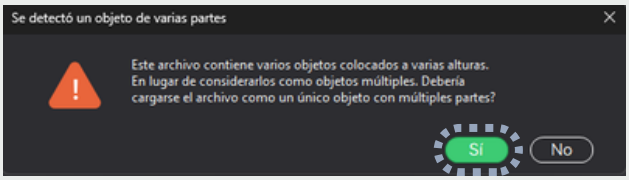
A dalt de tot hi ha el menú de laminar placa, laminar la placa significa generar les capes que imprimirà la impressora i ens dona el temps d'impressió que multiplicat per 5€/h ens dona el preu.



Orientació Automàtica: Per optimitzar suports

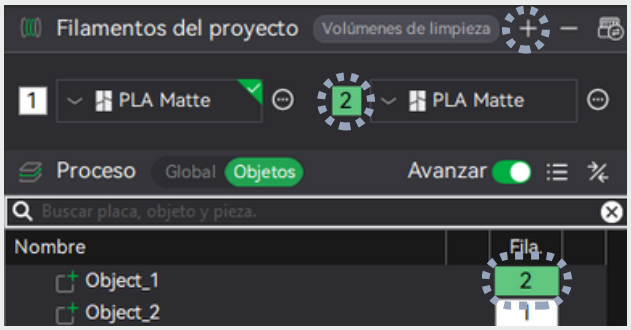
Bambu Studio: Filament

El primer pas per poder preparar una impressió amb més d'un filament és importar un model amb varis objectes. Si et surt el següent *error* està ben modelat a efectes del que volem fer. Prem "Sí"



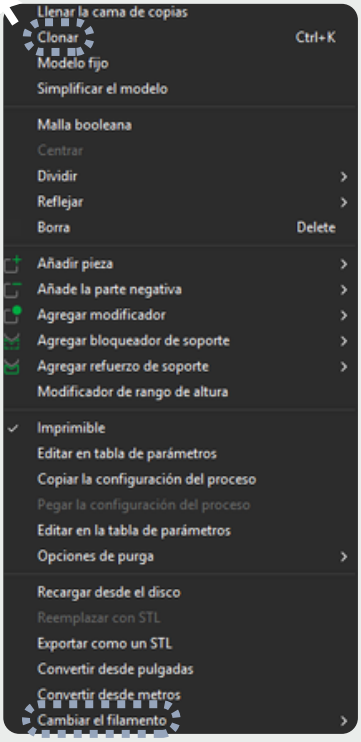
Crea nous filaments amb el **+** i edita el color prement sobre 2

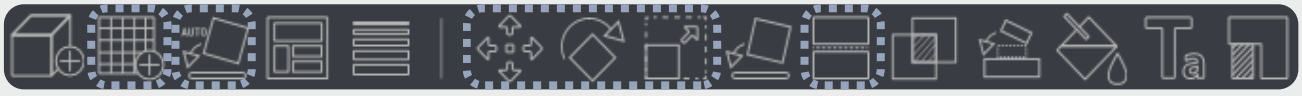
És suficient amb el color, el personal del taller pot sincronitzar automàticament els filaments del projecte amb els que hi ha a la màquina.



Escull l'objecte que vulguis canviar de color i canvia'l desde 2 o desde el menú que s'obre amb click dret sobre l'objecte amb la última opció: "Canviar el filament".

(2. Click Dret)





Placa Nova: Per preparar més tandes d'impressió.

Moure, Rotar i Escalar

Tallar: Per partir el model en parts més fàcils d'imprimir

Resolució: Altura de capa

Concepte

Tots els processos d'impressió 3D construeixen peces capa per capa. El gruix (altura) de cada capa determina la resolució d'una impressió de manera similar al que el nombre de píxels determina la resolució d'un monitor de televisió o ordinador.

Una altura de capa inferior acostuma a produir parts amb superfícies més suaus. L'inconvenient és que com més baixa sigui l'alçada de la capa, més temps triguen a completar una impressió.

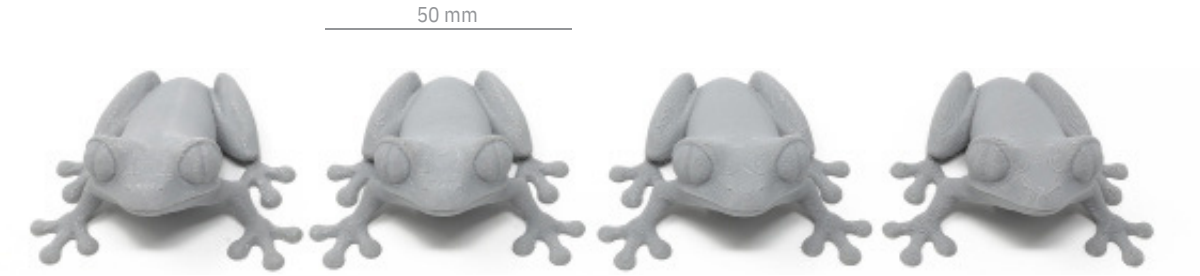
Queda en mans del dissenyador determinar si és més important l'estètica (una superfície més llisa) o l'estalvi de temps (i cost).

L'alçada típica de la capa usada en FDM varia entre 0,05 i 0,3 milímetres i es pot determinar quan realitzeu una comanda. Una alçada de capa més petita produeix parts més suaus i captura geometries corbes amb més precisió, mentre que una alçada més gran produeix peces més ràpides i amb un cost menor. L'alçada de capa utilitzada amb més freqüència és de 0,2 mm. Sovint la diferència visual entre les peces impreses a 0,1 mm i 0,2 mm és molt petita. Tanmateix, la part de 0,1 mm trigarà el doble de temps a imprimir-se (la impres- sora 3D haurà de traçar el doble de seccions transversals) i això tindrà un impacte en el cost.

Referència

La següent imatge serveix com a referència de l'efecte que té l'altura de capa en la resolució d'una peça, en el seu temps d'impressió i en el seu cost, tengui's en compte que no s'està considerant el cost del material, que amb un preu de 0,03 €/gram és negligible.

10€	**5,40€**	**3,40€**	**1,95€**	*(Tarifa 3€/h)*
0.05mm	0.10mm	0.15mm	0.20mm	
3 h 20 min	1 h 48 min	1 h 08 min	39 min	



(Tarifa 5€/h) *Preu:*	**3,59€**	**2,75€**	**2,42€**	**2€**	**1,92€**
Resolució:	0.08mm	0.12mm	0.16mm	0.20mm	0.24mm
Temps:	43 min	33 min	29 min	24 min	23 min
Ajustos del Sistema:	*Extra Fine*	*Fine*	*Optimal*	*Standard*	
	ó	ó	ó	ó	
	4,50€	**3,33€**	**3€**	**2,58€**	**1,83€**
	0.08mm	0.12mm	0.16mm	0.20mm	0.28mm
	54 min	40 min	36 min	31 min	22 min
	High Quality	*High Quality*	*High Quality*	*Strength*	

Menys Velocitat — *Més capes de paret*

S'ha de tenir en compte que la impresora BambuLab X1C necessita un temps de preparació d'entre 10 i 20 minuts, això vol dir que en impressions ràpides una pitjor resolució no justifica el temps que t'estalvies.

Aparença visual o funcionalitat?

L'alçada de la capa repercutirà en la resolució vertical de la peça, afectant la seva suavitat.

Si l'aspecte visual és la preocupació principal, seleccionar una alçada inferior de la capa és ideal, ja que donarà lloc a un acabat més suau.

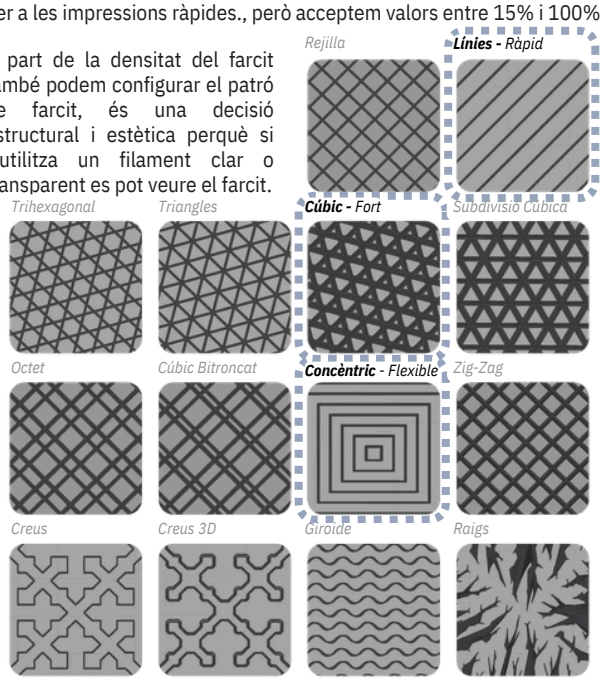
D'altra banda, si es prefereix imprimir en 3D una peça funcional, s'utilitza una alçada més alta, ja que es produirà un estalvi de temps i costos i un millor rendiment mecànic.
Per exemple, les peces FDM impreses en PLA a una capa de 0,3 mm d'alçada tenen una resistència aproximada del 20% més alta que les peces impreses a 0,1 mm.

Densitat del farcit

Les peces FDM normalment no s'imprimeixen sòli- des per reduir el temps d'impressió i estalviar ma- terial. En lloc d'això, el perímetre exterior es traça amb diverses passades, conformant la closca, i l'interior s'omple amb una estructura interna de baixa densitat, anomenada farcit.

El farcit i la closca afecten molt la resistència d'una peça. Per a impressores FDM, l'ajust per defecte és de 25% de densitat de farcit i gruix d'1 mm de closca: un bon compromís entre la força i la velocitat per a les impressions ràpides., però acceptem valors entre 15% i 100%

A part de la densitat del farcit també podem configurar el patró de farcit, és una decisió estructural i estètica perquè si s'utilitza un filament clar o transparent es pot veure el farcit.



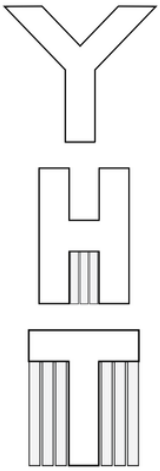
Suports

A mesura que les peces impreses en 3D es creen capa per capa, es necessita una capa prèvia per crear la següent. En moltes ocasions, l'objecte dissenyat tindrà voladissos i parts que requeriran de material de suport per tal de no imprimir-se sobre l'aire, resultant en una peça fallida. El material de suport afegeix un temps i cost addicionals per a una impressió 3D. Sovint es dedica molt del temps de disseny a l'orientació òptima de la peça per reduir la quantitat de suport necessari i les probablititats de que la impressió falli.

Els softwares de llescat generen automàticament els suports, afegint-los allà on siguin necessaris.

Regla de YHT

Considereu les lletres Y, H i T i un conjunt de models 3D associats.



- Els braços d'un model de la lletra Y es poden imprimir fàcilment. Tot i que els braços de la Y sobresurten, no requereixen suport perquè s'estenen a 45º o menys (respecte del pla vertical). Quan un element s'imprimeix amb un voladís superior als 45º, requereix que hi hagi material de suport.
- La lletra H és una mica més complicada, però si el pont central és inferior a 5 mm, es pot imprimir sense suport ni cap enfonsament. Si es superen els 5 mm caldrà suport. En aquest exemple, el pont central supera els 5 mm i cal supor t.
- La lletra T requereix suport per als seus braços. No hi ha res sobre què imprimir els braços i sense suport el material simplement caurà.

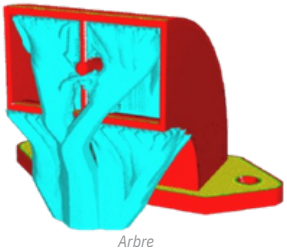
Hi ha 2 tipus de suports, d'arbre i normal.

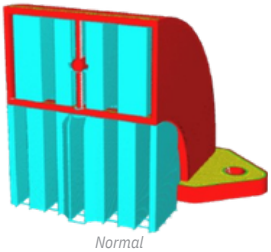
El suport d'arbre és branques fines que van directament de la placa d'impressió fins a la regió que es vol soportar.

- Quan usar-lo:
- Peces orgàniques amb voladissos puntuals.
  - Advantatges:
- Menys material
- Més fàcil de treure
- Menys risc de danyar la superfície.
  - Desavantatges:
- El programa de llescat pot tardar molt de temps en generar-los.
- Tot i que gasti menys material pot tardar més temps per la complexitat afegida.

El suport normal és blocs rectes sota les zones que necessiten suport

- Quan Usar-lo?
- Voladissos plans grans.
  - Advantatges
- Menys risc de col·lapse en impressions altes.
  - Desadvantatges
- Pot requerir més suports dintre la peça que són força dificils de treure.


Arbre


Normal

Ús del servei

1 Prepara l'arxiu

1.1. Prepara l'arxiu 3D i exporta'l en un format de model 3D com .stl o .3mf
També acceptam formats de projecte de Ultimaker Cura o Bambu Studio (.3mf) però si no podem comprovar que el model està ben preparat no admetem formats d'impressió (.upf per impressions d'Ultimaker i .gcode per impressions de Bambu Lab)
1.2. Anomena l'arxiu amb les teves dades, com a continuació: Nom_Cognom_Telèfon

El programa Ultimaker Cura funciona millor amb el format .stl i el Bambu Studio amb el format .3mf, però ambdós (i altres) són compatibles amb tots dos programes.

Si ens fas arribar un arxiu de projecte ignora el pas 4, suposarem que la configuració de l'arxiu és la desitjada.

2 Escull la impressora

Bambulab X1C *(Tarifa 5€/h però més ràpid)*

Ultimaker S5 o **Ultimaker 3E** *(Tarifa 3€/h però més lent)*

A no ser que ens especifiquis el contrari ens reservam el dret a utilitzar la impresora que més ens convingui a nosaltres.

3 Escull el material i el color

(Per Bambulab)
- Colors:
- Materials: PLA Basic o PLA Matte de 1,75mm de diàmetre.

(Per Ultimaker)
- Colors:
- Materials: PLA de 2,85mm de diàmetre.

Si es vol fer una impressió amb varis colors s'ha d'enviar un **arxiu de projecte** amb els colors preparats.

4 Escull els paràmetres

OBLIGATORIAMENT

- Resolució:

(Per Bambulab)
0.08mm - 0.012mm - 0.2mm
Precís Normal Ràpid

(Per Ultimaker)
0.05mm - 0.01mm - 0.2mm
Precís Normal Ràpid

- % de Farcit:

Un valor entre 15% - 100% (Amb menys de 15% es probable que la impressió no surti bé)

Obviar això si és per una assignatura que fa utilitzar els mateixos paràmetres per totes les impressions. (URBA 3)

OPCIONALMENT

- Mesures de la peça:

Són comuns els errors d'escala al exportar desde microstation, per evitar aquests errors amb pots enviar les cotes de la caixa que delimitaria la peça en l'escala desitjada.

- Paràmetres adicionals:

Si estàs ben versat en el món de la impressió 3D i t'agrada optimitzar les teves impressions pots demanar que modifiquem altres paràmetres com ara la velocitat, el tipus de suport, els bucles de paret...

4 Envia l'arxiu

Envia l'arxiu en un format adient (exportant-lo com s'explica al manual) especificant per escrit com a mínim la teva elecció de impresora, de material, de la resolució de la peça i de % de farcit.

3d.etsav@upc.edu

5 Revisió i vistiplau

L'arxiu serà processat i es determinarà el temps d'impressió i el preu de la peça. Rebràs un email amb aquesta informació, **en espera del teu vistiplau** per imprimir la peça. Si assumeixes el preu per endavant, i ho indiques al mail, començarem la impressió el més ràpidament possible sense esperar el vistiplau.

Walk-Ins

Acosta't al taller de maquetes amb el teu arxiu .stl i elecció de material per encarregar una impressió directament.

Quan costarà?

T'enviarem un pressupost però la tarifa és 3€/h per impressions amb Ultimaker i 5€/h per impressions de bambulab + 0,03€/g de filament. Pots conéixer aquests valors seguint les instruccions de "Comprovació del disseny".