

# Guia d'Impressi ó 3D FDM



# Document interactiu

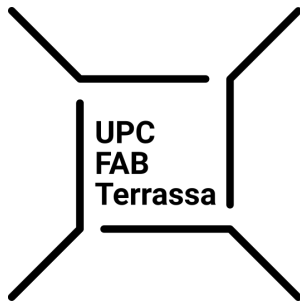




**Vols imprimir al Digital Lab?**

**Aquest document és una guia  
bàsica per fer un bon ús de la  
impressió 3D.**

**T'ajudarà a decidir si la  
impressió 3D és la tècnica  
adequada per al que vols crear,  
aprendràs com funciona i veuràs  
els passos que has de seguir per  
imprimir al Digital Lab.**



# **Guia d'Impressió 3D FDM**

**Faqs Impressió 3D**

**Conceptes bàsics**

**Dissenyar per imprimir**

**Exportar des de Solidworks**

**Imprimir al Digital Lab**

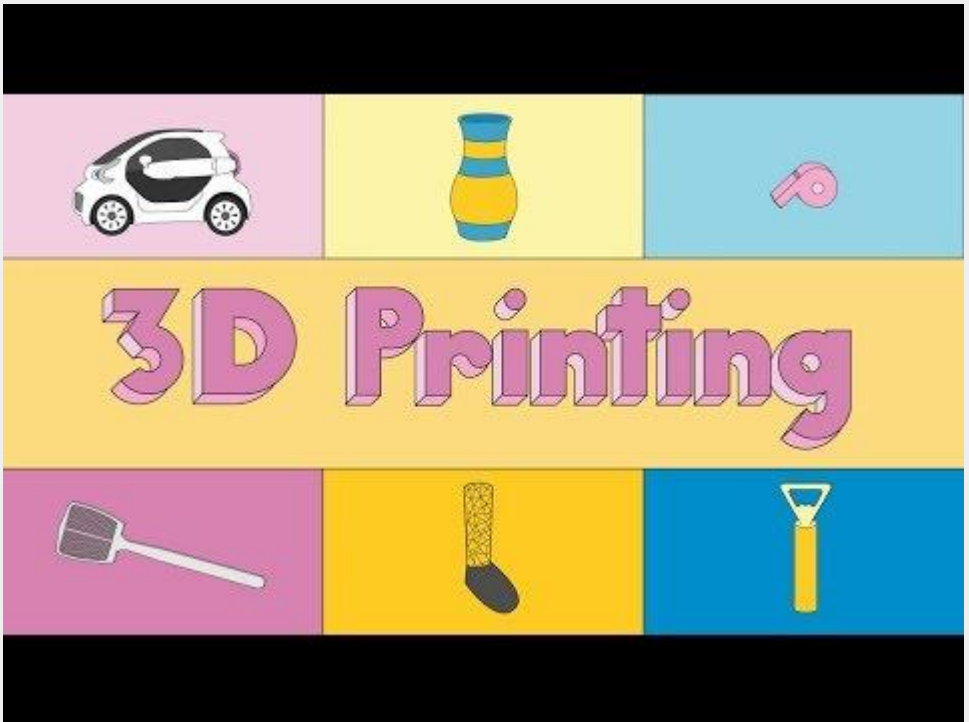
**pagaments i lliuraments**

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Faqs Impressió 3D

### Vídeo

¿Què és la impressió 3D?



Tornar a 'Menú'

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Faqs Impressió 3D

### WORKFLOW

Idea / Disseny



Disseny 2D/3D (CAD)



STL



Config. Impressió (CAM)



GCODE



Fabricació



Prototip



Tornar a 'Menú'

## Faqs Impressió 3D

Fused depositon modeling (FDM)  
és una de las tecnologies  
disponible actualment a  
UPCFAB Terrassa.



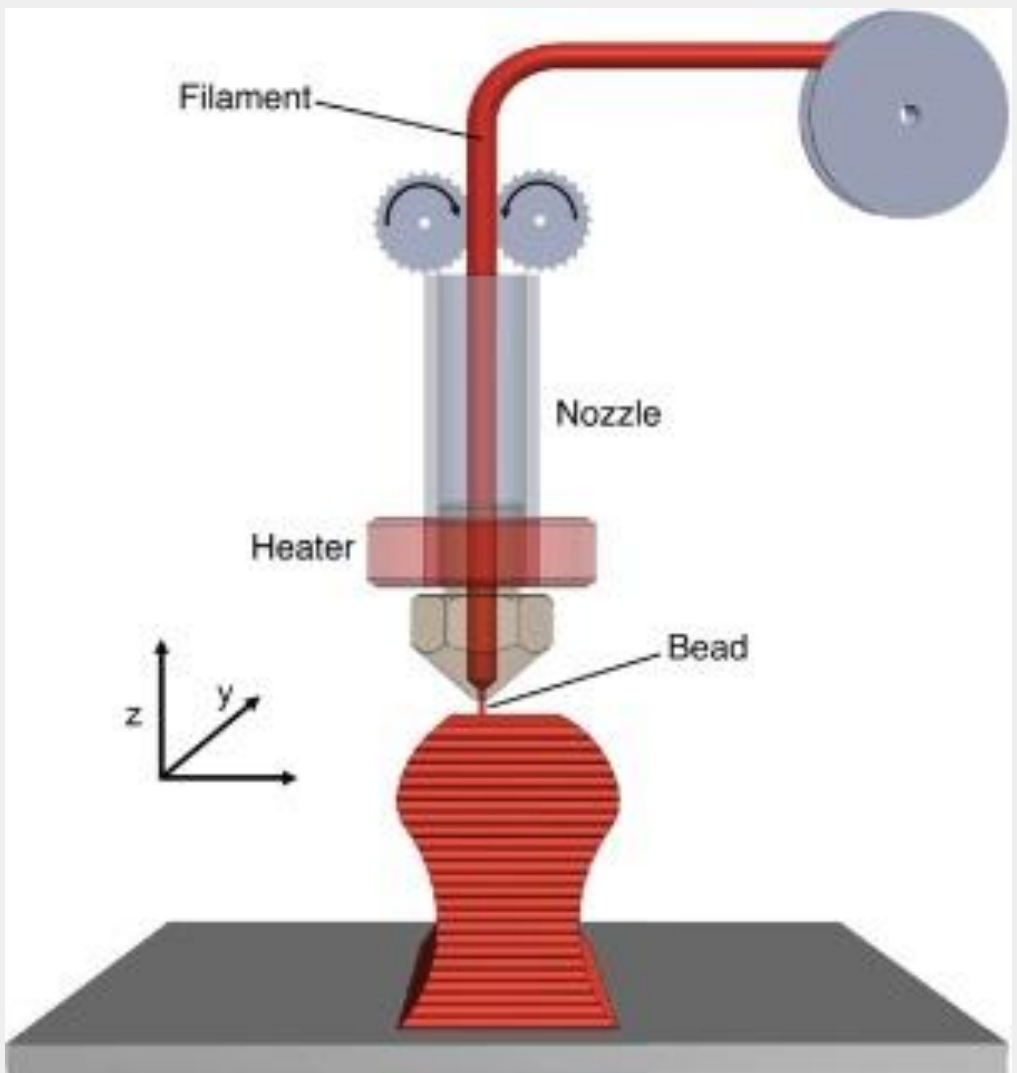
Es tracta d'un procés de  
fabricació utilitzat per al  
modelatge de **prototips** i la  
**producció a petita escala**.

[Tornar a 'Menú'](#)

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Faqs Impressió 3D

### Fused deposition modeling (FDM)



Tornar a 'Menú'



## Faqs Impressió 3D

Fused deposition modeling (FDM)

¿Com funciona?

1 S'introdueix un filament plàstic en un broquet (nozzle) que es troba per sobre de la temperatura de fusió del material.

Tornar a 'Menú'

## Faqs Impressió 3D

Fused deposition modeling (FDM)

¿Com funciona?

2

El nozzle, controlat electrònicament, es desplaça en tres eixos, i expulsa fins fils de material que solidifiquen immediatament.

Tornar a 'Menú'

## Faqs Impressió 3D

Fused deposition modeling (FDM)

¿Com funciona?

3 El nozzle, controlat electrònicament, es desplaça en tres eixos, i expulsa fins fils de material que solidifiquen immediatament.

Tornar a 'Menú'

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Faqs Impressió 3D

### Vídeo

Time lapse d'una impressió 3D



[Tornar a 'Menú'](#)

## Conceptes bàsics

### Ultimaker Cura

És el programari utilitzat al FabLab per a la impressió 3D. A partir d'un fitxer .stl, creeu un gcode (“les instruccions perquè la impressora imprimeixi la peça”).

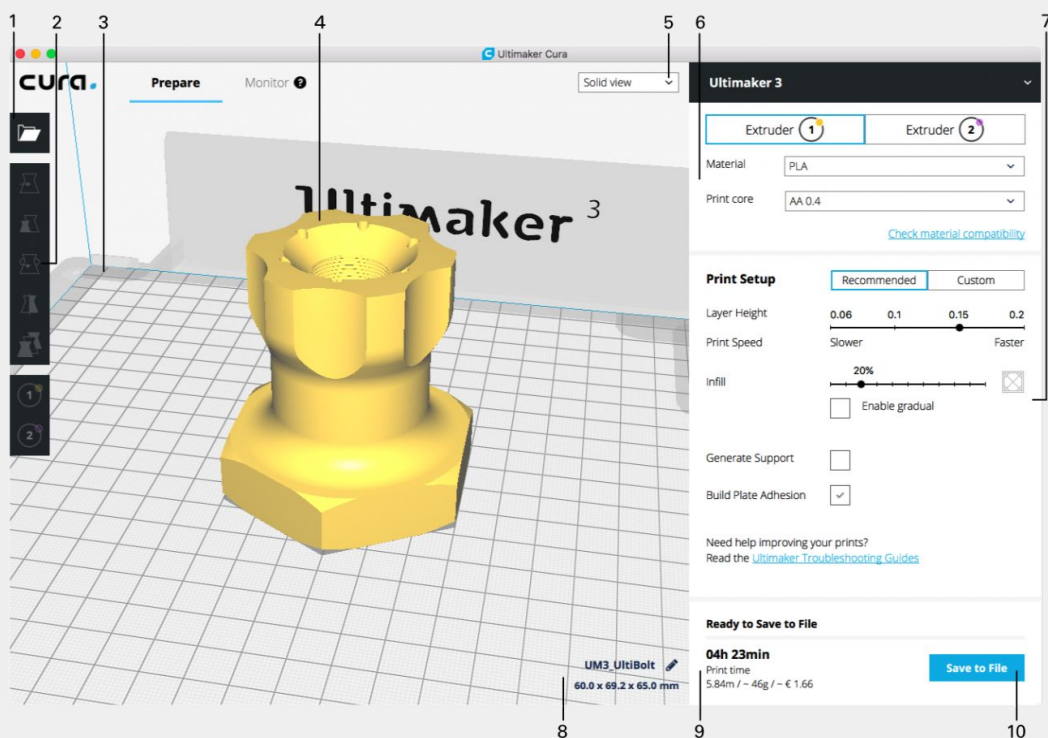


[Tornar a 'Menú'](#)

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Conceptes bàsics

# Ultimaker Cura



Tornar a 'Menú'

## Conceptes bàsics

### Infill

L'infill (o farciment) és el material que hi ha a l'interior de la peça. Es pot triar la forma i la densitat.

Es tria una densitat entre **0-100%**.

0% és equivalent a una peça buida i 100% a una peça sòlida.

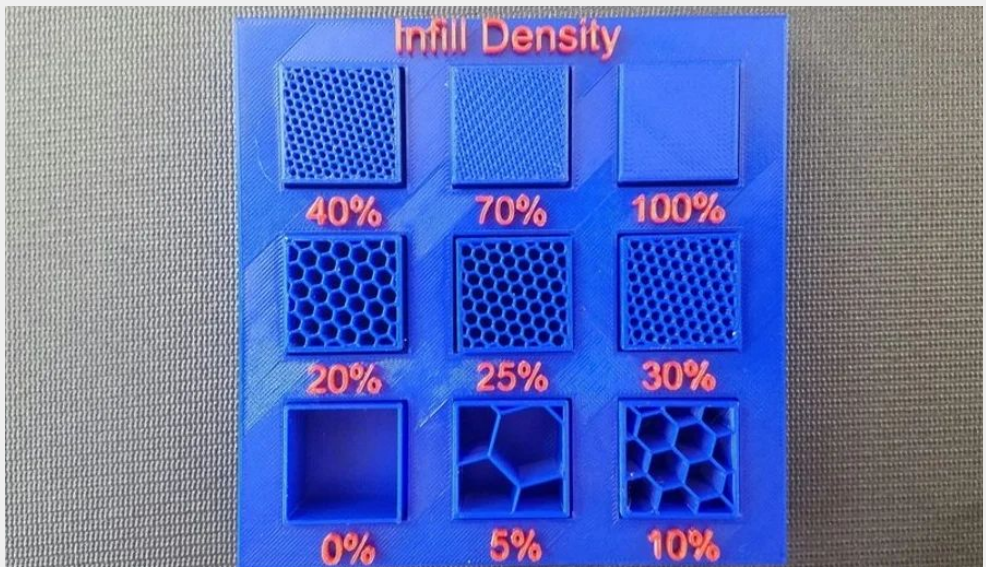
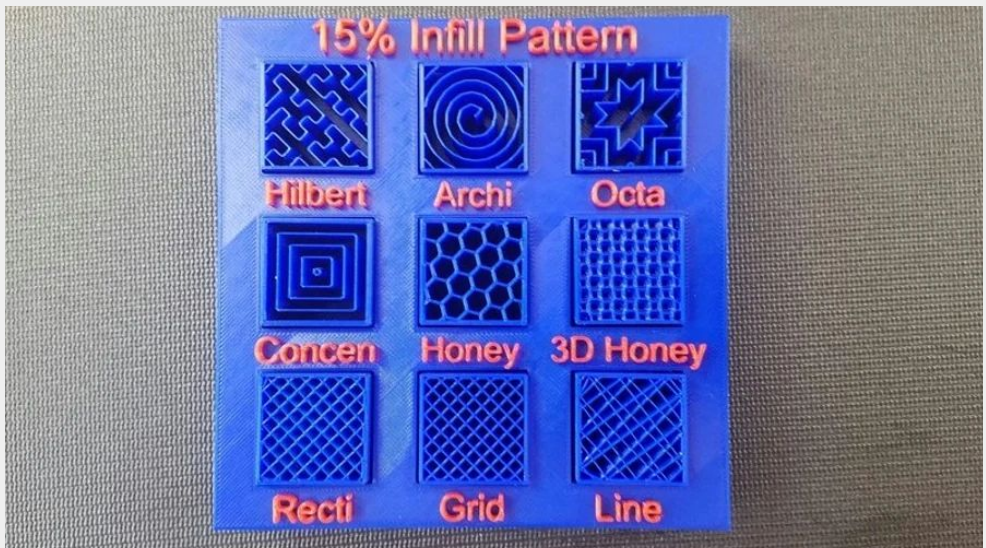
Com més infill, més material i més temps d'impressió.

[Tornar a 'Menú'](#)

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Conceptes bàsics

### Infill



Tornar a 'Menú'



## Conceptes bàsics

### Layer height

El gruix de cada capa impresa en mil·límetres. Amb capes més fines es millora l'aparença i la textura de la peça, però amb capes més grosses la impressió triga molt menys.

Cal trobar l'**equilibri** entre aquests aspectes per triar el gruix adequat.

[Tornar a 'Menú'](#)

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Conceptes bàsics

### Layer height



0.4mm  
Layer Height



0.3mm  
Layer Height



0.2mm  
Layer Height



0.1mm  
Layer Height



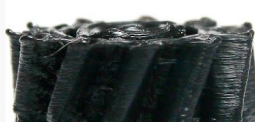
15min 45sec  
Print Time



20min 14sec  
Print Time

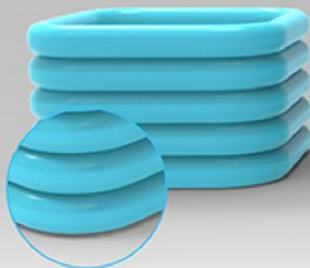


28min 15sec  
Print Time

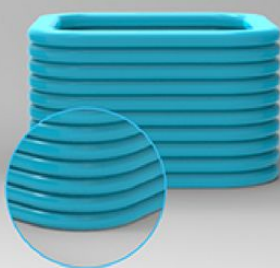


55min 44sec  
Print Time

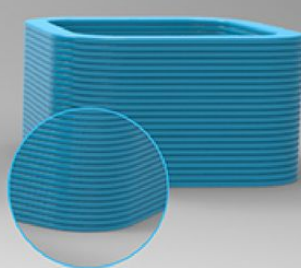
(all examples printed at 50mm/sec)



Calidad Baja  
Resolución 0.35 mm



Calidad Media  
Resolución 0.25 mm



Calidad Alta  
Resolución 0.15 mm

Tornar a 'Menú'

## Conceptes bàsics

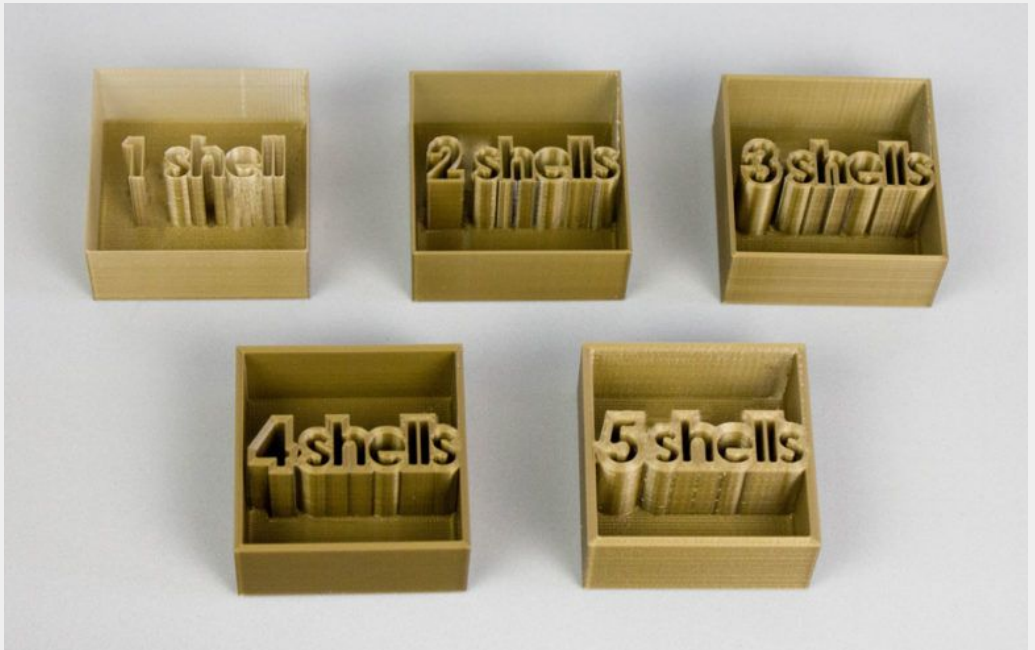
### Wall thickness

El gruix de les parets o cares exteriors de la peça. Ultimaker Cura arrodoneix el gruix de la paret a una multiplicació de l'ample de línia. En general, un gruix de paret de dues o tres vegades l'amplada de línia és suficient. Dependrà de l'ús que se li donarà a la peça.

[Tornar a 'Menú'](#)

## Conceptes bàsics

# Wall thickness



[Tornar a 'Menú'](#)

## Conceptes bàsics

### Print time

El **temps** que trigarà la peça a imprimir-se. És la variable principal a l'hora de calcular el preu de la impressió.

Time specification			Ready to slice  <b>00h 44min</b> 1.56m / ~ 5g
Infill:	00:00	1%	
Inner Walls:	00:07	17%	
Outer Wall:	00:09	21%	
Retractions:	00:01	3%	
Skin:	00:20	45%	
Skirt:	00:01	3%	
Travel:	00:04	10%	

Tornar a 'Menú'

## Conceptes bàsics

### Build plate adhesion

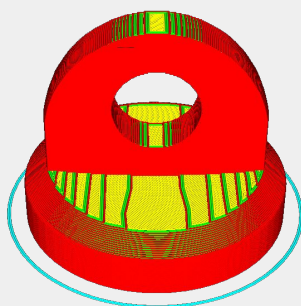
És el mètode d'adhesió al llit de la impressora. Es poden escollir diferents **tipus** segons la superfície de la primera capa, el material, la temperatura del llit... A més, se solen fer servir altres mètodes com laca o pegaments especials per millorar l'adhesió.

[Tornar a 'Menú'](#)

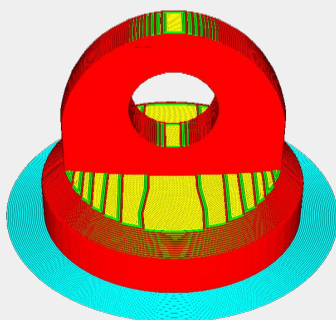
## Conceptes bàsics

### Build plate adhesion

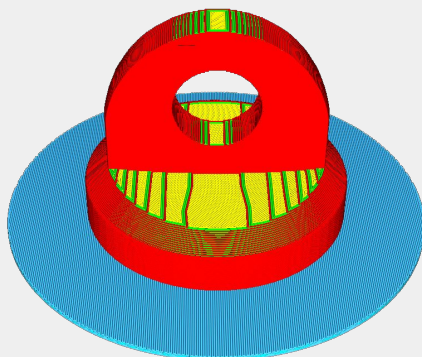
Skirt



Brim



Raft



Tornar a 'Menú'

## Conceptes bàsics

### Suport

De vegades cal construir **estructures auxiliars** de suport per a aquells models amb voladissos de **menys de 45°** des del pla horitzontal.

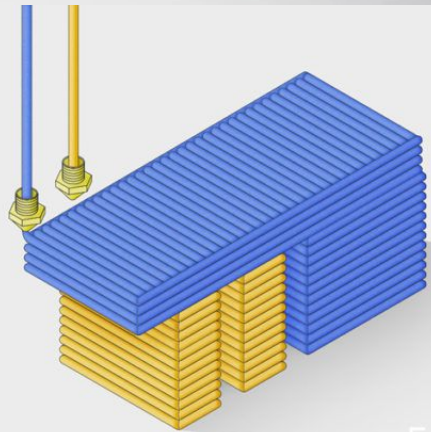
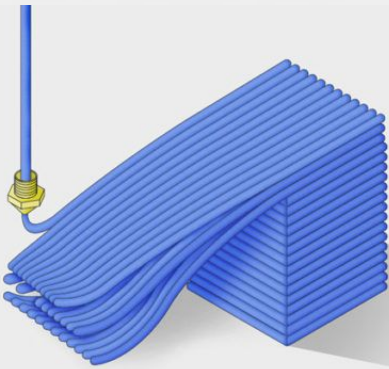
Per això, és convenient dissenyar i orientar la peça de manera estratègica perquè hi hagi el menor suport possible.

[Tornar a 'Menú'](#)



## Conceptes bàsics

### Suport



## Conceptes bàsics

### Postprocessat

Són les accions que se la fan a la peça **una vegada impresa**.

Treure el suport, escatar, aplicar diferents acabats, enganxar les diferents parts d'una mateixa peça, fer forats, etc. A UPCFAB Terrassa el postprocessat queda a càrrec dels clients.

[Tornar a 'Menú'](#)

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Conceptes bàsics

### Postprocessat



[Tornar a 'Menú'](#)

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Conceptes bàsics

# Postprocessat



Tornar a 'Menú'

## Conceptes bàsics

# Guia per a Pegar i Montar



[Tornar a 'Menú'](#)

## Conceptes bàsics

### Inserits

Part del postprocessat, són **peces metàl·liques** que es poden utilitzar per unir o cargolar peces entre si.

Cal pensar bé el disseny i funcionalitat de les peces perquè tinguin la mida adequada i alinear bé els forats per als inserits.

[Tornar a 'Menú'](#)

## Conceptes bàsics

# Inserits

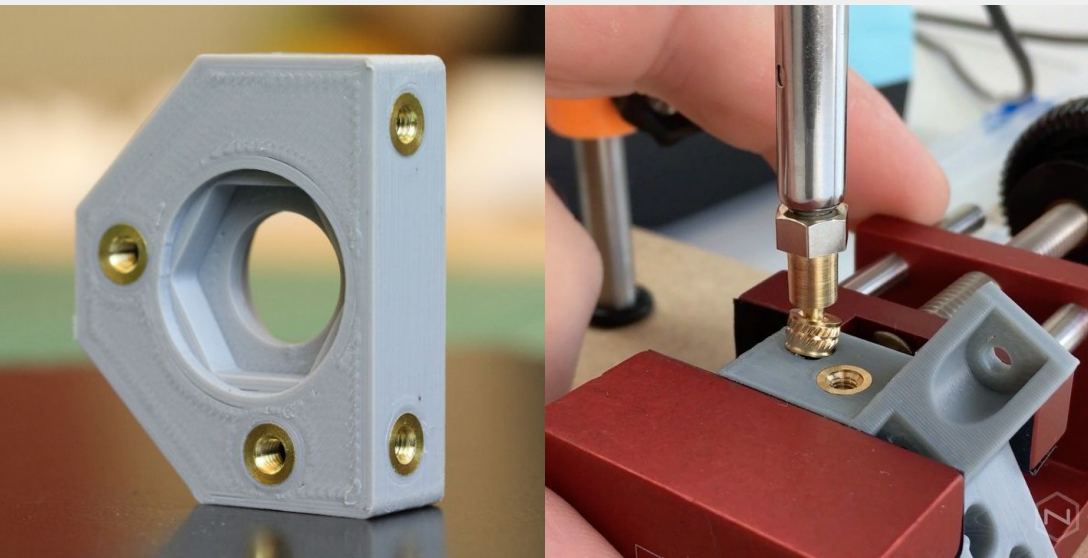


[Tornar a 'Menú'](#)



## Conceptes bàsics

# Inserts



[Tornar a 'Menú'](#)



# Guia d'Impressió 3D FDM

## Dissenyar per imprimir

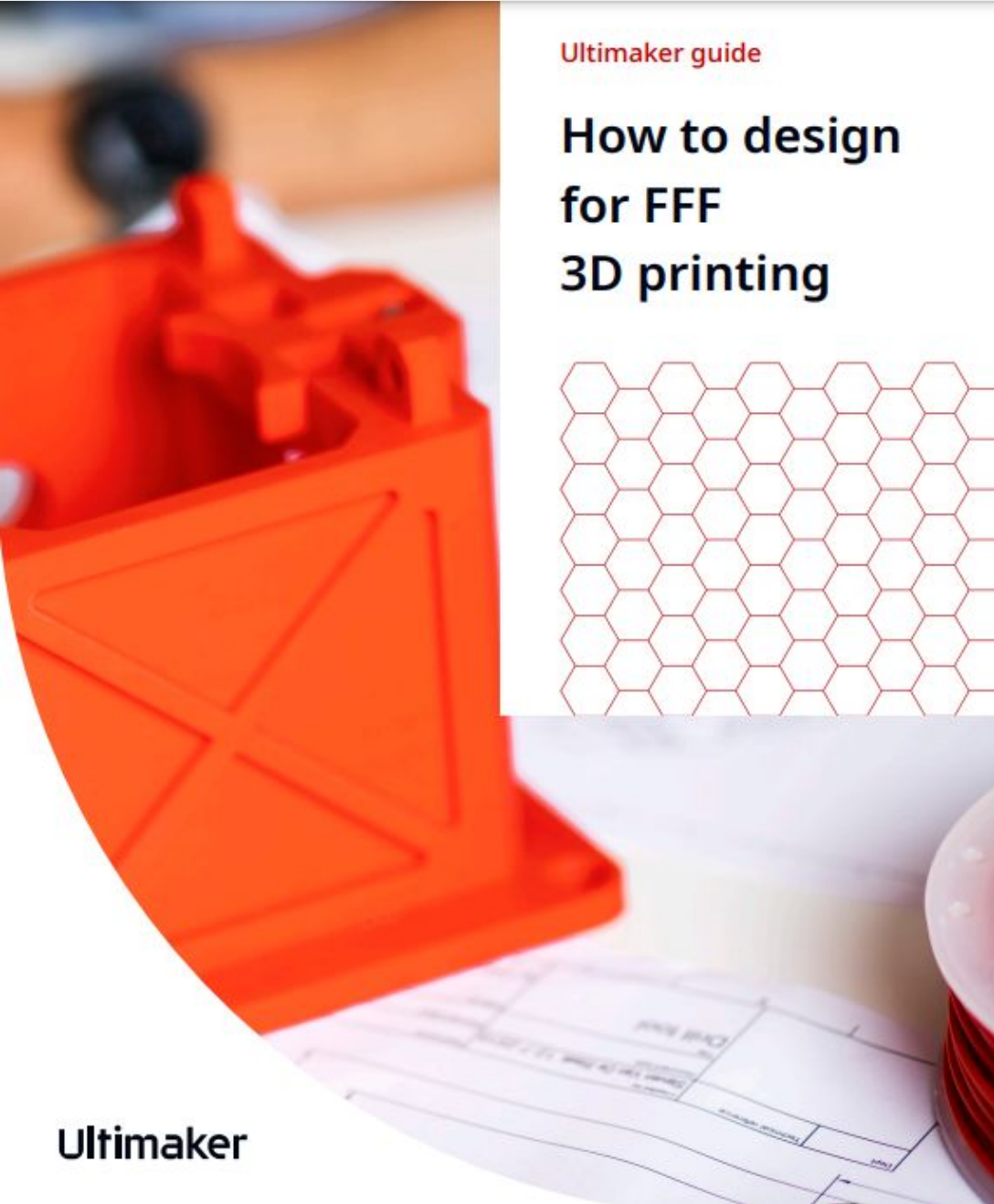
És recomanable seguir aquesta guia per modelar una peça en 3D de manera que:

- La impressió sigui **possible**
- Es **faciliti** la impressió
- El **cost** sigui menor

Tornar a 'Menú'

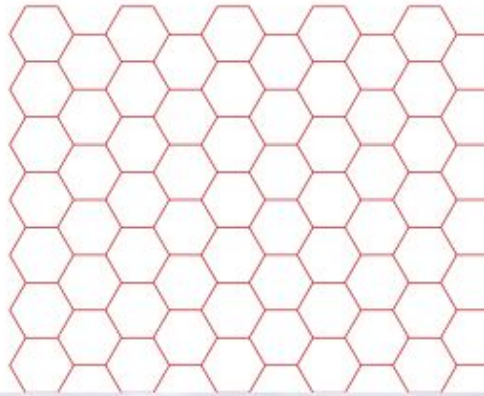
# Guia d'Impressió 3D FDM

## Dissenyar per imprimir



Ultimaker guide

### How to design for FFF 3D printing



Ultimaker

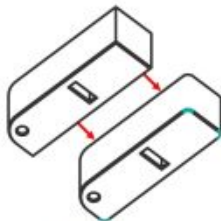
Tornar a 'Menú'

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Dissenyar per imprimir



**Base Chamfers**  
~0.3mm



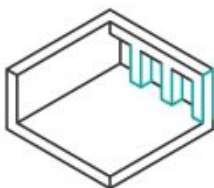
**Base Corners**  
R>4mm



**Bridging**  
<10mm



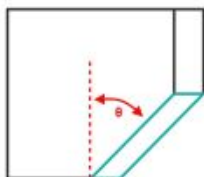
**Emboss & Engrave Vertical**  
>0.9 mm wide, <2mm high



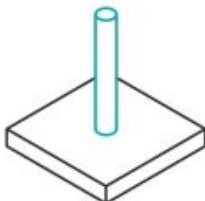
**Feature Size**  
>1.8 mm



**Fillets**  
>ø1mm, NO downward fillets



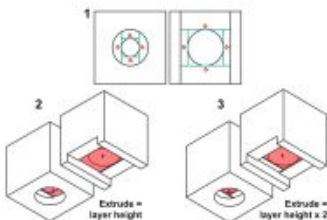
**Overhangs**  
<50°



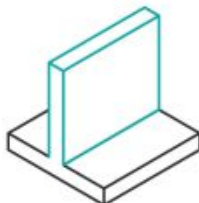
**Pins**  
>ø1.8mm



**Threads Modeled**  
>M5/UNC #10



**Unsupported Holes**



**Wall Thickness**  
>0.9mm

[anar a pàgina web](#)

Tornar a 'Menú'

Dissenyar per imprimir

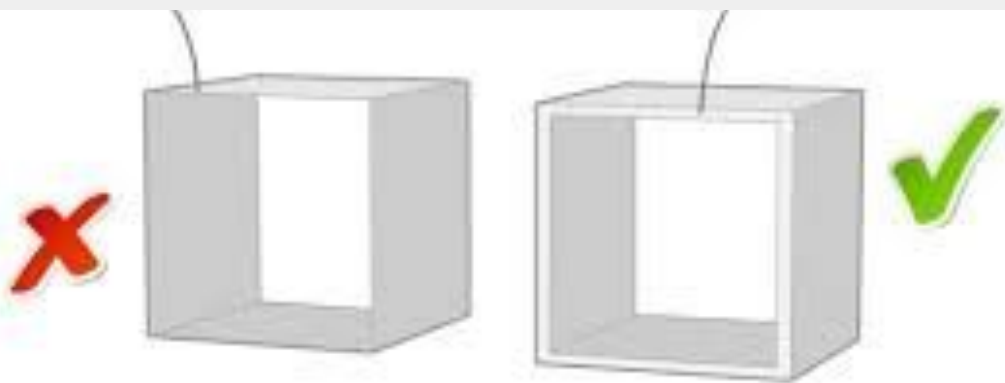
## Dimensions

Consulta a la nostra web les diferents impressores que tenim i les àrees d'impressió.

[Tornar a 'Menú'](#)

### Gruix de les parets

No s'imprimiran parets de menys de 1,5 mm de gruix

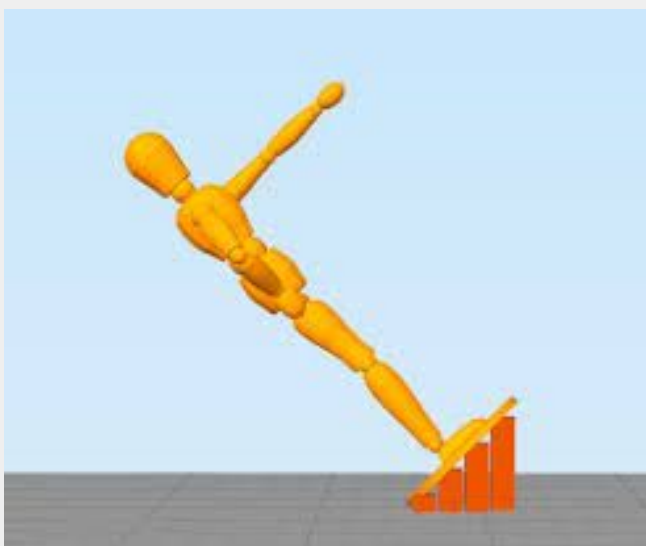


Tornar a 'Menú'

## Dissenyar per imprimir

### Evitar suports

Ens convé tenir el menor suport possible perquè això significa menys material i menys temps d'impressió: costos més baixos. Evitaràs el postprocessat.

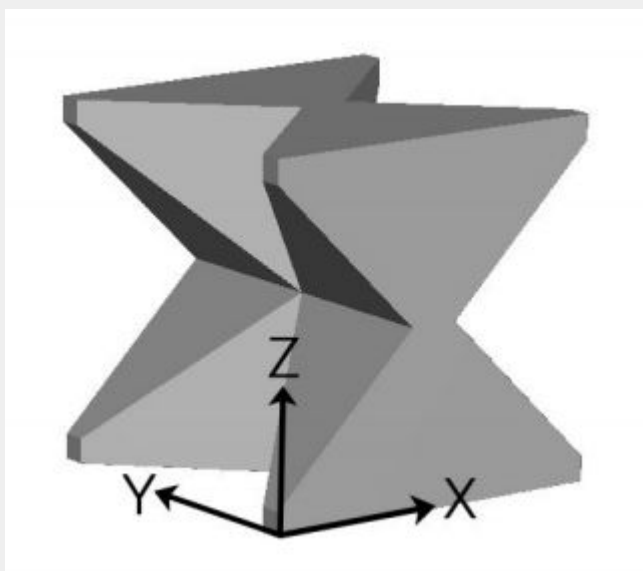


[Tornar a 'Menú'](#)

## Dissenyar per imprimir

### Evitar suports

Si la peça té cares amb angles negatius, procura que siguin de menys de  $45^\circ$ .

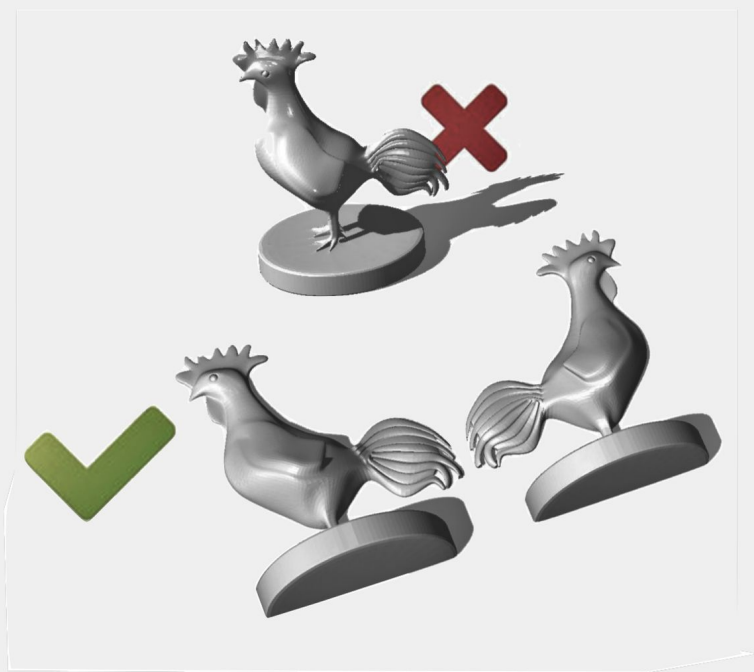


[Tornar a 'Menú'](#)

## Dissenyar per imprimir

### Evitar suports

Una possible opció és tallar les peces i imprimir-les en dues peces o més, i després unir-les.



Tornar a 'Menú'



## Dissenyar per imprimir

### Evitar suports

Pensa bé on crearà suport la impressora, ja que ha de ser possible treure'l després (evitar zones massa petites perquè entri el cutter, etc.)



[Tornar a 'Menú'](#)

## Dissenyar per imprimir

### Evitar suports

Així que en dissenyar la peça,

PENSA:

**Hi ha cares sense material per sota?**

Si és així, hi ha manera d'inclinar la peça de manera que estiguin a 45 °?

Tornar a 'Menú'

## Dissenyar per imprimir

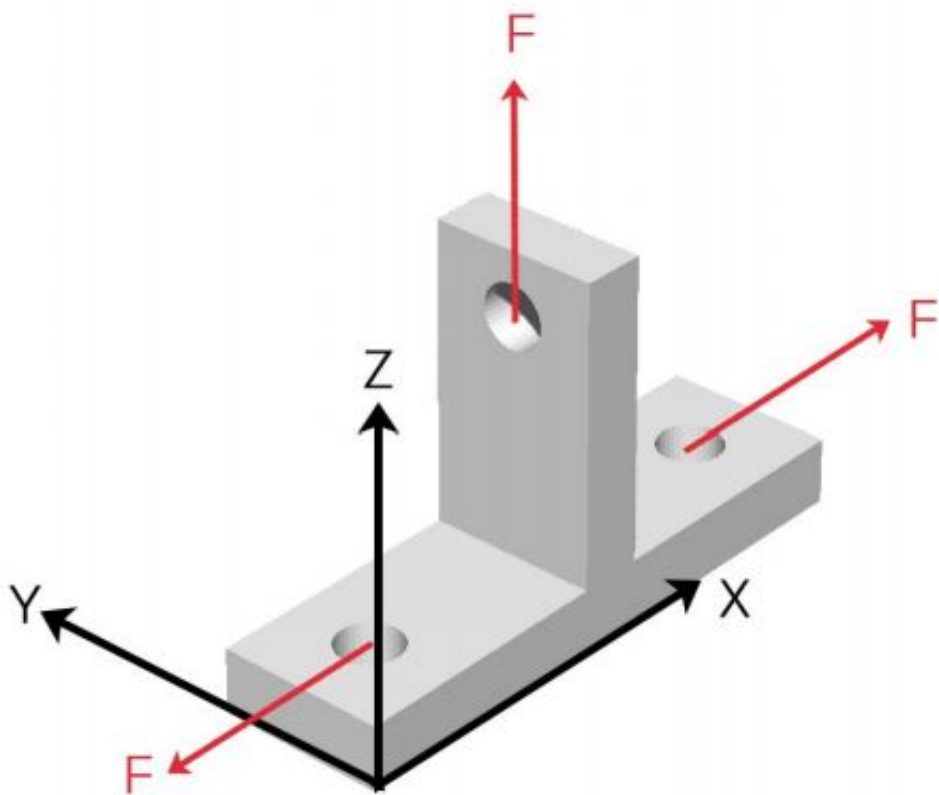
### Orientació

Si una peça és funcional i ha de resistir esforços, procureu que aquests es produeixin en el mateix pla en què s'imprimiran les capes de la peça. Aguanten molt millor les peces al pla XY (base) que a la direcció de l'eix Z (altura).

[Tornar a 'Menú'](#)

Dissenyar per imprimir

## Orientació



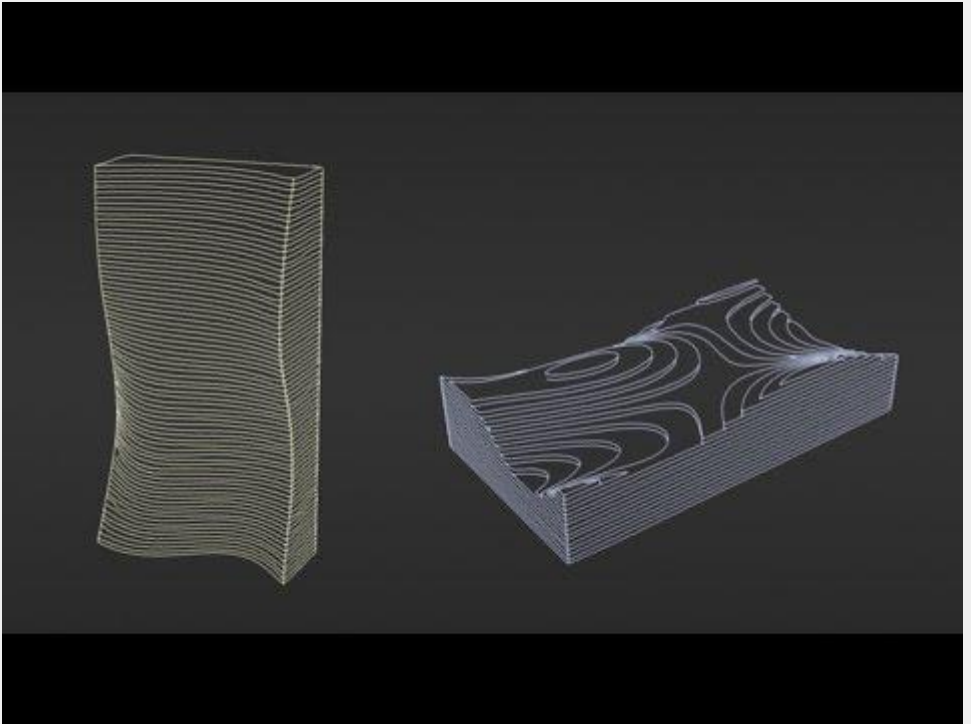
Tornar a 'Menú'

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Dissenyar per imprimir

### Vídeo

“Designing parts for 3D printing”



Tornar a 'Menú'

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Exportar des de SolidWorks



Si tens instal·lada la versió educacional de Solidworks amb la clau que donen a la biblioteca, l'opció de desar un fitxer com a STL no està disponible, però els ordinadors de l'escola sí que es pot fer.

[Tornar a 'Menú'](#)

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Exportar des de SolidWorks

Un cop acabada la peça i comprovat que es pot imprimir, guardem com es fa sempre a SolidWorks. Després fem "Guardar Como" i al desplegable "Tipus:", escollim "STL (.stl)".

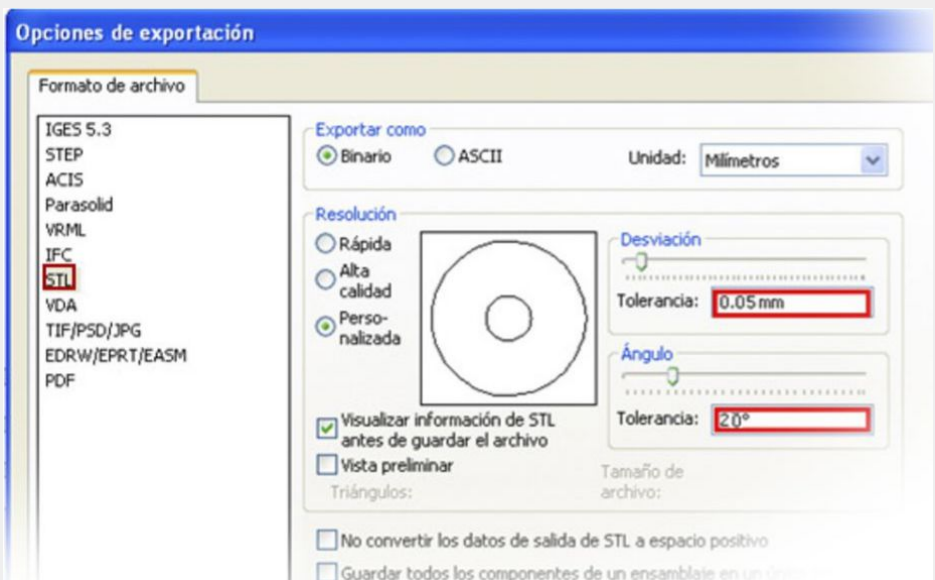
**PERÒ!** Abans de fer clic a GUARDAR... (següent slide)

Tornar a 'Menú'

# Guia d'Impressió 3D FDM

## Exportar des de SolidWorks

- Seleccionem "Opciones" i un cop dins del quadre de diàleg "Opciones..." posem valors similars als següents:
- "Desviació" 0,05mm
- "Angle" 25°



Tornar a 'Menú'



### Quan imprimir?

Quan necessitis un prototip, maqueta o figura decorativa que no sigui de mida massa gran.

Abans d'imprimir pensa si podries fabricar-ho d'alguna altra manera, i si és així, valora el temps, els costos i el detall que et poden aportar les diferents tècniques.

# Consideracions

És important tenir clar **per què es vol imprimir**. Què farà la peça impresa: prototip funcional, formal, ergonòmic, mecànic, de concepte...

Si és part d'un treball acadèmic cal tenir clar què s'avaluarà.

[Tornar a 'Menú'](#)

# Triar el material

UPCFAB Terrassa recomana l'ús de **PLA**, ja que és un material reciclable, de fàcil impressió, ideal per a la impressió de prototips i peces decoratives. La impressió amb PLA és menys costosa.

[Tornar a 'Menú'](#)

### Triar el material

En cas de voler un material especial (colors personalitzats, material poc comú) consulteu amb el Lab Manager.

Consulteu el document

[Materials d'Impressió FDM](#) per a més informació.

Tornar a 'Menú'

### Arxiu

Per imprimir la teva peça necessitarem el fitxer STL.

Recorda [dissenyar la teva peça](#) y [exportar-la a STL](#) seguint les indicacions que donem en aquest manual.

Tornar a 'Menú'

### Arxiu

Si heu descarregat el vostre fitxer STL d'internet, comproveu que no teniu **errors**.

És força comú trobar errors en arxius de la web de descàrrega gratuïta com rebaves, que faltin trossos de cares, etc.

[Tornar a 'Menú'](#)

### Arxiu

En cas que tingueu més d'un fitxer comprimiu-los en un .zip o .rar.

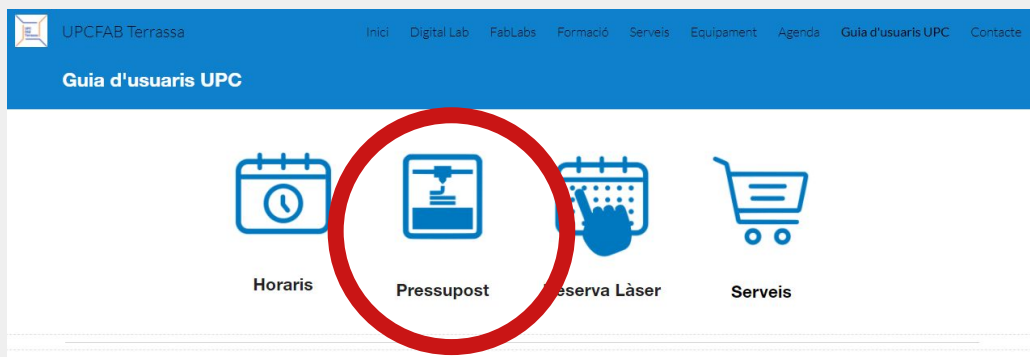
Finalment, tingueu en compte que els fitxers que envieu podran tenir una mida màxima de 1000 KB.

[Tornar a 'Menú'](#)

Imprimir al Digital Lab

## Sol·licitar pressupost

Un cop tinguis el teu arxiu,  
demana el teu pressupost a  
través de la [web del Digital Lab](#).



Tornar a 'Menú'



# Sol·licitar pressupost

Per emplenar el formulari:

- Les teves dades
- El fitxer
- Explica breument la funció de la peça, per establir les característiques d'impressió adequades
- Data límit de lliurament

Tornar a 'Menú'

Imprimir al Digital Lab

## Sol·licitar pressupost

Et respondrem el més aviat possible fent-te arribar un pressupost on s'especificarà el preu, les característiques d'impressió i la data de lliurament prevista.

Tornar a 'Menú'

### Aceptar pressupost

Quan acceptis el pressupost de la teva peça/peces, ens posarem mans a l'obra.



[Tornar a 'Menú'](#)

## Pagaments i lliuraments

### Pagament

El pagament es podrà fer per mitjà de la plataforma d'ecommerce de l'ESEIAAT per a clients de la comunitat UPc així com clients externs

També es podran fer trasllat de crèdits en el cas de **clients interns**

[Tornar a 'Menú'](#)

## Pagaments i lliuraments

### **lliurament**

T'avisarem quan la teva impressió estigui llesta.

Necessitarem el tiquet de pagament emès per la plataforma de comerç electrònic o la confirmació de l'inici de procés de trasllat de crèdit

[Tornar a 'Menú'](#)

# Iliurament

Recorda, UPCFAB Terrassa no farà el postprocessament de les peces. Queda a càrrec del client perquè ho faci al seu gust.

[Tornar a 'Menú'](#)