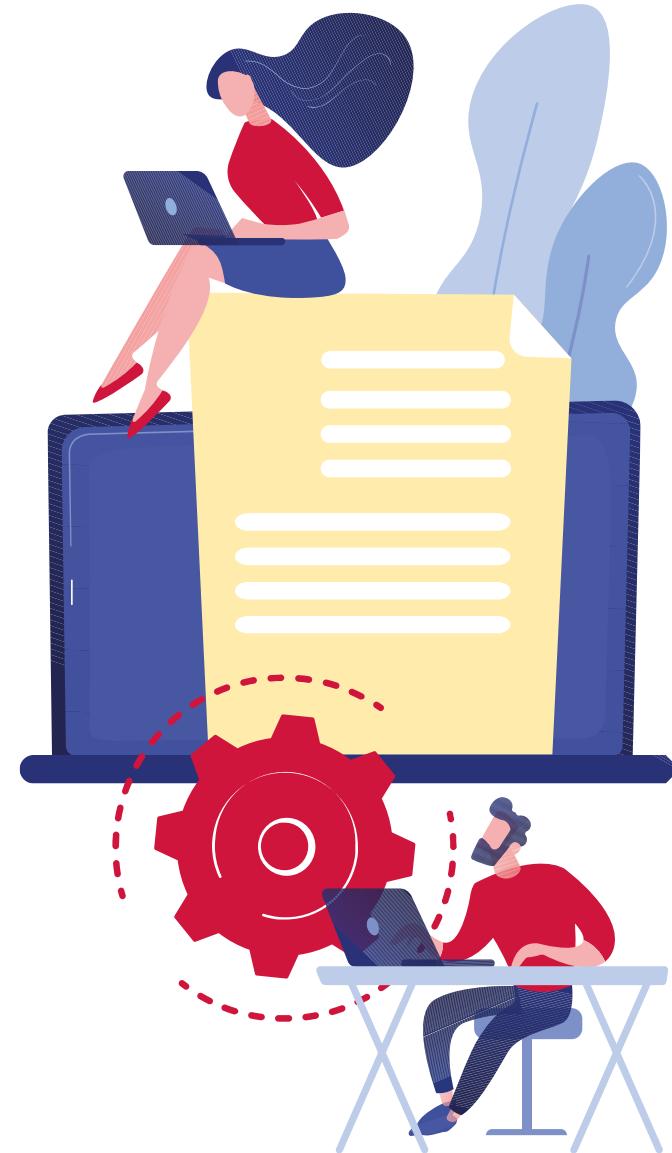




Fabricación aditiva 3D en la industria.

Fecha de presentación
14/12/2021



red.es

Cámara
de Comercio de España



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

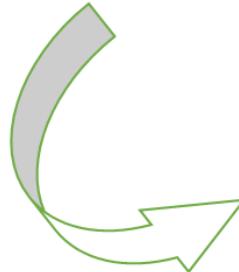
- **Fabricación aditiva: principios básicos.**
- **Tecnologías y evolución de mercado 3D.**
- **Implementación para el éxito del proyecto.**
- **Casos de uso y sus ventajas.**
- **Inversión y retorno de la tecnología 3D.**
- **Resumen y cierre**



Fabricación aditiva: principios básicos.

¿Qué es la impresión 3D?

La impresión 3D, también llamada **fabricación aditiva**, es la tecnología que permite crear un objeto físico a partir de un modelo digital.



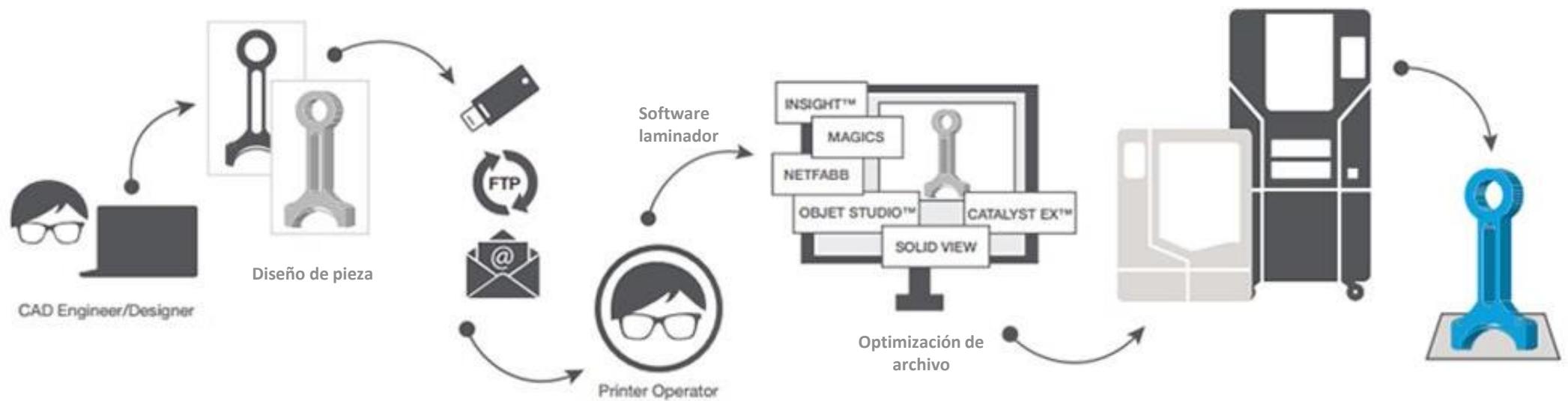
Se basa en un conjunto de procesos para producir objetos agregando material en capas que corresponden a secciones transversales sucesivas de un modelo 3D.



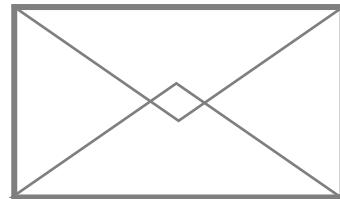
Todo lo que necesita es hacer un diseño, transferir el archivo a una impresora 3D y luego darle vida a su objeto.



3D - proceso de creación



Nuevas tecnologías favorecen nuevas maneras de pensar...



... aportando nuevas posibilidades

La tecnología cambia nuestra forma de actuar y trabajar



< 5 min



10 min



>10 min



→ ∞

La tecnología lo cambia TODO

No sustituye otras tecnologías, las complementa!



La impresión 3D **NO** es
inyección de plásticos



La impresión 3D **NO** es
mecanizado



La impresión 3D **NO**
es una impresora



Mitos de la impresión 3D



Un vestido impreso en 3D que puede extraer datos del cerebro gracias a un EEG

Publicado el septiembre 11, 2020 por Alicia M.



El Miguel Servet apuesta por la impresión 3D en la protección contra la covid-19

El equipo de ingeniería del Hospital diseña piezas dedicadas al personal sanitario ante la crisis sanitaria.

ACTUALIZADA 26/9/2020 A LAS 11:33
EP



El Confidencial

PRETENDE SALIR AL MERCADO A FINALES DE AÑO

Adiós a la escayola: un invento español usa la impresión 3D para curar huesos rotos

Xxelet es el proyecto de dos emprendedores, Ricardo Veiga y Jordi Tura, cuya idea, una férula impresa en 3D, quiere acabar con un método rudimentario contra las fracturas.



EL MUNDO

ESPAÑA OPINIÓN ECONOMÍA INTERNACIONAL DEPORTES CULT

España Madrid Andalucía Baleares Castilla y León Cataluña Comunidad Valenciana

ARANJUEZ

El colegio que no para frente al coronavirus: así fabrican mascarillas y viseras usando impresoras 3D

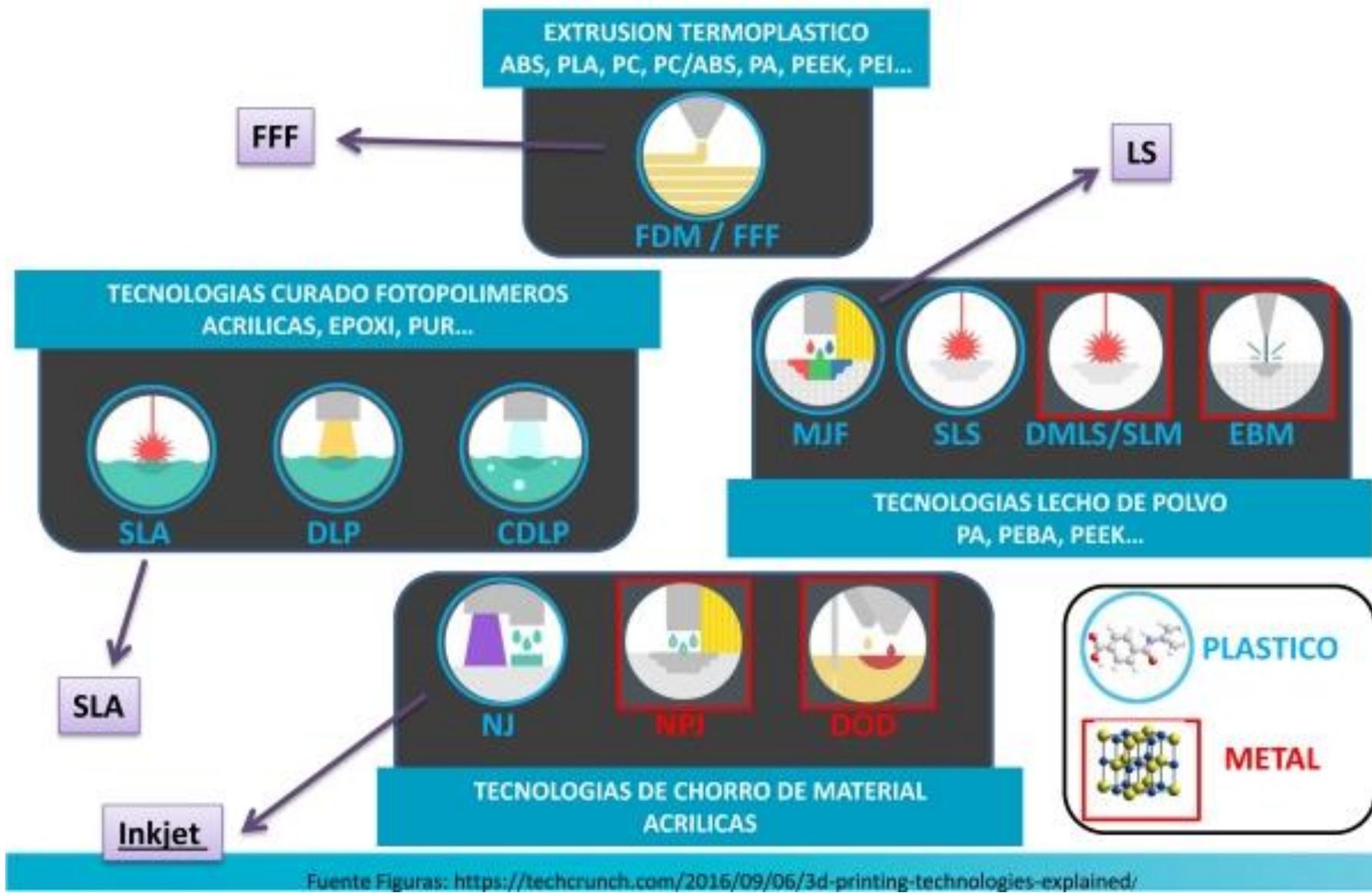
VÍCTOR MARTÍNEZ
vmartinez_EM

Profesores y alumnos de un centro educativo de Aranjuez fabrican estos días desde sus viviendas material de protección para los sanitarios que permanecen en activo.

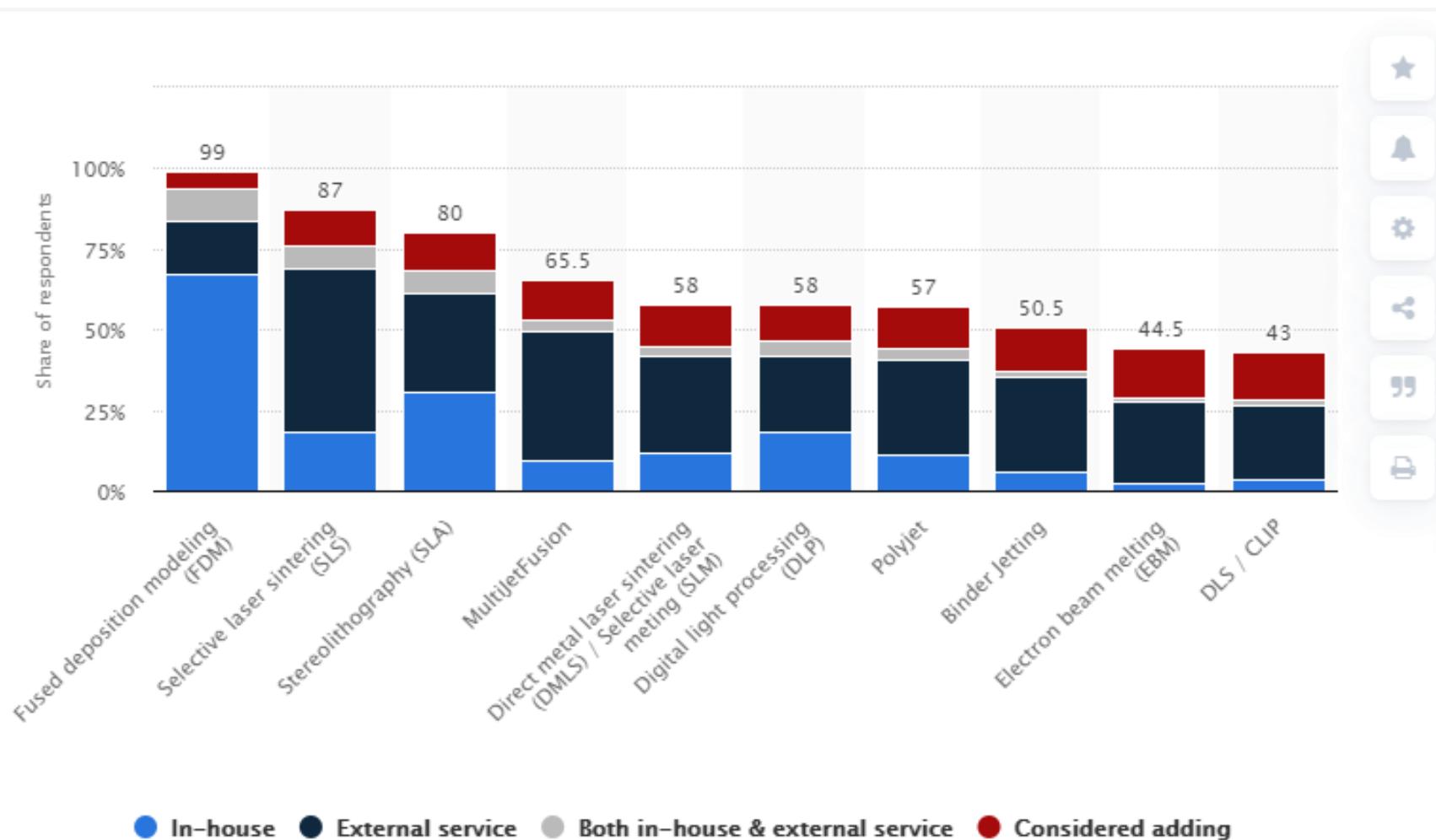
Fabricación aditiva 3D
en la industria.

Tecnologías y evolución de mercado 3D.

Distintas tecnologías fabricación aditiva

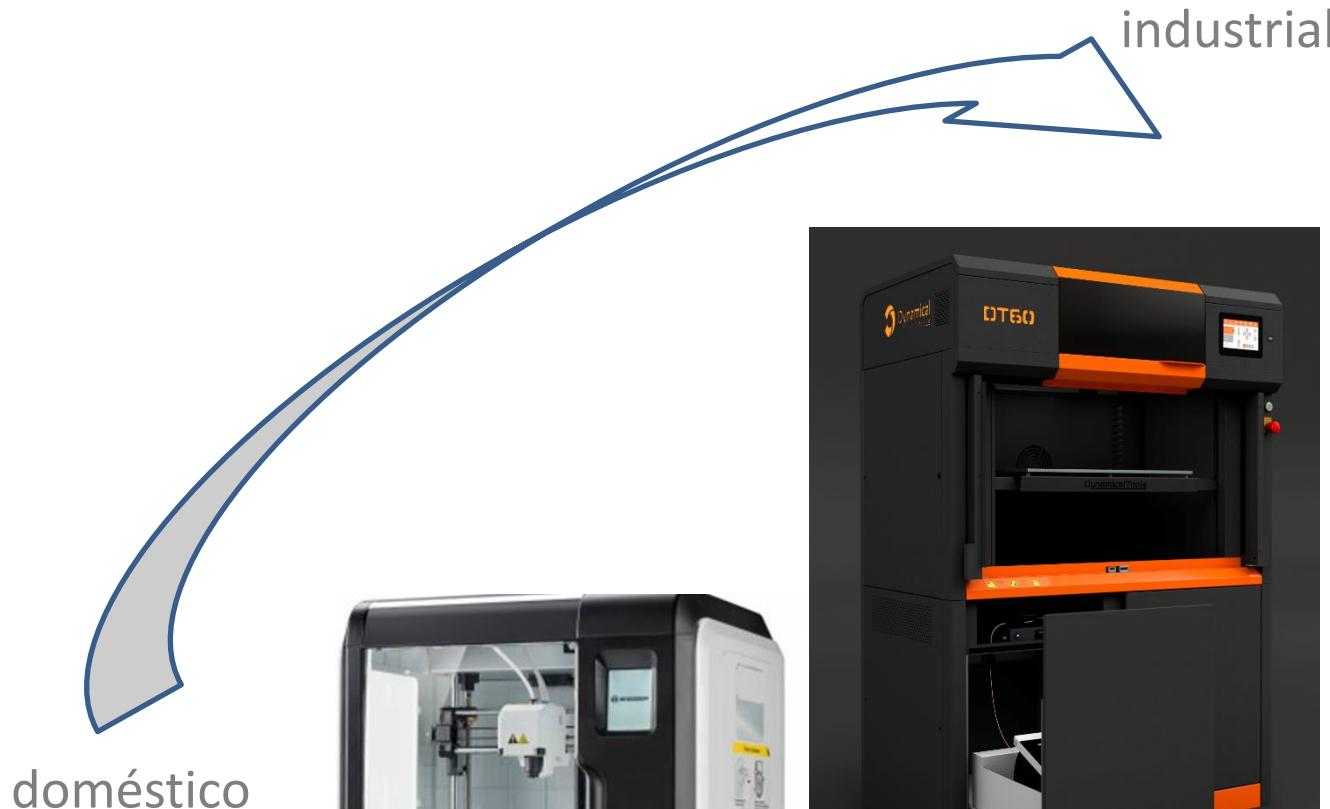


Implantación en la industria



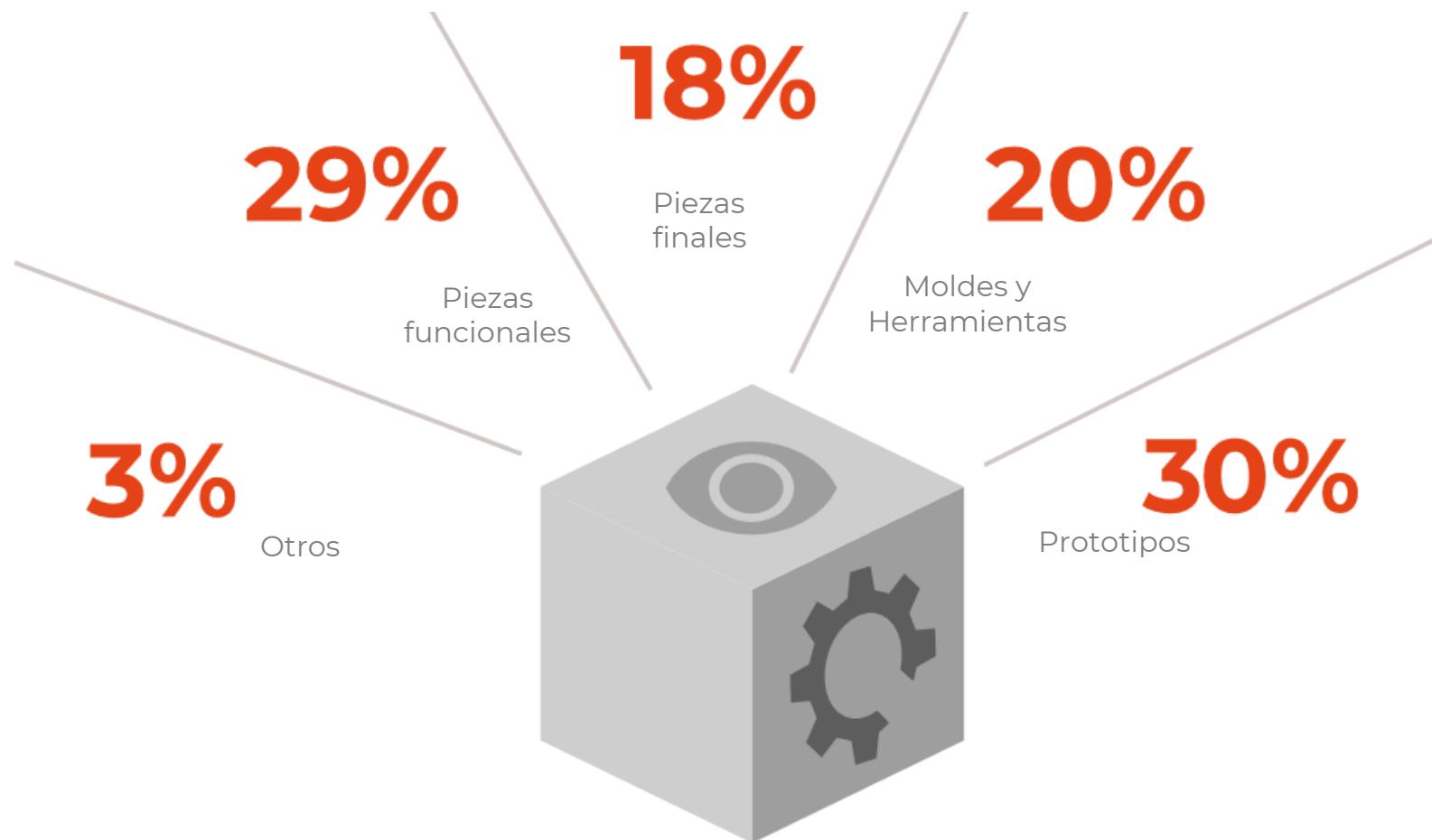
© Statista 2020

Evolución de la herramienta



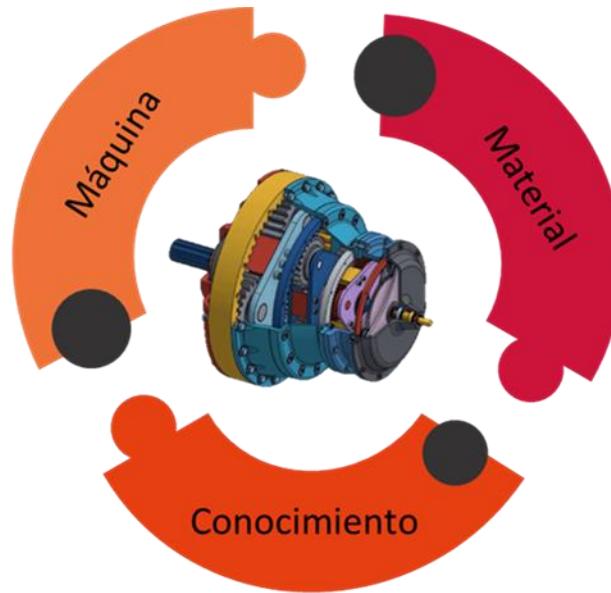
OFICINA

Evolución y tendencias de uso de la impresión 3D

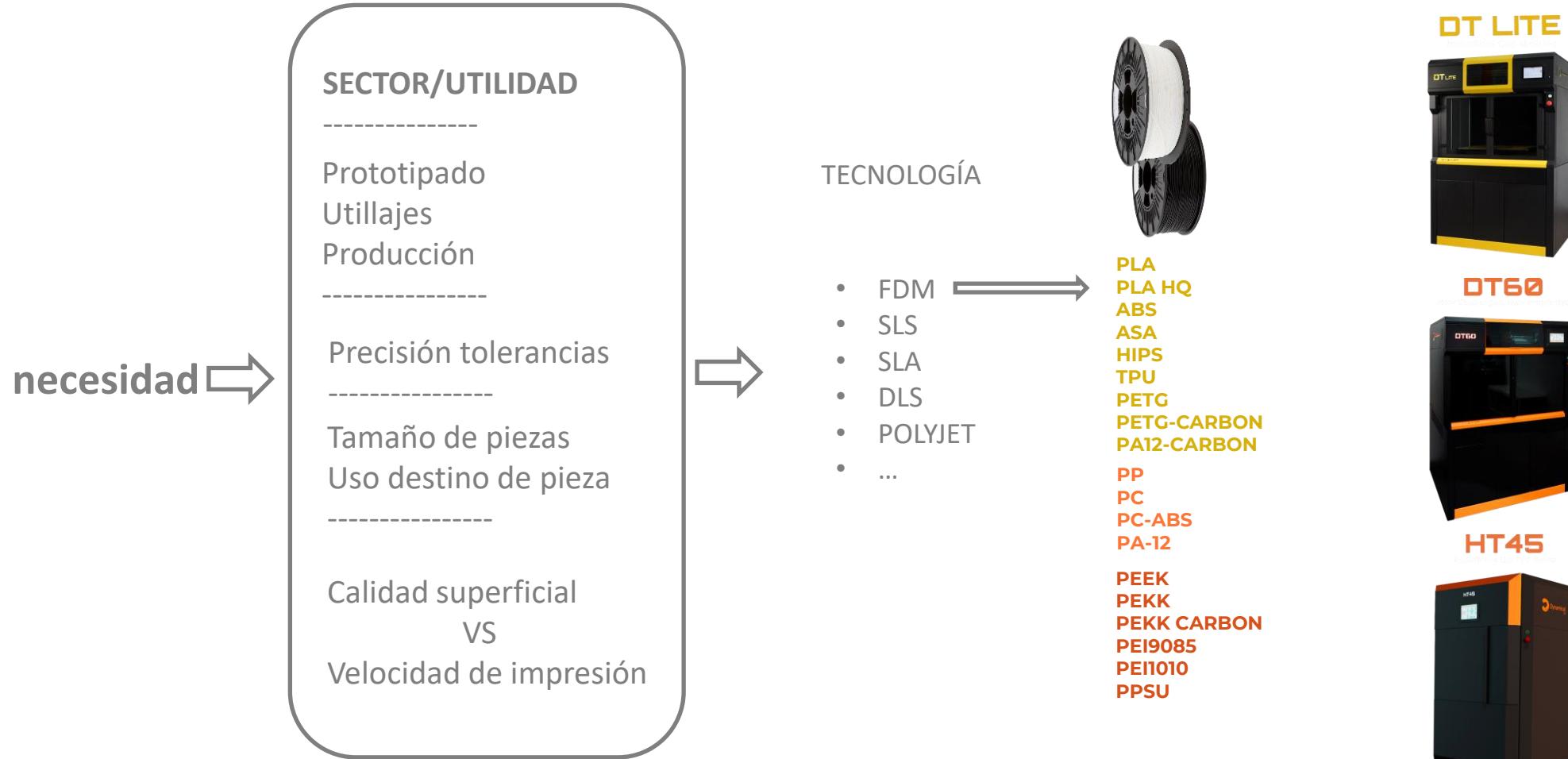


Implementación para el éxito del proyecto.

Proyecto e implementación.



Proyecto e implementación.



Cualificar necesidad

Proyecto e implementación.

○ Planning General (ejemplo de máximos)

- Análisis de necesidades, aplicaciones y capacidad interna.
- Análisis de costes actuales o fabricación aditiva.
- Presentación de informe.
- Cotización.
 - Inversión.
 - Renting.
- Aprobación, PO e inicio de fabricación de máquina.
- Entrega de máquina.
 - Instalación.
 - Formación de usuario (uso y mantenimiento).
 - Impresión de primeras piezas.
- Pilotaje 3D conjunto Cliente/Proveedor.
 - Sección de diseño.
 - Criterios y parámetros.
 - 1as. unidades fabricadas, resultados de calidad y usabilidad.

■ Planning

2/3 semanas, según disponibilidad cliente

5/6 semanas hasta primeras piezas.

3/5 días.

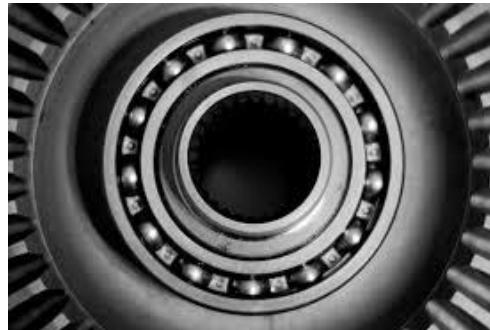
10 semanas.



Fabricación aditiva 3D
en la industria.

Casos de uso y sus ventajas.

Sectores y ejemplos de uso y aplicación



Automoción



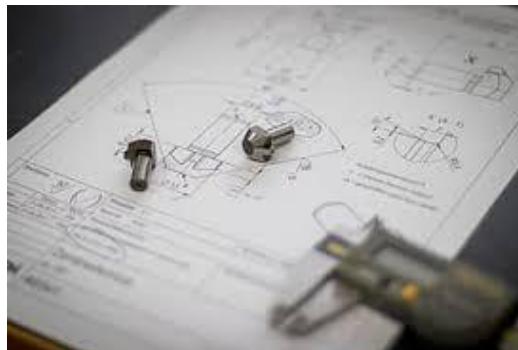
Maquina -
Herramienta



Salud



Educación



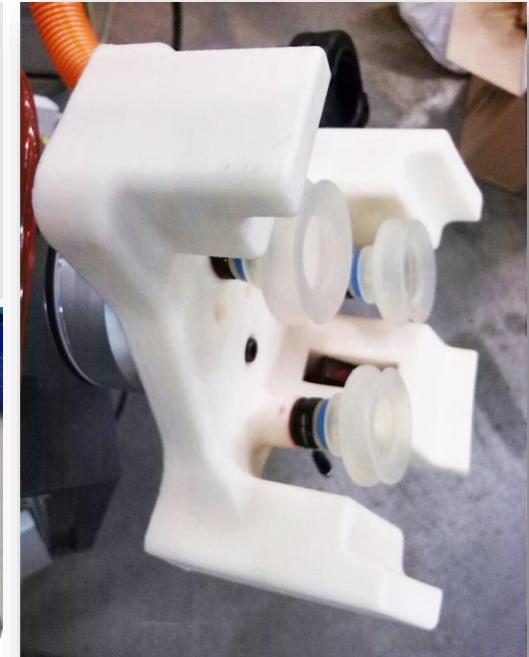
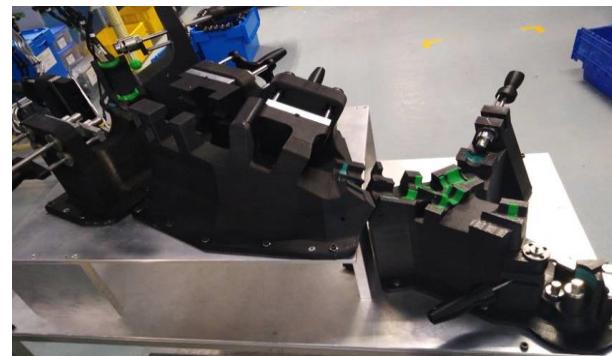
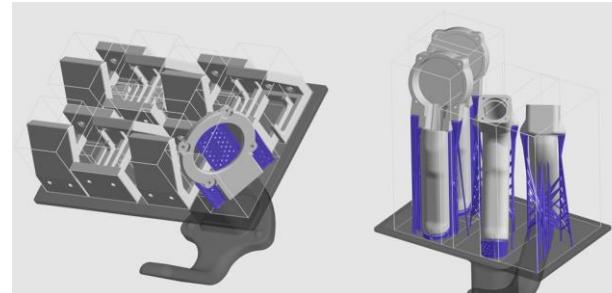
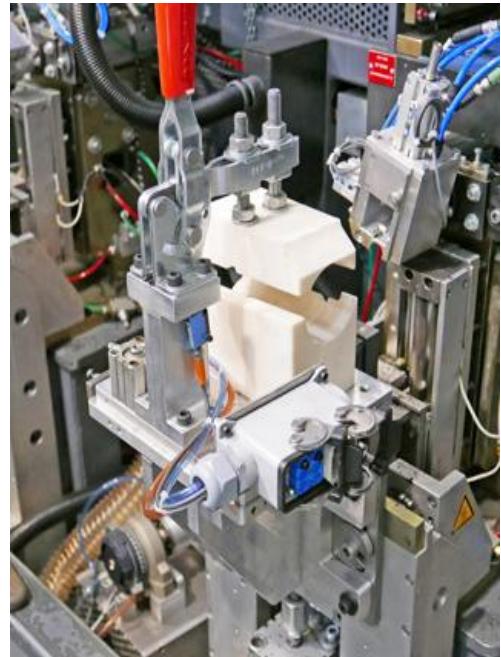
Ingeniería

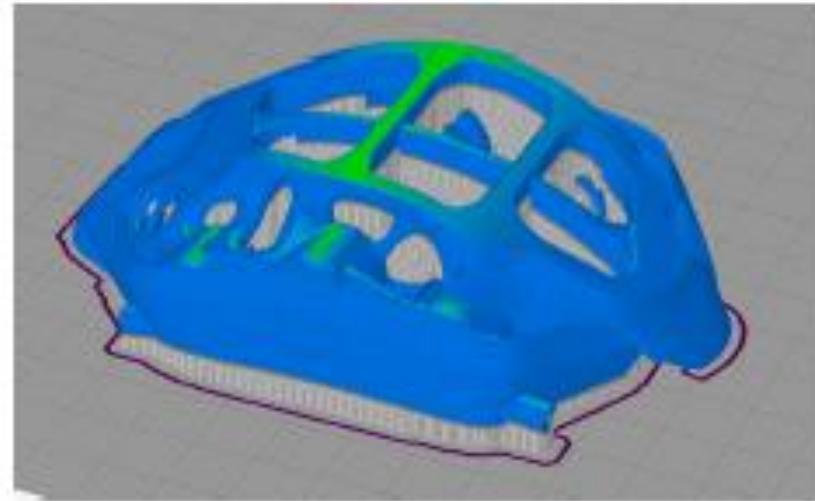
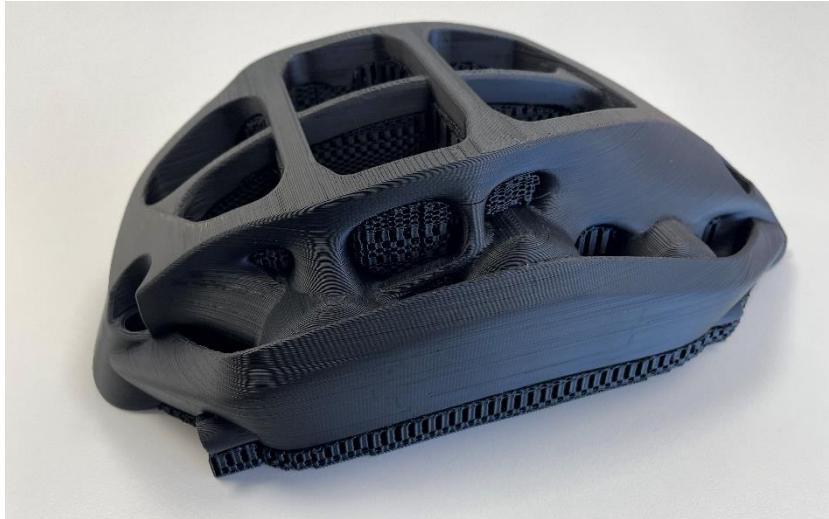


Mantenimiento

FDM y DLS — Piezas funcionales

Ejemplos de integración de la tecnología 3D en diferentes procesos productivos, análisis previos de viabilidad, selección de la tecnología más adecuada para su aplicación.



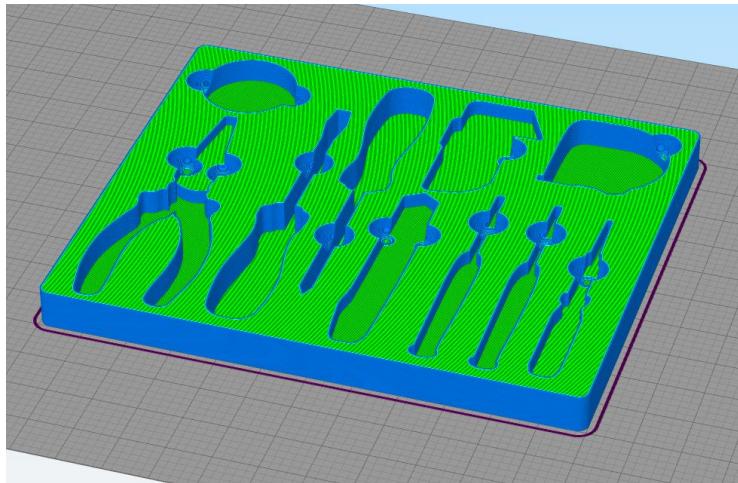


Material	ABS	Sector: Industrial, R+D, Calidad
Diámetro Nozzle	0,4 mm	Aplicación: Prototipo de una pinza de freno para comprobar dimensiones, funcionalidad y estética de piezas antes de realizar los moldes para la fabricación en serie.
Altura de capa	0,2 mm	
Nº Contornos	2	
% Relleno	15%	
Tiempo de impresión	41 horas	
Peso Material	419 g.	
Fichero	D3D_CALIPER_V1	

Prototipado

FDM - Prototipado

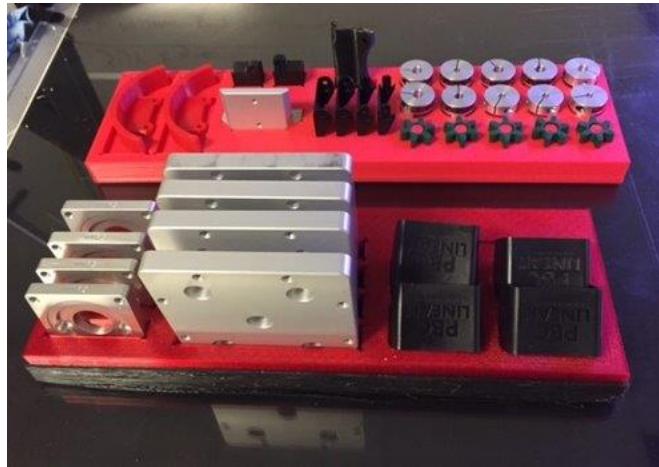




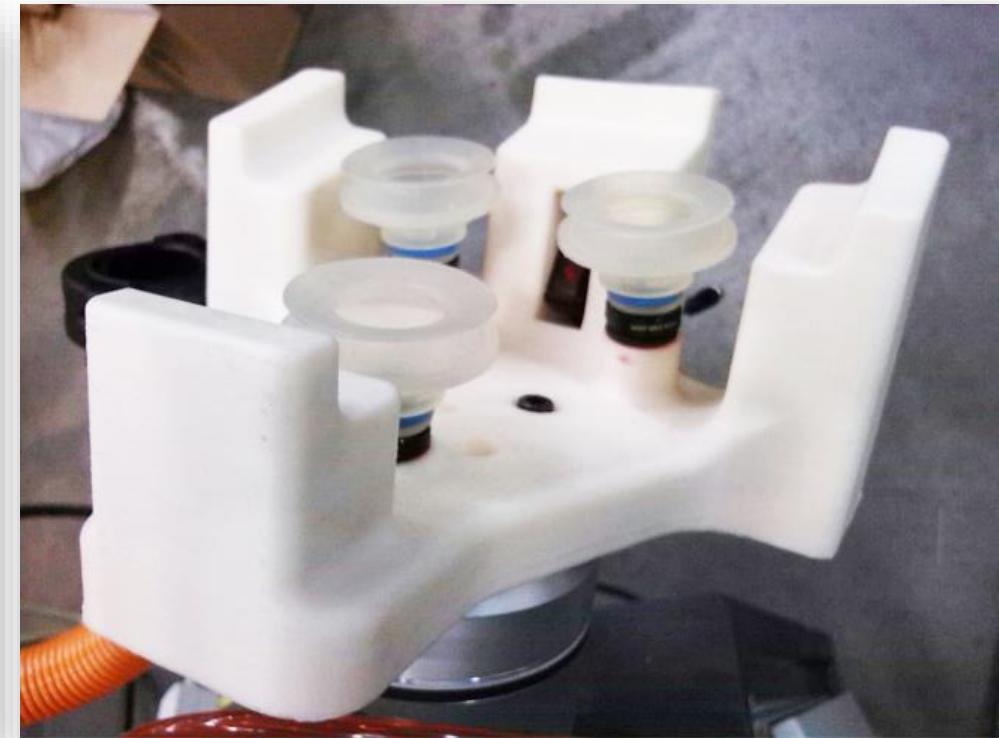
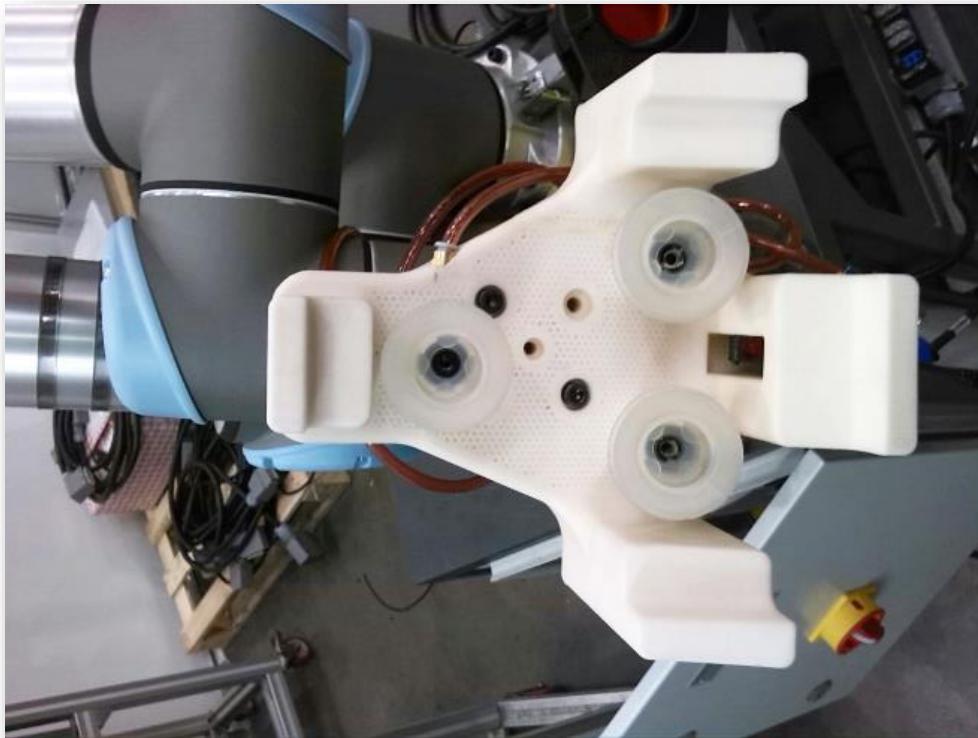
Material	TPU	Sector: Industrial, Mantenimiento
Diámetro Nozzle	0,6 mm	Aplicación:
Altura de capa	0,3 mm	
Nº Contornos	2	
% Relleno	20%	Con este tipo de soportes es muy fácil detectar visualmente cualquier elemento que falta.
Tiempo de impresión	46 horas	
Peso Material	618 g.	
Fichero	D3D_TOOL_Holder	Este tipo de organizadores permite preparar los materiales necesarios para submontajes o realizar comprobaciones visuales.

Utilaje - Organizador

FDM – Utilaje de producción



FDM – Repuestos (robótica)

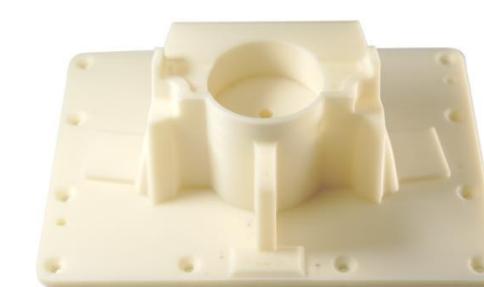


FDM - Utilaje

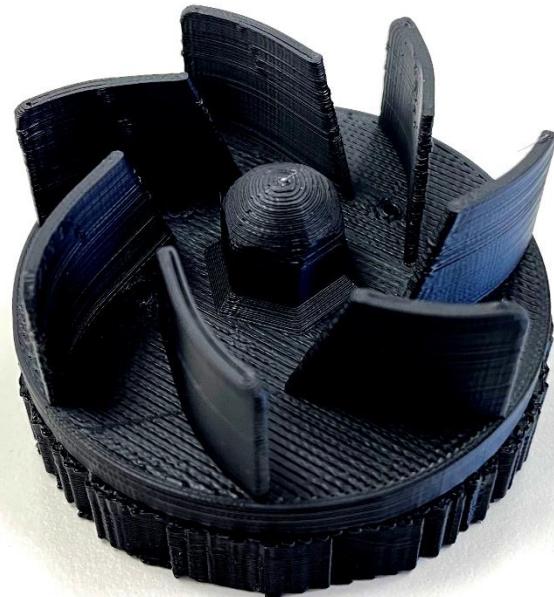
- Soportes para piezas complejas de metal



- Soportes blandos para no dañar las piezas durante la fabricación



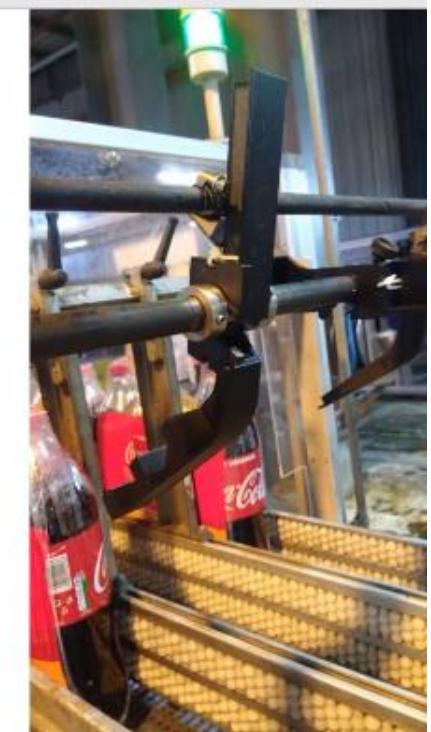
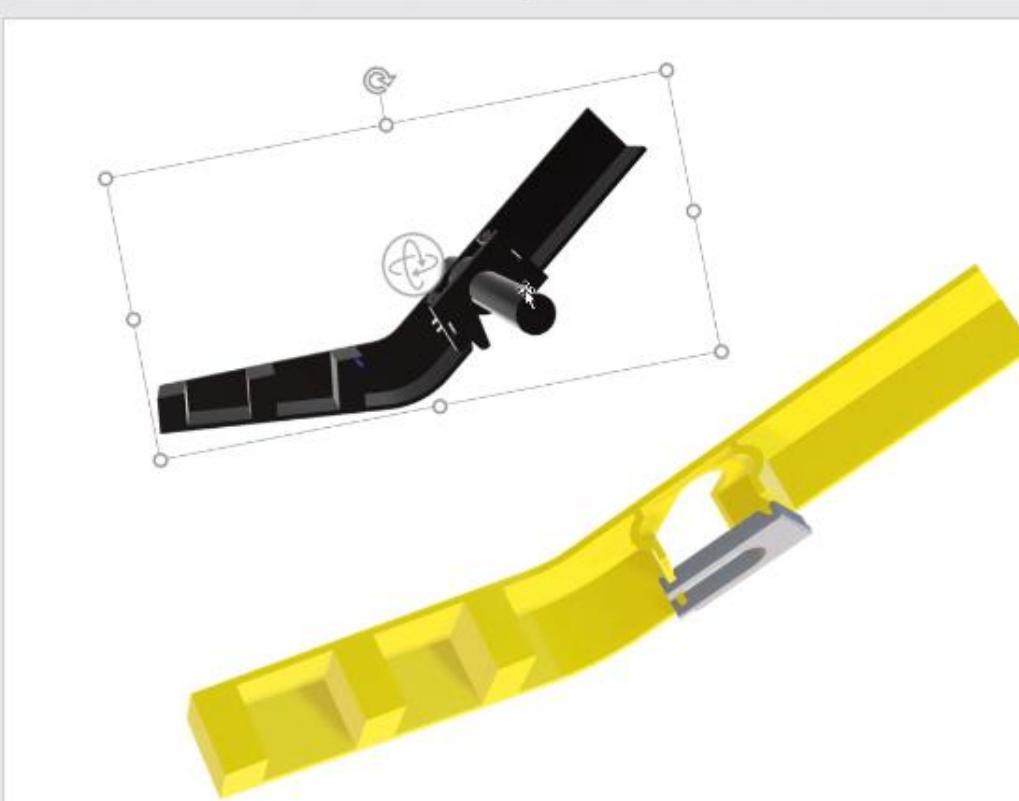
FDM - Repuestos



FDM - Repuestos



FDM - Repuestos

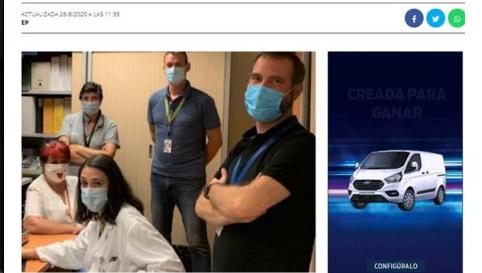


FDM – Repuestos (sector hospitalario)



El Miguel Servet apuesta por la impresión 3D en la protección contra la covid-19

El equipo de ingeniería del Hospital diseña piezas dedicadas al personal sanitario ante la crisis sanitaria.



FDM y DLS – Piezas funcionales



EPIS y otros elementos sanitarios

 **Dynamical**
3D



FDM y DLS – Piezas finales

Guantes de trabajo reforzados



CAPSULAS
ANTI IMPACTO

RESULTADOS DE LABORATORIO

Frente a aplastamiento e impacto en los dedos:
El diámetro inicial de la cápsula es de 17mm.



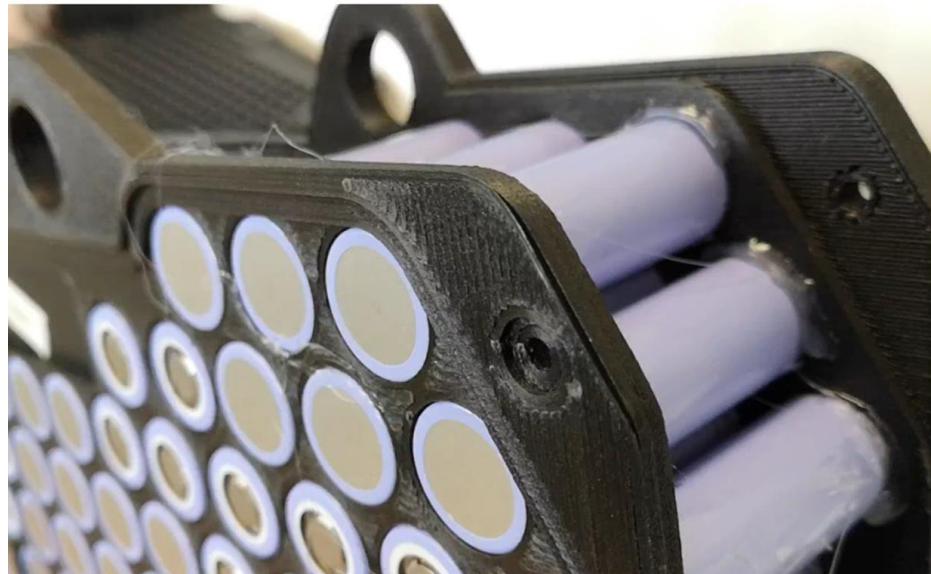
Resistencia a la compresión o aplastamiento: Con una presión de 4.229 N = 423 Kg, cuando la cápsula se retrae hasta quedar en 13.5mm, se rompe.



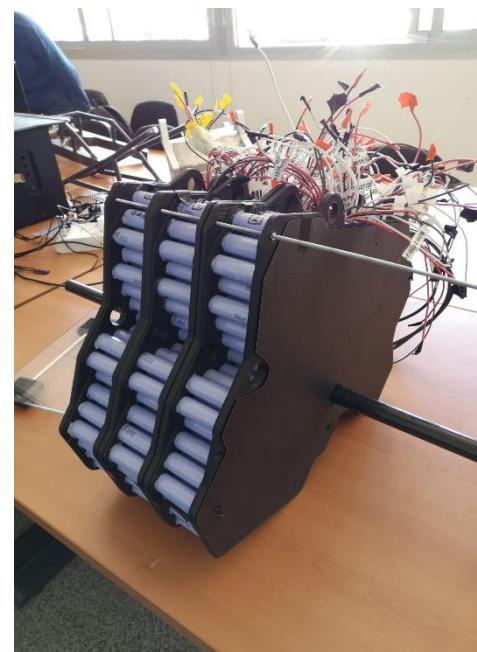
Resistencia al impacto: Con un impacto de 750 N = 75 Kg. La cápsula se retrae hasta quedar en 14mm sin romper.

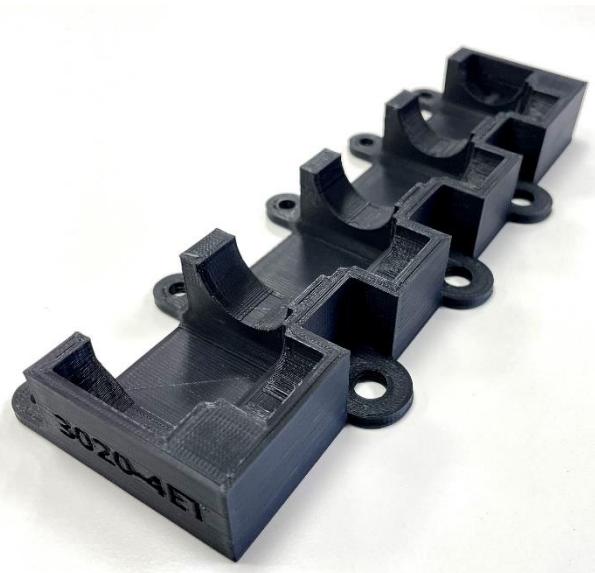
FDM y DLS – Piezas finales





FDM - Batería



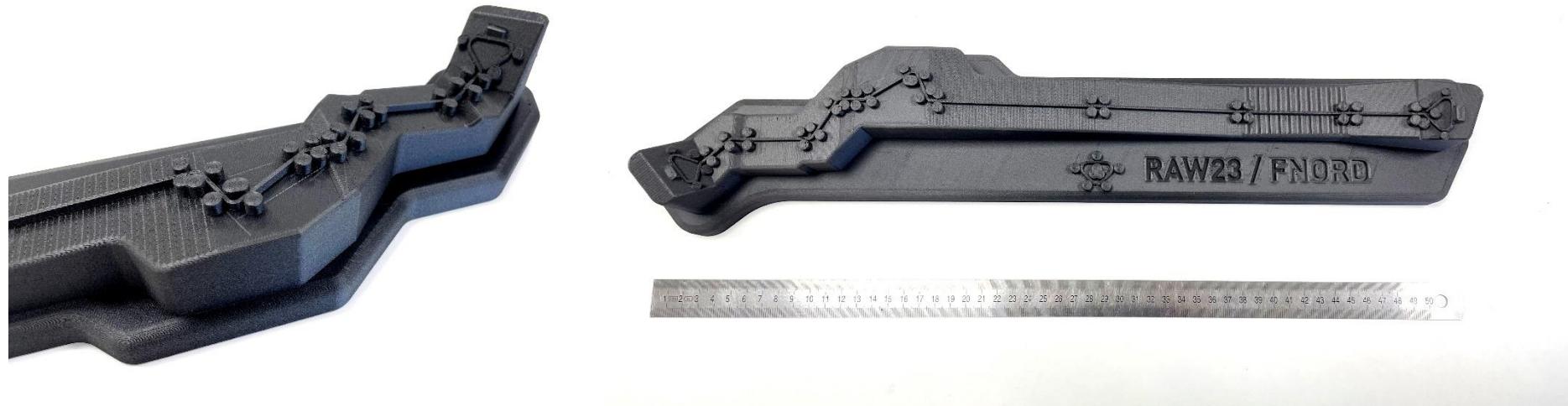


GALGA PARA COLECTOR-TUBERÍA / PIPE FIXTURE

Material	PLA-HQ	Sector: Industrial, Mantenimiento
Diámetro Nozzle	0,4 mm	Aplicación:
Altura de capa	0,2 mm	
Nº Contornos	3	
% Relleno	15%	
Tiempo de impresión	5 horas	Galga de comprobación. Usada para colocar un colector-tubería y comprobar sus dimensiones. Galga pasa / no-pasa.
Peso Material	83 g.	
Fichero	D3D_PIPE_FIXTURE_V2	

Galga de
comprobación

FDM - Utilaje

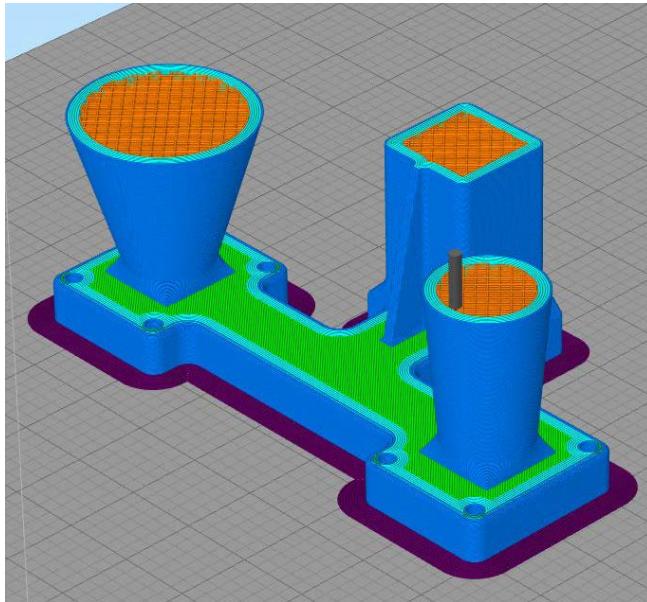


GALGA DE COMPROBACIÓN / SIZE CHECK FIXTURE

Material	PETG Carbon	Sector: Industrial, Mantenimiento, Calidad
Diámetro Nozzle	0,6 mm	Aplicación:
Altura de capa	0,2 mm	Galga de comprobación. Usada para colocar un muelle a lo largo de los salientes y comprobar las dimensiones.
Nº Contornos	2	Galga pasa/no-pasa.
% Relleno	20%	
Tiempo de impresión	27,5 horas	
Peso Material	396 g.	
Fichero	D3D Galga comprobación V2	

Galga de
comprobación

FDM - Utilaje



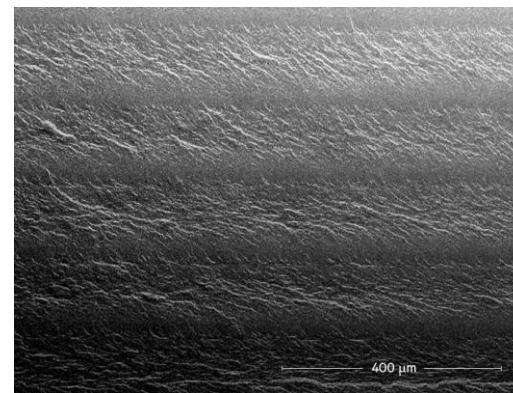
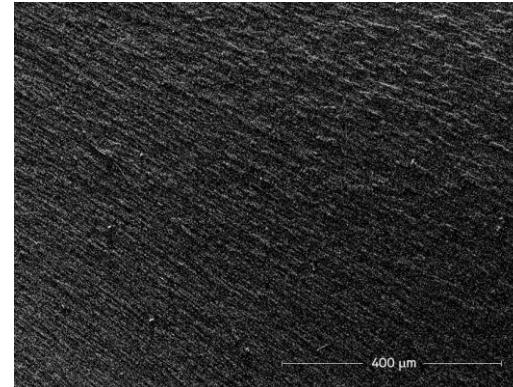
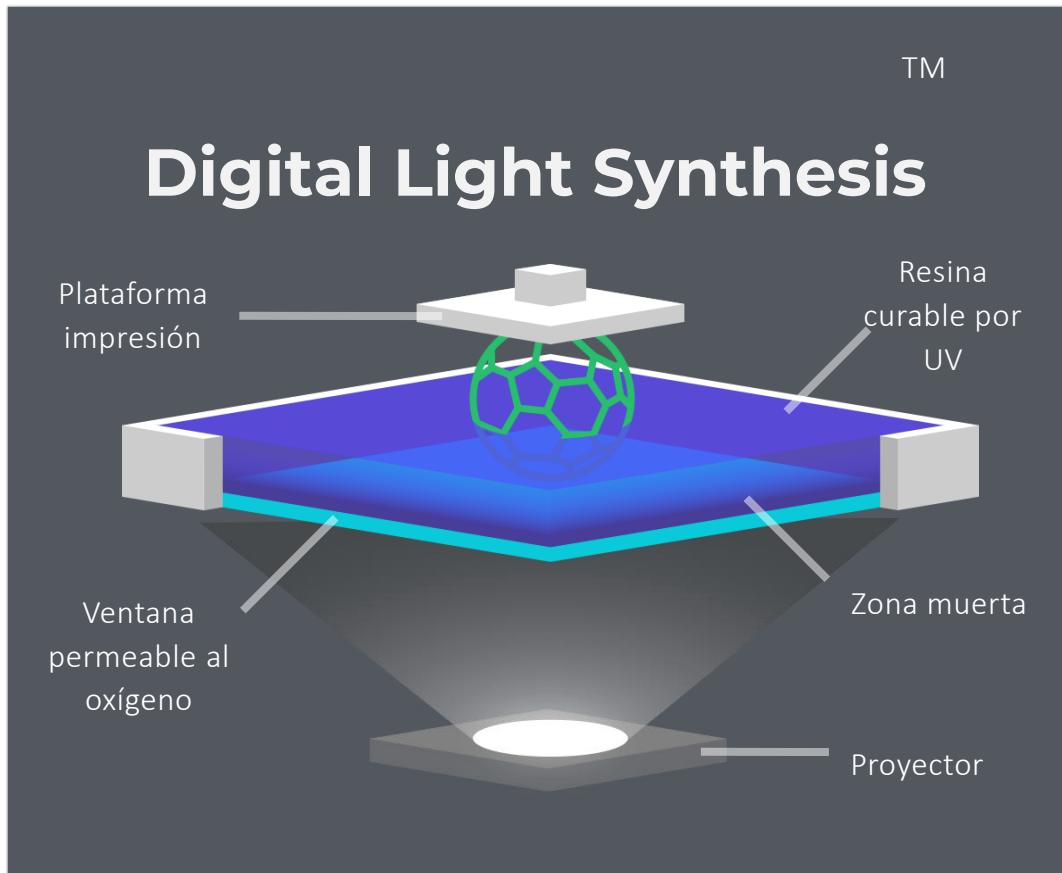
GALGA PARA BIELA / CONNECTING ROD FIXTURE

Material	PA12 Carbon
Diámetro Nozzle	0,6 mm
Altura de capa	0,3 mm
Nº Contornos	6
% Relleno	20%
Tiempo de impresión	12 horas
Peso Material	280 g.
Fichero	D3D Connecting Rod

Sector: Industrial, Mantenimiento, Calidad
Aplicación:

Galga de fijación para una biela. Este tipo de útiles de fijación. Sirven para posicionar debidamente la pieza para su posterior medición o manipulado.

Galga de
fijación





MPU 100

Medical Polyurethane:
Biocompatible, sterilizable
and durable



EPU 40

Elastomeric Polyurethane:
Highly elastic, tear resistant
and resilient



SIL 30

Silicone: soft touch, biocom-
patible, and tear resistant



RPU 70, RPU 130

Rigid Polyurethane: versatile,
tough, and rigid



FPU 50

Flexible Polyurethane:
impact resistant



CE 221

Cyanate Ester: highly
temperature resistant and
stiff



EPX 82

Epoxy: temperature resistant,
strong and tough



DPR10

Five dental resins for any
full-service lab

ALL IN ONE

Hardware

Digital manufacturing platform
for production at any scale

Exceptional surface finish and
isotropic, layerless parts

Full digital thread with
connected devices

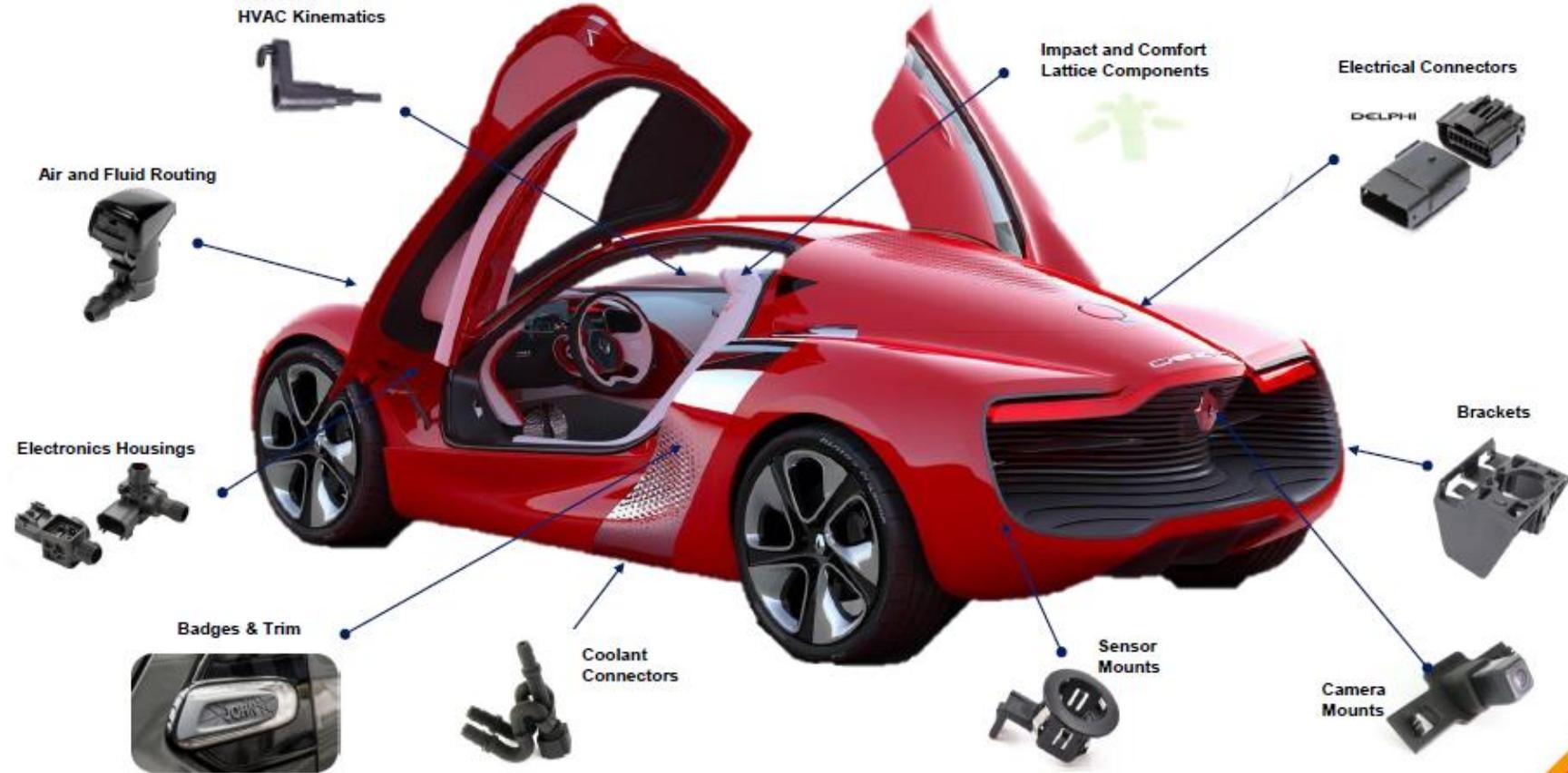
Materiales

Engineering-grade resins for rigid
and elastomeric applications

Unmatched mechanical
performance characteristics

Dual-cure programmable
resins available with
production pricing

FDM y DLS – Piezas finales



FDM y DLS – Piezas finales

- 3 piezas inyección molde
- 8 tornillos & 2 juntas tóricas
- Múltiples modos de fallo

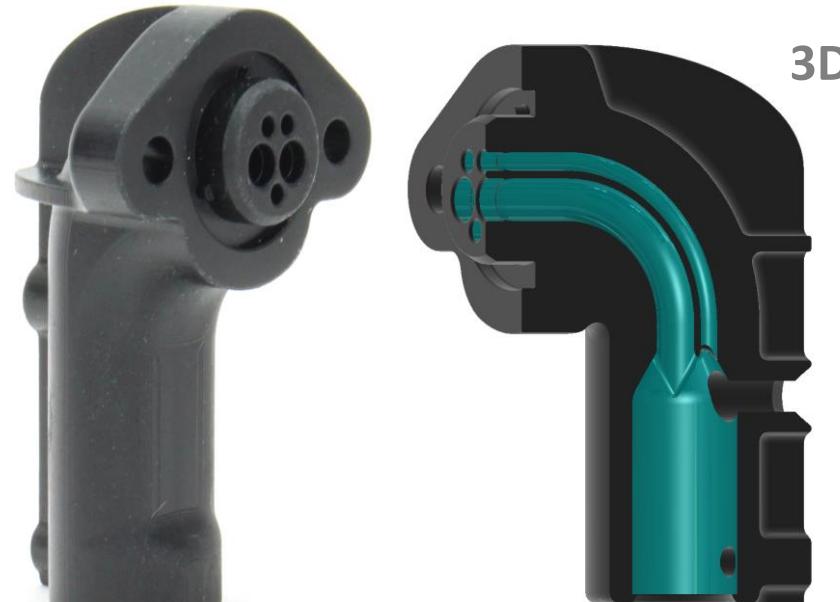
Coste/pieza: **4 €**
VS
Molde: **17000 €**

Original



- 1 pieza impresa
- Sin tornillos
- Sin juntas tóricas
- Pocos modos de fallo

Coste/pieza: **7 €**

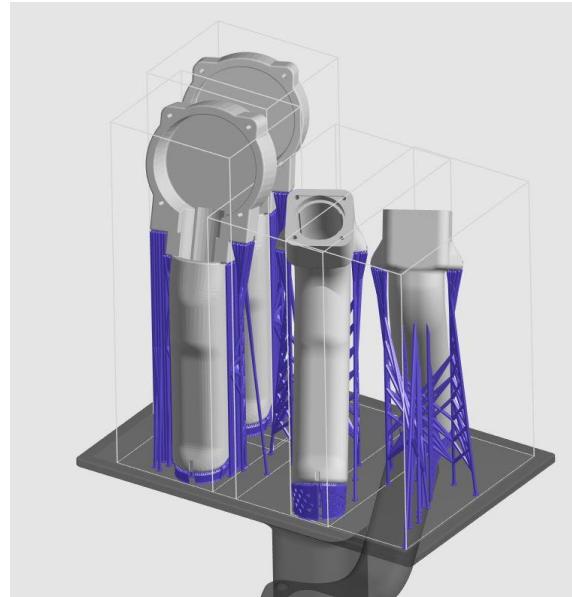
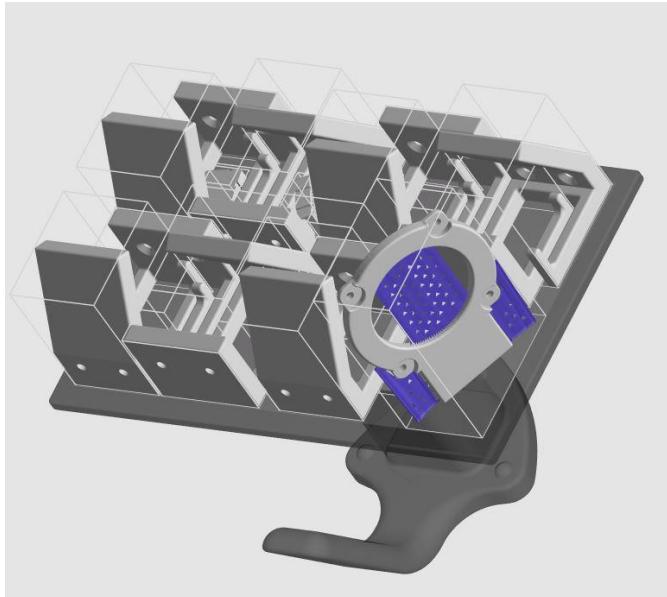


3D

FDM y DLS – Piezas finales

Piezas impresas en EPX82 para los sensores de radiación para tratamiento de residuos radioactivos,

Con tecnología DLS fabricamos 2 conjuntos de piezas para 2 modelos distintos de sensores. Gracias a la resistencia del material y del gran acabado superficial, estas piezas son usadas en el producto final.



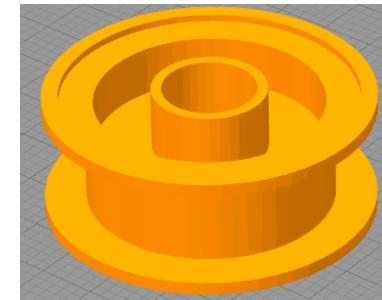
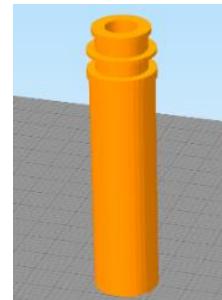
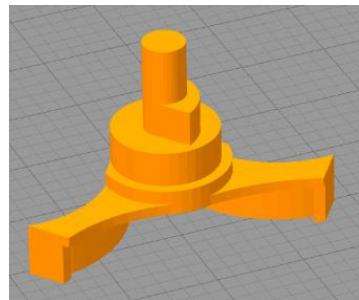
Inversión y retorno de la tecnología 3D.

Industria / Mantenimiento de activos industriales

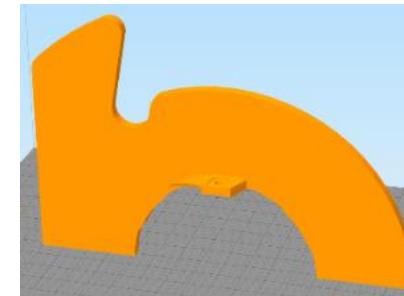
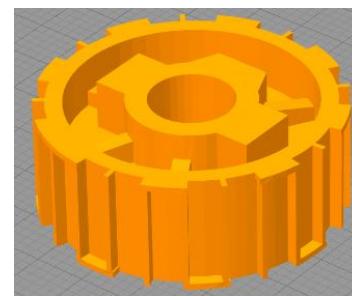
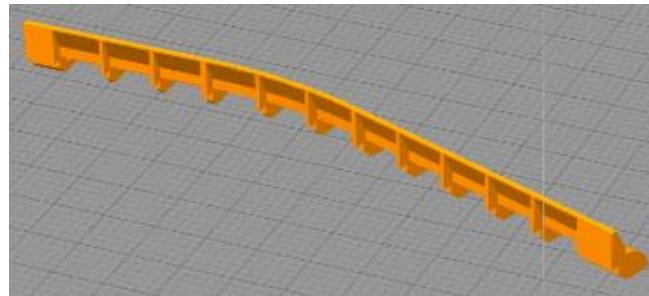
Ejemplo: Sector Agroalimentario Fabricante-embotellador de refrescos.

- Diseño y desarrollo: estudio inicial realizado con 16 piezas.
 - ✓ + de 140 piezas distintas diseñadas durante el 1er año del proyecto.
- Sustitución de repuesto de fabricante y piezas de proveedor CNC.
 - ✓ Reducción de costes cadena de suministros.
 - ✓ Mejora resultados de productividad.
 - ✓ Aumento de la vida útil de los equipos. – Obsolescencia.
 - ✓ Mejora de tiempos de respuesta.
 - ✓ Reducción de dependencia externa.

Evaluación y análisis del proyecto



- Cantidad de filamento necesario
 - ✓ Coste de materia prima
- Horas de impresión
 - ✓ Coste energético del proceso
- Ahorro económico (3D vs Pieza original)
 - ✓ Respecto a otros materiales y/o proveedores



Viabilidad y retorno de la inversión

Description	Exchange period	Monthly Units	Annual Units (average)	Current unit price	Current total cost	Material print purpose	Printing time (horas)	Printing time annual (horas)	Energy Cost Kw/h	Material expended (gr)	Material Cost (€)	3D unit Cost	3D total Cost	Total cost saving (€)	Cost saving (%)
DISTANCIADOR KRONES	MENSUAL	8	96	9,65 €	926,40 €	ABS	2,48	238,4	0,09 €	73,52	0,03 €	2,62 €	251,52 €	675,28 €	72,90%
SEGMENTO DESLIZAMIENTO IZDA	TRIMESTRAL	7	28	6,51 €	182,28 €	ABS	2,82	78,87	0,09 €	67,58	0,03 €	2,50 €	70,00 €	112,26 €	61,60%
SLEEVE 3-1507 PROCOMAC	TRIMESTRAL	8	32	36,70 €	1.174,40 €	ABS	0,8	25,6	0,09 €	15,73	0,03 €	0,61 €	19,52 €	1.154,94 €	98,30%
RODILLO	ANUAL	190	190	15,23 €	2.893,70 €	ABS	0,58	110,83	0,09 €	14,4	0,03 €	0,53 €	100,70 €	2.793,04 €	96,50%
RODILLO KHS	SEMESTRAL	34	68	14,08 €	957,44 €	ABS	2,05	139,4	0,09 €	61,25	0,03 €	2,18 €	148,24 €	809,48 €	84,50%
PIÑON INTRALOX S900 6,1	ANUAL	35	35	27,51 €	962,85 €	ABS	6,78	237,42	0,09 €	235	0,03 €	8,15 €	285,25 €	677,48 €	70,40%
POLEA DE RODADURA	MENSUAL	5	60	12,54 €	752,40 €	ABS	2,17	130	0,09 €	66,56	0,03 €	2,35 €	141,00 €	611,19 €	81,20%
RODILLO	ANUAL	191	191	21,12 €	4.033,92 €	PA12 - CF	1,45	276,95	0,09 €	42,62	0,14 €	6,41 €	1.224,31 €	2.810,22 €	69,70%
PINZA ARNITE DCHA	ANUAL	195	195	18,09 €	3.527,55 €	PA12 - CF	0,87	169	0,09 €	10,77	0,14 €	1,71 €	333,45 €	3.194,29 €	90,60%
EXCENTRICA PARA PINZA	ANUAL	150	150	34,60 €	5.190,00 €	PA12 - CF	1,27	190	0,09 €	22,43	0,14 €	3,46 €	519,00 €	4.670,64 €	90,00%
PINZAS ENJUAGADORA	MENSUAL	8	96	49,51 €	4.752,96 €	PA12 - CF	0,45	43,2	0,09 €	12,45	0,14 €	1,88 €	180,48 €	4.572,84 €	96,20%
TABLILLA SALIDA HI-CONE	BIENAL	70	35	122,00 €	4.270,00 €	PA12 - CF	2,5	87,5	0,09 €	72,25	0,14 €	10,87 €	380,45 €	3.889,60 €	91,10%
RODILLO	MENSUAL	10	120	3,90 €	468,00 €	PA12 - CF	0,35	42	0,09 €	5,64	0,14 €	0,88 €	105,60 €	362,85 €	77,50%
HORQUILLA	TRIMESTRAL	5	20	11,10 €	222,00 €	PA12 - CF	1,35	27	0,09 €	21,48	0,14 €	3,34 €	66,80 €	155,19 €	69,90%
COMPUERTA CORREDERA	ANUAL	150	150	33,02 €	4.953,00 €	PA12 - CF	1,93	290	0,09 €	37,85	0,14 €	5,81 €	871,50 €	4.082,10 €	82,40%
JUNTA ANILLO DE AIRE	ANUAL	6	6	8,49 €	50,94 €	TPU	1,65	9,9	0,09 €	42,3	0,06 €	3,00 €	18,00 €	32,94 €	64,70%
				1472,00						2096,07					
					35.317,84 €										4.715,82 € 30.604,34 € 86,65%

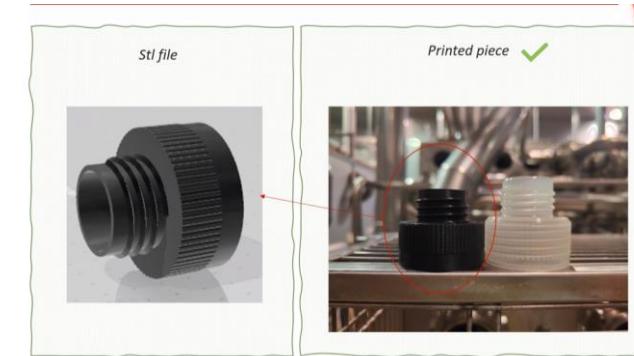
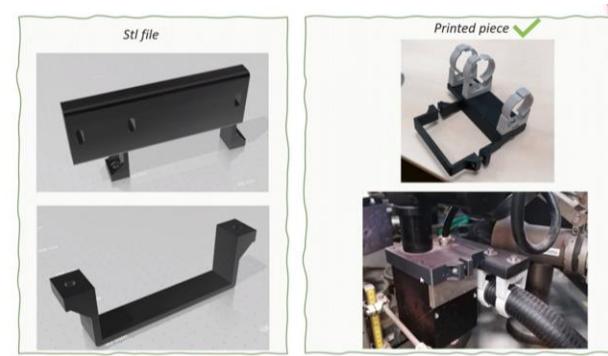
Amortization (Estimated Printer purchase price 30.000 €)

11,72 meses

Evolución del proyecto

3D SP YTD 2021	Printed	Status	SP and Protective masks	June	YTD 2021	
	6	Test Ok	Printed SP (types)	52 (13)	334 (109)	
			Test results on equipment - Ok	3	127	
	6	Test Ok	Testing on equipment	9	83	
			Printed protective masks	0	300	
	6	Test Ok	Masks transferred to charity	0	250	
			Masks transferred to Plants	-	-	
	6	Test Ok	Stock of masks for Plants	50	-	
			Created unique 3D CAD models of SP	12	109	
	1	Testing on equipment	Testing on equipment			
						

3D SP YTD 2021	Printed	Status	3D SP YTD 2021	Printed	Status
	3	Testing on equipment		2	Testing on equipment
	1	Testing on equipment		2	Test Ok
	1	Testing on equipment		10	Testing on equipment
	4	Testing on equipment		10	Testing on equipment



Aluminio 3D 400



Aluminio 3D 400

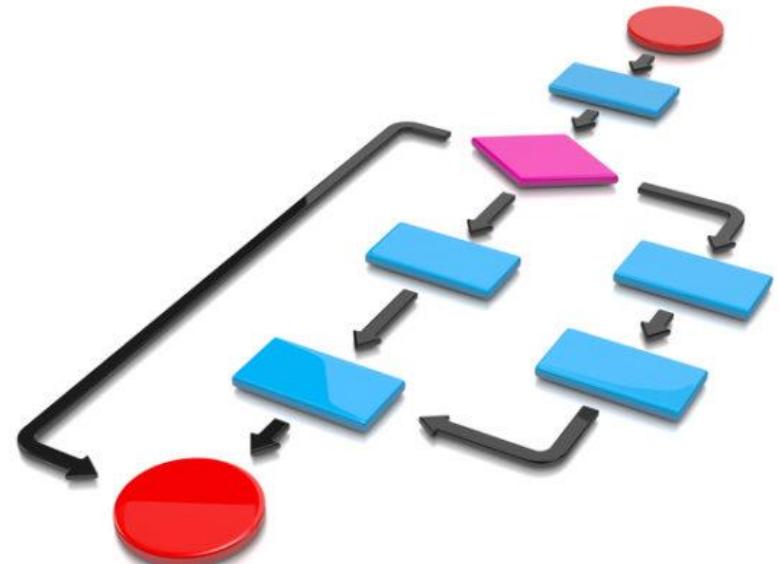


Aluminio 3D 400

**Por qué se ha convertido en una
herramienta bisagra en la
industria.**

Resumen y cierre

- Mejora de los procesos creativos.
 - Libertad de diseño.
- Mejora de los procesos productivos.
 - Optimización en el uso de los materiales.
 - Plazos de ejecución.
 - Reducción de costes.
 - Series cortas.
 - En el momento necesario.
 - Solo las cantidades necesarias.
 - Sin moldes ni utilajes externos.
- Sostenibilidad.
 - No produce desechos industriales (huella carbono).
- Costes logísticos y de almacenamiento – inventarios digitales.
- Retorno de inversión medible y positivo.





Cámara
Zaragoza



GOBIERNO
DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO
DE DIGITALIZACIÓN
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

red.es

Cámara
de Comercio de España



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa