

PROJECTE

FINAL

IoT - IMPRESSIÓ 3D

Rafael Hompanera Díaz

Tutor: Joan Masdemont Fontàs

Durada: 30 horas

Centre: CIFO Barcelona – La Violeta

INDEX

1. Introducció.....	pg. 2
2. Programes i materials.....	pg. 2
3. Desenvolupament del disseny 3D.....	pg. 3
4. Definició dels paràmetres (Cura).....	pg. 4
5. Impressió 3D.....	pg. 5
6. Dimensions accuracy.....	pg. 9
7. Conclusions.....	pg. 9

1. INTRODUCCIÓ

En el transcurs d'aquests dies durem a terme la creació d'una figura decorativa d'acoblament fix en una impressora 3D Ender 3.

Passarem el disseny per un programa de reparació de malla, controlarem i definirem els paràmetres òptims per l'execució d'impressió amb el programa informàtic Cura i farem un seguiment exhaustiu a l'hora d'extrudir el material per garantir la màxima qualitat en les peces.

La idea principal és la d'investigar diferents mètodes d'unió bàsics entre peces, passant per la rosca i arribant a l'adhesió.

2. PROGRAMES I MATERIALS

Donem inici al projecte definint els diferents softwares que utilitzarem per dur a terme tant el disseny com la impressió de l'estructura.

Per tal d'aconseguir un disseny ràpid, fàcil i efectiu, treballarem amb l'eina web «Tinkercad» (<https://www.tinkercad.com/>). Aquest ens permet desenvolupar volums i plans de manera on-line sense necessitat d'instal·lar cap programa.

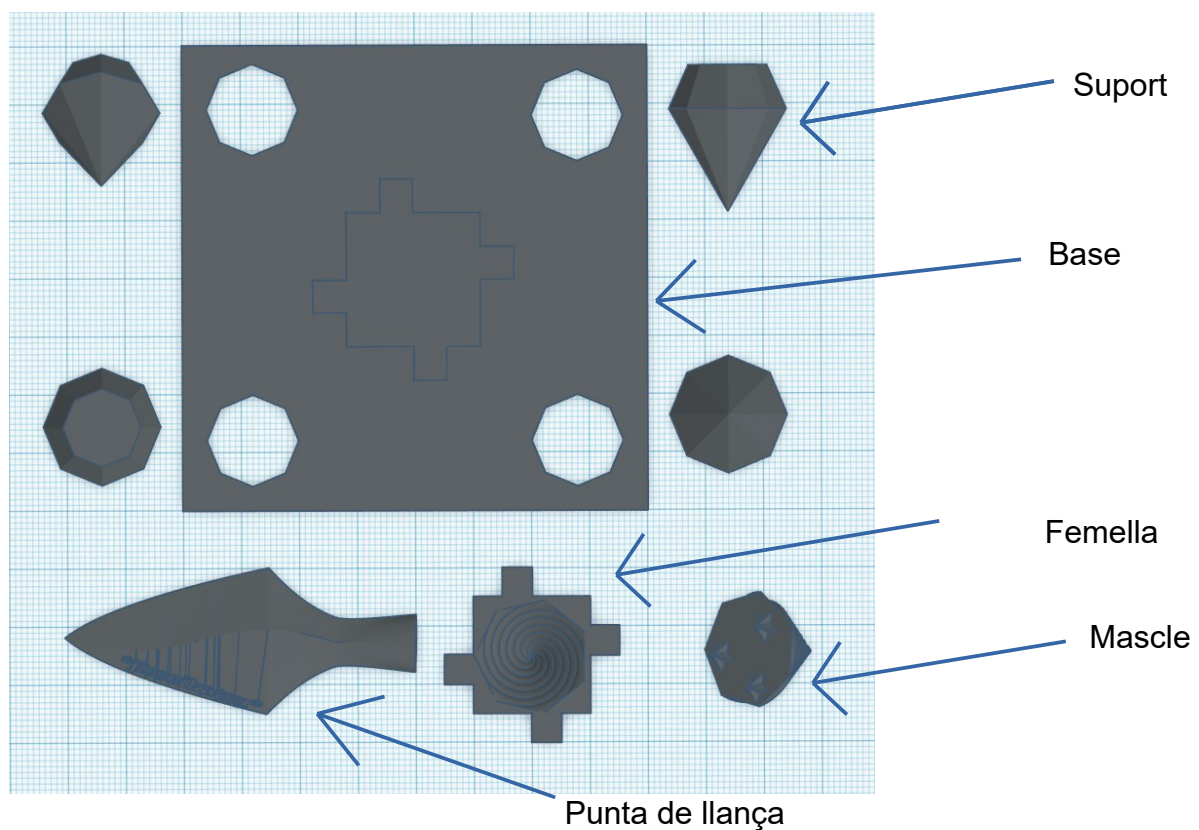
Un cop aconseguits els dissenys de les peces, des de la mateixa plataforma, exportem els resultats escollint el format .STL, el qual ens permetrà poder treballar en un segon programa, aquest si que preinstal·lable, amb la finalitat d'ajustar els paràmetres d'impressió.

Amb els diferents fitxer .STL en la nostra possessió, es hora de transferir-los a «Ultimaker cura», per tal de definir tant la qualitat d'impressió, con el gruix de les parets de les peces, «l'infill», el material, velocitat, suports, les adhesions al llit, veure les diferents capes i fins un llarg etcètera de detalls i especificacions.

Finalment, si durant l'impressió observem anomalies, podrem modificar la temperatura, velocitat i algun que altre paràmetre bàsic directament des del menú de la Ender 3.

Per acabar, el material que utilitzarem per aconseguir l'estructura decorativa serà el PLA.

3. DESENVOLUPAMENT DEL DISSENY 3D "TINKERCAD"



Prenent com a material de treball les figures que es troben als arxius del programa, hem creat una llança en la qual hem extrudit un text amb molta cura, ja que es tracta d'un detall delicat, i per tant perillós a l'hora d'executar-se materialment. (Quedem a l'expectativa de com s'imprimirà una decoració tan petita) A continuació creem el mascle i l'afegim un detall de 3 estrelles, tot seguit, agafem aquesta creació i l'utilitzem com a motlle per intruir-

la i obtenir la femella en la peça amb forma fractal. (Quedem a l'expectativa de veure si la rosca resulta una peça funcional)

Creem els suports i utilitzem la mateixa tècnica anteriorment mencionada però aquest cop augmentem un parell de mil·límetres la peça per fer els forats a la base. Només ens cal exportar l'arxiu en el format STL. i mantenir-nos alerta per veure com evolucionen els processos i quines correccions hem d'anar aplicant.

4. DEFINICIÓ DELS PARÀMETRES "ULTIMAKER CURA"

Un cop aconseguit el .STL, podem passar al "*step*" previ a la tan desitjada impressió, importar l'arxiu a l' "Ultimaker cura". El camí més ràpid que podem prendre és el de seleccionar els paràmetres per defecte, seleccionant el tipus de material (PLA en aquest cas) i el model de l'impressora.

Si decidim utilitzar aquest recurs, les conseqüències seran tot un misteri i no ens oferiran garanties suficients com per estar totalment tranquils i confiar en que el resultat final sigui el desitjat. Insisteixo, pot ser una solució ràpida però discutiblement eficaç.

Per continuar amb el procés obtenint unes garanties acceptables, tot i que sempre poden sorgir imprevistos o haver-hi planificacions insuficients, hem d'estudiar mínimament totes les funcions que ens brinda aquest meravellós software lliure.

És ben cert que cada peça és un món i requereixen d'un tracte especial, intentarem ser el més pràctics i eficaços possibles amb l'intenció de facilitar al màxim el treball a la màquina per obtenir millors resultats.

Prenent de base la configuració predeterminada, fem variacions per afinar la qualitat tot el possible. A continuació adjuntem captura de pantalla comparatiu entre els parametres personalitzats i els predeterminats per tal de veure amb més claredat les diferències i poder analitzar fins a quin punt podem ajustar la qualitat. Cal afegir que el reparador de malla del *Cura* es bastant ineficient, ja que a part de fer la seva funció, tapa tots els forats fins i tot els que volem que siguin funcionals. Per aquest motiu no utilitzem aquesta funció i, si s'escau haurem de passar l'arxiu per un software especialitzat.

Paràmetres personalitzats

Setting	Profile	Current	Unit
Quality			
Layer Height		0.25	mm
Material			
Build Plate Temperat...		70	°C
Support			
Support Placement		buildpla...	
Build Plate Adhesion			
Build Plate Adhesion ...		raft	
Experimental			
Tree Support		True	

Setting	Profile	Current	Unit
Shell			
Top/Bottom Thickness		0.75	mm
Top Thickness		0.75	mm
Infill			
Infill Density		15	%
Infill Pattern		grid	
Connect Infill Lines		True	
Speed			
Print Speed		80	mm/s
Travel			
Z Hop When Retracted		True	
Z Hop Only Over Prin...		True	
Support			
Support Pattern		grid	
Experimental			
Tree Support Branch ...		5	mm

Paràmetres predeterminats

Setting	Profile	Unit
Quality		
Layer Height	0.15	mm
Shell		
Wall Thickness	1	mm
Infill		
Infill Density	10	%
Material		
Build Plate Temperat...		°C
Speed		
Infill Speed	Calcula...	mm/s
Outer Wall Speed	Calcula...	mm/s
Inner Wall Speed	Calcula...	mm/s
Top/Bottom Speed	Calcula...	mm/s
Cooling		
Minimum Layer Time	3	s
Support		
Support Placement		
Build Plate Adhesion		
Build Plate Adhesion ...		

5. IMPRESSIÓ 3D

Impressió 1

· Comentaris.

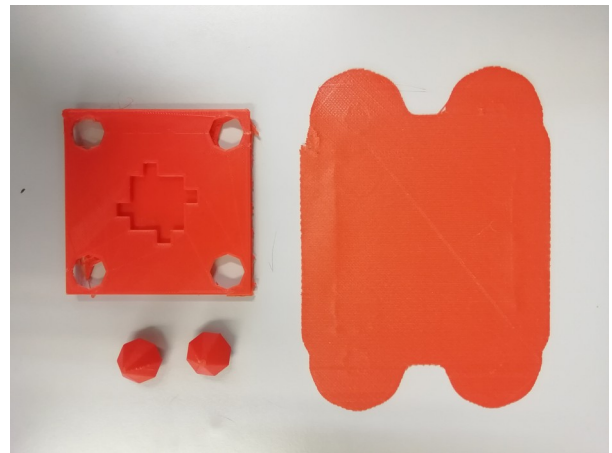
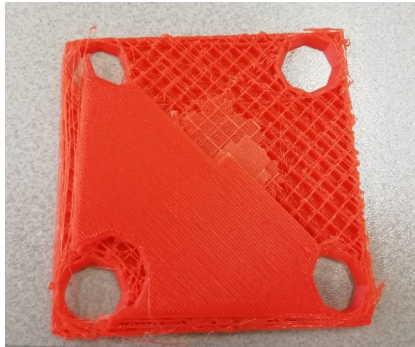
Iniciem les proves respectant les mides i els paràmetres de cura originals, apliquem un "raft" com a suport de la figura. En aquesta ocasió esperem obtenir la base i els diamants que serveixen de suport.

· Resultats.

Després d'haver deixat l'impressió en marxa, observem una lliscada de la peça principal, com a conseqüència acaba sent inservible ja que la base es mou completament i l'impressió acaba en dos nivells diferents.

Més endavant, amb el pas dels dies, un company de classe va extreure una conclusió con a mínim interessant, és la següent; al situar l'impressora en un punt on l'aire condicionat

de la sala impactava molt lleugerament, tant el llit com les peces es refredaven massa ràpid i això podia provocar la inherència necessari de la peça.



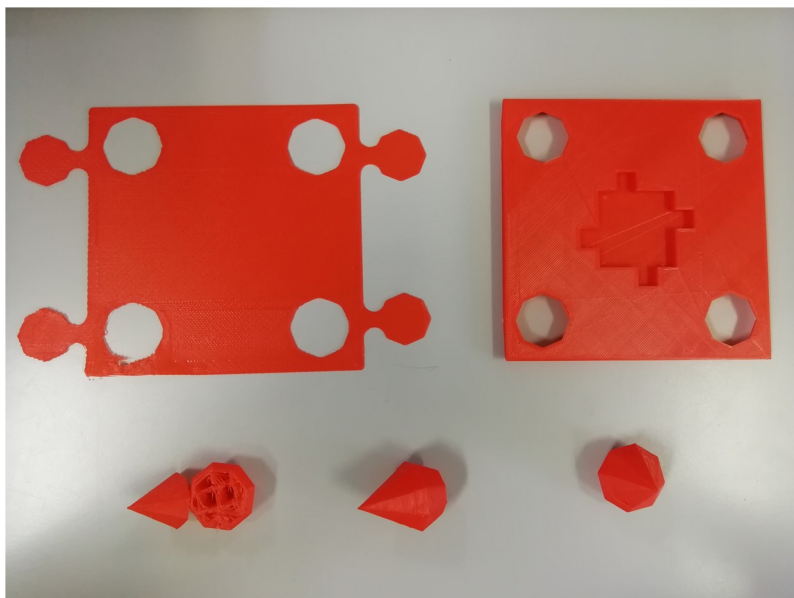
Impressió 2.1

· Comentaris.

En vista de les errades anteriors, decidim reimprimir el paquet d'estructura anterior però aquest cop amb alguna que altra variació. Apliquem un "raft" mínim, ajustat a les peces per tal de trobar un estalvi tant en material com en temps i augmentem la mida de totes les peces en un 50% per tal de que resultessin més apreciables els detalls.

· Resultats.

En aquest segon intent, semblava que tot anava be fins que ens vam topiar amb el fenomen del lliscament o "warping". Una de les puntes de la base no va acabar d'adherir-

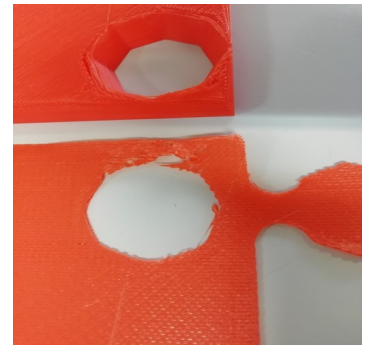


se completament i per tant a meitat d'impressió es va tornar a moure, aquest cop en menor mida, totes les estructures.

Impressió 2.2

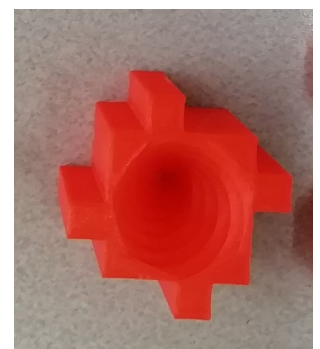
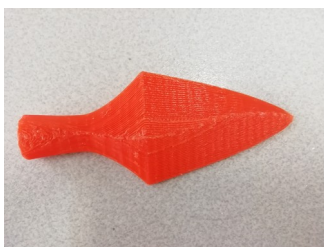
· Comentaris.

Per assegurar la bona evolució de la creació vam retocar les proporcions i les vam augmentar un 50% com en l'anterior pas per fer més gran el segon paquet de peces. Una variació que vam considerar va ser la d'aplicar un "raft" complet i amb marges suficients per tal d'assegurar l'adherència i evitar errades passades.



· Resultats.

Continuem amb errades tècniques que en tot cas serveixen per seguir millorant i aprenent, aquest cop ens trobem amb que al generar suports en la rosca per tal que les estels no s'imprimissin en l'aire, s'han menjat al motiu decoratiu i l'hem hagut d'eliminar. De totes maneres, no es un impediment per continuar amb el projecte. La femella acaba quedant tal i com s'esperava i la llança, per la part inferior només cal polir-la una mica perquè acabin de desaparèixer les imperfeccions i per la part superior, el detall de les lletres extrudides acaba sent una mica difícil de llegir resultant una qualitat etiquetable de mitja / mitja-baixa.



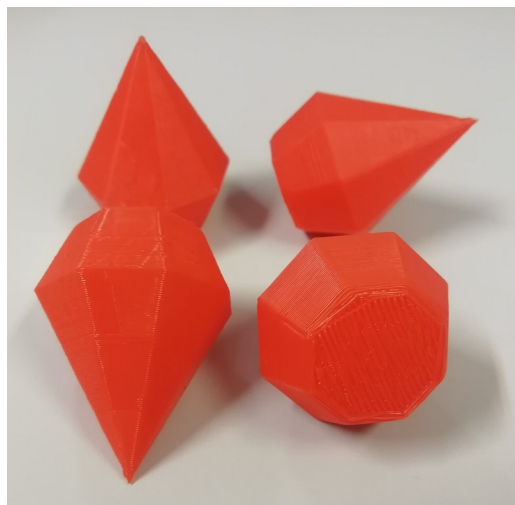
Impressió 3

- Comentaris.

Decidim imprimir de nou els quatre suports per tal de donar-li un acabat amb les menors imperfeccions possibles. Utilitzem un "raft" complet i augmentem un 50% les mides respecte el disseny primigeni.

- Resultats.

Obtenim una gran satisfacció al trobar una impressió neta, completa i sense cap tipus d'anomalia.



Impressió 4

- Comentaris.

(PENDENT).

- Resultats.

(PENDENT).

6. DIMENSIONS ACCURACY

Per finalitzar el projecte amb garanties i demostrar el grau de funcionalitat de l'Ender 3, prenem mides dels objectes resultants amb un peu de rei.

Peces	Mides originals	Mides resultants
Base	120x120x7,5	120x120x7,5
Suport	30x30x37,5	30x30x37,5
Mascle	30x30x24,5	30x30x24,5
Femella	45x45x34,5	45x45x34,5
Punta	90x10x35	90x10x35

Demostrem l'efectivitat i les mesures son les promeses, podem estar tranquils i acabar els projectes que facin falta.

7. CONCLUSIONS

Tot i haver-nos trobat amb una bona quantitat d'errades i imprevistos, hem aconseguit donar vida a una idea que prèviament existia només en el nostre cap. Aquest fet es suficientment rellevant com perquè hagi valgut la pena tot el treball, coneixements i esforç implicats.

En aquest petit viatge hem après a extrudir i intruir de forma senzilla en el "tinkercad" amb garanties, el "touching buildplate" o suport de base se'ns ha resistit una mica però amb un bon "raft" i amb una temperatura d'uns 70°C aproximadament tenim més que suficient per evitar el "warping" tot i que sempre ens quedarà una mica de residus a la base.

Els suports han aguantat perfectament les peces però també és cert que si el que busquem es la perfecció en l'acabat hem de buscar una alternativa com poden ser els suports en forma d'arbre que han quedat pendents d'imprimir.

I com a fiabilitat de la mida de les peces l'impressió amb el cura i la Ender 3 es 100% fiable, ja que els resultats han acabat sent totalment idèntics a com es veien en els dissenys.