



# El 3D Printing a Catalunya

Octubre 2019

**Informe tecnològic**

**ACCIÓ**



**Generalitat  
de Catalunya**

## El 3D Printing a Catalunya: Informe Tecnològic

### ACCIÓ

Generalitat de Catalunya



Els continguts d'aquest document estan subjectes a una llicència *Creative Commons*. Si no se n'indica el contrari, se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no se'n distribueixin obres derivades. Podeu consultar un resum dels termes de la llicència a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

L'ús de marques i logotips en el present informe és merament informatiu. Les marques i logotips esmentats pertanyen als seus respectius titulars i, en cap cas són titularitat d'ACCIÓ. Aquesta és una representació il·lustrativa parcial de les empreses, organitzacions i entitats que formen part de l'ecosistema del 3D Printing a Catalunya. És possible que hi hagi altres empreses, organitzacions i entitats que no han estat incloses en l'estudi.

### Realització

Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ

### Col·laboració

3D Factory Incubator

3D Hub

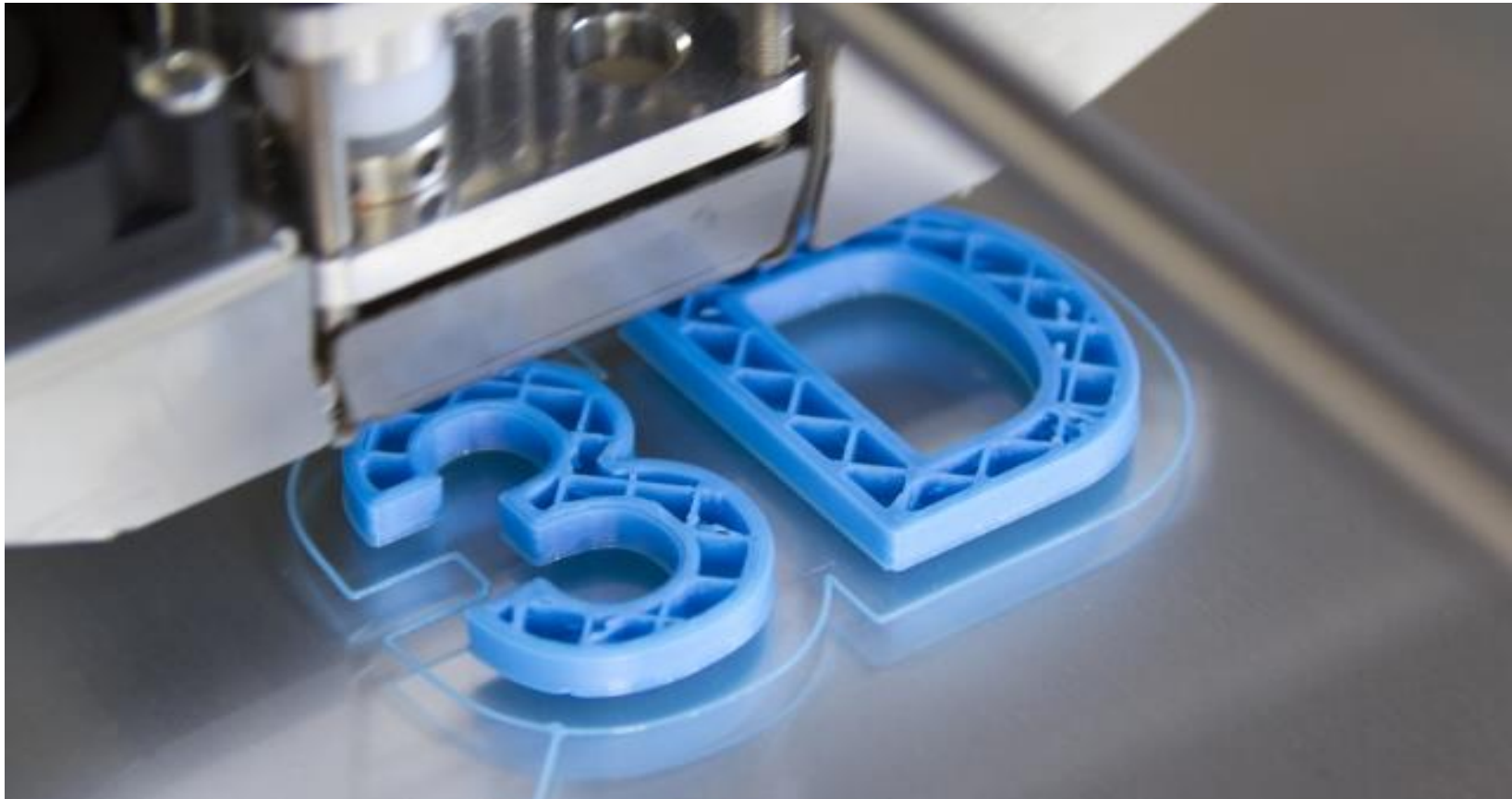
Fundació CIM

Barcelona, octubre de 2019

# Índex

<b>1. Definició del 3D printing i importància per a la indústria</b>	<b>4</b>
Definició del 3D Printing	5
Importància del 3D printing per a la indústria	6
<b>2. Evolució del mercat del 3D printing</b>	<b>7</b>
Patents del 3D printing	9
<b>3. Hubs, actors i inversors de rellevància en 3D printing al món</b>	<b>11</b>
Principals <i>hubs</i> de desenvolupament del 3D printing al món	12
Principals regions en impressió de peces 3D al món	13
Principals països en 3D printing al món	14
Principals actors en el mercat del 3D printing al món	15
Principals inversors en el mercat del 3D printing al món	16
<b>4. Principals aplicacions recents i perspectives per sector de demanda i els ODS</b>	<b>17</b>
Principals aplicacions de la tecnologia 3D Printing	18
El 4D printing	20
La bioimpressió en 3D	21
La impressió 3D i els ODS	22
<b>5. L'Ecosistema del 3D printing a Catalunya</b>	<b>24</b>
Principals conclusions del mapeig	25
Segmentació de la cadena de valor	26
Empreses de l'ecosistema del 3D Printing a Catalunya	27
Agents de l'ecosistema del 3D Printing a Catalunya	28
Centres Tecnològics i de Recerca amb especialització en 3D printing	29
<b>6. Casos empresarials de 3D printing a Catalunya</b>	<b>33</b>

# 1. Definició del 3D printing i importància per a la indústria



# Definició de 3D printing

- La impressió 3D (3D Printing) també coneguda com a fabricació additiva (*additive manufacturing*) fa referència a un conjunt de tecnologies que permeten la creació d'objectes volumètrics a partir de models digitals.
- La fabricació es fa mitjançant unes màquines anomenades impressores 3D que depositen el material, generalment per capes, i el van consolidant amb diferents tecnologies fins a obtenir la peça final.

## Existeixen 7 categories de processos de fabricació additiva:



**Material extrusion:** el *material extrusion* o *fused deposition modeling*, és probablement el procés de fabricació additiva més conegut. Sempre que pensem en una impressora 3D ens imaginem un dispensador alliberant filaments de material de plàstic calent en diferents capes que es van solidificant per crear un objecte; això és el *material extrusion*. Utilitza gran varietat de termoplàstics i filaments farcits de metall o fusta. Degut al seu acabat més pobre s'utilitza només per prototips.



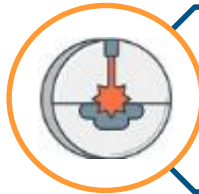
**VAT Photopolymerisation:** el procés de fotopolimerització VAT difereix d'altres processos de fabricació additiva en el fet que comença amb l'ús de líquid en comptes de pols o filament. La resta de processos additius varien tot i que tots utilitzen resines de fotopolímer. És un procés excel·lent per produir peces de gran detall i superfícies suaus; ideal per la joieria, les aplicacions mèdiques i motlles d'injecció.



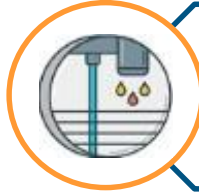
**Binder Jetting:** és un procés similar al *material jetting*, tot i que utilitza material en pols i un agent de fixació. Els dispensadors depositen petites gotes de material fixador sobre una capa superfiuina de metall en pols, ceràmica o vidre. El resultat són múltiples capes originades quan el llit de material en pols cau cap a baix cada cop que s'ha creat una capa. Ideal per aplicacions estètiques com el disseny en arquitectura i mobles. No té aplicacions genèriques degut a la fragilitat del producte.



**Material Jetting:** aquest procés de fabricació additiva utilitza una tecnologia de goteig segons la demanda (*drop-on-demand*). De la mateixa forma que una impressora 2D, petits dispensadors alliberen gotetes encerades de fotopolímer, capa per capa. Amb llum UV es solidifica la capa creada abans de crear la següent. És un mètode ideal per a crear prototips amb gran detall i acabats d'alta precisió; permet utilitzar diferents colors i materials en una sola impressió.



**Powder Bed Fusion:** el PBF implica material en pols fos fins a un cert punt que permet les partícules fusionar-se entre si. Les partícules es fonen en variis processos de PBF. El plàstic o metall en pols es fon amb energia tèrmica en forma de làser, barres d'electrons o impressió climatitzada. Una capa ultrafina de material s'escampa amb una fulla per sobre de la capa precedent. El material està dipositat en un reservori pròxim que el va alliberant a mesura que es van creant les capes. Degut a la seva rigidesa i gran acabat, és un procés aplicable en tots els àmbits.

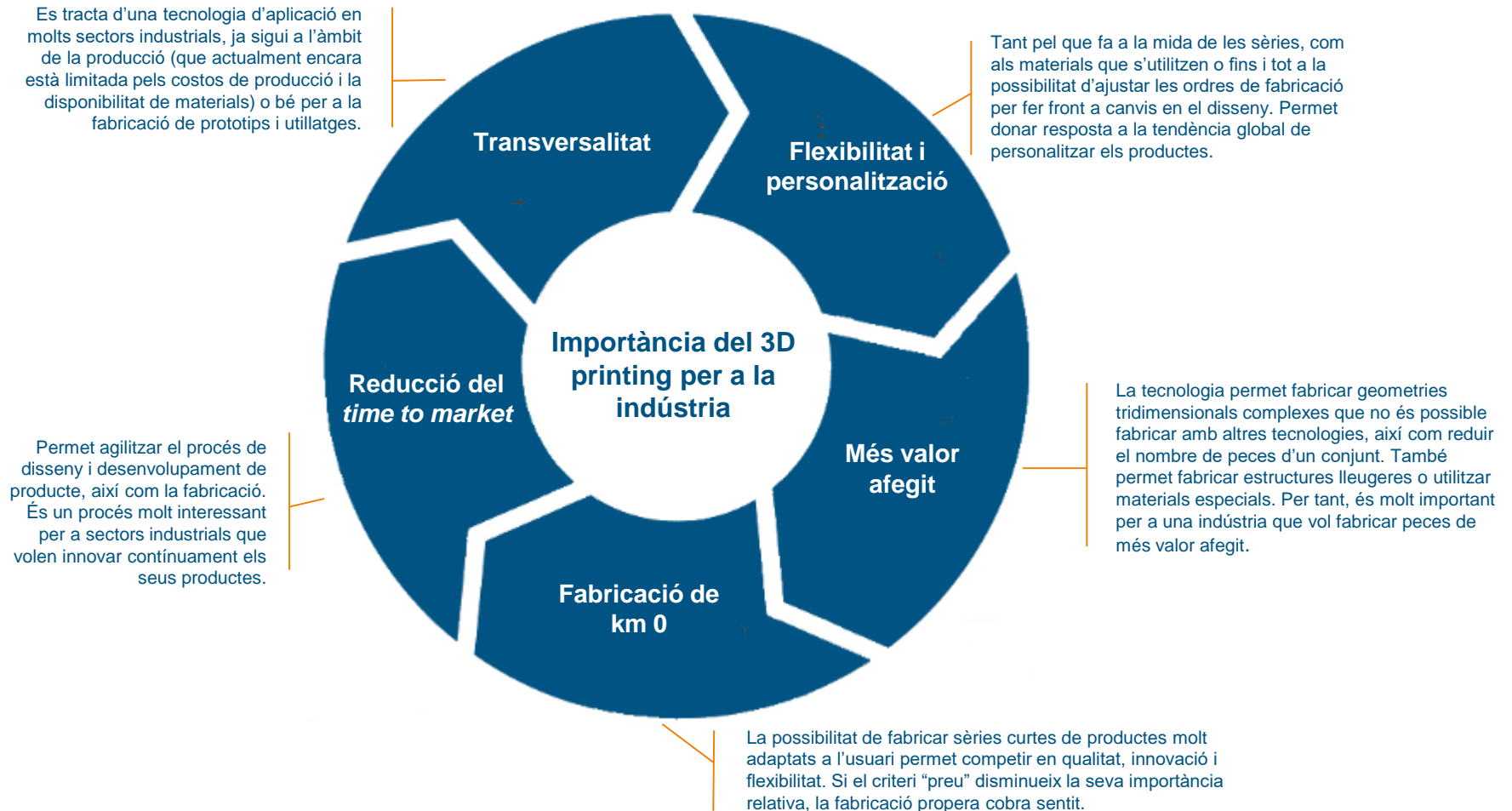


**Sheet Lamination:** és un procés de laminació en el qual capes ultrafines de material s'enganxen entre si alternant capes d'adhesiu. Aquest procés de fabricació (anomenat *laminated object manufacturing*) permet utilitzar diferents tipus de materials com per exemple capes de paper o metall. Una vegada acabat l'assemblatge de les diferents capes, es talla amb làser, ganivet de metall o fulla de tungstè el material creat per tal de donar-li la forma definitiva en 3D. Es recomana per crear objectes no funcionals, degut a la seva rapidesa i baix cost de fabricació.



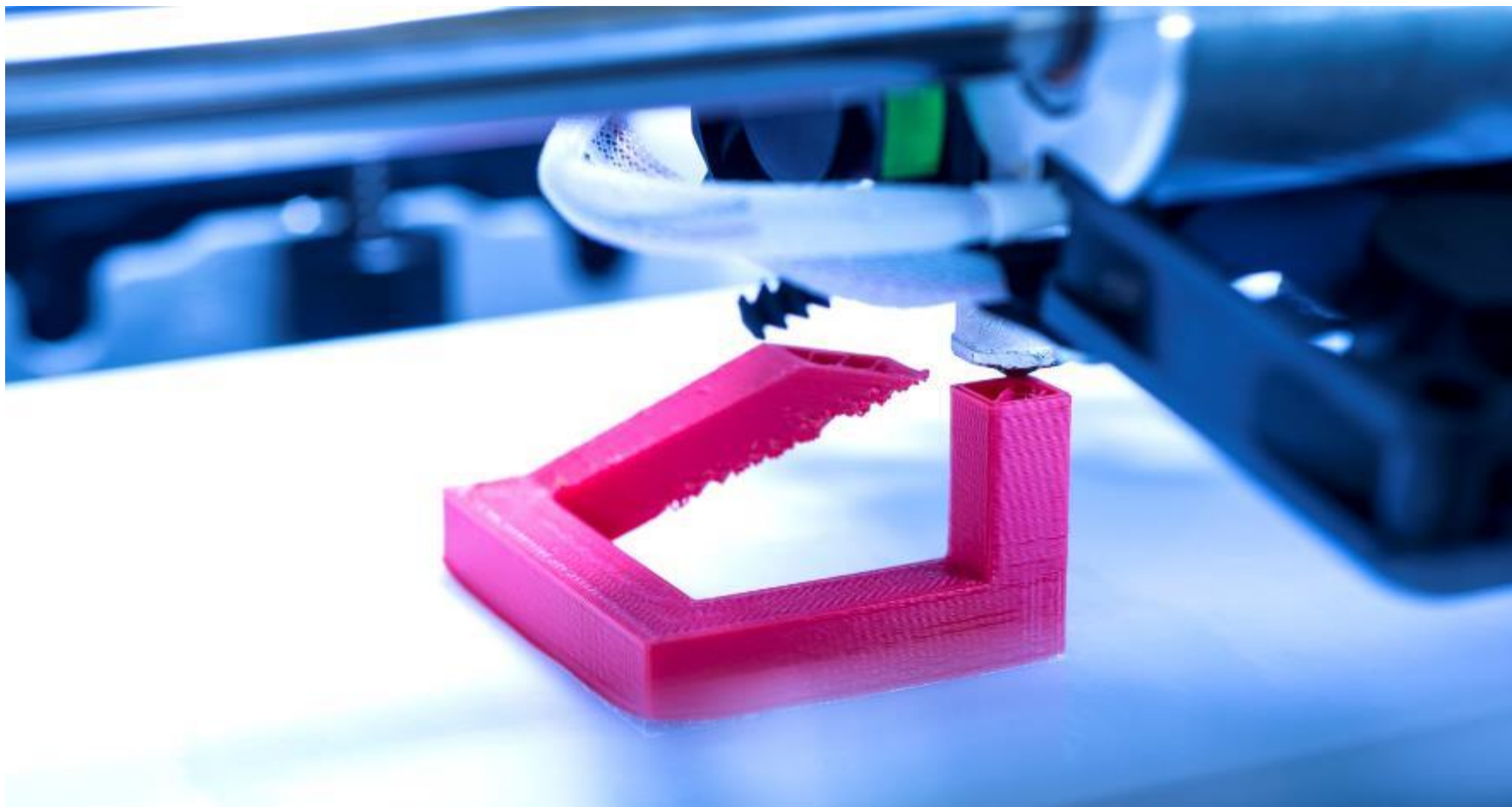
**Directed Energy Deposition:** també anomenat *metal deposition*, utilitza energia tèrmica altament focalitzada a través de làser, barra d'electrons o arc de plasma per tal de fondre i fusionar material projectat cap a una cambra calentada, des de metall en pols o filaments. El procés additiu utilitza metall, tot i que alguns sistemes de DED utilitzen ceràmica en pols o polímers. El sistema habitualment funciona mitjançant 4 o 5 eixos. És un dels pocs processos de fabricació additiva que es pot utilitzar per reparar eines i components en les indústries aeroespacial, defensa i automoció.

# Importància del 3D printing per a la indústria





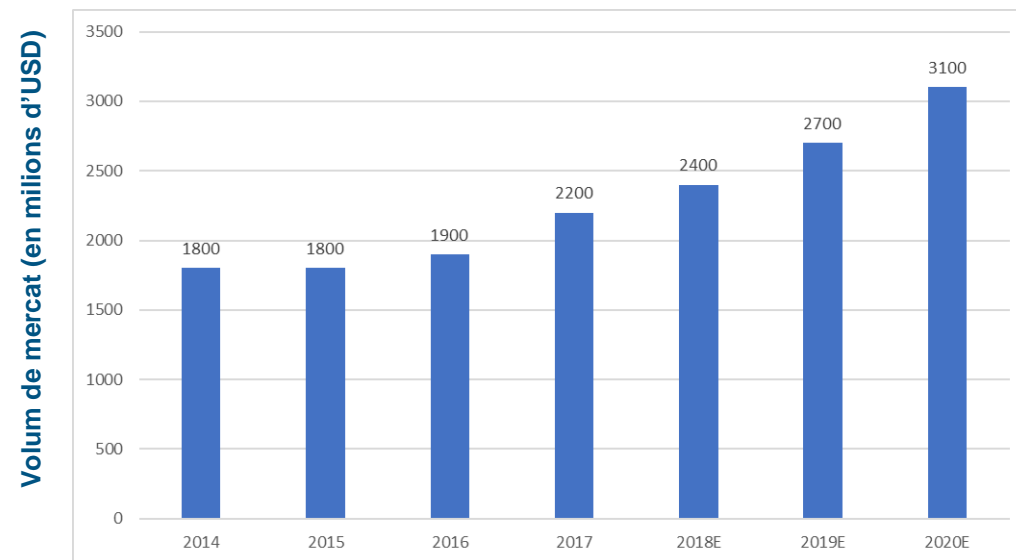
## 2. Evolució del mercat del 3D printing



# Evolució del mercat del 3D printing

- La tecnologia de fabricació additiva va néixer els anys vuitanta i, **en els seus inicis, s'utilitzava únicament per a la fabricació de prototips ràpids.**
- En els darrers anys, la demanda de sistemes d'impressió 3D i serveis relacionats ha fet **incrementar el volum de mercat de la fabricació additiva.** Segons estimacions del sector, es calcula que el volum de vendes de les grans companyies mundials del sector (incloent-hi empreses d'impressió industrial, serveis i materials 3D) sobrepassarà els 2.700 milions de dòlars americans pel tancament del 2019 i més de 3.000 de milions de dòlars el 2020.
- El perquè d'aquest creixement exponencial de la fabricació additiva es deu a la seva capacitat d'imprimir en gran varietat de materials i volums. El 3D Printing s'ha posicionat com un dels elements essencials dins la Indústria 4.0, fet que ha comportat que moltes empreses l'incorporin en els seus processos industrials més enllà de només el prototipatge.
- Si bé és cert que és una tecnologia que va exagerar bastant el seu creixement prospectiu i que finalment ha acabat evolucionant a un ritme menor, és una tecnologia que està prenent rellevància i tindrà un paper destacat en l'anomenada "Quarta Revolució Industrial".

## Evolució de les vendes de les grans empreses mundials del sector de la impressió 3D

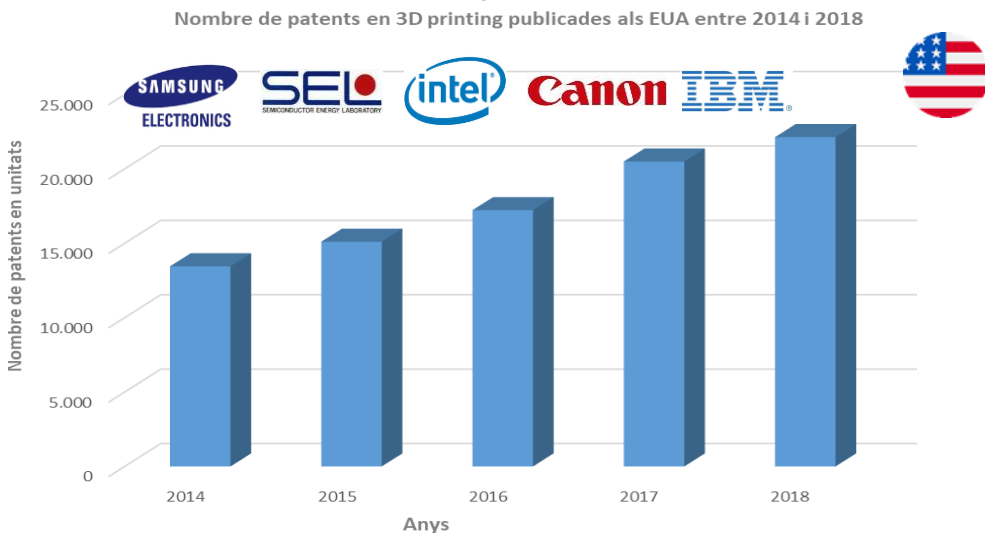
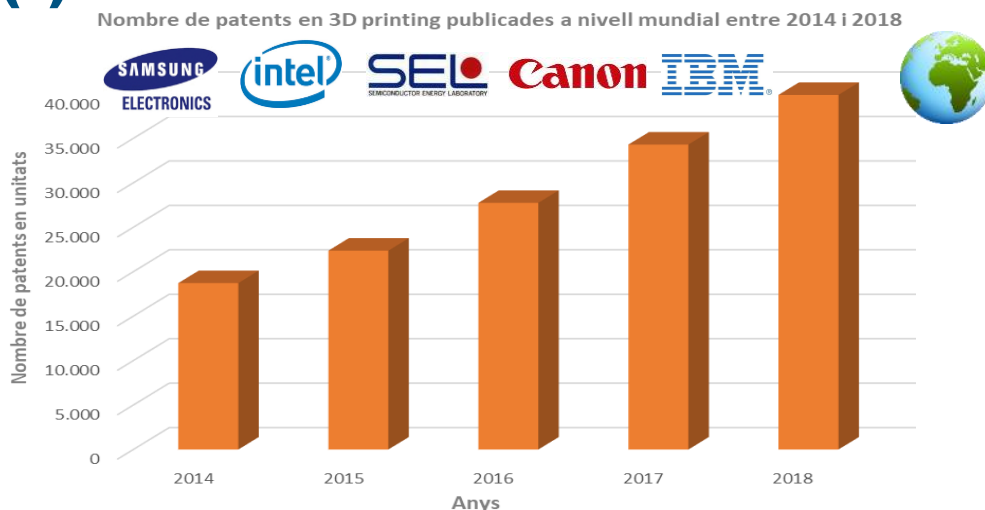


Font: Deloitte (2019): "Technology, Media and Telecommunications Predictions 2019".



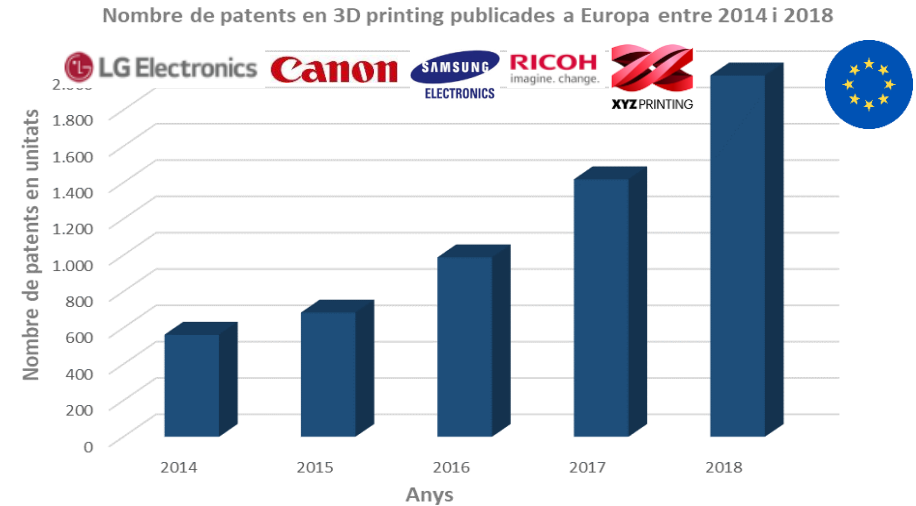
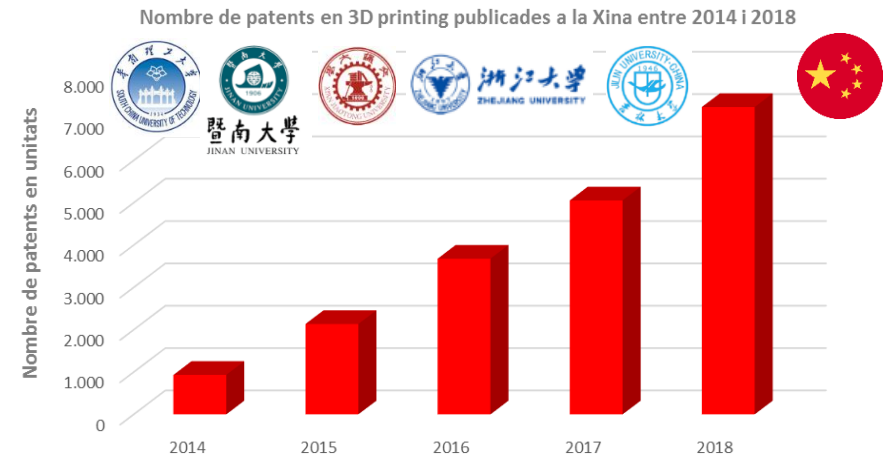
# Patents del 3D printing (I)

- El nombre de patents en el sector del 3D Printing ha anat en augment constant des del 2014. Certament el *boom* que tingué el sector en un inici en quant a la producció i publicació de patents, va anant estabilitzant-se i moderant-se amb els anys. De **18.719 patents publicades al 2014**, es va passar a **27.762 patents el 2016**, fins arribar a les **39.926 al tancament de 2018**.
- Per titularitat de les patents destaquen les següents empreses al capdavant de les publicacions a nivell global: **Samsung** (1.932 patents), **Intel** (1.926 patents), **Semiconductor Energy Lab – SEL** (1.484 patents), **Canon** (1.457 patents), i **IBM** (1.285 patents).
- Pel que fa a les regions més destacades en quant al nombre de patents publicades destaca el cas d'EUA. El **2014 es van publicar als EUA 13.453 patents** de 3D Printing, cosa que representava un **71% del total** de publicacions del mateix any **a tot el món**. El **2016 es van publicar 17.227 patents** (un **62%** del total mundial). El **2018 van publicar-se 22.137 patents als EUA** (un **55%** del total mundial). Es pot observar doncs la posició dominant dels EUA en el sector tan pel que fa a producció com a publicació de patents.



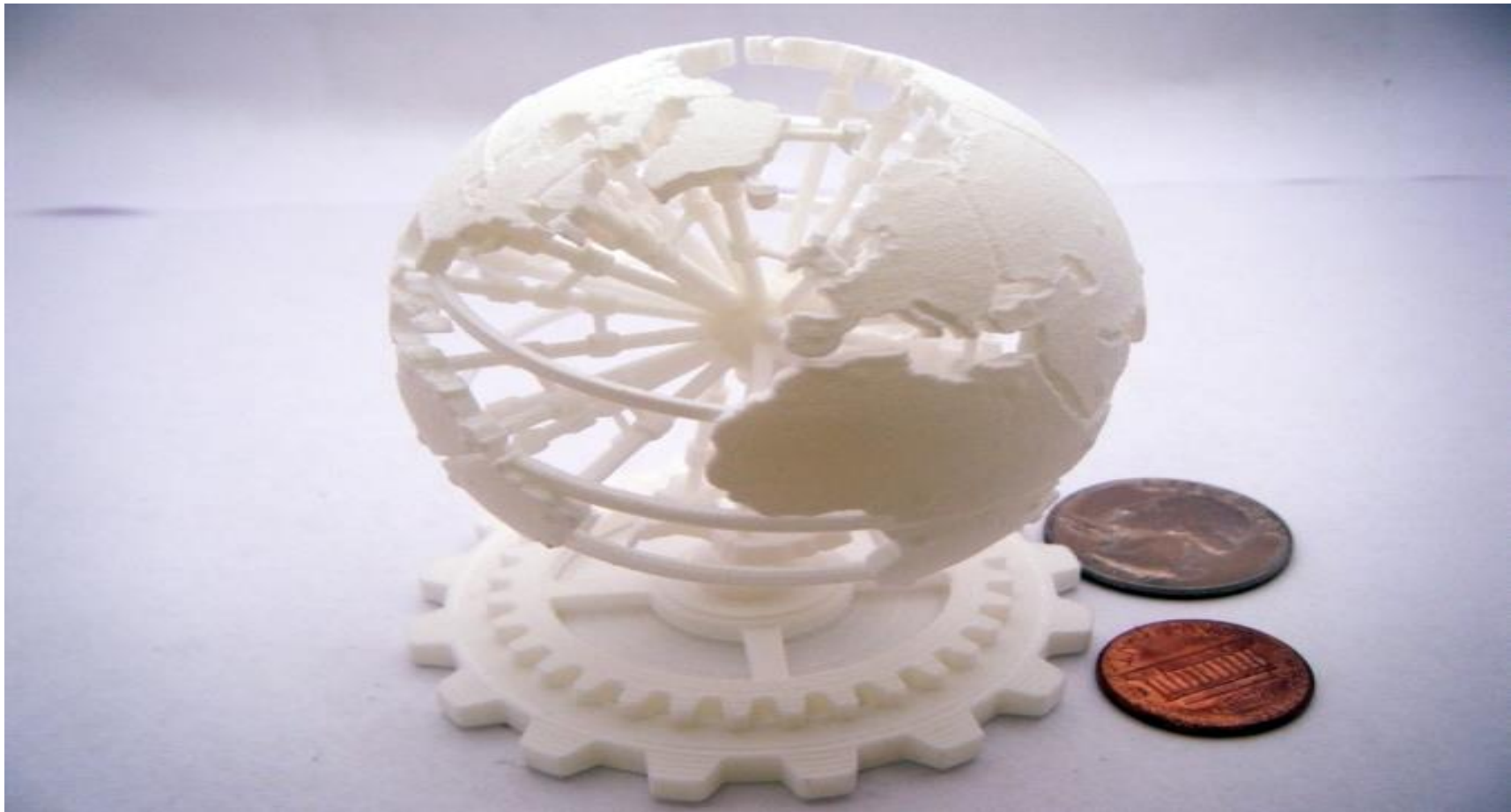
# Patents del 3D printing (II)

- En el cas de la Xina, el creixement que ha experimentat el gegant asiàtic ha sigut notable. Si el **2014** només es publicaven **932 patents** a la Xina, pel **2016** ja se n'havien publicat **3.681**, i al tancament del **2018**, **7.269** (un 18% del total de publicacions mundials), xifres molt més elevades que en el cas europeu. El cas xinès també és particular perquè la majoria de sol·licituds de patents provenen d'universitats o centres de recerca governamentals del país. També destaquen altres països del Pacífic en quant a publicació de patents com Austràlia, Corea del Sud, Taiwan o el Japó.
- Pel que fa a Europa, si bé en quant a nombre de peces impreses en 3D Printing es situa com a principal regió mundial, en el cas de les patents no és així, ja que en comparació amb altres regions com EUA o Xina, el nombre de patents publicades a Europa ha sigut molt inferior. Al **2014 es van publicar** a Europa (segons dades de la *European Patent Office*) **562 patents** en 3D Printing. Al **2016** es van publicar **988** i al tancament del **2018** s'havien publicat **1.990 patents** (quasi un 5% del total de publicacions a nivell mundial).

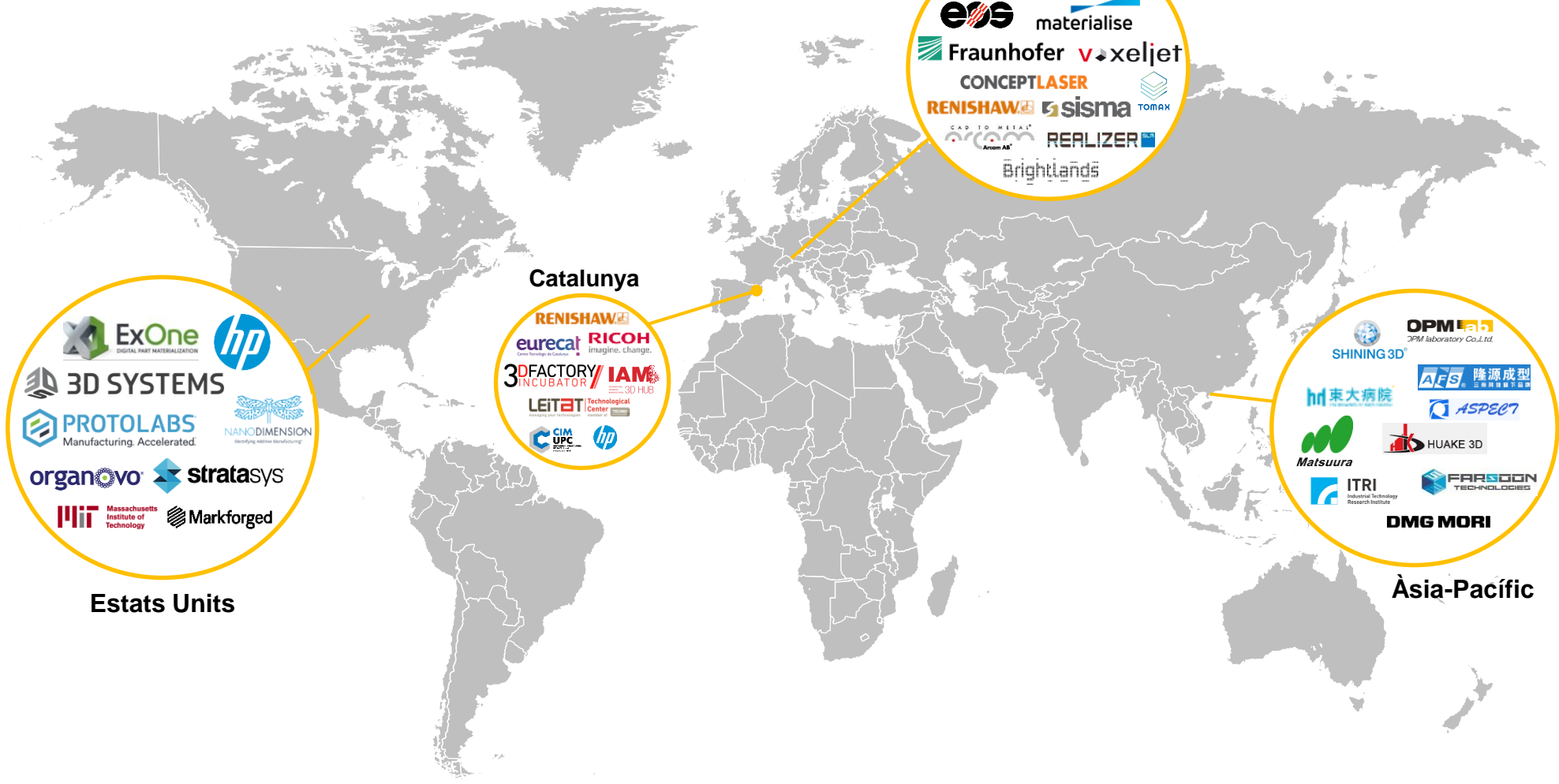


Font: EIC (DGI-ACCIO) a partir de Lens.org

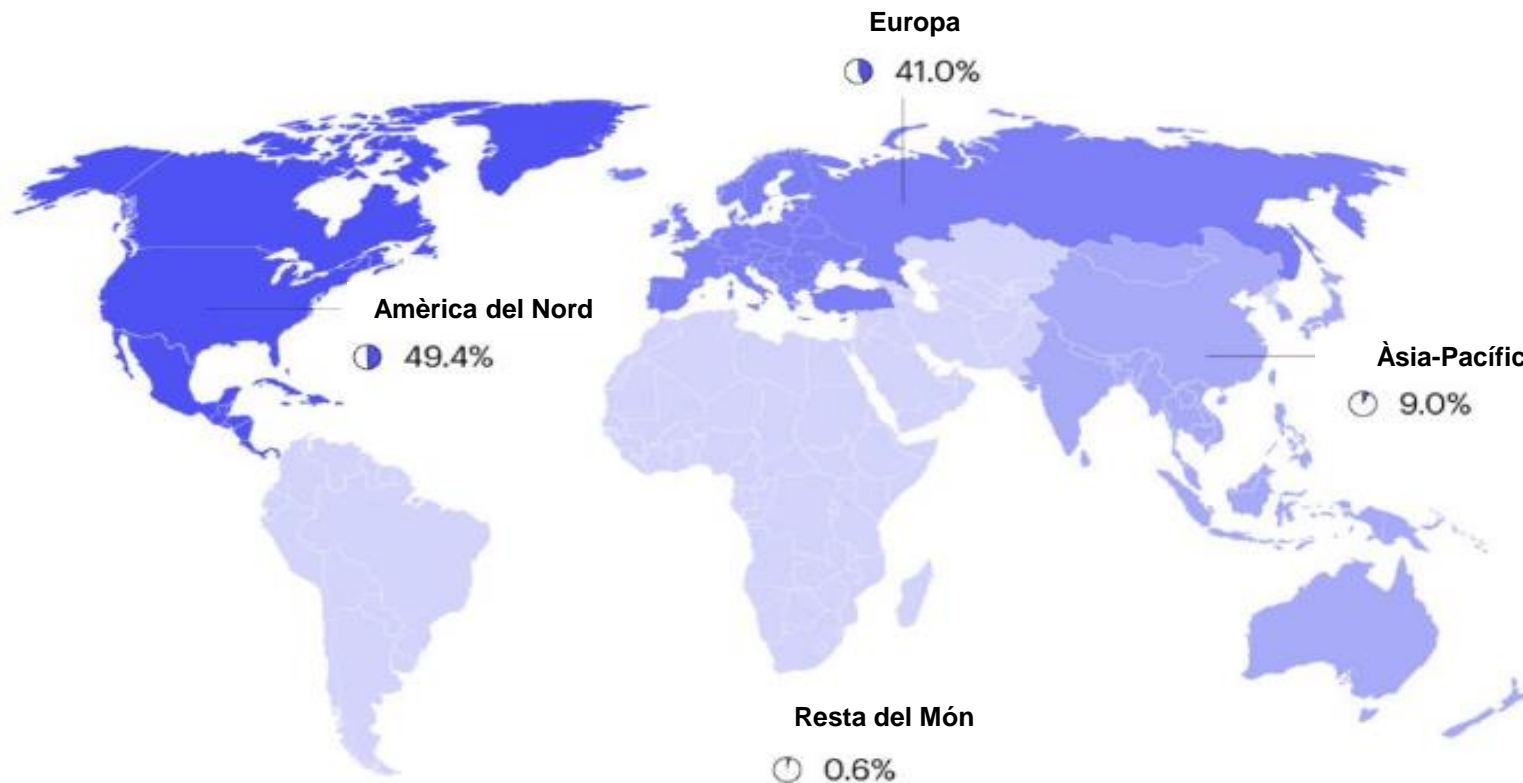
### 3. *Hubs*, actors i inversors de rellevància en 3D printing al món



# Principals *hubs* de desenvolupament del 3D printing al món



## Principals regions en impressió de peces 3D al món



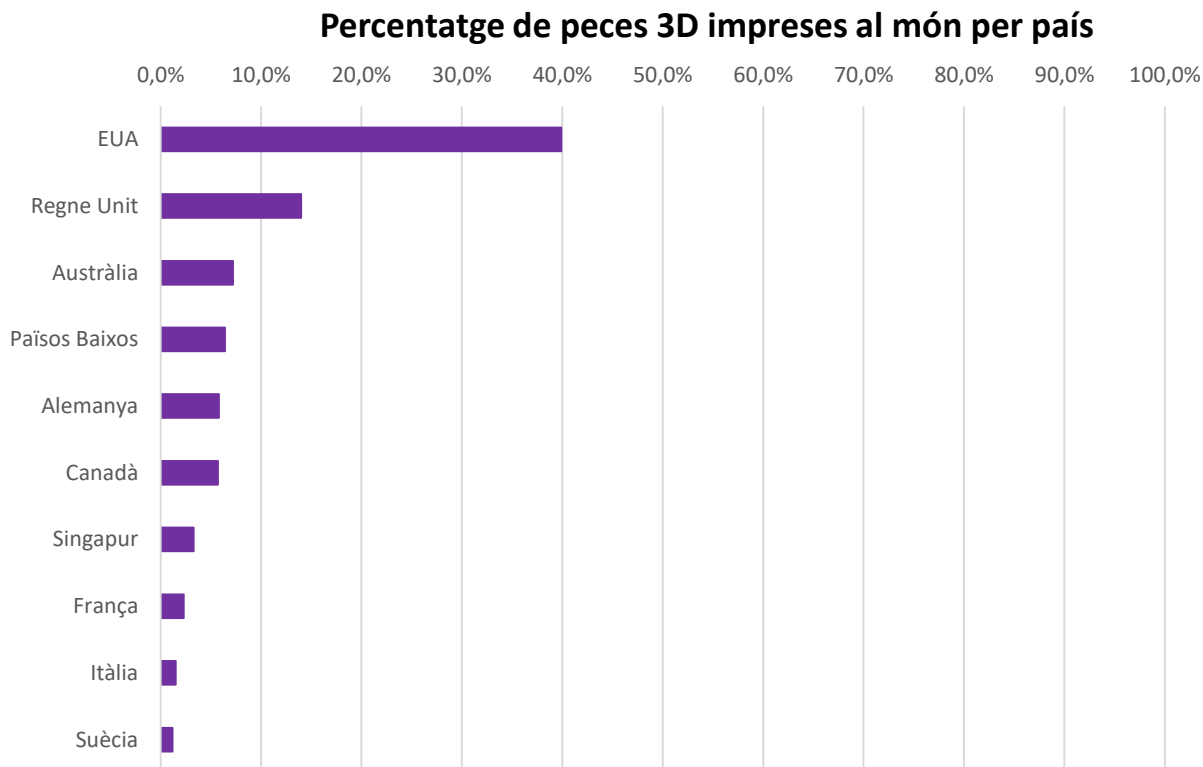
Nombre de peces impreses en 3D





# Principals països en 3D printing al món

- Les dades de l'últim quadrimestre del 2018 mostren com els Estats Units continuen encapçalant el rànquing mundial en 3D Printing, amb un 39.9% del total de peces fetes amb 3D Printing del món. Els segueixen el Regne Unit amb el 14%, i Austràlia amb el 7.2%.
- Europa en conjunt rivalitza i fins i tot sobrepassa en nombre de peces impreses en 3D als Estats Units, amb un 41% del total, tal i com es mostrava en el mapa mundial anterior. No obstant, Amèrica del Nord és encara a dia d'avui qui lidera el 3D Printing pel que fa a la fabricació per regions.



# Principals actors en el mercat del 3D Printing



HP té a Catalunya el seu centre mundial de desenvolupament de 3D Printing. Malgrat no tractar-se d'una empresa estrictament dedicada al 3D printing, sembla que podria esdevenir líder de mercat amb la seva tecnologia Multi Jet Fusion, desenvolupada a Sant Cugat del Vallès.



Ofereix sistemes d'impressió 3D per a plàstic i metall, essent actualment l'empresa líder del mercat. També ofereix serveis de consultoria i formació a les empreses que incorporen les seves tecnologies.



Ofereix sistemes d'impressió 3D exclusivament per a metall, per al sector dels implants ortopèdics i aeroespacial. A part de les màquines, ofereix equipament auxiliar, materials en pols, *software* i serveis de formació als clients. Té una cartera de 200 patents.



Ofereix sistemes d'impressió 3D exclusivament per a metall, per al sector mèdic i dental, aeroespacial, fabricació d'eines i utilitatges, automoció i joieria i rellotgeria. Les seves màquines poden treballar amb diferents tipus de metalls especials.



Malgrat no dedicar-se únicament al 3D printing, l'empresa compta amb una línia de producte de fabricació additiva làser. Les màquines són aplicables a diversos sectors, però s'han especialitzat en joieria.



En els seus orígens es dedica a la mesura tridimensional, però disposa d'una línia de *rapid prototyping*, amb fabricació additiva de metalls.



Ofereix impressores i materials. És una de les empreses que compta amb més nombre de patents en el camp del 3D printing i opera principalment en els sectors de tecnologies mèdiques, automoció i en productes per a l'educació.



Proveeix productes (impressores i materials per imprimir) i serveis (disseny de peces i fabricació). Té presència en diversos sectors (com tecnologies mèdiques, fabricació i disseny), i recentment ha anunciat la seva expansió a altres sectors (dental, joieria), tant per a la fabricació amb plàstics com amb metalls.



Empresa de *software* i serveis relacionats amb el 3D printing, amb una focalització important cap al sector de tecnologies mèdiques, però amb presència també a l'automoció i l'aeronàutica, entre d'altres. Ofereix programaris per a la presa de decisions sobre processos d'impressió 3D.



Ofereix impressores i també serveis d'impressió, amb una tecnologia propietària, desenvolupada al MIT, per fabricar peces complexes amb materials d'ús industrial, com metalls, sorres i ceràmiques.



Empresa de serveis de 3D Printing especialitzada en la fabricació de prototips i sèries petites i en el disseny de peces. Compta amb 8 localitzacions en 3 continents, i ha estat premiada amb el 2017 Manufacturing Leadership Award by Frost & Sullivan

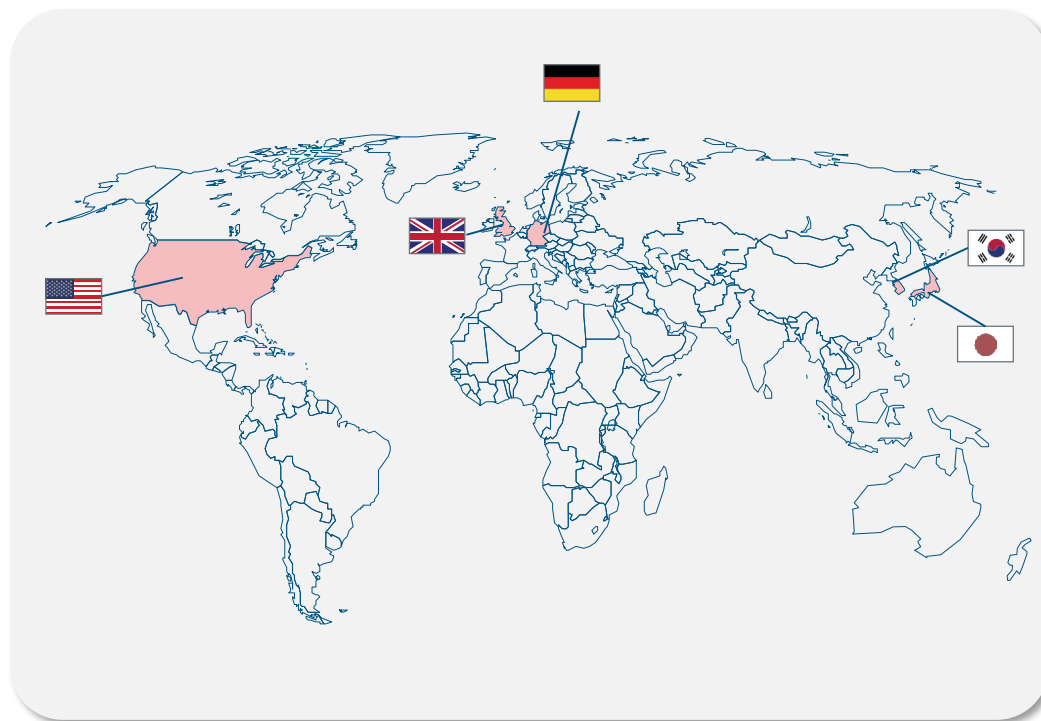
# Principals inversors en el mercat del 3D printing

Principals empreses i fons que inverteixen en 3D printing



Font: CB Insights

Principals països que inverteixen en 3D printing



Font: International Data Corporation

## 4. Principals aplicacions recents i perspectives per sector de demanda i els ODS



# Principals aplicacions de la tecnologia 3D Printing (I)

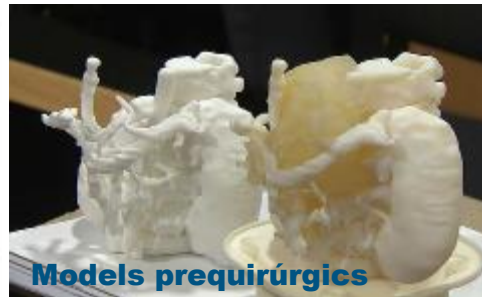
## Aplicacions actuals

## Aplicacions futures

SALUT



Implants dentals



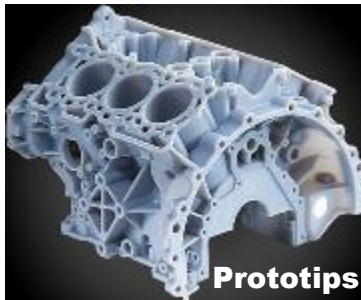
Models prequirúrgics

Pròtesis



Bioimpressió

FABRICACIÓ



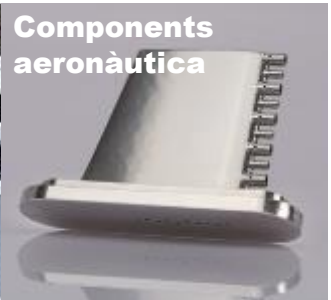
Prototips

Robòtica



Components automoció

Components aeronàutica



ALIMENTACIÓ



Xocolata



Rebosteria



Impressió de plats a partir d'aliments frescos



Impressió de gelats



# Principals aplicacions de la tecnologia 3D Printing (II)

## Aplicacions actuals

## Aplicacions futures

CONSTRUCIÓ



Infraestructures prefabricades

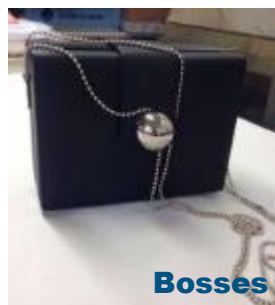


Peces ceràmiques de geometries complexes



Cases prefabricades

MODA



Bosses



Ulleres a mida



Calçat tècnic personalitzat



Vestits

LLAR I REGALS



Decoració



Productes costumitzats



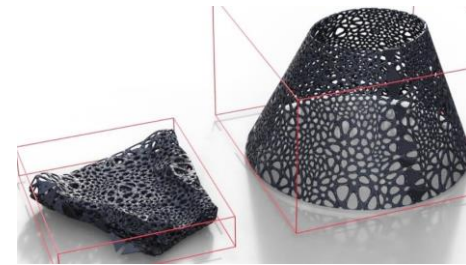
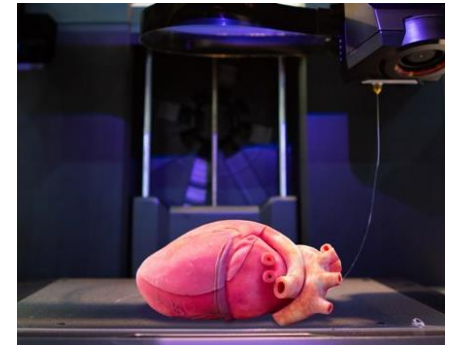
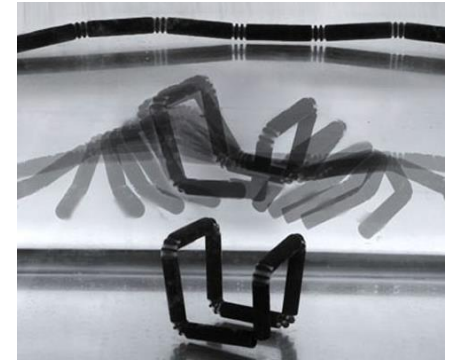
Joieria



Il·luminació

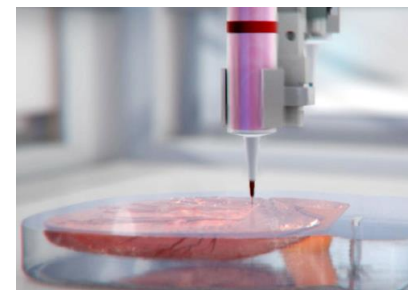
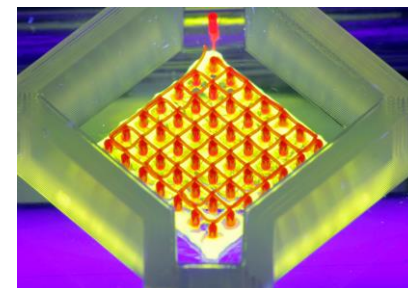
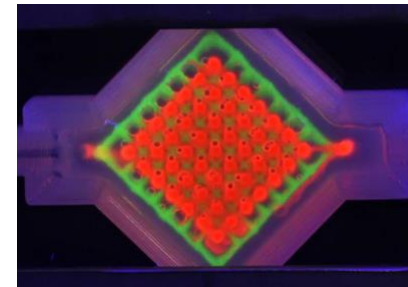
# El 4D Printing

- La impressió 4D recorre a les impressores 3D per a crear objectes tridimensionals vius sense cables ni circuits. Ho fa utilitzant materials intel·ligents, que poden programar-se per a canviar de forma, color o grandària quan reben un estímul extern. És el cas de les resines d'hidrogel, els polímers actius o, fins i tot, els teixits vius. S'imprimeixen en 3D amb un disseny específic que amb el temps i en entrar en contacte amb la humitat, la llum, la pressió o la temperatura, entre altres factors, evolucionen fins a aconseguir l'acabat previst. La impressió 4D fa possible que un objecte, per exemple, pugui doblegar-se, reparar-se, assemblar-se o fins i tot desintegrar-se a si mateix. Adquireix una nova forma o funcionalitat per si mateix, reaccionant amb l'entorn. Gràcies a les capacitats que ofereix aquest nou model de fabricació additiva es podrà estalviar temps, costos i espai en aplicacions futures.
- Algunes de les múltiples aplicacions del 4D Printing seran en els següents sectors:
  - **Medicina i cirurgia:** en el futur es podran imprimir endopròtesis vasculars (*stents*) o altres peces en 4D que reaccionin a la calor corporal i s'expandeixin per adaptar-se al pacient. En l'actualitat l'ús de la impressió 4D en les ecografies permet, per exemple, conèixer amb major precisió el desenvolupament estructural i funcional del sistema nerviós del fetus.
  - **Roba i calçat:** les sabates i peces de roba impreses en 4D podran adaptar-se al moviment, l'impacte, la temperatura i la pressió atmosfèrica. Als EUA per exemple s'estan provant uns uniformes que s'adapten a l'entorn i modulen el color en funció d'aquest.
  - **Aeronàutica i automoció:** Gràcies a la impressió 4D en el futur es podran fabricar coixins de seguretat intel·ligents capaços d'avançar-se a qualsevol impacte i disminuir el risc de lesions en el conductor i els passatgers. En aeronàutica la NASA ha desenvolupat teles metàl·liques intel·ligents impreses en 4D que s'adapten a les temperatures i poden servir per protegir naus espacials dels impactes dels meteorits. Amb els materials que reaccionen al calor, Airbus pretén refredar els motors dels seus avions.



# La Bioimpressió en 3D

- La bioimpressió, o el 3D bioprinting, és una tècnica de fabricació additiva que consisteix en produir teixits orgànics en 3D. Aquests teixits estan fets en base a biotinta, o *bioink*, una solució de plasma i cèl·lules vives que es va dipositant principalment en capes amb la tècnica del *material extrusion*. Això permet produir teixits molt similars als del cos humà i que poden servir per a la medicina regenerativa, transplants o el desenvolupament i testeig de nous fàrmacs. Més recentment, la bioimpressió ha anat introduint una altra tècnica o manera d'imprimir els teixits més enllà de la deposició de capes. Mitjançant un conjunt d'andamis o contenidors de cèl·lules fets amb materials biodegradables no rebutjables pel cos humà, es poden anar dipositant i repoblant aquests suports amb cèl·lules que aniran configurant el teixit. Una vegada s'hagin generat i insertat les cèl·lules en l'organisme, el suport o contenidor biodegradable es desintegra.
- El procés de bioimpressió en 3D consta de 3 fases:
  - Una primera fase que és la preparació (**pre-bioprinting**) en que es durà a terme la creació del disseny o imatge en 3D que haurà de seguir la impressora, mitjançant escàners o TACs. En aquesta fase també s'escolliran les cèl·lules i es prepararà la biotinta.
  - En una segona fase (**bioprinting**) es carrega la biotinta en el cartuix de la impressora i s'escull el capçal (o capçals) i la tècnica més idònia per a la impressió del teixit desitjat.
  - En la tercera fase (**post-bioprinting**) es tracta d'entrellaçar les cèl·lules generades mitjançant una solució iònica o llum UV. La composició de la construcció cel·lular ajudarà a escollir una metodologia o altra.
- La bioimpressió en 3D pot ser molt útil per a la creació d'òrgans de manera "artificial" que pugui cobrir la demanda de donants per a transplants, millorar la medicina regenerativa i potenciar la recerca entorn les noves tècniques de desenvolupament de nous fàrmacs.





# La impressió 3D i els **OBJECTIUS** DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (I)

Els **Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)** són el pla mestre per aconseguir un futur sostenible per a tots, que s'integren dins l'agenda 2030 de Desenvolupament sostenible de les Nacions Unides. La finalitat de l'Agenda 2030 és millorar la qualitat de vida i el benestar social de tots els habitants del planeta, garantint el progrés i desenvolupament econòmic de manera sostenible i respectuosa amb el medi ambient. Els ODS s'interrelacionen entre ells i incorporen els desafiaments globals als quals ens enfrontem dia a dia, com la pobresa, la desigualtat, el clima, la degradació ambiental, la prosperitat, i la pau i la justícia. **Com a tecnologia disruptiva amb multiplicitat d'aplicacions en pràcticament tots els àmbits, la impressió 3D pot ajudar en la consecució d'aquests objectius.**



# La impressió 3D i els OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (II)

## Acció pel clima

Reutilització de materials imprimibles  
Reducció de CO<sub>2</sub> gràcies als nous materials,  
l'estalvi de producció i transportació



## Fi de la pobresa

Impressió de tot tipus de materials i aliments per a missions d'ajudes humanitàries i de cooperació al desenvolupament  
Impressió de canonades per a l'abastiment d'aigua en zones amb escassetat de recursos

## Producció i consum responsables

Costos de producció, logística i emmagatzematge disminuïts  
Minimització de residus de producció  
Producció i consum de fabricació additiva amb materials sostenibles

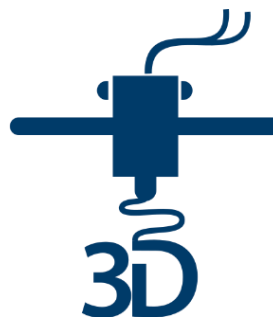


## Fam zero

Impressió d'aliments 3D  
Impressió de nous aliments (proteïnes vegetals, farines d'insectes, etc.)  
Producció d'aliments en zones àrides i hostils amb els cartutxos d'aliments fàcilment transportables

## Ciutats i comunitats sostenibles

Nous models de construcció més sostenibles amb la fabricació additiva  
3D printing per la reposició i reparació d'objectes en entorns domèstics



## Salut

Impressió de pròtesis mèdiques  
Biopressió 3D de cartílags i teixits  
Impressió de prototips i models prequirúrgics  
Impressió d'implants dentals

## Reducció de les desigualtats

Major accessibilitat dels països en vies de desenvolupament a un model, el de la fabricació additiva, amb un menor cost logístic i d'infraestructura



## Indústria, innovació i infraestructura

Impressores 3D aplicades en la construcció i la indústria  
Nous models de fabricació i producció basats en el 3D printing  
Innovació en la producció i els productes fabricats gràcies a la fabricació additiva



## Educació de qualitat

Impressores 3D aplicades en l'educació  
Nous mètodes lectius i pedagògics a través de la impressió 3D



## 5. L'ecosistema del 3D printing a Catalunya



# Principals conclusions del mapeig

## El 3D Printing a Catalunya a Catalunya



118 empreses\*

Facturació de 325 M€  
directament vinculats al 3D  
Printing

1.321 treballadors  
vinculats al 3D Printing

### Tipologia d'empreses:

- Makers fablab i model de negoci (16,95%)
- Proveïdors de serveis (17,8%)
- Fabricants de peces 3D (22,88%)
- Enginyeria i consultoria (13,56%)
- Fabricants d'impressores 3D (9,32%)
- Materials (8,47%)
- Acabats peces 3D (5,08%)
- Programari (4,24%)
- Certificació (1,69%)

El 95,76% de les  
empreses són PIMES

El 35,59% de les empreses  
té menys de 10 anys

El 6,78% de les empreses  
tenen filials a l'estranger

El 34,75% les empreses són  
exportadores

El 26,27% de les empreses  
facturen més d'un milió d'euros

Font: elaboració pròpia en base dades del 2018 recollides a Orbis, directoris d'ACCIÓ i Barcelona&Catalonia Start-up hub. Per les dades de facturació i treballadors d'algunes empreses s'han fet estimacions en base a línies de negoci de les empreses.

# Segmentació de la cadena de valor

Dins el mercat de la fabricació additiva podem identificar les següents tipologies d'empreses en la cadena de valor:

Proveïdors tecnològics



## Software

Empreses que es dediquen a desenvolupar software per executar en impressores 3D



## Materials

Empreses que desenvolupen materials per a la impressió 3D (resines, polímers, etc.).



## Fabricació impressores 3D

Fabricants d'impressores 3D.



## Fabricació peces 3D

Empreses que es dediquen a la fabricació additiva segons la demanda. També s'hi inclouen les empreses dedicades al disseny i prototipatge.



## Acabats peces 3D

Empreses que ofereixen serveis d'acabats i poliment de peces 3D o eines i materials per aquesta finalitat.



## Agents

Centres tecnològics i de recerca, universitats, associacions i administracions públiques.



## Makers fablab i models de negoci.

Empreses que combinen la fabricació additiva amb altres models de negoci.



## Enginyeria, consultoria i certificació

Empreses que tenen coneixement entorn la fabricació additiva i ofereixen els seus serveis de consultoria i certificació a tercers



## Serveis de distribució

Empreses proveïdores entorn el 3D Printing (distribució d'impressores 3D, aprovisionament de peces i components, etc.).

Proveïdors de serveis

# Empreses de l'ecosistema del 3D printing a Catalunya

Il·lustratiu parcial

Proveïdors tecnològics

### Software

### Materials

### Fabricació impressores 3D

### Fabricació de peces 3D

### Acabats peces 3D

### Principals aplicacions

### Demanda

Proveïdors de serveis

### Makers fablab i models de negoci

### Enginyeria, consultoria i 3D visual certificació

### Serveis de distribució

# Agents de l'ecosistema del 3D printing a Catalunya



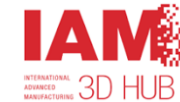
**Centres tecnològics i de recerca**



**Universitats i centres formatius**



**Smart labs**



**Associacions i Fires empresarials**



**Institucions i Administració pública**





# Centres Tecnològics i de Recerca amb especialització en 3D Printing (I)



AMADE és un centre de recerca de la Universitat de Girona especialitzat en la mecànica dels materials i estructures amb un enfocament específic en materials compostos reforçats amb fibres.

És un dels centres pioners de recerca entorn els materials compostos. **En l'àmbit del 3D printing té una línia de recerca en materials per a la fabricació additiva.**



L'objectiu del CIMNE és el desenvolupament de mètodes numèrics i tècniques computacionals per avançar en el coneixement i tecnologia en l'enginyeria i les ciències aplicades.

L'objectiu final del CIMNE és convertir-se en un centre de referència internacional i líder en mecànica computacional. El centre **desenvolupa i utilitza tecnologia d'impressió additiva en diverses línies de recerca.**



El Centre de Projecció Tèrmica és un centre de recerca de la Universitat de Barcelona amb més de 25 anys d'experiència en el camp de l'enginyeria de superfícies. El seu objectiu principal és aportar solucions en l'àmbit de l'enginyeria de materials en nous processos i productes. **Treballen en l'àmbit de l'additive manufacturing fent servir la tècnica de projecció freda amb aplicacions en l'àmbit industrial i biomèdic.**



El Centre de Disseny i Optimització de Processos i Materials, DIOPMA, és un centre de recerca científica de la Universitat de Barcelona, format al Departament de Ciència de Materials i Química Física. Entre les seves línies de recerca destaquen el disseny i caracterització de materials metàl·lics, ceràmics, polimèrics i compostos, i la investigació de nous materials (**materials per impressió 3D**, biomaterials, nanomaterials, materials compostos de matriu polimèrica, etc.).



És una entitat adscrita a la Universitat Politècnica de Catalunya · Barcelona Tech (UPC) que té com a missió institucional transferir coneixements d'enginyeria i gestió de la tecnologia a les empreses i professionals que busquen ampliar les possibilitats de la indústria del territori a través de la creació, millora i promoció dels seus productes i processos de fabricació. **Un dels seus àmbits d'especialització és el 3D printing**, tant com a oferta de serveis a empreses com a desenvolupament propi de tecnologia i màquines.

# Centres TECNIO amb especialització en 3D Printing (II)



Eurecat és el Centre Tecnològic més important de Catalunya. Neix de la unió de diversos centres tecnològics i genera una facturació anual de 36 M€, amb un equip de més de 450 professionals en un gran ventall d'àrees d'expertesa, tant de l'àmbit industrial com digital. Eurecat té una línia de treball en desenvolupament de coneixement i tecnologia al voltant de **l'additive manufacturing**: 3D printing funcional, Impressió estructural, 3D printing multiprocés, etc.



A l'IBEC es combina la recerca en les fronteres del coneixement amb objectius de transferència concrets per tal de produir noves tecnologies que es puguin aplicar a les ciències de la vida i la salut.

**Entre les seves línies, l'IBEC treballa la bioimpresió**, una tecnologia que promet obrir noves vies en el camp de la regeneració de teixits i òrgans, desenvolupant la bioimpresió d'ossos i fibres musculars.



L'IREC és l'Institut de Recerca en Energia de Catalunya. Entre les seves línies de recerca destaquen les dels materials avançats (nanomaterials funcionals, catàlisi, nanoiònica i piles de combustible, etc.) i la bioenergia i biofuels (conversió termoquímica, biorefineria i microalgues).

En el marc de la **nanoiònica i les piles de combustible apliquen el 3D printing amb materials ceràmics**.



És un Centre Tecnològic reconegut per la Generalitat de Catalunya. La seva missió és treballar al costat d'empreses i altres organitzacions per aconseguir el desenvolupament econòmic, social i sostenible a través dels seus projectes d'R+D, amb processos tecnològics innovadors i creativitat. **LEITAT té una àrea d'expertesa en impressió 3D aplicada a la manufactura avançada amb: rapid and additive manufacturing.**



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA

IQS compta amb una sòlida trajectòria en la investigació bàsica i aplicada, el desenvolupament tecnològic, la transferència de tecnologia i la valorització del coneixement cap al seu entorn industrial. **Iqs Tech Transfer aposta per una línia d'investigació en noves tecnologies de fabricació (Additive Manufacturing).**

# Hubs de referència a Catalunya: IAM 3D HUB

- L'IAM3DHUB va néixer el **2017** amb la missió **d'accelerar l'adopció de les tecnologies de fabricació additiva** a la indústria de la Unió Europea, com a nova eina de **disseny i producció** de productes i serveis.
- Es defineix com un **Hub d'Innovació Digital especialitzat en fabricació additiva** amb l'objectiu d'oferir a les empreses una **finestreta única** per guiar-los i acompanyar-los en qualsevol necessitat que puguin tenir vinculada a la impressió 3D.
- El Hub és una iniciativa fundada conjuntament pels següents **partners tecnològics i econòmics**:



# 3D Factory Incubator



- El Consorci de la Zona Franca de Barcelona i Fundació LEITAT han impulsat la **3D Factory Incubator**, la **primera incubadora europea d'alta tecnologia en impressió 3D d'Europa**, finançada al 50% per part del Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) mitjançant la convocatòria gestionada per la Fundació INCYDE.
- Inaugurada el març del 2019, la 3D Factory Incubator és membre de l'IAM3DHUB i té per objectiu incubar unes 100 empreses al llarg de la duració del projecte, oferint diferents **serveis** als projectes incubats per impulsar el seu creixement aprofitant al màxim els avantatges de la impressió 3D.
- L'espai, ubicat a la Zona Franca de Barcelona, compta amb **oficines privades, espais de co-working, un auditori a disposició dels projectes incubats i un laboratori equipat amb les últimes tecnologies d'impressió 3D**, postprocessament i metrologia: SLA, DLP, FDM, SLS, MJF, MaterialJetting, polidora, tenyidora, sorrejadora i un escàner 3D.



Entidad formada por:



UNIÓN EUROPEA

*"Una manera de hacer Europa"*



# 6. Casos empresarials de 3D printing a Catalunya





# Casos empresarials de 3D printing a Catalunya (I)

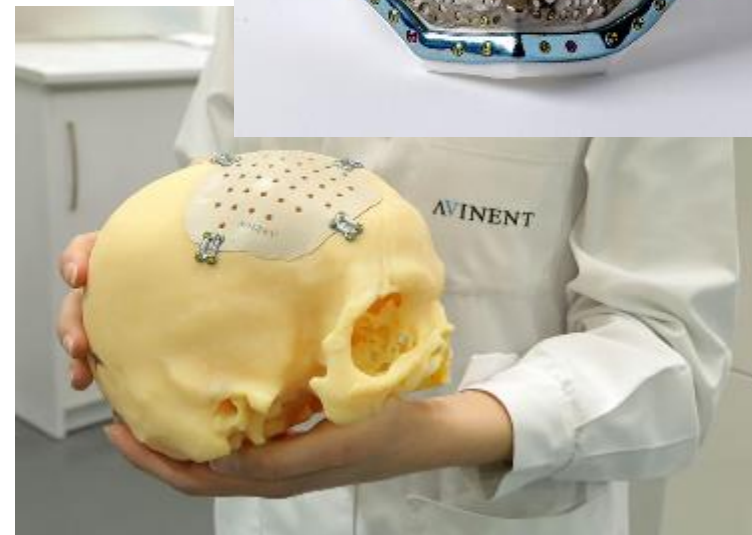
- HP té a Catalunya el seu centre mundial de desenvolupament de 3D Printing. Concretament, la seu d'HP es troba a Sant Cugat del Vallès, on ha desenvolupat una nova tecnologia de fabricació additiva, l'HP 3D Multi Jet Fusion.
- Aquesta **tecnologia permet reduir el cost de fabricació en sèries petites i mitjanes**, ja que no requereix de la construcció de motlles. També permet **disminuir el *time to market***, ja que partint d'un disseny 3D es pot passar directament a producció sense que calgui un procés complex d'industrialització.
- Tenint en compte aquests avantatges, HP **utilitza la seva pròpia tecnologia en la fabricació d'aproximadament el 50% de les peces de plàstic de la màquina d'impressió HP 3D Multi Jet Fusion**, ja que li aporta els beneficis següents:
  - **Econòmics:** produir les peces amb la seva pròpia tecnologia resulta econòmicament més favorable que fer-ho amb tecnologies tradicionals.
  - **De reducció de temps de desenvolupament:** la utilització de la fabricació additiva permet treballar en l'optimització del disseny de les peces fins pràcticament el llançament al mercat de la màquina, ja que no és necessari dedicar temps a la fabricació de motlles i matrius.



## Casos empresarials de 3D printing a Catalunya (II)

- Per AVINENT Implant Systems, i especialment en la seva línia de pròtesis per a reconstrucció maxil·lofacial, la **customització dels productes és un aspecte clau.**
- Partint d'una imatge mèdica en 2D, els professionals d'AVINENT, utilitzant eines CAD-CAM d'última generació, construeixen una imatge en 3D del teixit ossi que cal reparar, i dissenyen una solució integral, que comprèn no només la pròtesi que servirà per donar funcionalitat i estètica al pacient, sinó també les guies quirúrgiques que ajudaran el cirurgià a dur a terme l'operació amb les màximes garanties.
- En aquest procés, la fabricació additiva permet la fabricació de peces úniques, totalment personalitzades i amb una gran diversitat de materials, des dels que s'utilitzen en els models prequirúrgics, com les resines o les poliamides, fins al propi material de les pròtesis: el titani.
- D'aquesta manera, AVINENT Implant Systems pot desenvolupar una solució personalitzada en uns tres dies, la qual cosa permet que els pacients puguin ser atesos amb una major brevetat.

AVINENT®  
Implant System

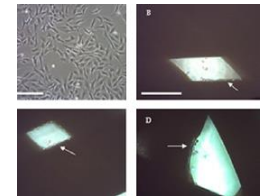


## Casos empresarials de 3D printing a Catalunya (III)

L'any 2012, dins de la Fundació CIM de la UPC va néixer BCN3D, que en aquella data es dedicava a crear i vendre equips de muntatge d'impressores tridimensionals. Aquella va ser la llavor del que ara és una empresa multinacional amb un pes molt rellevant en el sector 3D des de la seva seu de Castelldefels. **BCN3D es dedica al disseny, la fabricació i la venda d'impressores 3D d'escriptori amb components 100% locals.** BCN3D ha creat els últims anys la **tecnologia disruptiva d'impressió 3D IDEX**, que ha democratitzat les característiques industrials portant-les al mercat de les impressores d'escriptori i permet duplicar la productivitat en comparació amb les impressores 3D d'escriptori convencionals.



El repte, en aquest cas, és el d'aïllar les cèl·lules mare canceroses (CMC), causants dels tumors metastàtics. Això permetria facilitar la investigació al laboratori i trobar un fàrmac que ataqüi exclusivament a aquestes cèl·lules i que no danyi parts sanes, evitant la recaiguda dels pacients. Un equip d'investigació de la UdG ha aconseguit aïllar cèl·lules mare d'un dels càncers de mama més agressius a través d'un sistema de fabricació additiva. Per aquest motiu, els investigadors van fabricar en 3D unes matrius tridimensionals minúscules que reproduïen els teixits i fibres del cos. Aquestes matrius separen les cèl·lules mare, causants de les recaigudes.



BORN Motor utilitzava tecnologies de fabricació tradicionals que requerien molt temps i eren costoses per series curtes de producció, fins que la instauració de la impressió 3D ha accelerat el procés creatiu de l'empresa: disseny, fabricació i prova. L'equip ara és capaç de fer iteracions de disseny de forma molt més ràpida i obtenir dissenys refinats de forma molt senzilla. D'aquesta forma, doncs, es creen peces més complexes amb molt menys esforç, temps i diners que abans enriquint el procés de disseny i el resultat final, a la vegada que es redueixen els costos de mà d'obra i temps total.



## Casos empresarials de 3D printing a Catalunya (IV)

La **Fundació CIM** ha treballat amb l'**Hospital Sant Joan de Déu** per tal d'utilitzar impressores 3D per crear reconstruccions exactes dels tumors i així augmentar l'èxit en les intervencions. Utilitzant dades d'un TAC i d'una ressonància d'un nen que patia aquesta malaltia, i a partir d'aquesta informació, van reconstruir en 3D el tumor, les artèries i els òrgans afectats. Van utilitzar dos materials diferents: un plàstic dur per representar les parts intocables i una resina tova per representar la textura del tumor.



L'empresa d'òptica **Indo i Eurecat** han creat unes ulleres fetes a mida amb impressió 3D amb una tècnica que farà que canviï la manera de produir de la indústria oftalmològica. El programa escaneja la forma de la cara, la mida dels ulls, el pont del nas, l'estructura òssia i la forma de les ninetes per tenir les dimensions reals de la persona. Després s'estudia com és el comportament visual del client. Tot això afecta el centre focal de la lent i, per tant, també s'ha de tenir en compte a l'hora de dissenyar la muntura i els vidres. Aquesta tecnologia permet trobar la forma i l'encaix perfecte de la muntura i els vidres per a cada cara.



L'objectiu d'**Alstom** és millorar el disseny d'una peça existent a les unitats de Metro utilitzant la fabricació additiva. En col·laboració amb **LEITAT**, es fabrica aquest nou disseny en acer inoxidable mitjançant fabricació additiva, amb tecnologia de fosa selectiva per làser. Els resultats de l'estudi són plenament satisfactoris, ja que s'aconsegueix la reducció de massa fins a un 66 %, el descobriment de nous processos industrials i la iniciació en dissenys orgànics.



# ACCIÓ

Passeig de Gràcia, 129

08008 Barcelona

[www.accio.gencat.cat](http://www.accio.gencat.cat)

[www.catalonia.com](http://www.catalonia.com)

@accio\_cat

@catalonia\_ti

## Consulta l'informe complet aquí:

[www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/pindoles/Pindola\\_3D\\_Printing.pdf](http://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/pindoles/Pindola_3D_Printing.pdf)

## Més informació sobre el sector, notícies i oportunitats:

[www.accio.gencat.cat/ca/sectors/industria-40/](http://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/industria-40/)



ACCIÓ



Generalitat  
de Catalunya