



AIMPLAS

INSTITUTO TECNOLÓGICO
DEL PLÁSTICO

AIMPLAS
PLÁSTICO POR EXCELENCIA

Impresión 3D de materiales Plásticos como tecnología sanitaria

Vicente Ruedas Abarca
Diseño e Inyección
vruedas@aimplas.es

Conecte con @aimplas



Índice

¿Qué es AIMPLAS?



Soluciones en Plástico

- Proyectos I+D+i
- Análisis y ensayos
- Asesoramiento Técnico
- Inteligencia competitiva y estratégica
- Formación

MARZO 2015

¿Qué es AIMPLAS?

AIMPLAS es un
Centro Tecnológico (CT)
con más de 25 años
de experiencia
en el sector del **plástico**



Ver vídeo



Personal

Formado por un
equipo de más
de 120 profesionales
altamente cualificados



64 % mujeres · 36 % hombres · 39 años edad media · 15 doctores

Recursos

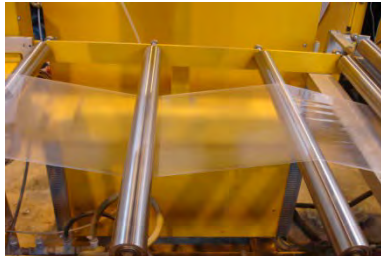


Más 8.500 m² de instalaciones con los últimos avances tecnológicos

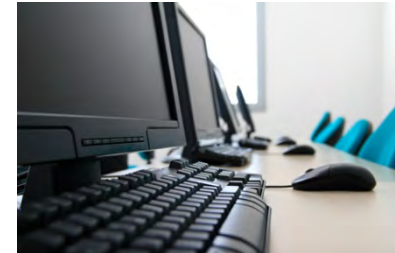
Ver vídeo



Soluciones en Plástico



- > Proyectos I+D+i
- > Análisis y ensayos
- > Síntesis de polímeros
- > Procesado de materiales
- > Asesoramiento técnico
- > Inteligencia Competitiva
- > Formación



Líneas de investigación



- 1** Desarrollo de materiales poliméricos
- 2** Mejora de procesos de transformación
- 3** Desarrollo de productos

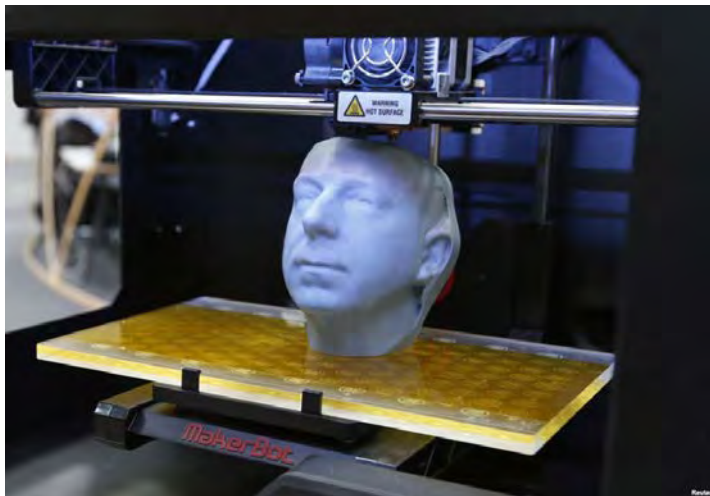


AIMPLAS
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DEL PLÁSTICO

Introducción a Fabricación aditiva y su relación con la Industria 4.0

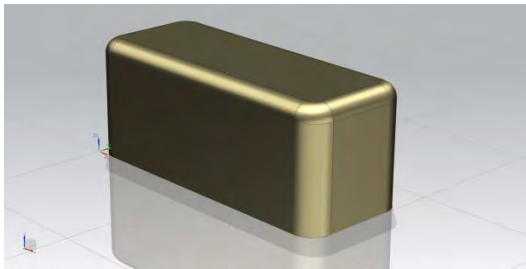
Introducción

La impresión en tres dimensiones (*3D printing*) es el proceso de unir materiales para hacer objetos a partir de un modelo digital, normalmente poniendo una capa encima de otra, por contraposición a las metodologías de fabricación sustractivas, tales como el mecanizado tradicional.



¿Qué es la Fabricación Aditiva?

- Básicamente es un proceso de fabricación de piezas y componentes por adición de capas superpuestas de material (plástico o metal).



Concepto CAD
3D del
producto



Corte de CAD
3D en capas
finas



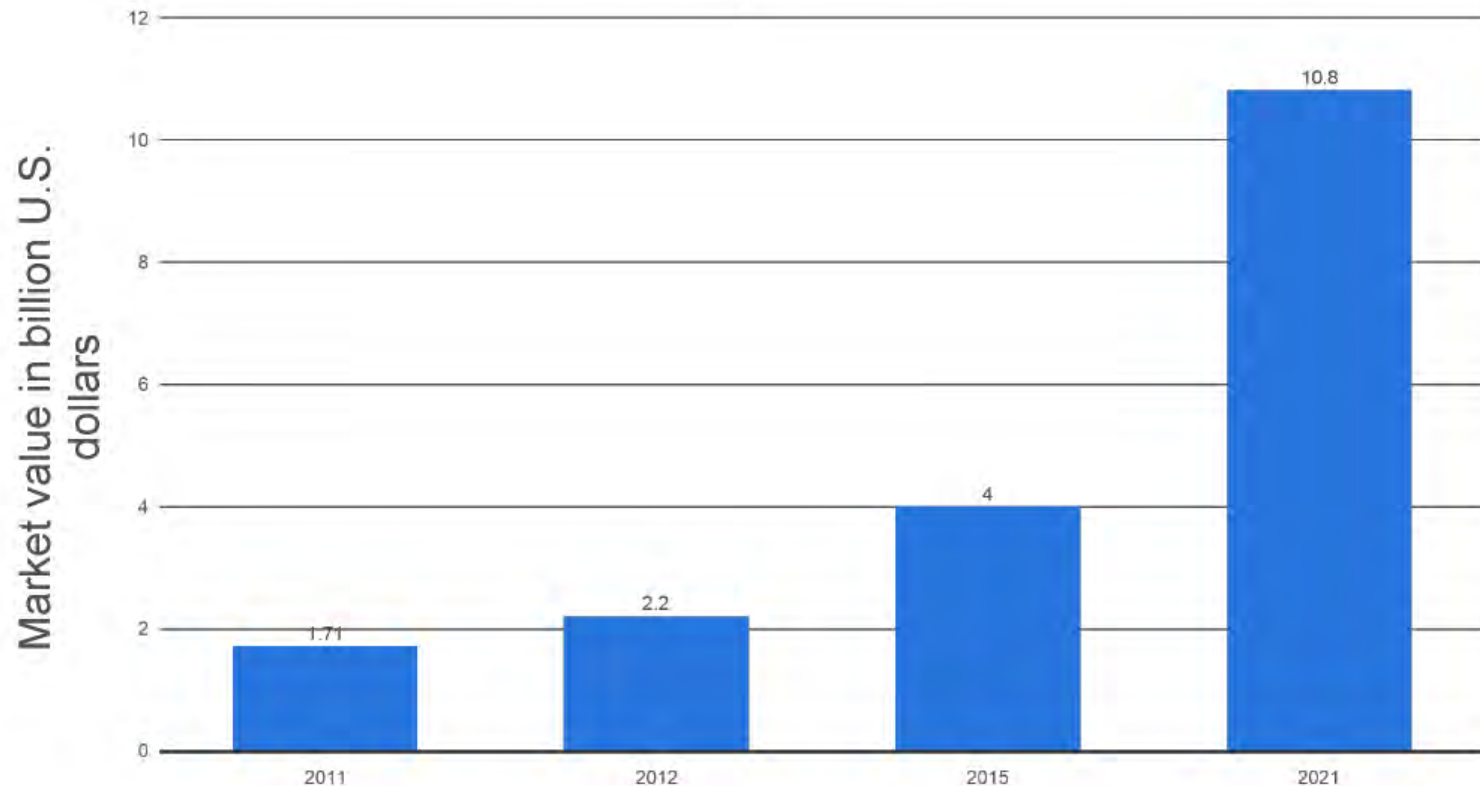
Fabricación
mediante adhesión
de las capas
(equipo de FA)

- Al principio se denominaba Prototipado rápido (Rapid Prototyping , RP) y dicho concepto evolucionó a Fabricación aditiva (Additive Manufacturing , AM). Comúnmente se conocen como tecnologías de impresión 3D o 3D Printing.

Hitos y referencias históricas

Forecast: 3D printing market value 2011-2021

Value of the additive manufacturing (3D printing) market worldwide from 2011 to 2021 (in billion U.S. dollars)*



Causas de esta evolución

- La disponibilidad de **nuevos materiales** con mayores funcionalidades y prestaciones.
- El **vencimiento de las patentes** que protegían algunas tecnologías de fabricación aditiva, permitiendo así la entrada al mercado de universidades y empresas pequeñas fabricando y comercializando impresoras personales económicamente muy asequibles.
- La tarea de **marketing** que están realizando las empresas líderes a nivel global. Stratassys
- Las aplicaciones insospechadas que han permitido estas tecnologías de fabricación.
- La difusión que ha permitido **Internet**.

Amplia variedad de materiales

Distintos tipos

Los materiales que pueden trabajar las impresoras 3D son muy diversos (más de 200) y van desde productos orgánicos (ceras, células, tejidos, alimentos) hasta metales (aluminio, titanio, acero inoxidable...), pasando por materiales cerámicos (grafito, zirconio...) y polímeros (ABS, poliamida, PLA, policarbonato...).

Combinaciones

Algunas máquinas pueden combinar materiales, haciendo un objeto rígido en una parte y blando en otra, o la combinación de 2 materiales rígidos.

Integración

Asimismo, pueden producir componentes plenamente funcionales, incluyendo mecanismos complejos, baterías, transistores o LED.

Proceso flexible

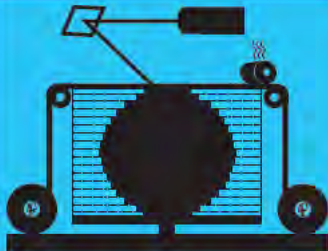
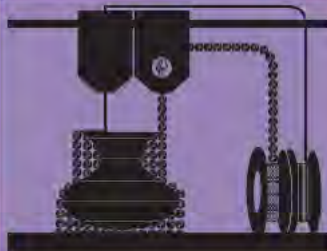


Las tecnologías, agrupadas.

7 Families of Additive Manufacturing According to ASTM F2792 Standards			
			
VAT PHOTOPOLYMERIZATION	POWDER BED FUSION (PBF)	BINDER JETTING	MATERIAL JETTING
Alternative Names: SLA™ - Stereolithography Apparatus DLP™ - Digital Light Processing 3SP™ - Scan, Spin, and Selectively Photocure CLIP™ - Continuous Liquid Interface Production Description: A vat of liquid photopolymer resin is cured through selective exposure to light (via a laser or projector) which then initiates polymerization and converts the exposed areas to a solid part. Strengths: • High level of accuracy and complexity • Smooth surface finish • Accommodates large build areas Typical Materials UV-curable Photopolymer Resins (with various fillers)	Alternative Names: SLS™ - Selective Laser Sintering; DMLS™ - Direct Metal Laser Sintering; SLM™ - Selective Laser Melting; EBM™ - Electron Beam Melting; SHS™ - Selective Heat Sintering; MJF™ - Multi-Jet Fusion Description: Powdered materials is selectively consolidated by melting it together using a heat source such as a laser or electron beam. The unfused powder surrounding the consolidated part acts as a support material for overhanging features. Strengths: • High level of complexity • Powder acts as support material • Wide range of materials Typical Materials Plastics, Metal and Ceramic Powders, and Sand	Alternative Names: 3DP™ - 3D Printing ExOne Voxeljet Description: Liquid bonding agents are selectively applied onto thin layers of powdered material to build up parts layer by layer. The binders include organic and inorganic materials. Metal or ceramic powdered parts are typically fired in a furnace after they are printed. Strengths: • Allows for full color printing • High productivity • Uses a wide range of materials Typical Materials Powdered Plastic, Metal, Ceramics, Glass, and Sand.	Alternative Names: Polyjet™ SCP™ - Smooth Curvatures Printing MJM - Multi-Jet Modeling Projet™ Description: Droplets of material are deposited layer by layer to make parts. Common varieties include jetting a photocurable resin and curing it with UV light, as well as jetting thermally molten materials that then solidify in ambient temperatures. Strengths: • High level of accuracy • Allows for full color parts • Enables multiple materials in a single part Typical Materials Photopolymers, Polymers, Waxes

Created and designed by Hybrid Manufacturing Technologies. For more information go to www.hybridmanutech.com

Las tecnologías, agrupadas.

7 Families of Additive Manufacturing According to ASTM F2792 Standards			
			
SHEET LAMINATION	MATERIAL EXTRUSION	DIRECTED ENERGY DEPOSITION (DED)	HYBRID
Alternative Names: LOM - Laminated Object Manufacture SDL - Selective Deposition Lamination UAM - Ultrasonic Additive Manufacturing	Alternative Names: FFF - Fused Filament Fabrication FDM™ - Fused Deposition Modeling	Alternative Names: LMD - Laser Metal Deposition LENS™ - Laser Engineered Net Shaping DMD™ - Direct Metal Deposition	Alternative Names: AMBIT™ - Created by Hybrid Manufacturing Technologies
Description: Sheets of material are stacked and laminated together to form an object. The lamination method can be adhesives or chemical (paper/plastics), ultrasonic welding, or brazing (metals). Unneeded regions are cut out layer by layer and removed after the object is built.	Description: Material is extruded through a nozzle or orifice in tracks or beads, which are then combined into multi-layer models. Common varieties include heated thermoplastic extrusion (similar to a hot glue gun) and syringe dispensing.	Description: Powder or wire is fed into a melt pool which has been generated on the surface of the part where it adheres to the underlying part or layers by using an energy source such as a laser or electron beam. This is essentially a form of automated build-up welding.	Description: Laser metal deposition (a form of DED) is combined with CNC machining, which allows additive manufacturing and 'subtractive' machining to be performed in a single machine so that parts can utilize the strengths of both processes.
Strengths: • High volumetric build rates • Relatively low cost (non-metals) • Allows for combinations of metal foils, including embedding components.	Strengths: • Inexpensive and economical • Allows for multiple colors • Can be used in an office environment • Parts have good structural properties	Strengths: • Not limited by direction or axis • Effective for repairs and adding features • Multiple materials in a single part • Highest single-point deposition rates	Strengths: • Smooth surface finish AND High Productivity • Geometrical and material freedoms of DED • Automated in-process support removal, finishing, and inspection
Typical Materials Paper, Plastic Sheets, and Metal Foils/Tapes	Typical Materials Thermoplastic Filaments and Pellets (FFF); Liquids, and Slurries (Syringe Types)	Typical Materials Metal Wire and Powder, with Ceramics	Typical Materials Metal Powder and Wire, with Ceramics

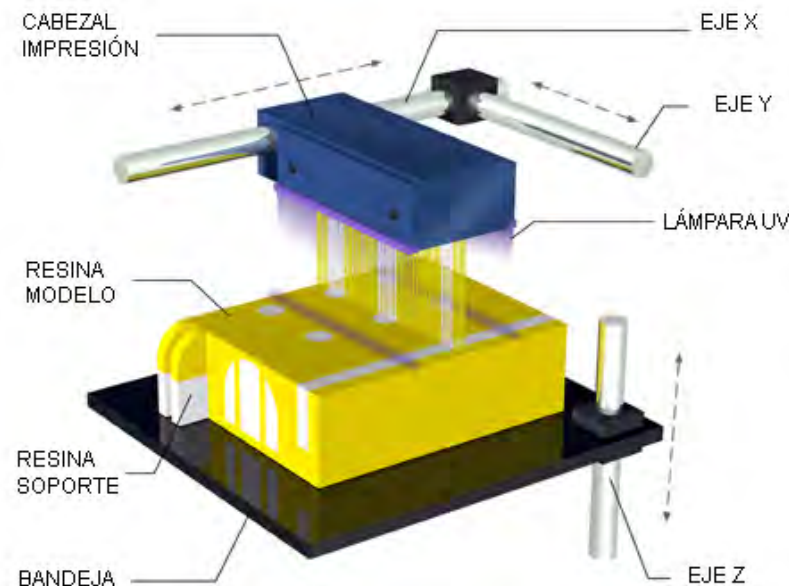
Created and designed by Hybrid Manufacturing Technologies. For more information go to www.hybridmanutech.com

Tecnologías aditivas

Por adición química

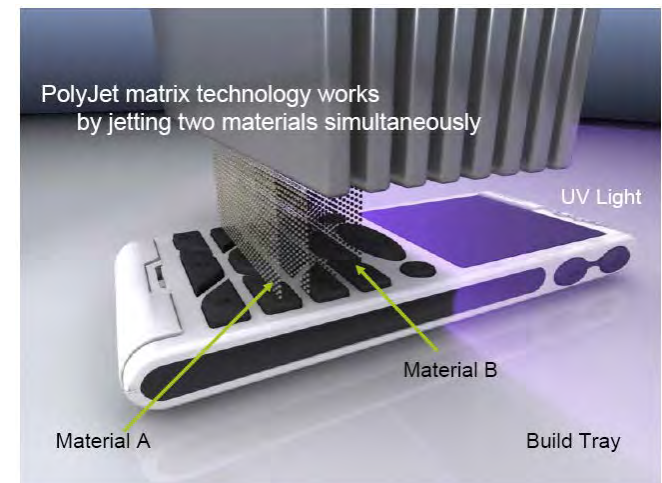
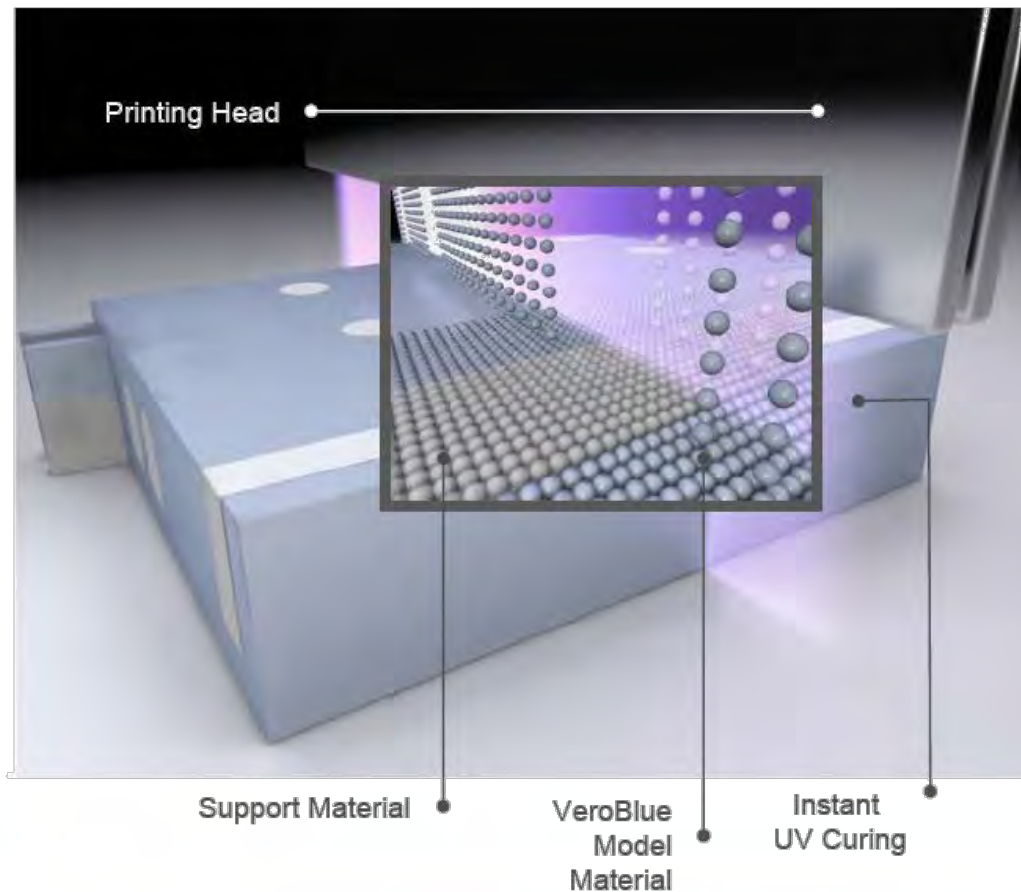
➤Stratasys- Tecnología Polyjet

Polyjet es un proceso de impresión 3D que inyecta y endurece capas finas de fotopolímero líquido con energía ultravioleta. Puede imprimir en capas de 16 micras, en varios durómetros y en muchos colores, lo que permite crear piezas con múltiples materiales..



Tecnologías aditivas Por adición química

➤Stratasys Proceso- Tecnologia Polyjet



Tecnologías aditivas

Por adición química

➤Stratasys materiales- Tecnologia Polyjet

La tecnología PolyJet imprime una amplia gama de materiales, de modo que puede crear **herramientas ergonómicas, guías quirúrgicas biocompatibles o prototipos realistas que se parecen mucho a los productos acabados.**

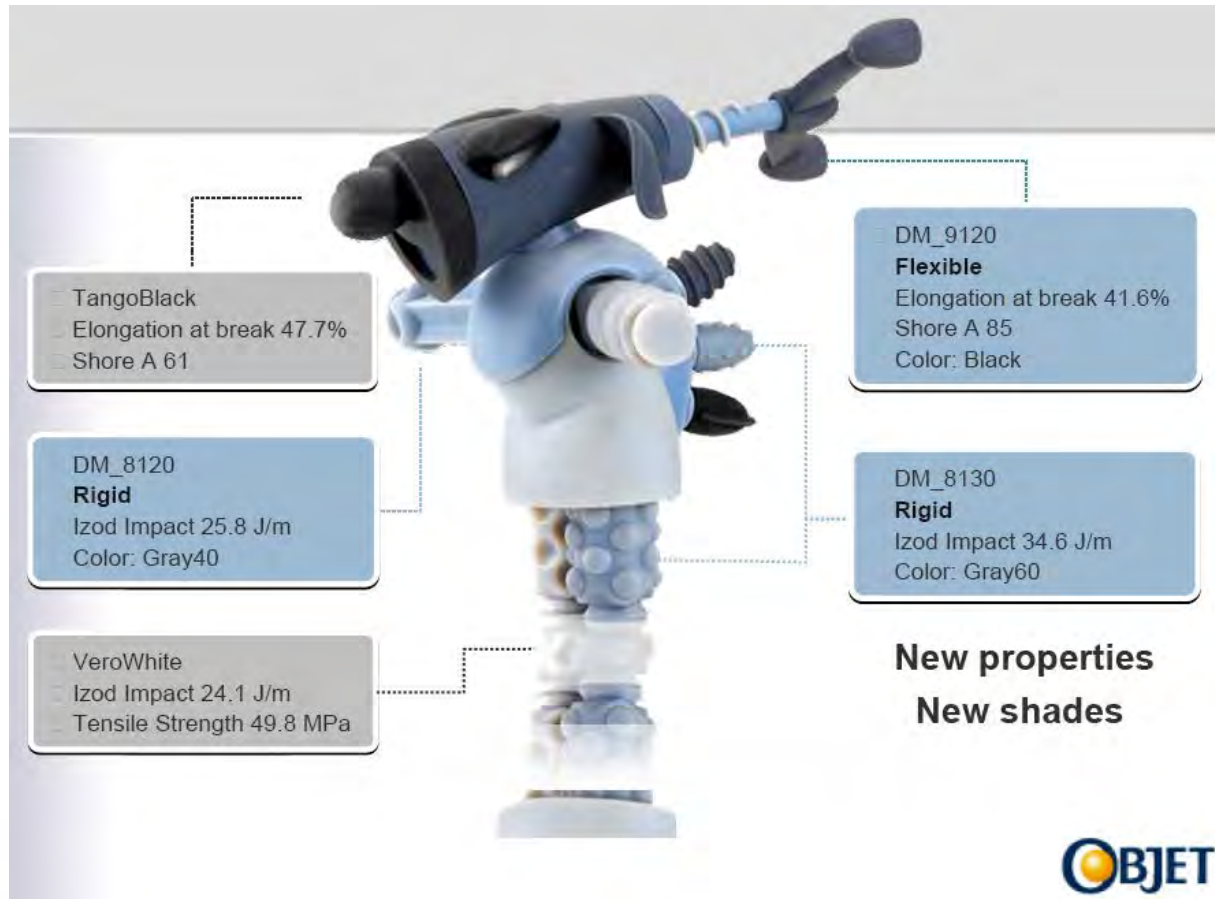
Los materiales digitales amplían las posibilidades mezclando dos o tres resinas base para crear casi **1000 materiales composite** con propiedades específicas y predecibles.

Se dispone de materiales **biocompatibles** (MED610), es un material de prototipado rápido rígido para uso médico, **esta aprobado médicamente para colocación temporal en la boca.**

El material **biocompatible tiene cinco aprobaciones médicas** incluidas citotoxicidad, genotoxicidad, hipersensibilidad retardada, irritación y plástico USP clase VI.

Tecnologías aditivas Por adición química

➤Stratasys materiales- Tecnologia Polyjet



Tecnologías aditivas

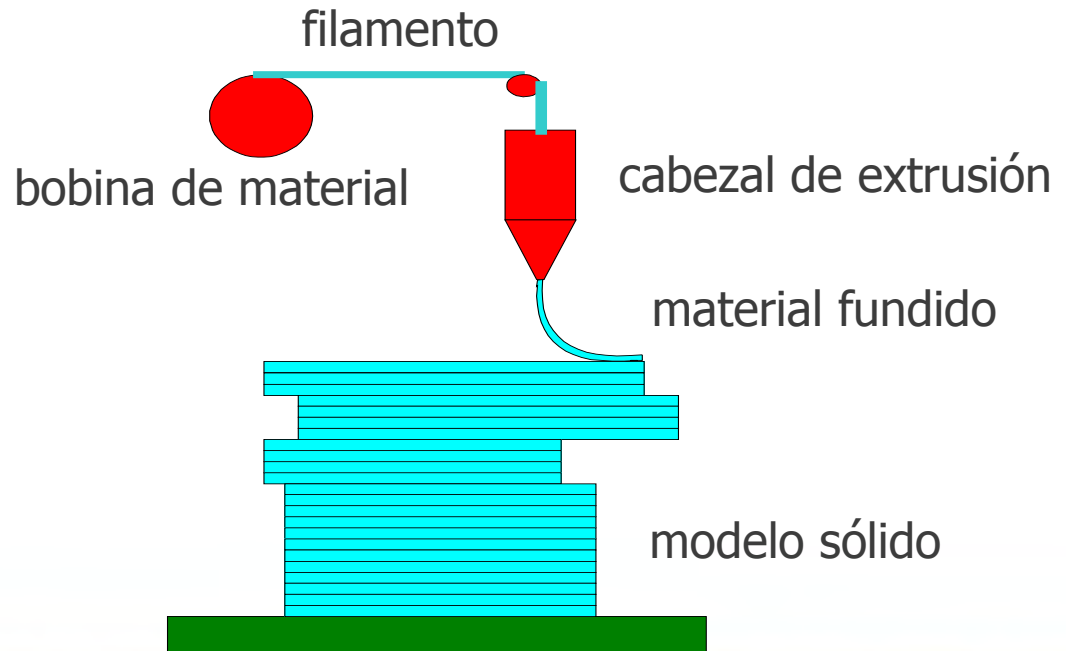
Por adición térmica



➤ Stratasys FDM : Modelado por deposición fundida

FDM crea las piezas capa por capa mediante termoplásticos de nivel de ingeniería. Se suele emplear para generar geometrías complejas y piezas funcionales, como prototipos, piezas de producción de escaso volumen, útiles de fabricación y guías y fijaciones

Herramienta para planificación quirúrgica



Tecnologías aditivas por adición térmica

➤Stratasys FDM: Modelado por deposición fundida

Los materiales utilizados FDM son **termoplásticos** y ofrecen propiedades tales como la disipación electrostática, la translucidez, la biocompatibilidad, la resistencia a los rayos UVA, la inflamabilidad VO y la clasificación FST.

La tecnología dispone de un amplio abanico de materiales. Dispone de materiales biocompatibles y que se pueden esterilizar. (ABS-M30i, PC-ISO)

Equipamiento quirúrgico personalizado



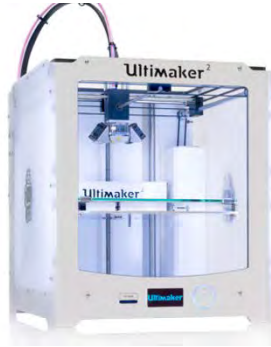
Tecnologías aditivas

Por adición térmica

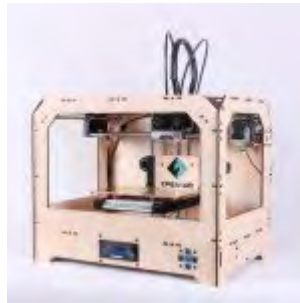
➤FDM: domestica



Afinia



Ultimaker



Flash Forge



PP3DP



MakerBot



Witbox BQ



Isis 3D



LeapFrog

Materialles:

ABS, PLA, PC, PC-ABS...

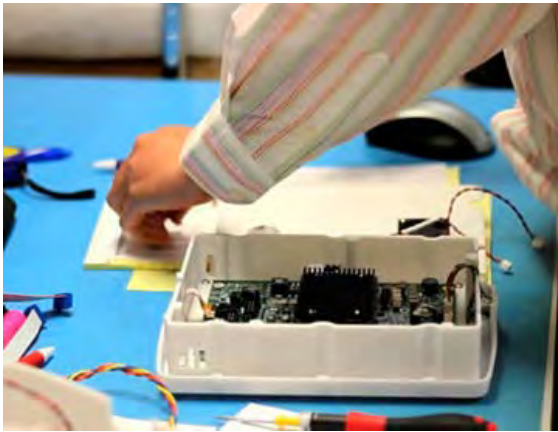
Características:

- ✓ Kits de montaje
- ✓ Varios materiales
- ✓ Material en bobina
- ✓ Tamaños pequeños
- ✓ Velocidades bajas
- ✓ Diferentes calidades

Tecnologías aditivas

➤ Desarrollo de aplicaciones médicas

Fabricación de dispositivos



Modelos para demostraciones



Pruebas preclínicas de dispositivos



Odontología



Características de las Tecnologías de FA

		MATERIAL			BINDER OR FUSION MECHANISM							FEEDSTOCK FORM			
AM PROCESS CATEGORY¹	AM PROCESS TYPE	METALS	POLYMERS	CERAMICS	LASER BEAM	ELECTRON BEAM	PLASMA ARC	ULTRAVIOLET	LIQUID BINDING AGENT	ULTRASONIC	OTHER HEAT / POST-PROCESSING	POWDER	FILAMENT	RESIN	SHEET
Binder Jetting	---	●	●	●					●		●	●		●	
Directed Energy Deposition	Blown Powder	●	●	●	●						●	●			
	Ion Fusion Formation	●					●				●		●		
	Electron Beam Direct Manufacturing	●				●					●		●		
Material Extrusion	Fused Deposition Modeling		●								●		●		
	Multiphase Jet Solidification	●	●	●							●	●	●		
Material Jetting	---		●					●						●	
Powder Bed Fusion	Laser Sintering		●	●	●						●	●		●	
	Laser Melting	●			●						●	●			
	Electron Beam Melting	●				●					●	●			
Sheet Lamination	Laminated Object Manufacturing	●	●	●							●	●			●
	Ultrasonic Consolidation	●								●	●				●
Vat Photo-polymerization	---		●	●					●		●	●		●	

Principales empresas líderes

Estas tecnologías están lideradas por Estados Unidos y Europa (especialmente por Alemania).

Entre los diversos fabricantes mundiales destacan los siguientes:

- Stratasys: norteamericana (www.stratasys.com), concentra el 50% del mercado.
- Objet Geometrics: israelí, que en 2011 se fusionó con Stratasys.
- 3D Systems: norteamericana (www.3dsystems.com).
- EOS Gmbh: alemana (www.eos.info).

Principales empresas líderes

- Z Corporation: norteamericana (www.zcorp.com), que fue adquirida por 3D Systems en 2012.
- ARC Group Worldwide: norteamericana (www.arcgroupworldwide.net).
- EX ONE: norteamericana (www.exone.com).
- Voxeljet: alemana (www.voxeljet.de).
- Arcam: sueca (www.arcam.com).
- Renishaw: inglesa (www.renishaw.com).
- DWS: italiana (<http://dwssystems.com>).
- Arburg: alemana (www.arburg.com).

Principales empresas líderes

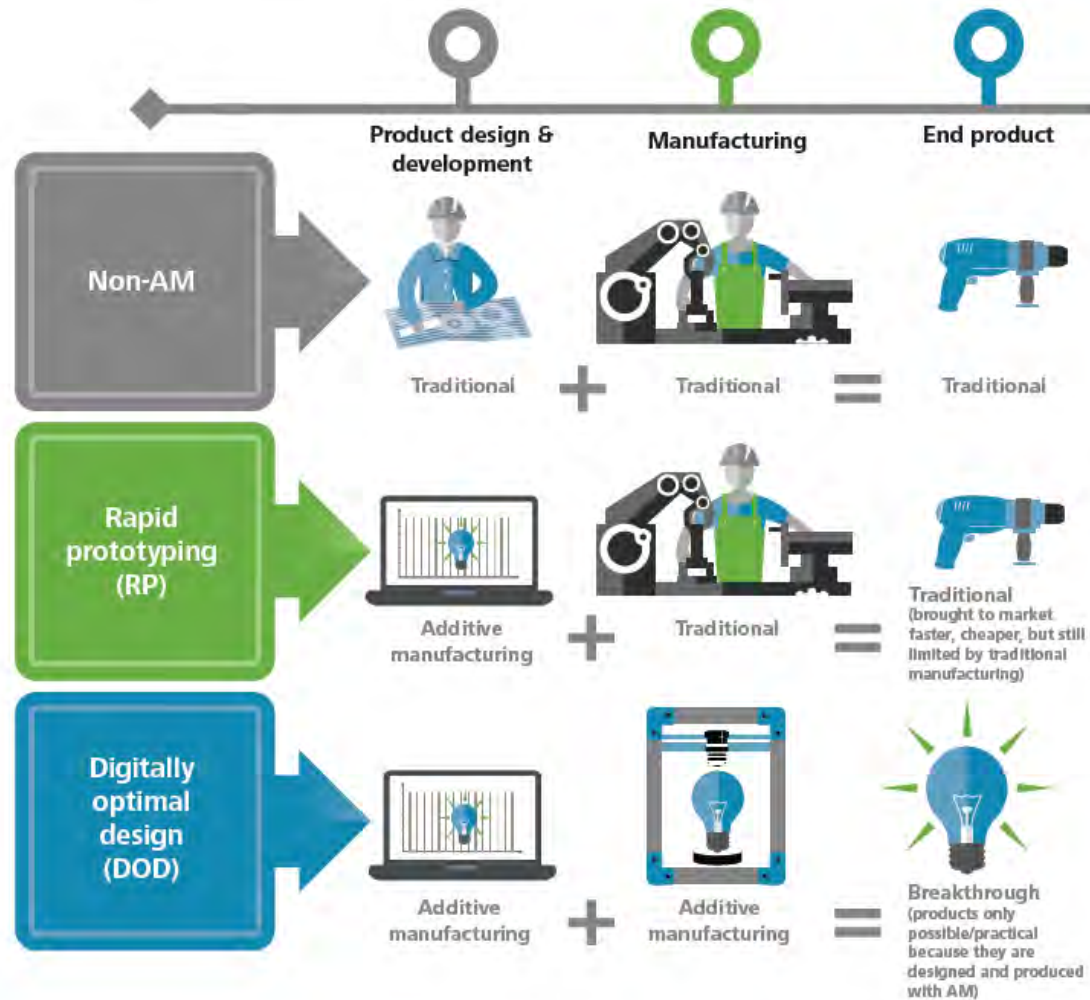
- DMG Mori: alemana (<http://www.dmgmoriseiki.com>).
- Matsuura Machinery Corporation: japonesa (<http://www.matsuura.co.jp/english/contents/products/lx.html>).
- CMET: japonesa (<http://www.cmet.co.jp/eng/>).
- D-MEC Ltd: japonesa, con vínculos con Sony Corp. (<http://www.d-mec.co.jp/eng/>).
- Roland: japonesa (<http://es.rolanddga.com/solutions/rapidprototyping/>).

Impacto de la FA en la economía

Additive Manufacturing Benefits

Lower costs	Better design	Customisation	Sustainability	New business models
• No tooling or cheaper tooling • Less transportation • Lower warehousing • Less working capital required	• Complexity for free • Added features (cooling, isolation, structures, porosity, conductivity, etc) • Hybrid materials • Light-weight • Less assembly by integrated design	• Ergonomics • Interfaces with other products • Body contours (external and internal) • Aesthetics • Use specific variations	• Less waste • Light weight • Less fuel consumption • Efficient supply chains • Life Cycle Analysis	• Prototyping, • Shorten lead time or time-to-market • Small series • Supply chains (on demand, on location) • Services • Co-creation / home creation

Cambio de modelo



Graphic: Deloitte University Press | DUPress.com

Cambio de modelo. Orientación a 4.0





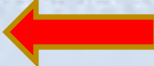
AIMPLAS

INSTITUTO TECNOLÓGICO
DEL PLÁSTICO

Oportunidades, objetivos y retos en Fabricación Aditiva

Retos en AM (Producción)

Productivity

- Increase build-speed, possibly through new approaches to scanning or sources of energy.
- Support higher volume production, possibly through enabling batch consistency and methodologies for consistent materials supply.
- Decrease the time to create each layer, the overall time between layers, and start-up and shut-down time. 
- Develop methodologies for measurement of AM products.

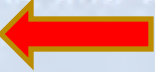
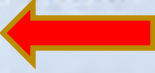
Retos en AM (Proceso)

Process stability

- Increase material process ability, quality and performance. 
- Increase control of process tolerances.
- Improve surface finish of processed parts. 
- Improve process control and monitoring.
- Further develop lasers with improved efficiency and control.
- Reduce residual stresses in metal products.
- Develop methodologies for 'Right first time' processing. 
- Develop tools for better temperature management during processing.
- Improve geometrical stability.
- Analyse energy consumption and development of methodologies for its reduction.
- Develop multi-material manufacturing for AM technologies. 
- Increase software utilisation

Retos en AM (Materiales)

Materials

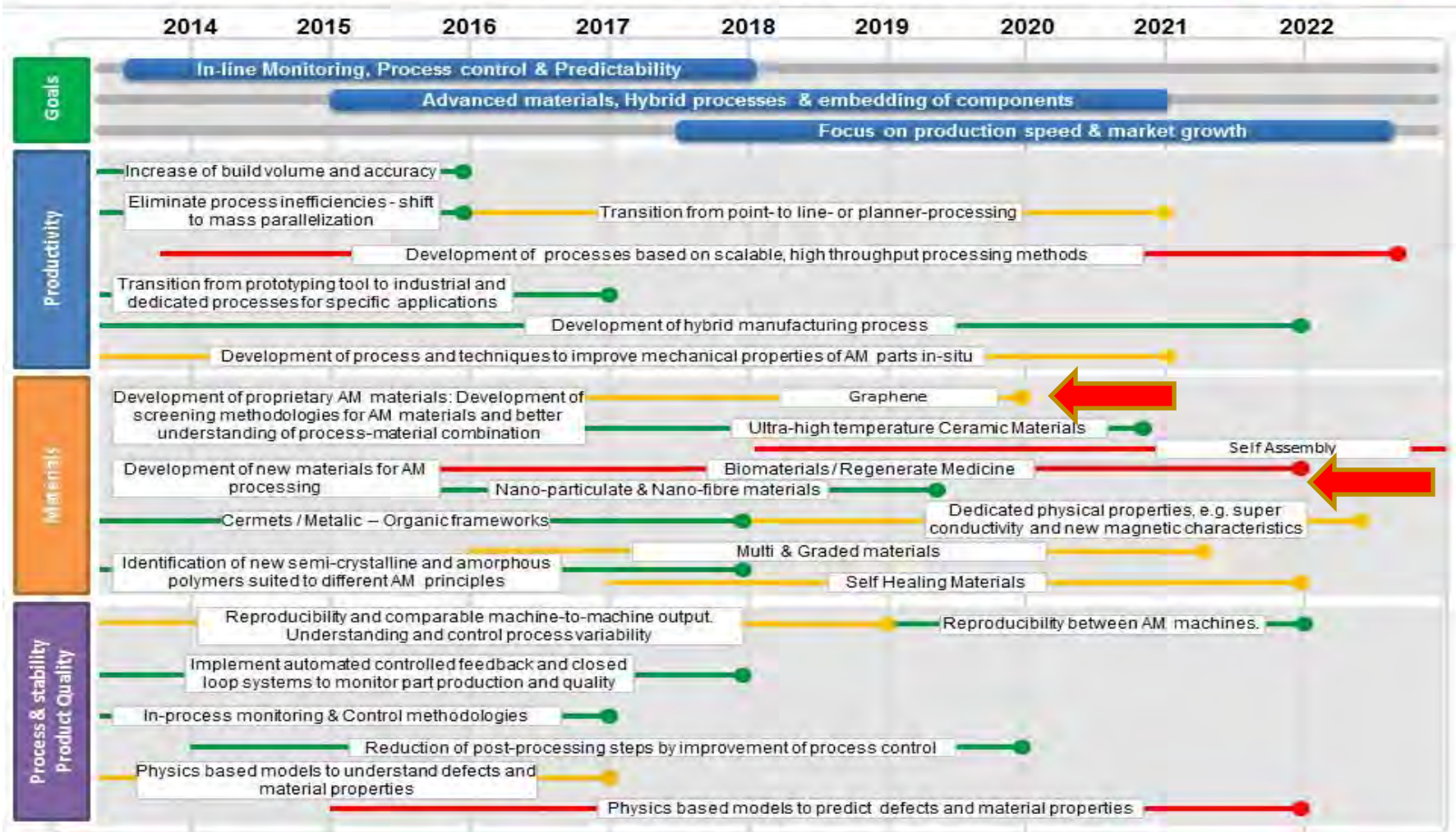
- Develop AM materials performance, static and fatigue, to enable a similar or superior demonstrable performance level of cast and wrought material.
- Interchange-ability of process parameters between different AM machines.
- Identification of new semi-crystalline and amorphous polymers suited to different AM mechanisms. 
- Tailored materials for AM. 
- Develop materials' consistency and repeatability e.g. fixing process parameters.
- Analyse material properties of different materials and multi-materials using AM techniques, including their validation. 
- Analyse and develop of new materials for AM processing e.g. biomaterials, superconductors and new magnetic materials, high performance metal alloys, amorphous metals, ultra-high temperature ceramic composites, metal-organic frameworks, new nano-particulate and nano-fibre materials.

Roadmap Tecnología AM

Roadmap for Technical AM Development

Additive Manufacturing SRA 2013

LOW RISK MED RISK HIGH RISK



Roadmap de la FA

 Metals
  Polymers
  Ceramics

The colored bars identify which material types are relevant to the R&D activity shown. When multiple material types are shown, multi-materials are also within scope.

	near (0-2 years)	mid (3-4 years)	long (5-10 years)
T1 Integrated Design			
Develop computational methods to predict AM mechanical properties, surface characteristics, residual stresses, and distortion			
Develop design methodologies for AM materials across all relevant length and time scales			
Produce AM design tools that automatically channel new materials data from experimental efforts and collaborative databases			
Generate physics-based models of large-format AM processes (e.g., selective laser sintering)			
Establish fundamental data structures and design rules for multi-material AM			

Roadmap de la FA

T5 Next-Generation AM Materials and Processes			
Develop ceramic slurry feedstock materials optimized for UV-based AM processes			
Design new multi-feed, multi-material AM feedstock delivery systems (e.g., printheads)			
Develop new AM process-compatible metal alloys that have superior mechanical or physical properties compared with alloys produced by conventional manufacturing processes			
Investigate AM processing techniques capable of printing all polymer resin grades			
Design new AM processing equipment that reduces the need for secondary processing operations			
Develop AM processing techniques capable of printing parts with low surface roughness values			
Establish AM processing techniques capable of controlling polymeric part architecture and crystallinity			



AIMPLAS
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DEL PLÁSTICO



Limitaciones de la FA

Limitaciones de la FA

- Disponibilidad y coste de materiales
- Acabado superficial de las piezas y velocidad de fabricación
- Calidad de producto y repetibilidad de proceso:
- Tamaño limitado de piezas
- Coste de la maquinaria
- Desconocimiento de la dinámica del proceso
- Manipulación de materia prima en polvo
- Procesos de acabado de las piezas

Cuestión de costes

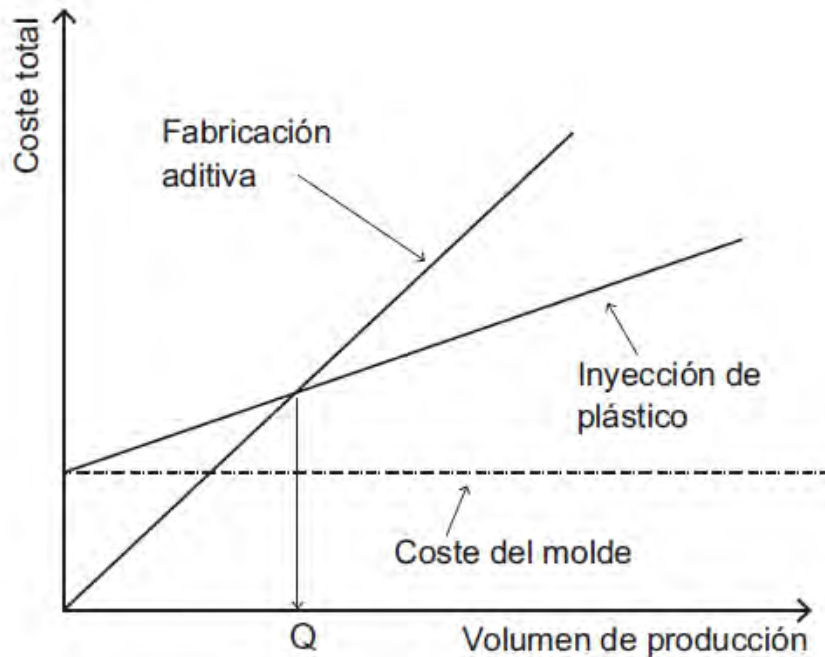


Ilustración 12: Comparativa coste/cantidad

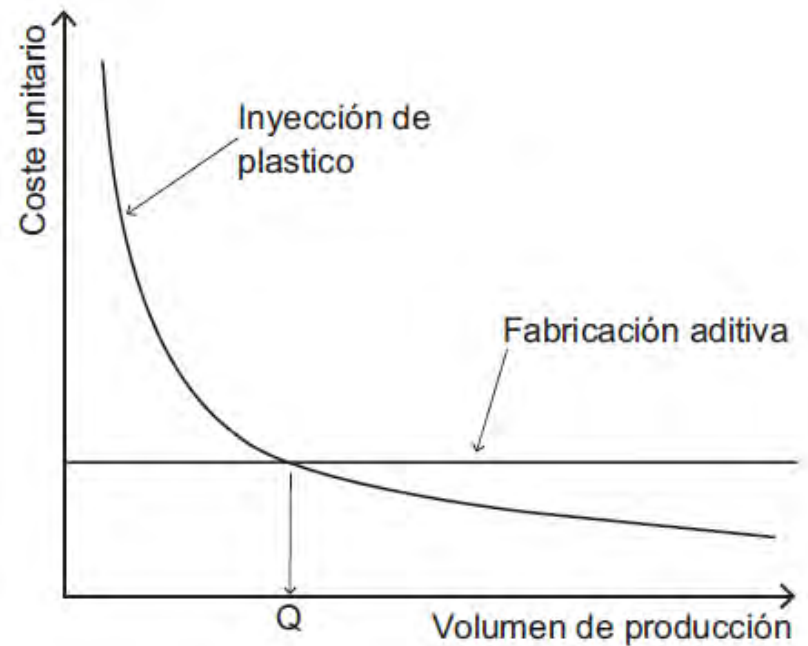
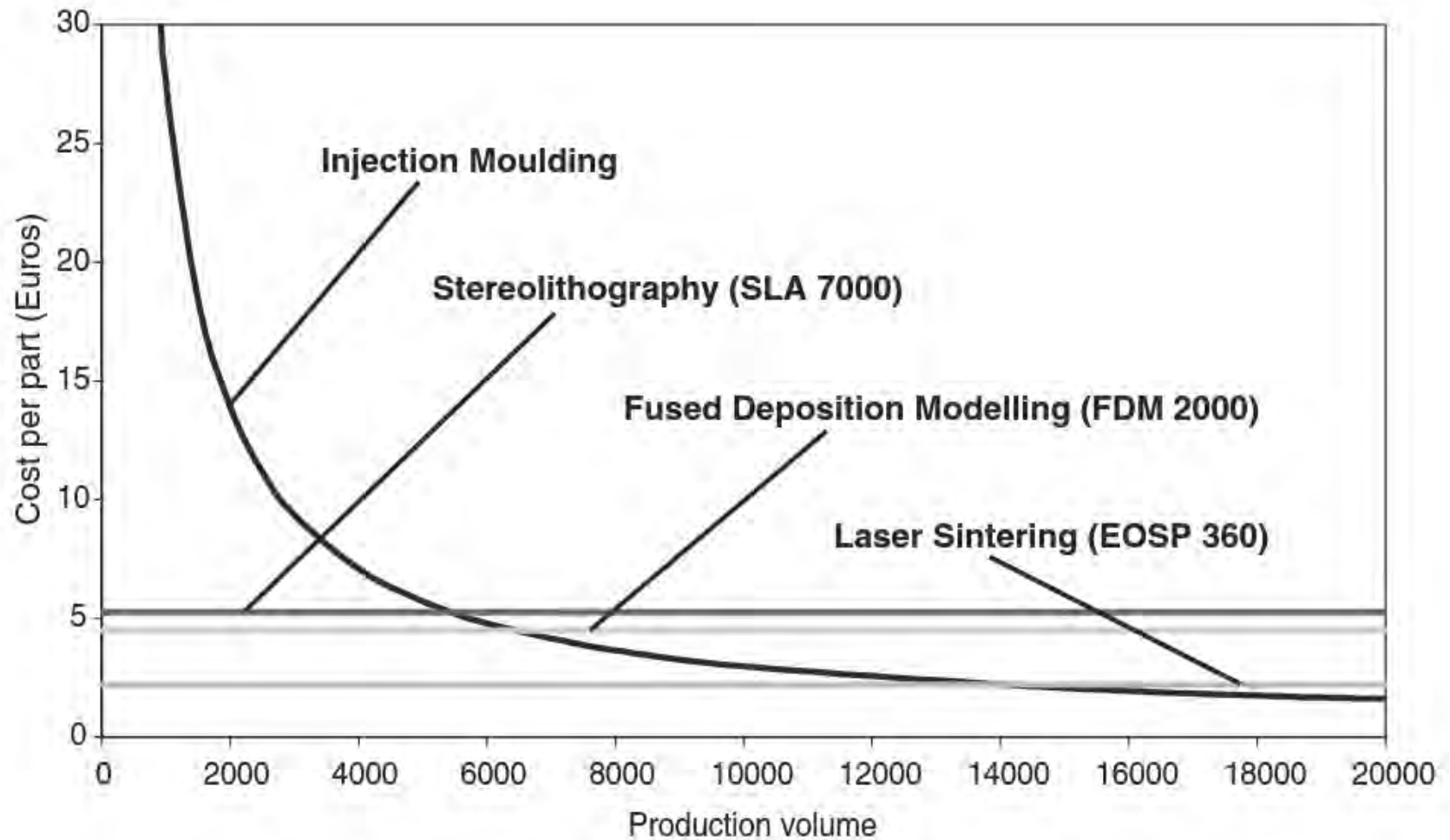


Ilustración 13: Comparativa coste unitario

Cuestión de costes



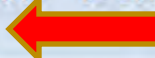
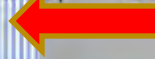


AIMPLAS

INSTITUTO TECNOLÓGICO
DEL PLÁSTICO

Oportunidades de AM en sector médico-sanitario

Oportunidades en Médico/dental

Medical & Dental	
Modelling methods for customised implants and medical devices.	Automation assessment of design and process planning tools.
Develop modelling tools to ensure functionality of parts and increase the understanding of how it will perform after surgery.	Develop cheaper materials in order to reduce the costs. 
Further improvements in eliminating steps in the process chain.	Validation of mechanical and thermal properties of existing materials and AM technologies including part characterisation. 
Develop viable processes for fabrication of 'smart scaffolds' and for construction of 3D biological and tissue models. 	Develop and characterise new materials for AM e.g. magnesium, copper, bio-degradable polymers, etc. 
Create Bio-AM including modelling, analysis and simulation of cell responses and cell tissue growth behaviour.	Changing the way designers think to enable increased understanding of 'freedom of design' that is free from manufacturing constraints

Medicina y biología

materialise

Materialise, una empresa belga que da soluciones en Impresión 3D. En el sector médico, hace implantes, por ejemplo, más ligeros que los mecanizados, sin pérdida de dureza y diseñados para adaptarse de forma precisa al paciente.

No sólo los implantes dentales o los aparatos de ortodoncia necesitan la personalización que facilita la impresión en 3D, sino también otro tipo de prótesis, como las auditivas o las de extremidades.



Medicina y biología

Los implantes de mejor ajuste, la formación de profesionales de la medicina, la planificación de futuros procedimientos clínicos avanzados; planificación basada en imágenes médicas y de la tecnología de impresión 3D es la solución de los desafíos más complejos de una forma única.

No solo se disponen de tecnologías de fabricación sino también de **software médicos adaptados**.

¿Qué solución de software médico se adapte a usted?

para los médicos

Materialise OrthoView software de planificación de rayos X Leer más >	Materialise Mimics inPrint Ir de exploración de modelo 3D - fácilmente y con precisión Leer más >
Materialise SurgiCase Simplificar la gestión de casos para los guías y los implantes específicos para cada paciente Leer más >	Materialise ProPlan CMF planificación virtual para la cirugía CMF Leer más >

Descubre la Suite de Materialise Imita Cuidado

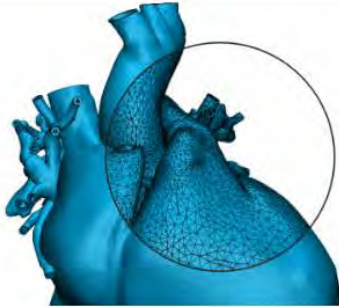
De Ingenieros e investigadores

Materialise 3-matic Diseño dispositivos específicos para cada paciente y llevar a cabo análisis avanzados Leer más >	Materialise Mimics Crear exploraciones en modelos 3D precisos - de manera eficiente Leer más >
--	--

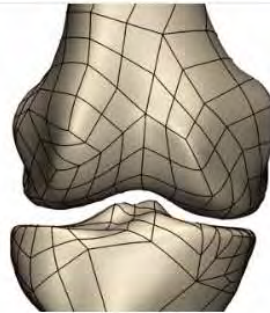
Descubre el Innovation Suite Materialise Imita

Medicina y biología

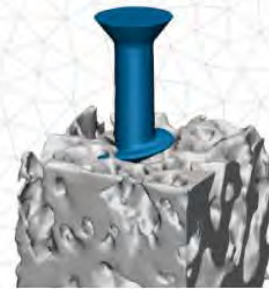
Software de ingeniería e investigación de procesamiento



Imprimir un modelo en 3D utilizando los archivos STL (sin necesidad de convertir de CAD)

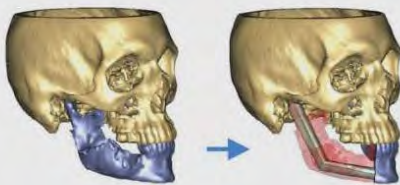


Técnicas de ingeniería inversa y continuar en un paquete de CAD

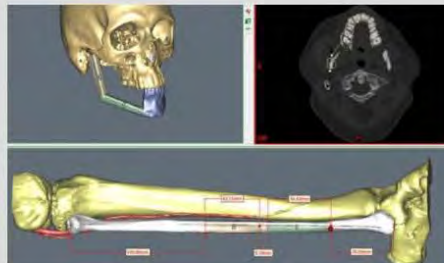


Sin problemas para exportar una amplia gama de los solucionadores de FEA más populares

Software de planificación médica



preoperatoria visualización de la anatomía y la condición del paciente



Simulación virtual de las osteotomías y la reconstrucción del esqueleto



Mejora de la comunicación entre el paciente y el equipo quirúrgico

Medicina y biología



Los implantes de hombro



Los implantes de cadera



Cráneo-maxilofacial Implantes

Beneficios



Mejorar el resultado clínico



Aumentar la confianza, disminuir el estrés



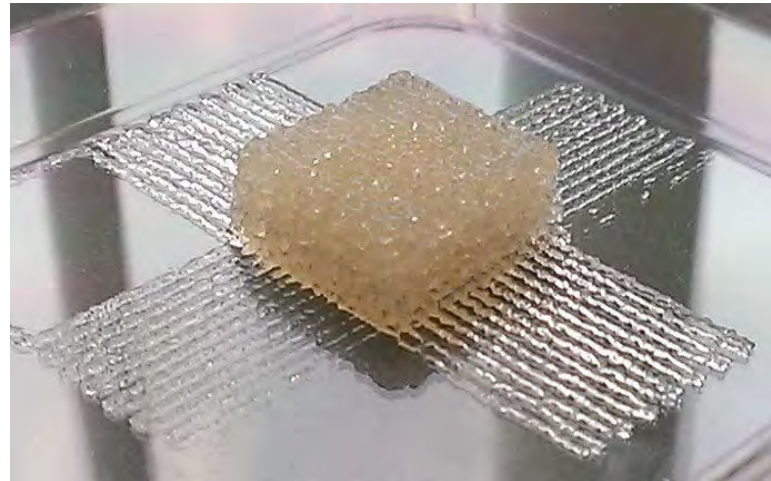
Mejorar la comunicación con el paciente y el equipo



Evitar problemas atípicos

Medicina y biología

La tecnología 3D va a permitir hacer modelado, análisis y simulación de la respuesta de células y del comportamiento de crecimiento de tejidos. Este proceso permitirá la creación de estructuras en 3D complejas



CELLINK®

Medicina y biología



3D Bioprinting

Together we create the future of medicine

BIO X is the new go-to bioprinter for life science companies, researchers and innovators who work with bioprinting. Built to meet the needs of today's bio-scientists, BIO X's responsive Neocortex M1 internal computer allows the user to orchestrate the intricate process of building human tissues.

[See our printers](#) [Get a quote](#)

<https://cellink.com/>

[Volver a la tienda](#)

CELLINK x 5

\$ 449.00 - \$ 899.00

Descripción Información Adicional

CELLINK es la primera bioprint universal para Bioprinting 3D de las estructuras de tejido humano. CELLINK es A nano-celulosa estéril lista para su uso y la mezcla de alginato que proporciona un ambiente óptimo cultivo de células. CELLINK viene en 3 ml o 10 ml cartuchos.

VOLUMEN

Elige una opción

1

[Añadir a la cesta](#)



AIMPLAS

Muchas gracias

Contacte con nosotros:

www.aimplas.es

info@aimplas.es

Tel. 96 136 60 40

www.facebook.com/aimplas

Twitter: @aimplas

