

DFAM

Design for Additive Manufacturing

Diseño Inteligente para Fabricación Aditiva



OCTUBRE

2025

FEMPA



Esta campaña ha sido impulsada con el
apoyo de la Diputación de Alicante.

Inlab: Proyecto financiado por IVACE
nº expedientes IMAMCA/2022/2 – IMAMCA/2023/2



GENERALITAT
VALENCIANA

IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO
DE COMPETITIVIDAD
E INNOVACIÓN



FEMPA
FEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DEL
METAL DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

Tema 1

Diseño para fabricación aditiva

DFAM

Design For Additive Manufacturing

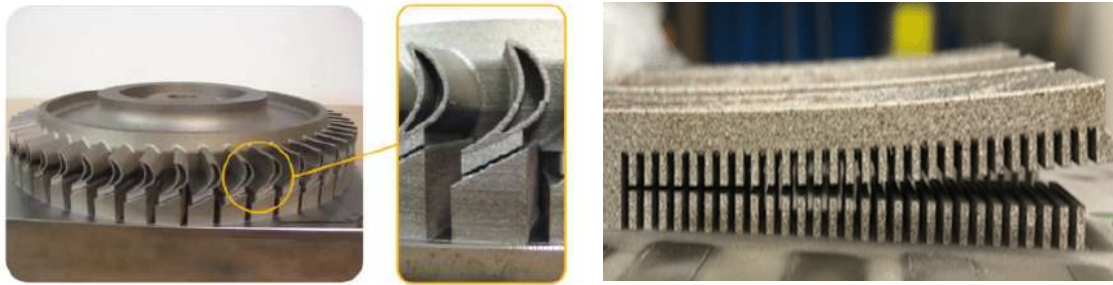
**Tell us about design
for 3D printing**

**Tell us about 3D
printers**

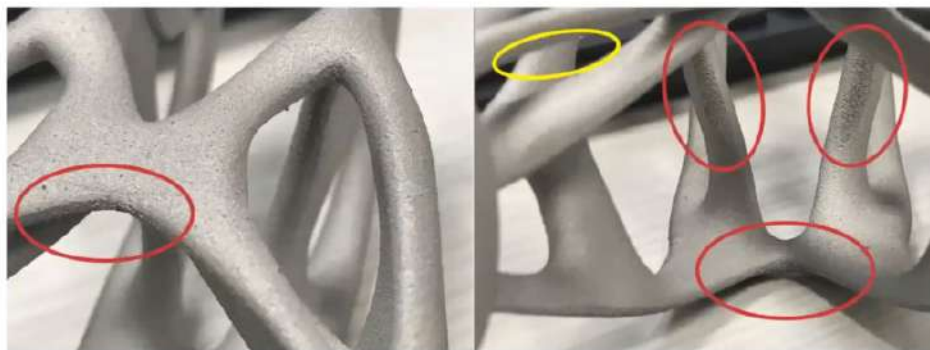


¿Porqué es importante el DFAM?

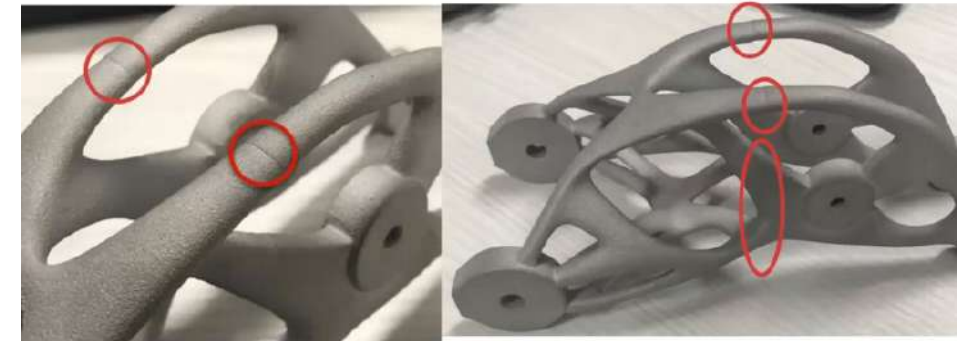
Distorsiones por tensiones internas



Descuelgues por voladizos que exceden el límite



Marcas por cambios de sección súbitos



Eliminación de soportes

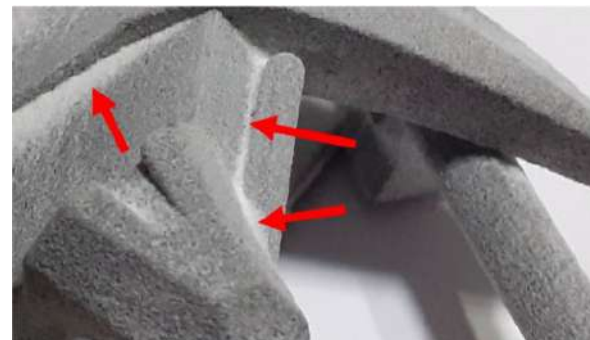


¿Porqué es importante el DFAM?

Warping - curliong o distorsiones en la pieza



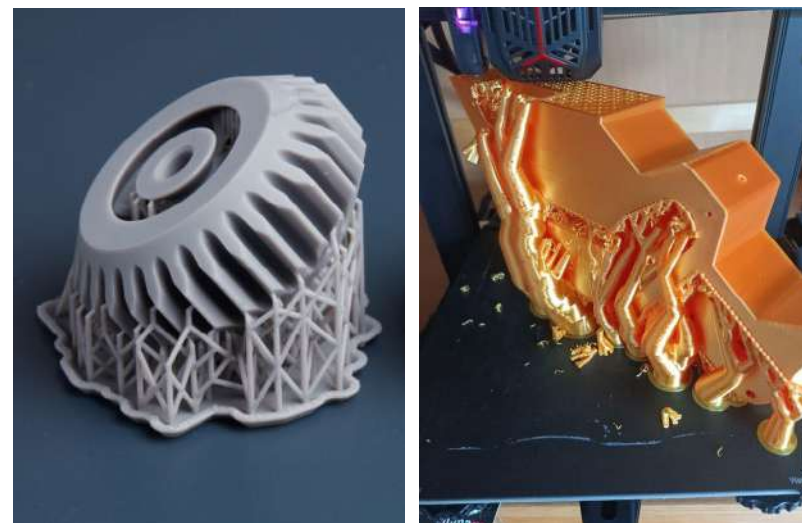
Thermal bleeding



Piel de naranja



Eliminación de soportes



¿Porqué es importante el DFAM?

1- Geometría de partida y pliego de condiciones



2- Selección tecnología / material



3- Estudio orientativo costes/productividad



4- REDISEÑO

1. Mínimo material necesario
2. Compactable y apilable
3. Minimizar soportes.
4. Facilitar postprocesos.
5. Facilitar control de calidad



EBM Ti64
48 piezas/fabricación



¿Porqué es importante el DFAM?

1- RECOPIRAR INFORMACIÓN

¿Porqué es importante el DFAM?

FALTA DE INFORMACIÓN

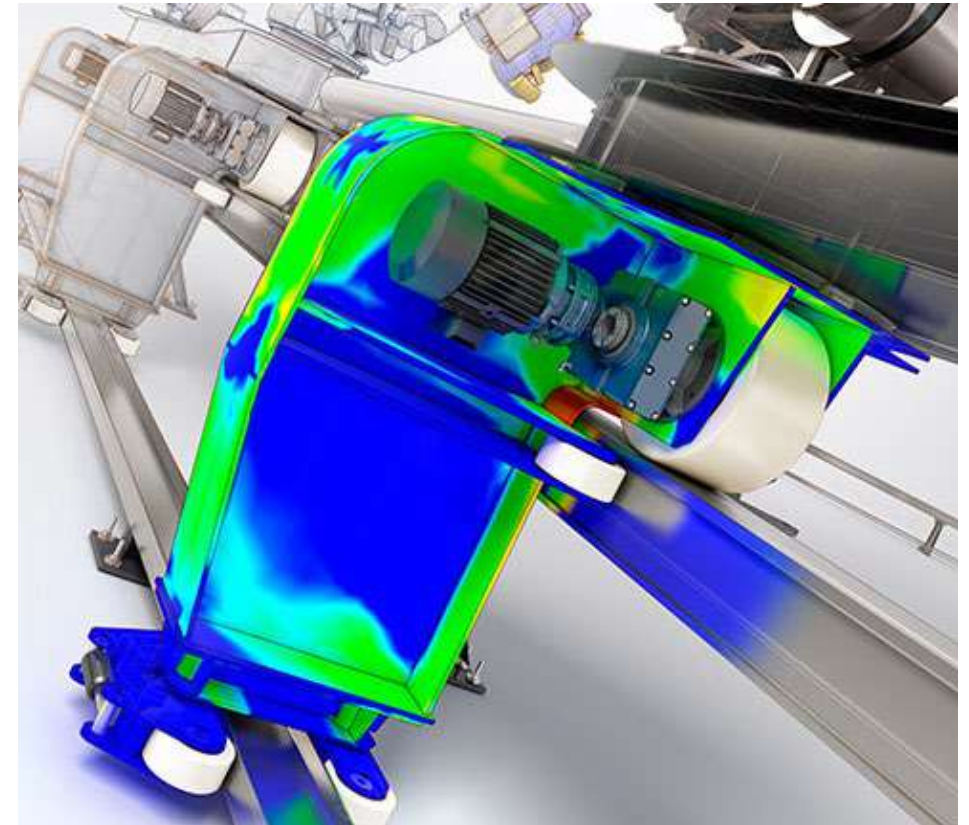


- Diseño que no es óptimo
- Uso de recursos que no son necesarios
 - Material
 - Post procesos
- Pieza que no es funcional
- Caso desestimado por costes

¿Porqué es importante el DFAM?

1- Análisis del pliego de condiciones

- Número de piezas a fabricar
- Condiciones de contorno de la pieza
 - Esfuerzos
 - Temperaturas
- Entorno de trabajo
 - Piezas del ensamblaje
- Tolerancias geométricas y dimensionales
- Acabados superficiales requeridos
- Otros aspectos: normativas aplicables a la pieza

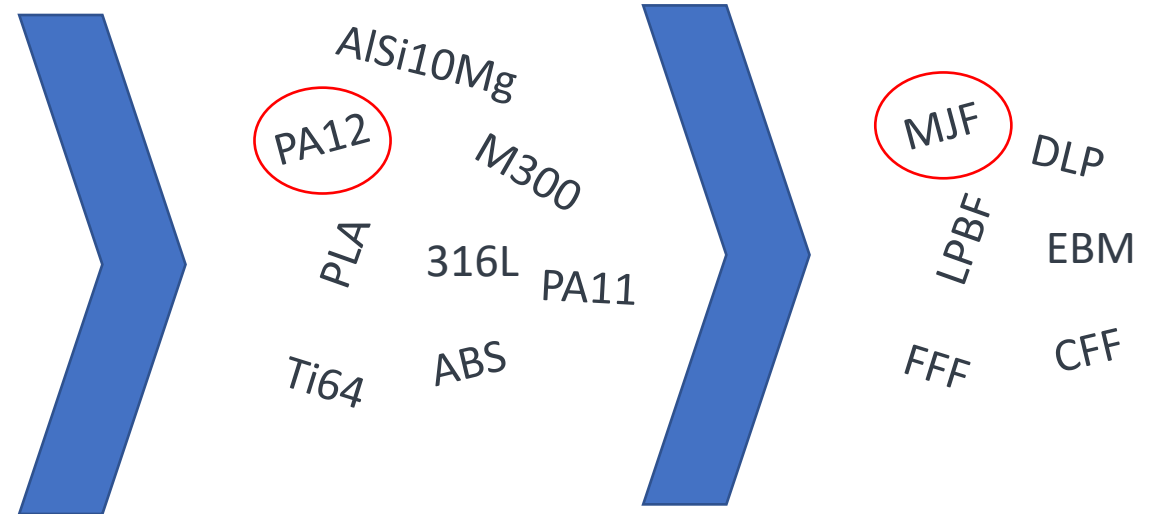


¿Porqué es importante el DFAM?

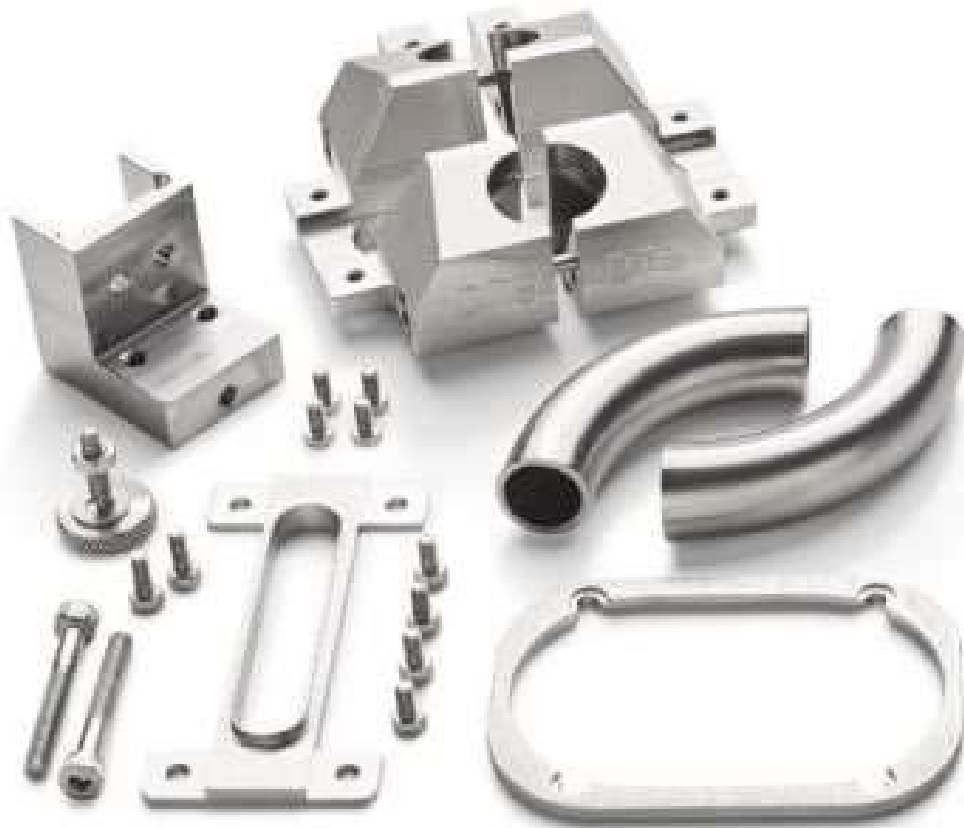
2- SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA Y MATERIAL A UTILIZAR

2- SELECCIÓN DE MATERIAL Y TECNOLOGÍA

- Número de piezas a fabricar
- Entorno de la pieza
- Condiciones de contorno
- Tolerancias dimensionales
- Material inicial (pensado por cliente)
- Acabados requeridos
- Normativas



Estrategias de Diseño para Fabricación Aditiva



2.2- CONOCER LAS LIMITACIONES DE LA TECNOLOGÍA + MATERIAL QUE VAMOS A UTILIZAR



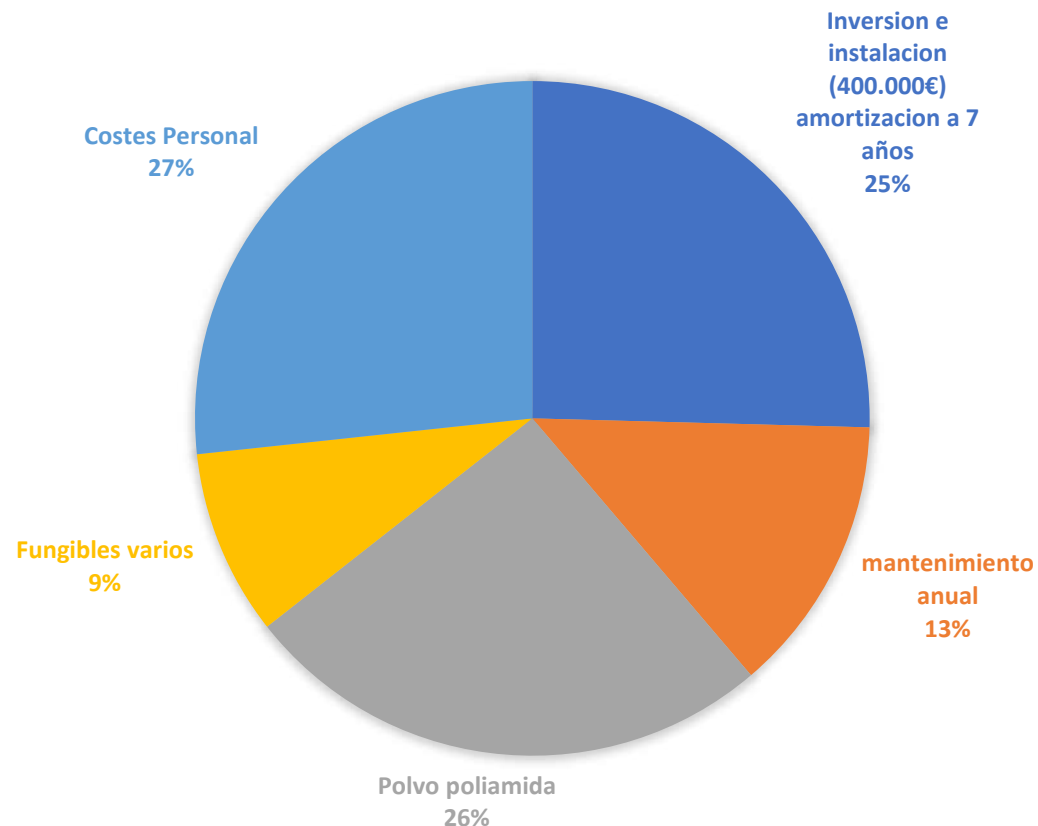
3- ESTUDIO ORIENTATIVO DE COSTES

3- ESTUDIO ORIENTATIVO DE COSTES

MJF

Cálculos de precio de MJF	
Inversion e instalacion (400.000€)	
amortizacion a 7 años	57.142,86 €
mantenimiento anual	30.000,00 €
Polvo poliamida	57.600,00 €
Fungibles varios	20.000,00 €
Costes Personal	60.000,00 €
costes anuales sistema MJF HP	224.742,86 €

*. Modelo simplificado, no considera los postprocesos ni tampoco considera la reducción de coste por tamaño del pedido



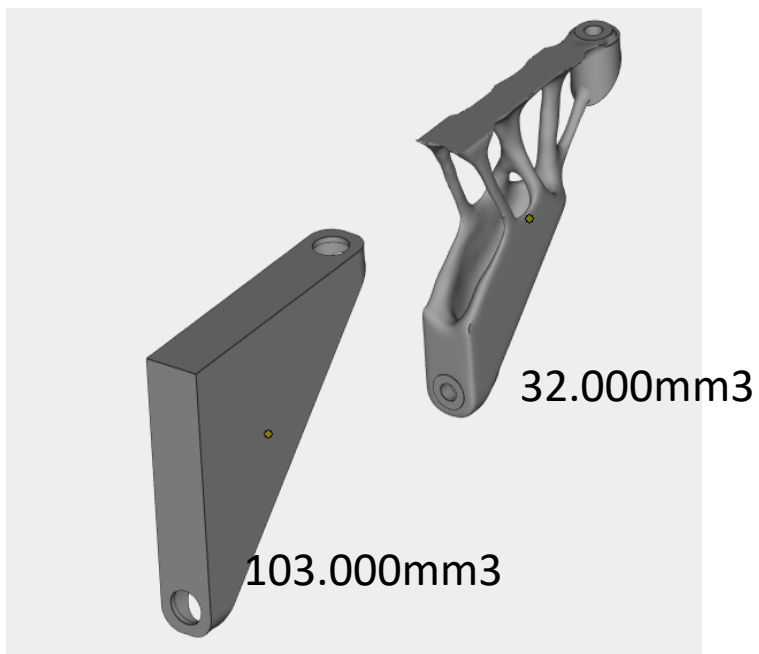
MJF

Bandejas fabricacion anuales	semanas 47	fabricaciones por semana 5	total bandejas anuales 235		
Coste por fabricacion	costes anuales sistema MJF HP 224.742,86 €	total bandejas anuales 235	Margen comercial 1,3	PVP fabriacion 1.243,26 €	
Precio venta por bandeja de fabricación	1.243,26 €				
	Volumen que ocupa (L)	Volumen real de la pieza (L)			
MJF bandeja completa	40	4			
	Porcentaje del PVP	Porcentaje del PVP			
	65%	35%	1,00 €		
	PVP en funcion del V ocupa (40L)	PVP en funcion del V de la pieza (4L)			
	808,12 €	435,14 €	El precio de cualquier pieza va a estar formado por ambas variables.		
	PVP en funcion del V ocupa (1L)	PVP en funcion del V de la pieza (1L)			
	20,20 €	108,79 €			

3- ESTUDIO ORIENTATIVO DE COSTES

MJF

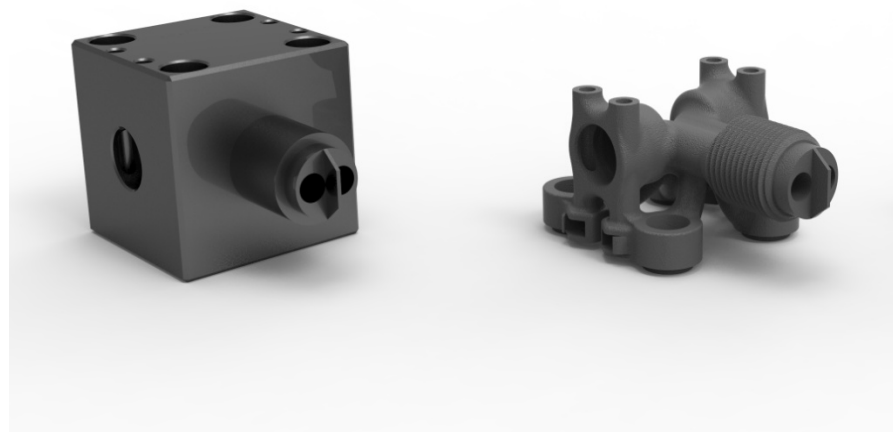
	x (mm)	y (mm)	z (mm)	Volumen de pieza (mm3)	PVP en funcion del V ocupa (1L)	PVP en funcion del V de la pieza (1L)	precio pieza	
Pieza 1 (precio maximo)	380	280	380	4.000.000	816,85 €	435,14 €	1.251,99 €	
ejemplo 2	100	100	20	103.000	4,04 €	11,20 €	15,25 €	
ejemplo 2	100	100	20	32.000	4,04 €	3,48 €	7,52 €	49,34%



3- ESTUDIO ORIENTATIVO DE COSTES

MJF

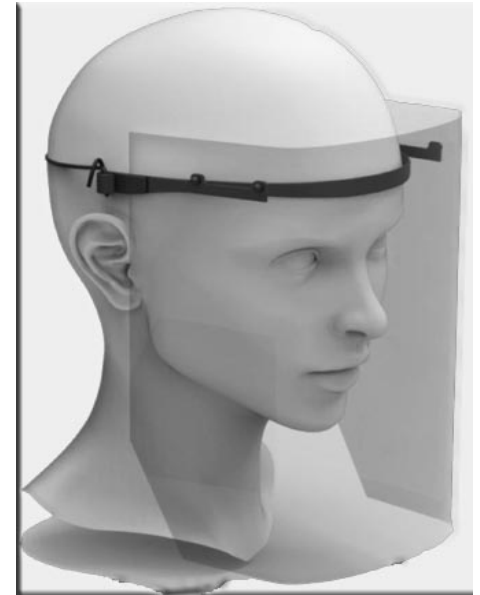
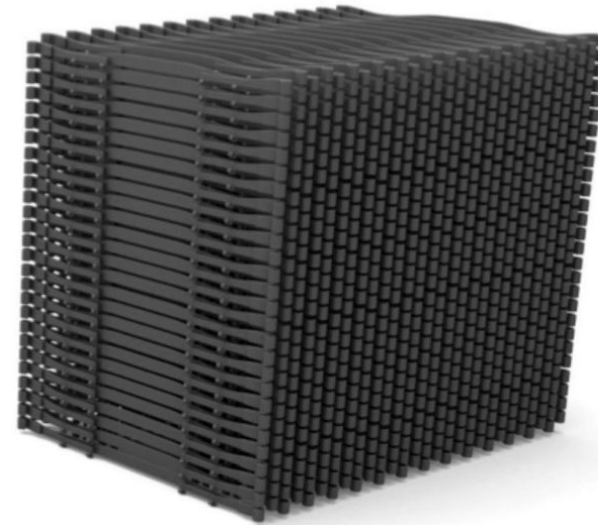
	x (mm)	y (mm)	z (mm)	Volumen de pieza (mm3)	PVP en funcion del V ocupa (1L)	PVP en funcion del V de la pieza (1L)	precio pieza	
Pieza 1 (precio maximo)	380	280	380	4.000.000	816,85 €	435,14 €	1.251,99 €	
ejemplo 1	80	80	120	114.000	15,52 €	12,40 €	27,92 €	
ejemplo 2	80	80	120	20.800	15,52 €	2,26 €	17,78 €	63,68%



3- ESTUDIO ORIENTATIVO DE COSTES

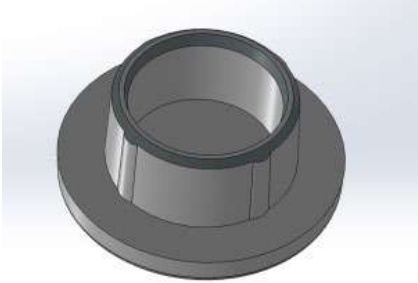
MJF

	x (mm)	y (mm)	z (mm)	Volumen de pieza (mm3)	PVP en funcion del V ocupa (1L)	PVP en funcion del V de la pieza (1L)	precio pieza	
Pieza 1 (precio maximo)	380	280	380	4.000.000	816,85 €	435,14 €	1.251,99 €	
ejemplo 1	200	200	20	40.000	16,16 €	4,35 €	20,51 €	
ejemplo 2	280	10	10	4.082	0,57 €	0,44 €	1,01 €	4,92%

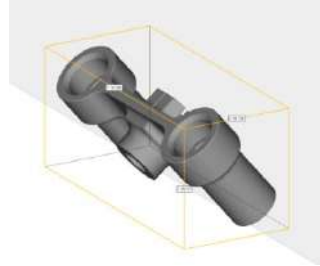
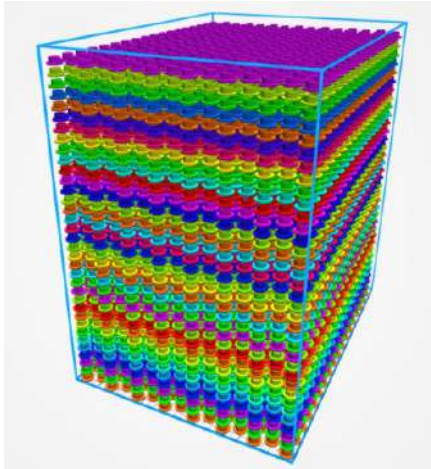




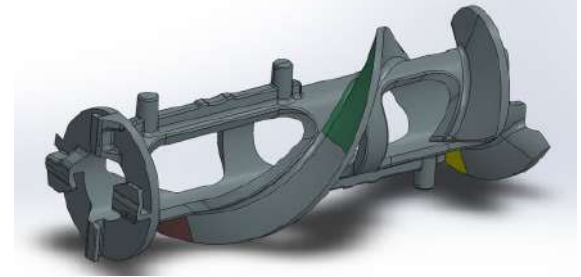
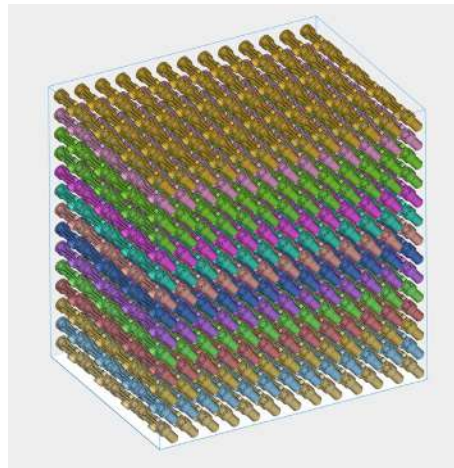
importancia de aplicar DFAM



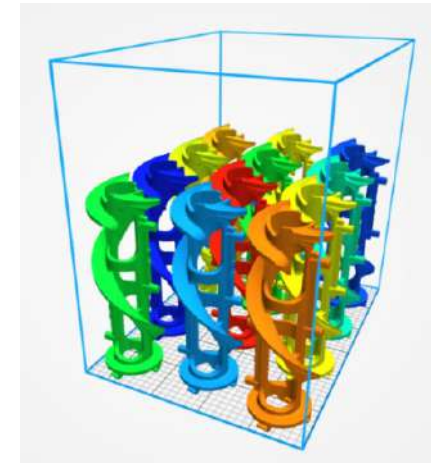
1 vs 9310



1 vs 832

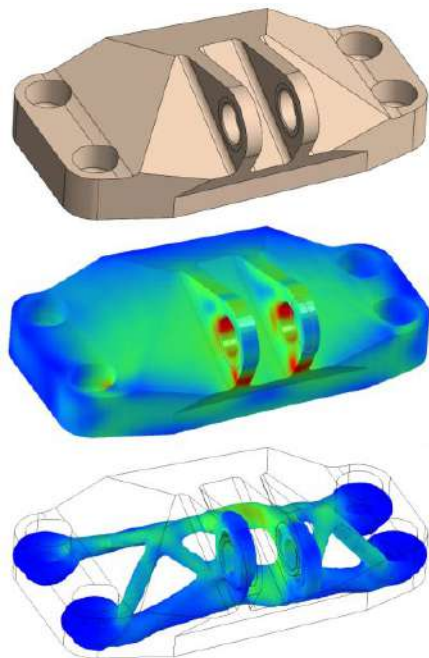


1 vs 12



4- DISEÑO / REDISEÑO DFAM

Elegir la estrategia



Optimización topológica



Optimización CAD

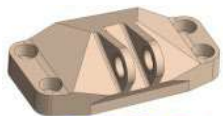


Diseño generativo

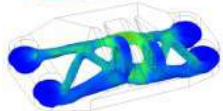
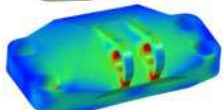


Optimización CAD

- El diseñador tiene en cuenta las limitaciones del proceso productivo (soportes, postprocesos..)
- La reducción de material puede ser mayor, porque se toman decisiones de diseño desde la raíz.



Optimización topológica



- Tiene en cuenta las cargas a las que trabaja la pieza.
- Recoloca el material en zonas donde éste trabajará.
- El software propone una geometría en base a las condiciones de contorno establecidas.

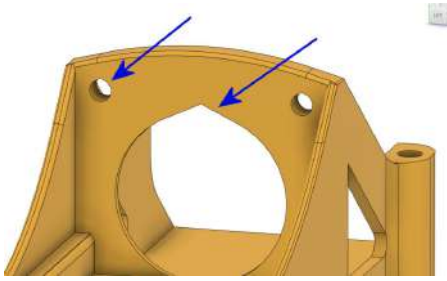


Diseño generativo



- El software ofrece una matriz de opciones en base a criterios mínimos establecidos por el usuario. El diseñador pondera que aspectos tienen más peso y los resultados son filtrados.

Optimización CAD (paramétrica)



-Conocer muy bien las herramientas de las que disponemos en los softwares de diseño CAD

- Diseño de sólidos
- Diseño de superficies

-Es una alternativa más rápida si el diseño se orienta desde el principio al proceso

Optimización topológica





Tiempo que requiere una optimización topológica

1. Complejidad de la geometría

- Si la pieza tiene una forma compleja o muchos detalles finos, la simulación y la optimización requieren más tiempo debido a la mayor cantidad de cálculos.
- En piezas sencillas, el proceso puede completarse en cuestión de minutos a horas, mientras que en diseños complejos o con muchas restricciones puede tardar varias horas o incluso días.

2. Restricciones y objetivos de diseño

- El número de restricciones, como las cargas aplicadas, las áreas de diseño restringidas o los requisitos de rigidez y resistencia, impacta en el tiempo. Cuantas más restricciones y objetivos se incluyan, mayor será el tiempo de procesamiento.
- Los objetivos complejos, como minimizar la masa manteniendo una cierta rigidez o frecuencia natural, también pueden aumentar el tiempo de la optimización.

3. Tipo de análisis y simulación

- Si el software incluye análisis no lineales (como contacto o deformación plástica), el tiempo de cálculo aumenta en comparación con un análisis lineal.
- Las simulaciones térmicas o de flujo también pueden incrementar el tiempo necesario para una optimización topológica.

4. Capacidad de hardware

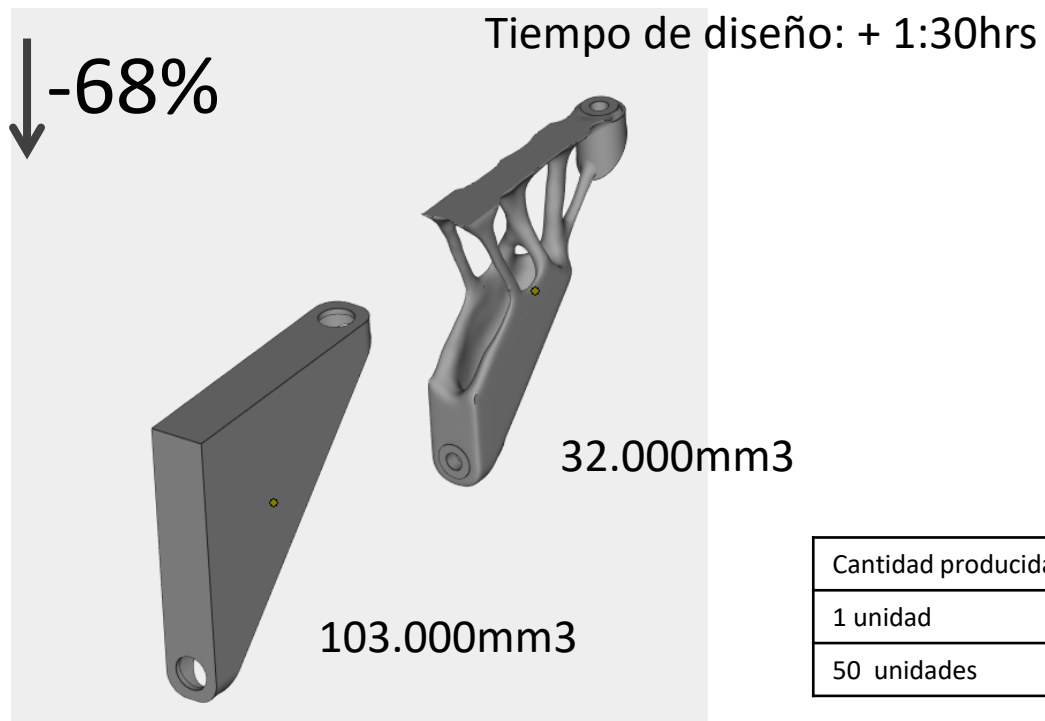
- El tiempo de optimización depende en gran medida del hardware disponible. Un equipo con una CPU y GPU potentes o incluso acceso a computación en la nube reducirá significativamente el tiempo.



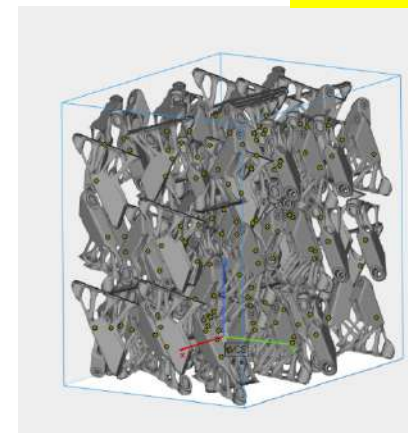
Tiempo que requiere una optimización topológica

- **Diseño simple** (con pocas restricciones y geometría sencilla): unos minutos a pocas horas.
- **Diseño de complejidad media** (con varias restricciones y geometría moderadamente compleja): de 1 a 6 horas.
- **Diseño complejo** (con muchas restricciones, geometría detallada, y objetivos de optimización múltiples): entre 6 y 24 horas o incluso días, dependiendo de los recursos y la complejidad

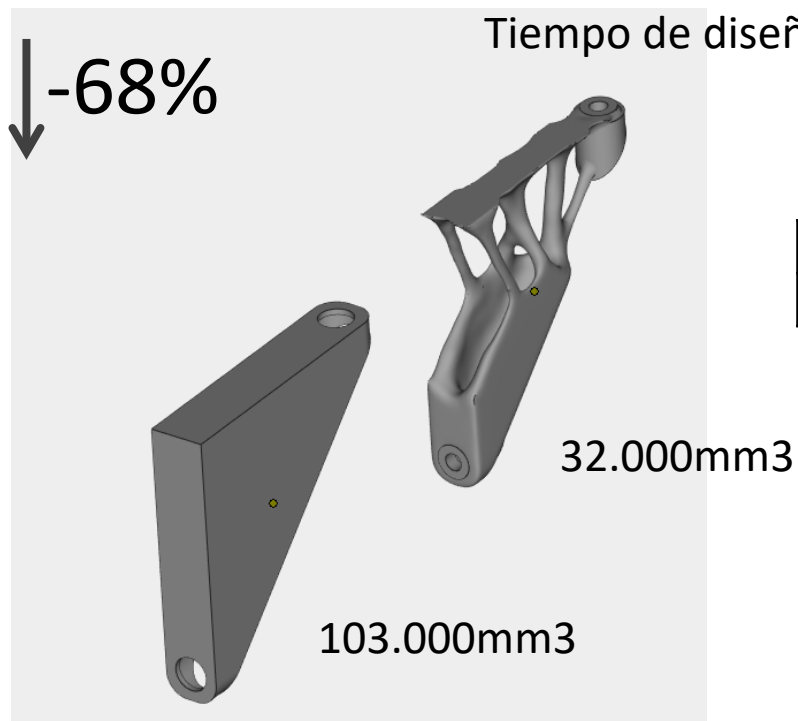




PA12



Cantidad producida	Modelo sin optimizar	Modelo optimizado
1 unidad	28€ / pc	16€ / pc
50 unidades	19,18 € / pc	9,46 €/pc



316L

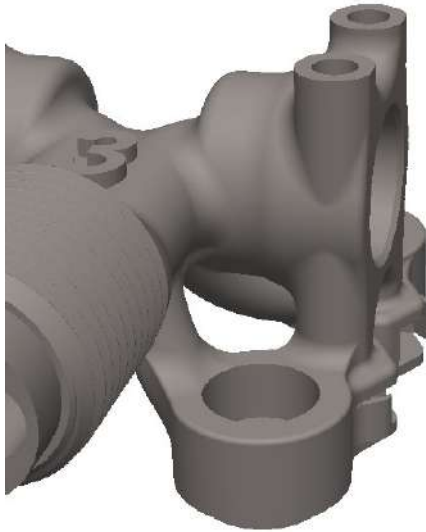
Cantidad producida	Modelo sin optimizar	Modelo optimizado
1 unidad	429€ / pc	362€ / pc

La optimización topológica tiene sentido cuando:

- Fabricación aditiva en metales
- Fabricación de gran cantidad de piezas
- Aplicaciones donde aligerar suponga una ventaja
- Aplicaciones donde el comportamiento mecánico sea clave
- Producción de piezas grandes con coste elevado

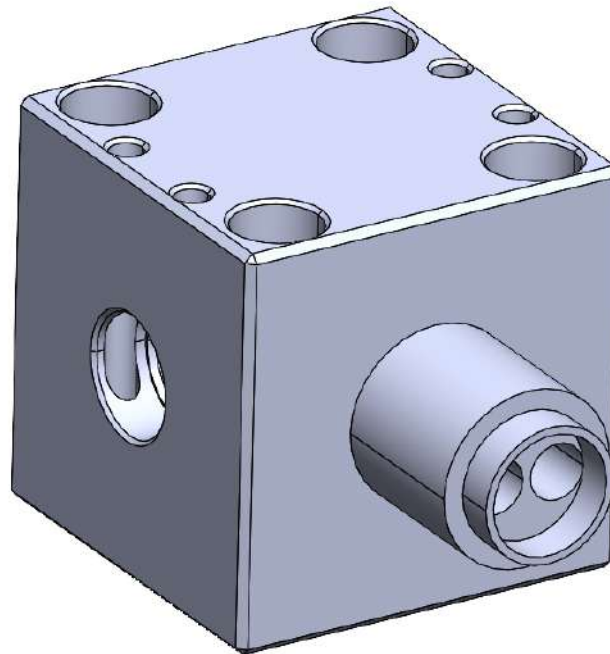
Ejemplo

Optimización paramétrica (CAD)



- Análisis de geometría / Interferencias con otras piezas
- Restricciones de diseño
- Rediseño** / Diseño
- Comparativa

VALVULA DE MEZCLAS BICOMPONENTES



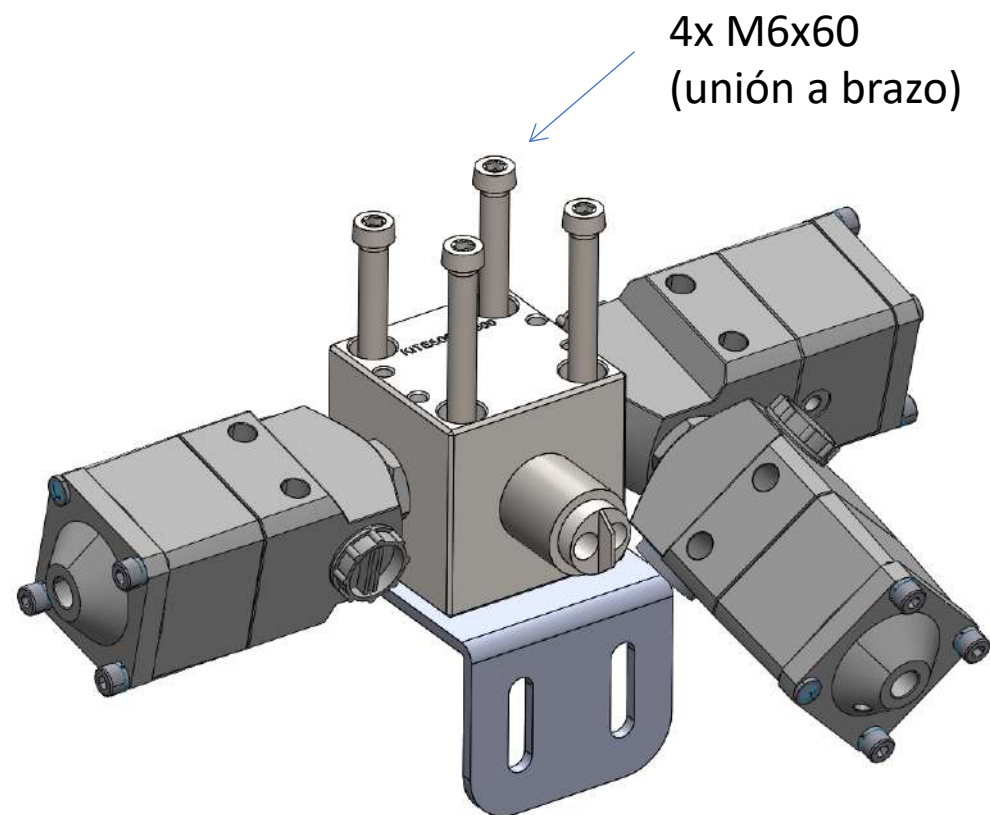
Cortesía de:



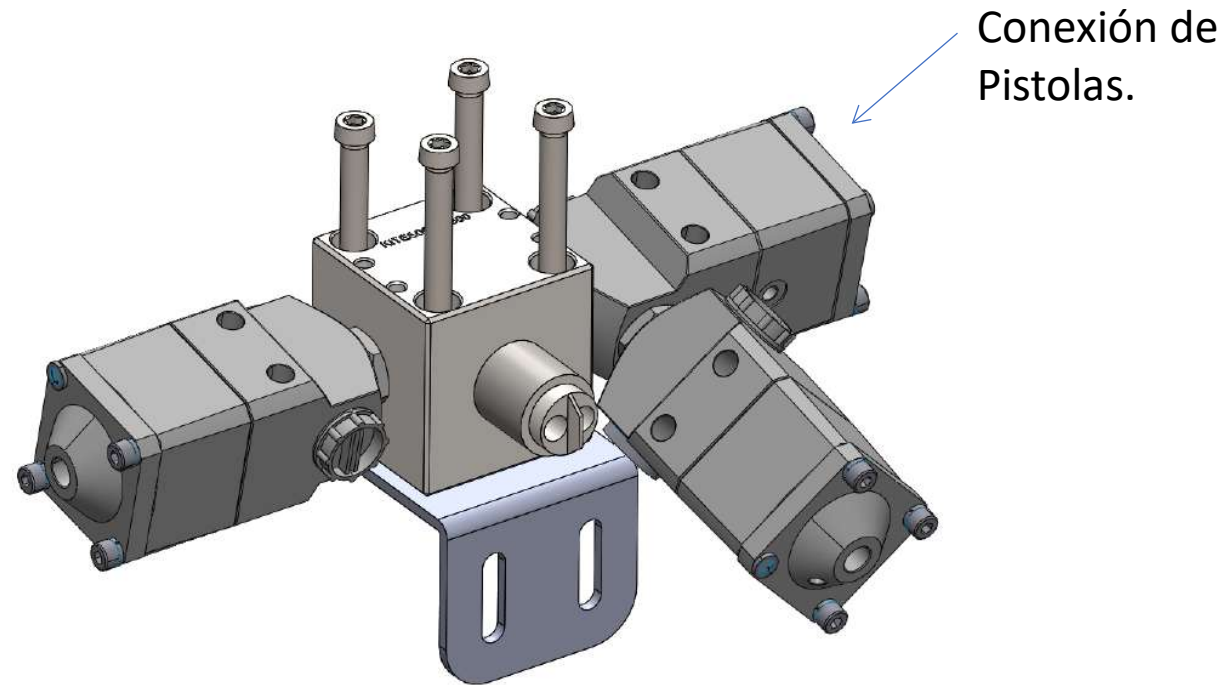
VALVER AIR SPEED, S.L.

1- RECOPIRAR INFORMACIÓN

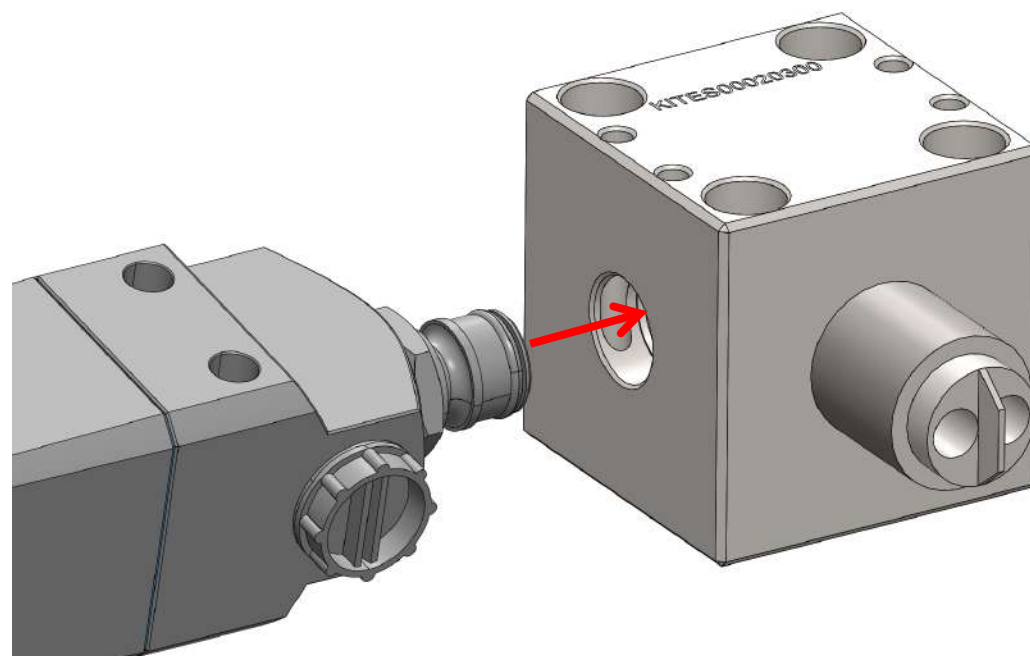
Optimización paramétrica (CAD)



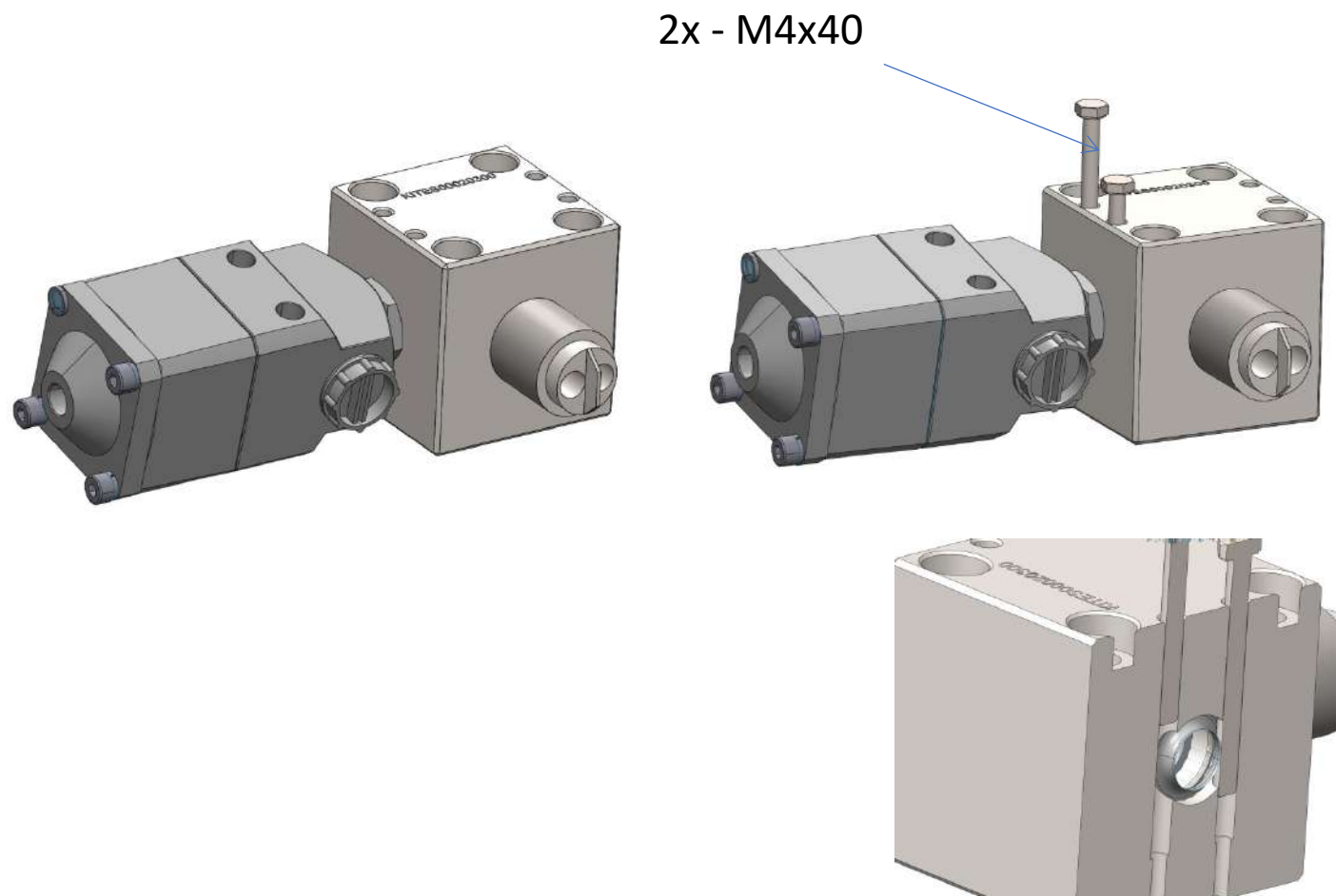
Optimización paramétrica (CAD)



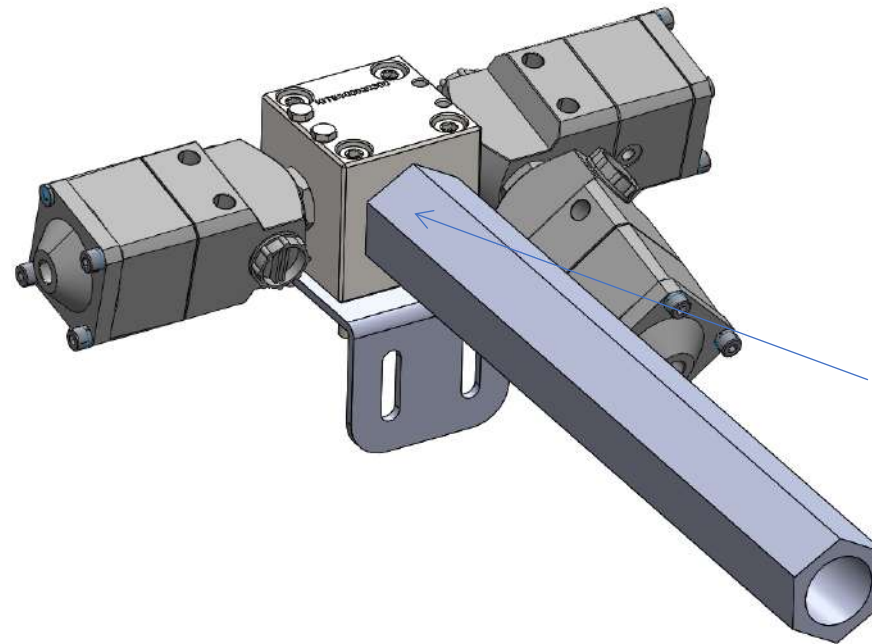
Optimización paramétrica (CAD)



Optimización paramétrica (CAD)

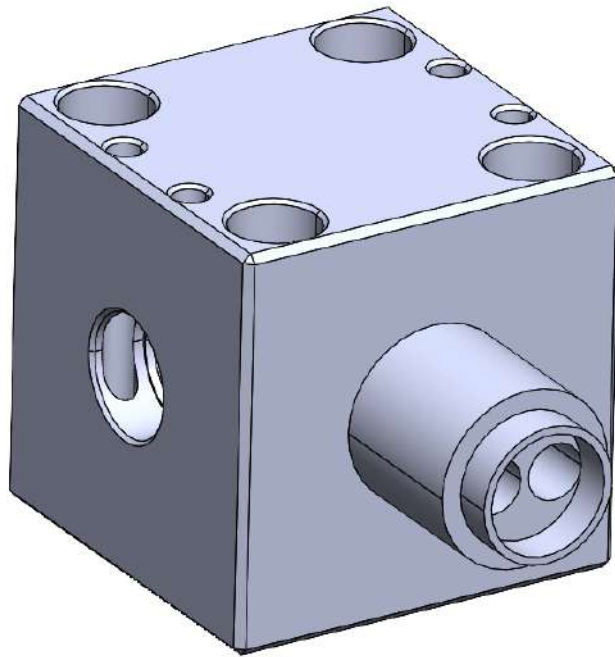


Optimización paramétrica (CAD)



Conexión a pico
de salida 7/8" UNF

Optimización paramétrica (CAD)

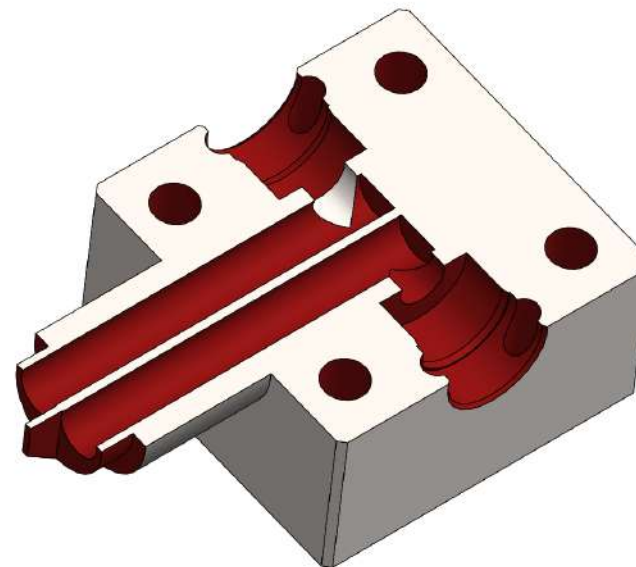
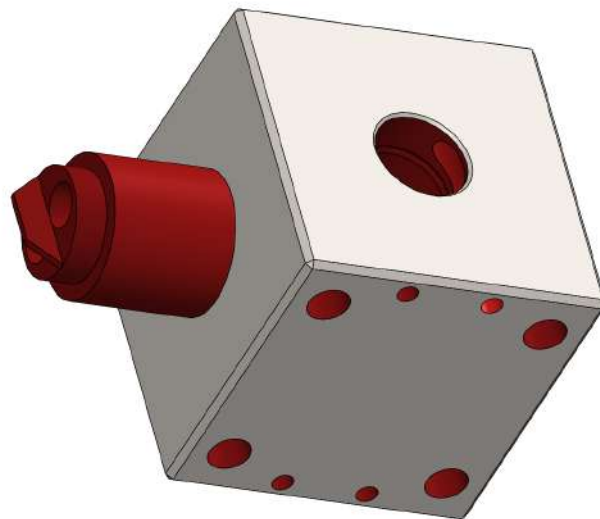


Material de partida: Acero Inoxidable

Peso: 890 g

Carga de trabajo: 30kg

Optimización paramétrica (CAD)



2- SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA Y MATERIAL A UTILIZAR

Estrategia de Diseño para Fabricación Aditiva



4- DISEÑO / REDISEÑO DFAM

Estrategia de Diseño para Fabricación Aditiva



Peso	890 g	23 g	94 g
Volumen	114.000 mm3	20.800 mm3	20.800 mm3
	-	97,2 % reducción de peso	89,44 % reducción de peso

Estrategia de Diseño para Fabricación Aditiva

Carga **30 Kg**



Estrategia de Diseño para Fabricación Aditiva

carga: **120 Kg**





Inlab: Proyecto financiado por IVACE nº expedientes IMAMCA/2022/2 – IMAMCA/2023/2

Esta campaña ha sido impulsada con el apoyo de la Diputación de Alicante.

AIDIMME
Instituto Tecnológico

Metalmecánico
Mueble, Madera
Embalaje y Afines

Domicilio fiscal

Benjamin Franklin, 13. Parque Tecnológico
46980 PATERNA (Valencia) España - CIF: ESG46261590
Tel. (+34) 961 366 070

Domicilio social

Avda. Leonardo da Vinci, 38. Parque Tecnológico
46980 PATERNA (Valencia) España
Tel. (+34) 961 318 559

aidimme@aidimme.es
www.aidimme.es



Con el apoyo de



DFAM

Design for Additive Manufacturing

Diseño Inteligente para Fabricación Aditiva



OCTUBRE

2025

FEMPA



Esta campaña ha sido impulsada con el
apoyo de la Diputación de Alicante.

Inlab: Proyecto financiado por IVACE
nº expedientes IMAMCA/2022/2 – IMAMCA/2023/2



GENERALITAT
VALENCIANA

IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO
DE COMPETITIVIDAD
E INNOVACIÓN



FEMPA
FEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DEL
METAL DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

Tema 2

De la idea al objeto:

Inteligencia Artificial Generativa aplicada al 3D

Francisco Jordá Tormo

Lo que la IA ya hace posible

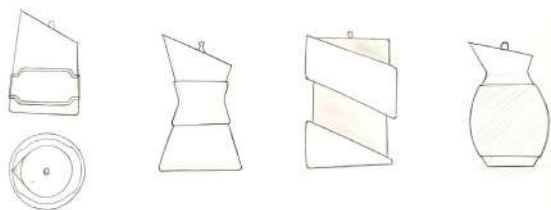


IA + FA =
Arboles de fundición mucho
más sencillos y
prácticamente automáticos

Lo que la IA ya hace posible



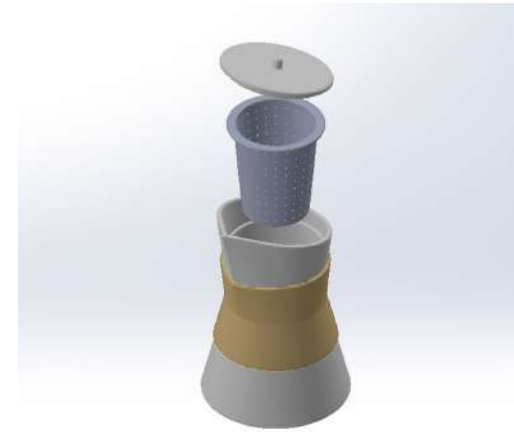
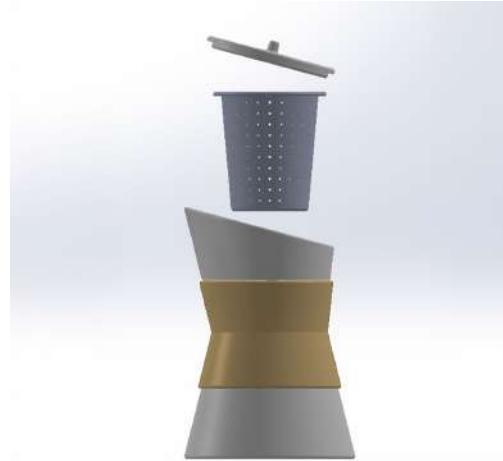
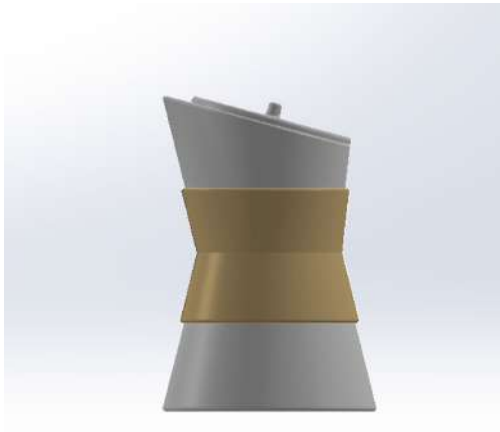
La IA como CO-DISEÑADORA




ECOALF
BECAUSE THERE IS NO PLANET B



La IA como CO-DISEÑADORA



De la idea al objeto físico - El workflow completo



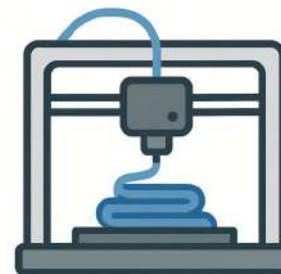
Fase 1: El Prompt



Fase 2: Generación de imágenes



Fase 3: De imagen a 3D



Fase 4: Copeado y fabricación

FASE 1: EL PROMPT (La base de todo)

Un prompt es la instrucción o descripción que damos a la IA para que genere un resultado. Cuanto más claro y detallado, mejor será la creación.

Estructura del Prompt (6 pasos):

- **SUJETO** -> Que quiero generar.
- **LUGAR** -> Set de fotografía, fondo blanco/negro.
- **ESTILO** -> Realista, minimalista, cartoon...
- **RESOLUCIÓN** -> HD, 4K, 8K...
- **DETALLES ADICIONALES** -> Texturas, materiales, acabados.
- **ILUMINACIÓN** -> Luz de estudio, tonos cálidos/fríos...

ChatGPT ayuda a generar mejores prompts



“Un trofeo de surf con una tabla”



“Trofeo de surf con una tabla vertical clavada en la arena, en un set de fotografía con fondo blanco, estilo moderno minimalista, ultra HD 8K, con base de arena estilizada como pedestal, acabado metálico brillante, iluminado con luz de estudio neutra con reflejos suaves.”

FASE 1: EL PROMT (El truco de ChatGPT)

Hola, quiero que me ayudes a redactar un prompt detallado para generar una imagen con IA siguiendo esta estructura en 6 pasos:

1. Sujeto → qué quiero generar.
2. Lugar → normalmente un set de fotografía con fondo blanco o negro.
3. Estilo → realista, minimalista, cartoon, barroco, etc.
4. Resolución → calidad de salida (HD, 4K, 8K...).
5. Detalles adicionales → texturas, materiales, acabados, extras.
6. Iluminación → tipo de luz (de estudio, lateral, cálida, fría...).

Quiero que sigas esta estructura para crear un prompt genérico de una silla verde. El resultado final tiene que ser un único párrafo que combine los 6 puntos en una sola descripción fluida.

Perfecto 🎯 Aquí tienes el prompt siguiendo tu estructura de 6 pasos y redactado en un único párrafo fluido:

Prompt:

Una silla verde moderna como sujeto principal, ubicada en un set de fotografía con fondo blanco neutro, diseñada en un estilo minimalista y elegante, renderizada en alta resolución 8K para máxima nitidez. La superficie muestra detalles de textura suave en la tapicería, con acabado aterciopelado y patas metálicas pulidas que aportan contraste y solidez. La iluminación es de estudio profesional, con luz neutra y difusa que proyecta reflejos suaves, resaltando el color verde vibrante y las líneas limpias de la silla.

¿Quieres que te prepare otra variante más **realista tipo catálogo de muebles** o más **conceptual/artística** para que tengas opciones según el uso?

📄 👍 🗨️ 🔗 🔄 ⋮



+ Pregunta lo que quieras



Genérame una imagen de Una silla verde moderna como sujeto principal, ubicada en un set de fotografía con fondo blanco neutro, diseñada en un estilo minimalista y elegante, renderizada en alta resolución 8K para máxima nitidez. La superficie muestra detalles de textura suave en la tapicería, con acabado aterciopelado y patas metálicas pulidas que aportan contraste y solidez. La iluminación es de estudio profesional, con luz neutra y difusa que proyecta reflejos suaves, resaltando el color verde vibrante y las líneas limpias de la silla.

Imagen creada



+ Pregunta lo que quieras



FASE 2: GENERACIÓN DE IMAGENES

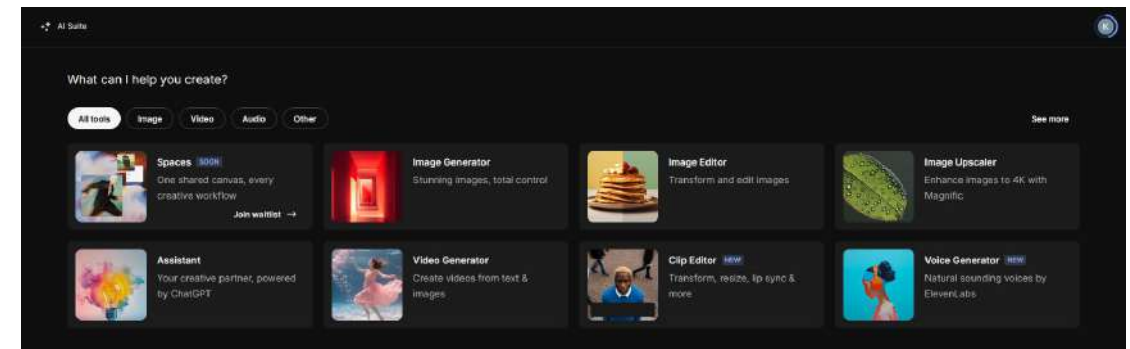
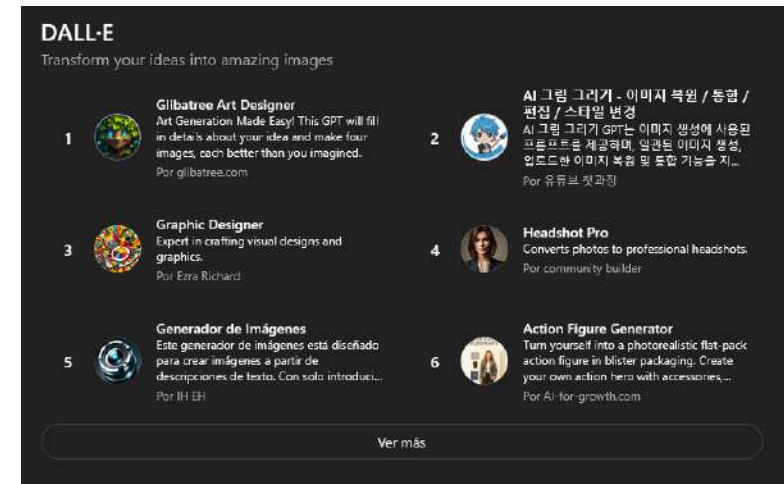
La IA generativa es un tipo de inteligencia artificial capaz de crear contenido nuevo (imágenes, música, vídeo...) a partir de una instrucción o prompt.

Cómo generan imágenes

- Comienzan desde **ruido aleatorio**.
- A través de redes neuronales, van refinando ese ruido paso a paso.
- En el entrenamiento, se hace lo contrario: se toma una imagen y se añade ruido progresivamente para que la IA aprenda a “limpiarlo”.

Herramientas recomendadas

- **ChatGPT (con generación de imágenes)** → interpreta mejor prompts mal redactados, ayuda a escribir mejores descripciones. (<https://chatgpt.com/>)
- **Freepik AI Suite** → acceso a varias IAs (imágenes, edición, vídeo, personajes...), siempre actualizadas con las últimas versiones. (<https://www.freepik.com/>)



FASE 3: DE IMAGEN A 3D – TRIPO3D

IA que convierte imágenes 2D en modelos 3D listos para diseño o impresión.

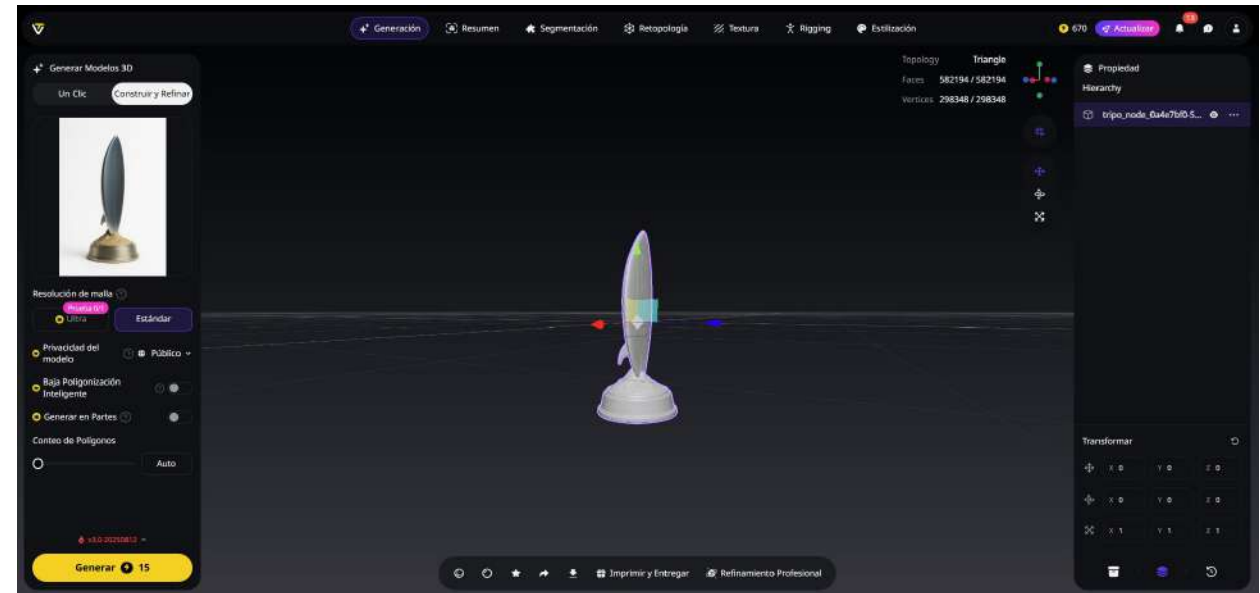
<https://studio.tripo3d.ai/home>

Cómo funciona (en 4 pasos):

- Subes una imagen de referencia (o varias).
- La IA interpreta volúmenes y formas.
- Genera un modelo 3D descargable (OBJ, STL, GLB...).
- Puedes refinar: texturas, retopología, segmentación...

Ventajas

- Gran evolución en el último año.
- Interfaz sencilla (un clic → modelo 3D).
- Calidad-precio razonable para proyectos creativos.
- Dispone de un plan gratuito

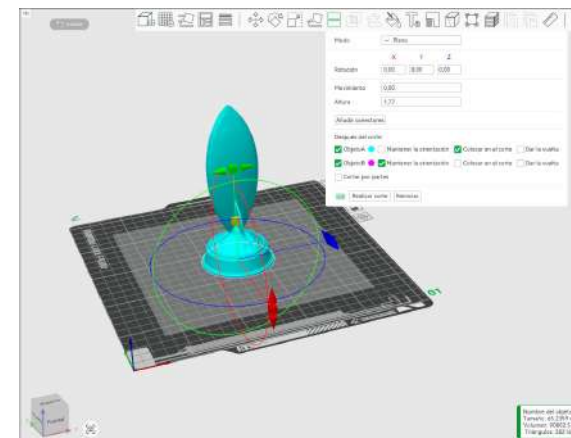
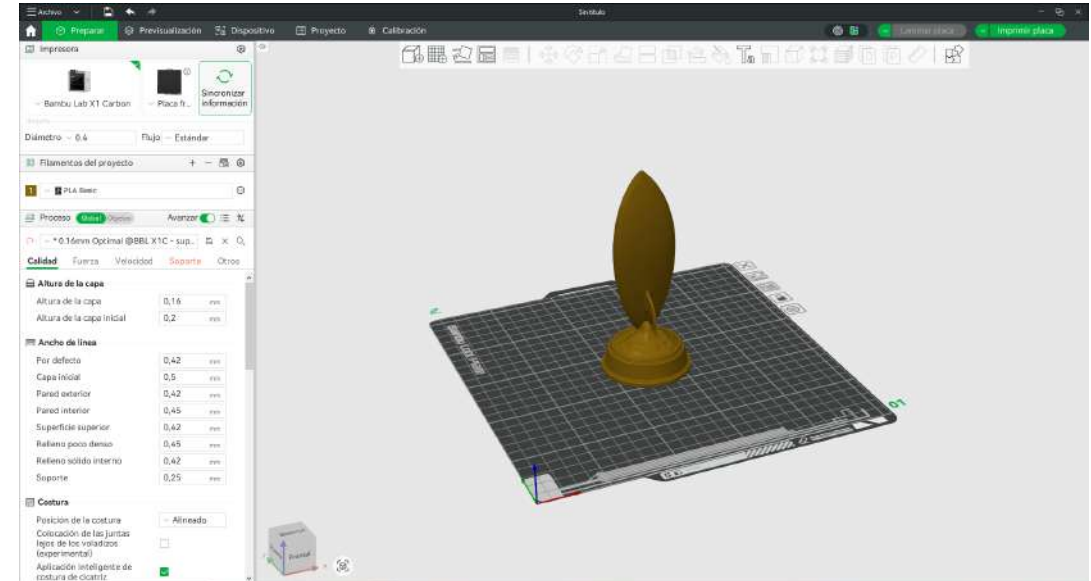


FASE 4: CAPEADO Y FABRICACIÓN (Bambu Studio)

- Se añade al LAMINADOR y se ajusta la escala
- Corte horizontal con PLANO DE CORTE

IMPORTANTE A TENER EN CUENTA:

- IA y geometrías orgánicas
 - LCD o SLS mejores acabados para este tipo de piezas
 - Con buenos ajustes también son imprimibles con FDM
 - ❖ Soportes
 - ❖ Altura de capa
 - ❖ Ancho de línea
- Limitaciones geométricas, debemos de pensar que tecnología es la más adecuada para la geometría de nuestro objeto
 - Soportes
 - Salientes
 - Inclinaciones
 - Etc

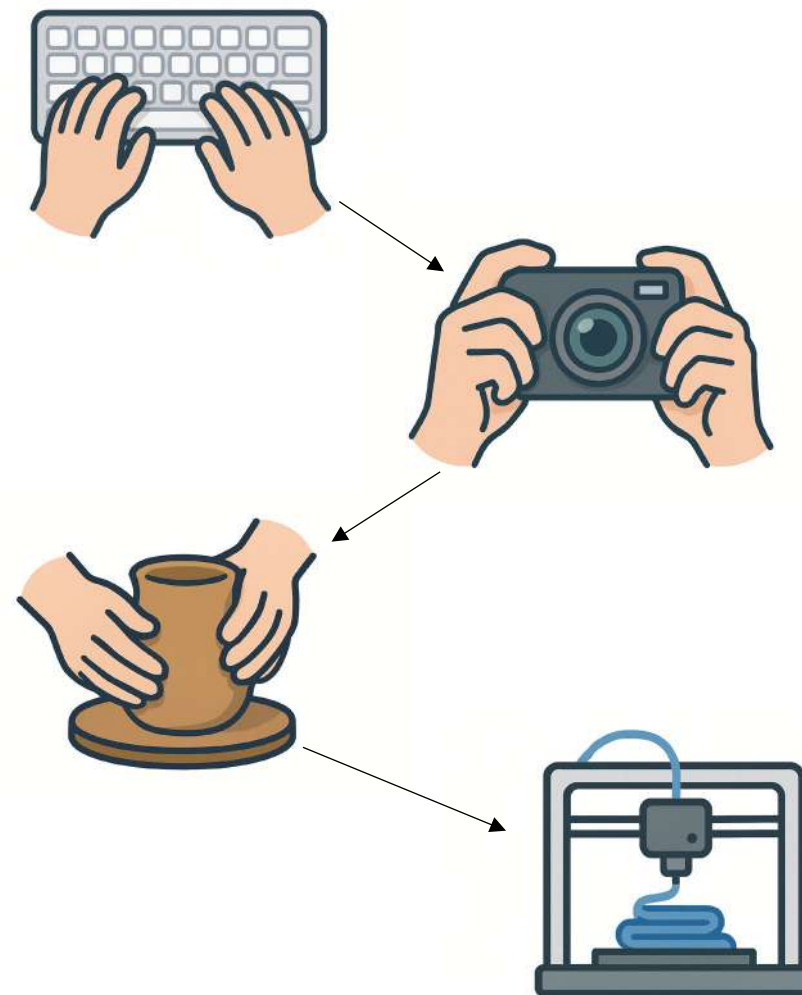


	Calidad	Fuerza	Velocidad	Soporte	Otros
Altura de la capa					
Altura de la capa	0.16				mm
Altura de la capa inicial	0.2				mm
Ancho de línea					
Por defecto	0.42				mm
Capa inicial	0.5				mm
Pared exterior	0.32				mm
Pared interior	0.32				mm
Superficie superior	0.32				mm
Relleno poco denso	0.45				mm
Relleno sólido interno	0.42				mm
Soporte	0.25				mm

80% tamaño de nuestra boquilla

RETO FINAL: CREA TU PROPIO TROFEO!

1. **Redactar un prompt** – *Siguiendo la estructura de 6 pasos*
2. **Generar la imagen** – *Usando ChatGPT*
3. **Convertir la imagen a 3D** – *Mediante TRIPO3D*
4. **Preparar el modelo** – *Pensar en soportes, limitaciones...*
5. **¡Ya está listo para fabricar!**





Inlab: Proyecto financiado por IVACE nº expedientes IMAMCA/2022/2 – IMAMCA/2023/2

Esta campaña ha sido impulsada con el apoyo de la Diputación de Alicante.

AIDIMME
Instituto Tecnológico

Metalmecánico
Mueble, Madera
Embalaje y Afines

Domicilio fiscal

Benjamin Franklin, 13. Parque Tecnológico
46980 PATERNA (Valencia) España - CIF: ESG46261590
Tel. (+34) 961 366 070

Domicilio social

Avda. Leonardo da Vinci, 38. Parque Tecnológico
46980 PATERNA (Valencia) España
Tel. (+34) 961 318 559

aidimme@aidimme.es
www.aidimme.es



Con el apoyo de

