

MJF en el mundo de la fabricación convencional

Jaume Homs – jaume@hp.com
Iberia 3D Regional Business Manager



Kodak Professional
ApoTwin

Kodak Professional
Tri-X pan
400
TX 135-36

Kodak
Tri-X pan
400
Film for Black-and-White Prints

Kodak Professional
Official Sponsor
E200
EKTACHROME
Color Reversal Film



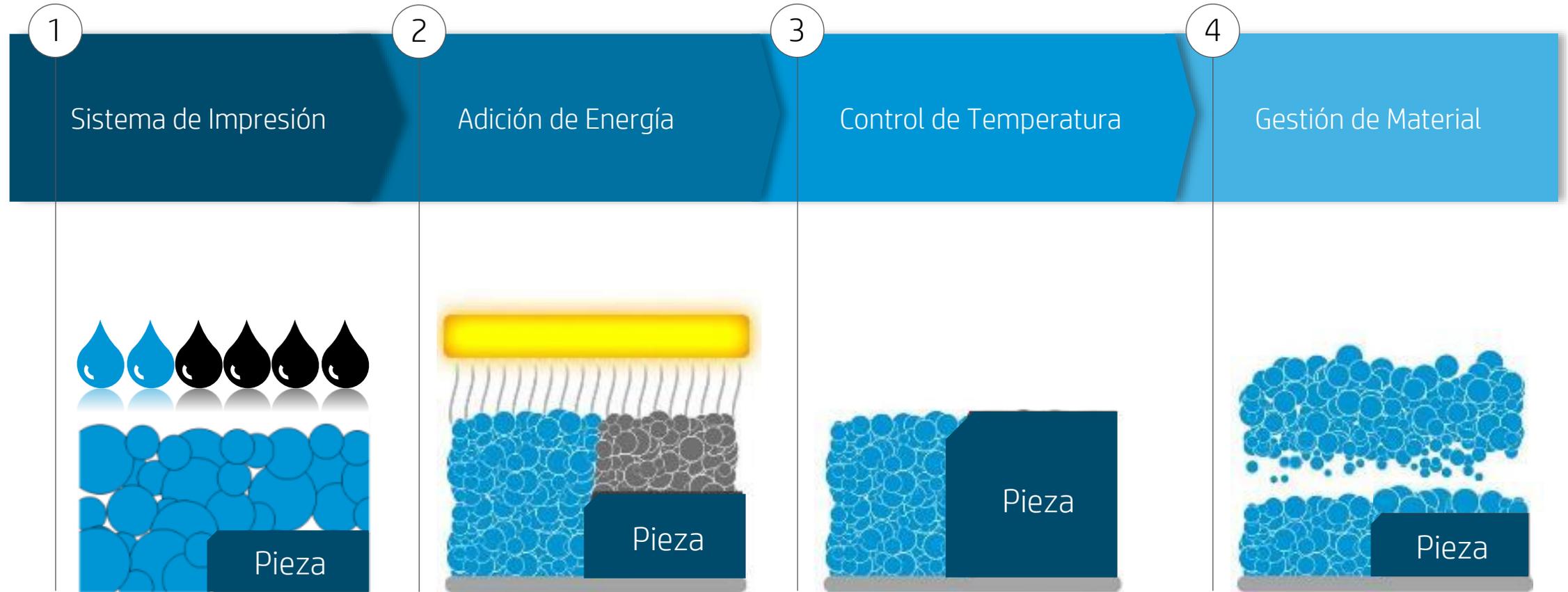


Tecnología HP 3D Multi Jet Fusion





Proceso de impresión en HP Jet Fusion



HP Jet Fusion 3D Printer

3D Printing Process





CASOS DE USO DE FABRICACIÓN

FABRICABILIDAD PREDICTIVA
PROPIEDADES MECANICAS
COSTE COMPETITIVO

PROTOTIPOS DE CONCEPTO

5B \$ oportunidad de negocio

PROTOTIPOS FUNCIONALES

12T \$ oportunidad de negocio

MANTENER EL DESARROLLO DE PRODUCTOS

No esperando la última pieza antes de iniciar una compilación

PRODUCCIÓN PUENTE

- Para la incertidumbre, la inestabilidad del diseño o el pronóstico impredecible
- Reducir la inversión inicial hasta que se demuestre la aceptación del producto

HERRAMIENTAS DE MONTAJE PARA LA LÍNEA DE FABRICACIÓN

TIRADAS CORTAS

FABRICACIÓN PERSONALIZADA

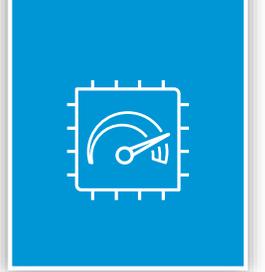
Cada pieza puede ser ligeramente diferente y la curva de coste sigue siendo plana

DISEÑO PARA 3D

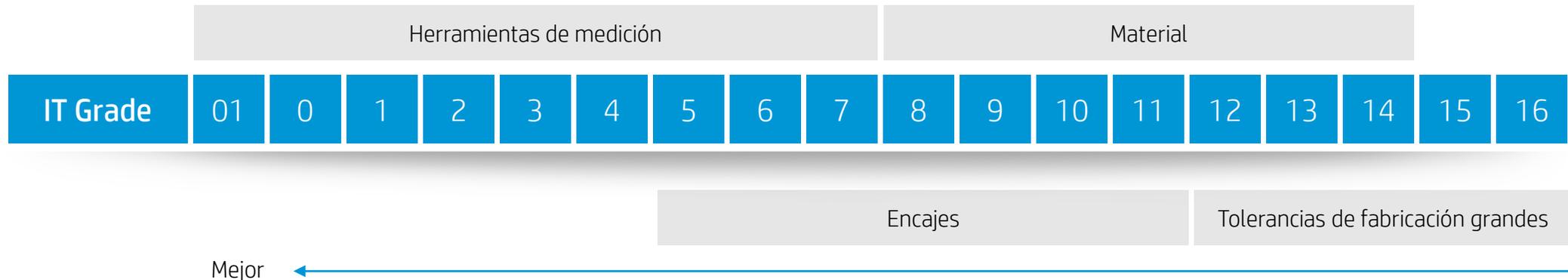
Fabricación : Combinar piezas, nuevas posibilidades de diseño

FABRICABILIDAD PREDICTIVA

Estándar en tolerancias dimensionales



International Tolerance Grade definidos en ISO 286/ANSI B4.2-1978 , que proporcionan una referencia estandarizada para la capacidad típica del proceso de fabricación en términos de tolerancia dimensional para una dimensión determinada

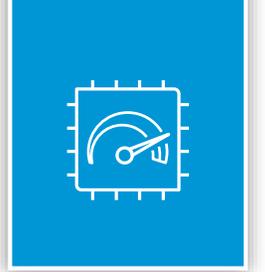


TOLERANCIA DIMENSIONAL RELEVANTE

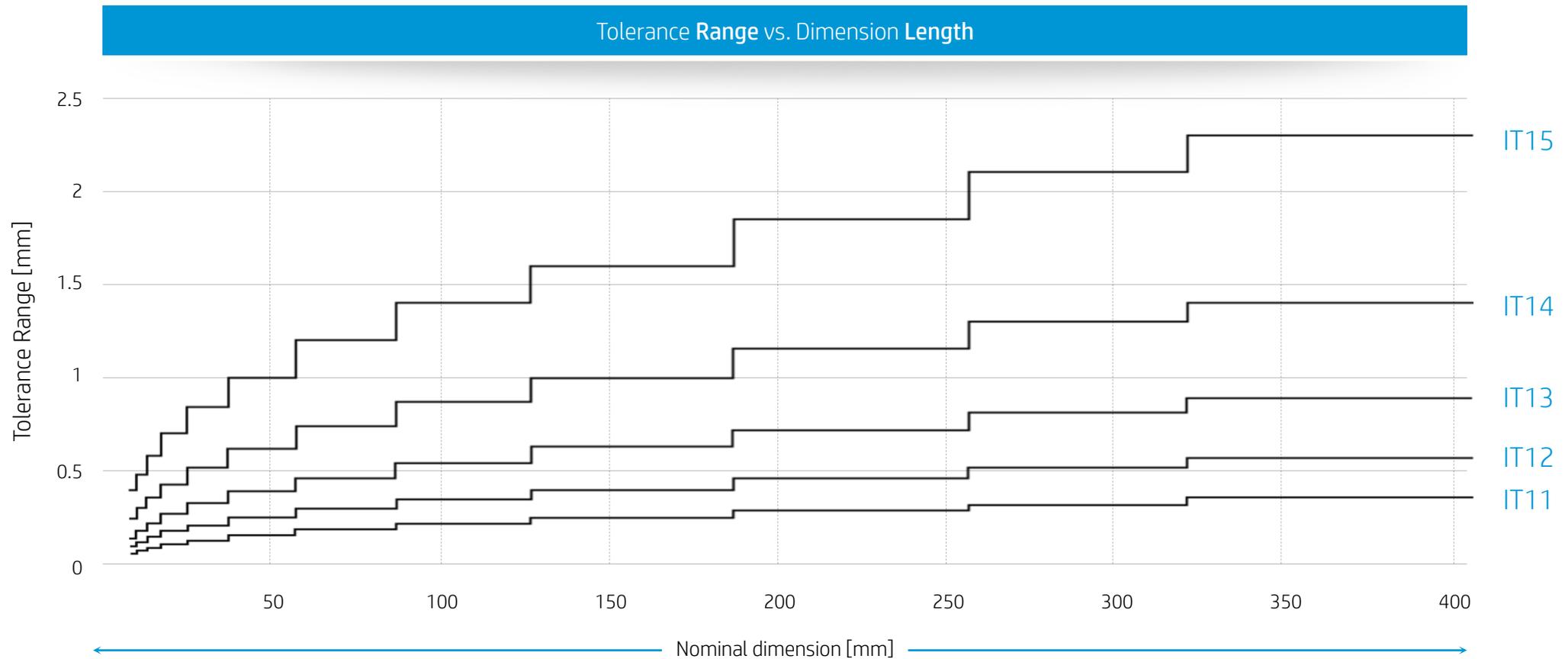
-  RANGO DE TOLERANCIA, Ej: $\pm 0.2\text{mm}$
-  PORCENTAGE, Ej: 2%
-  RANGO DE TOLERANCIA VS. LONGITUD

FABRICABILIDAD PREDICTIVA

Estándar en tolerancias dimensionales



Cuanto mayor sea la cota especificada, mayor será el rango de tolerancia para esa cota



CAPACIDAD DE PROCESO o CPK

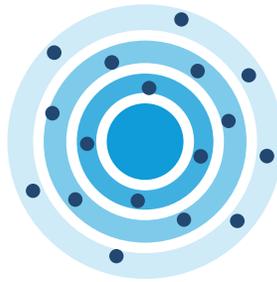
Para que un proceso sea capaz, debe ser repetible (preciso) y centrado

- **PRECISIÓN** = lo cerca que está un valor de medición del nominal especificado (también llamado sesgo)
- **CONSISTENCIA** = qué tan cerca están las mediciones múltiples entre sí (medida estadísticamente como Cp)
- **CAPACIDAD** = la probabilidad estadística de que una dimensión esté dentro de su rango de tolerancia
 - **CAPACIDAD** = $Cpk = Cp * (1 - (\text{bias}/0.5))$ = tiene un equivalente estadístico "sigma"



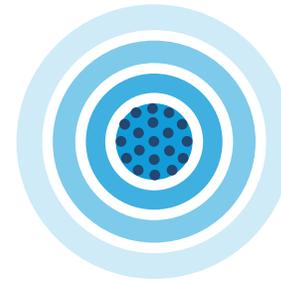
CONSISTENTE, pero no preciso

BUEN CP (POCA
VARIABILIDAD) PERO ALTO
SESGO



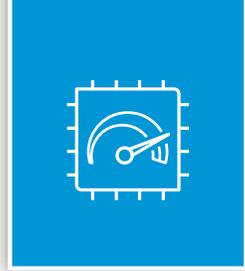
PRECISO, pero no
consistente

BUEN SESGO (BAJO)
PERO MUCHA
VARIABILIDAD



AMBOS, preciso y consistente

BAJO SESGO Y BUEN CP.
BUEN CPK



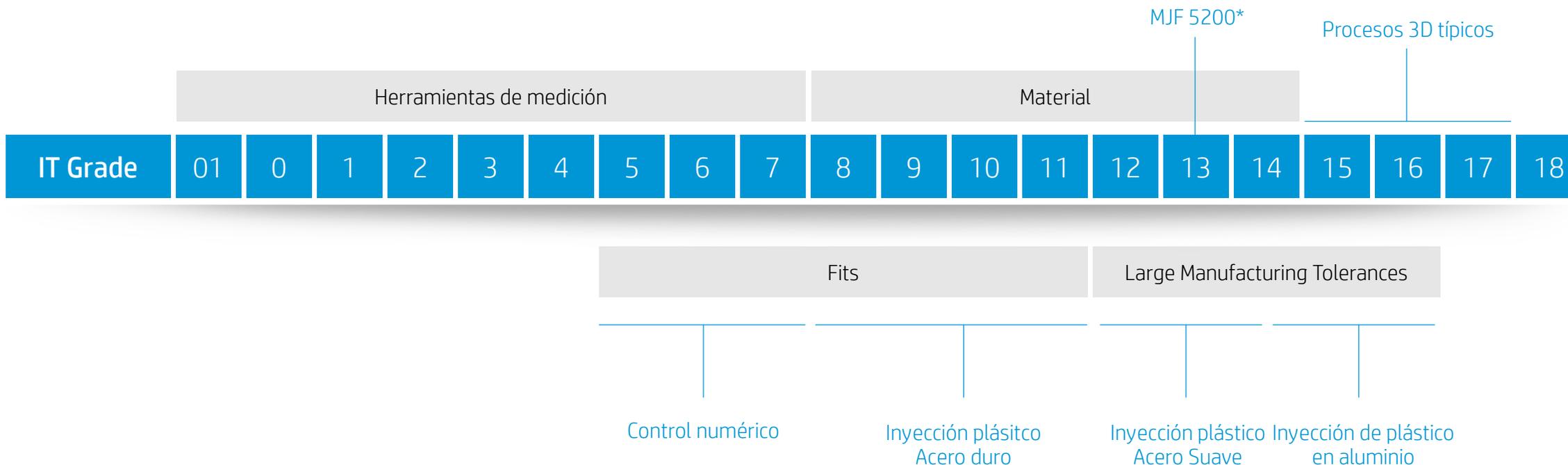
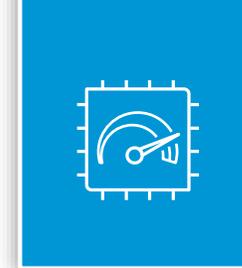
FABRICABILIDAD PREDICTIVA

Bajo Cpk/bajo rendimiento tienen altos costos de control de calidad

Para validar las piezas están dentro de las tolerancias especificadas, se necesita una inspección del 100% para procesos de Cpk bajos

Sigma	Cpk	Dimensiones por tasa de éxito (%)	Dimensiones por millones fuera de especificaciones	•Rendimiento de las piezas para una parte con 10 dimensiones	Método de control de calidad de fabricación asociado
1	0.33	68.27000	317,300	2.20%	100% Inspección
2	0.67	95.45000	45500	62.77%	
	0.79	98.00000	20000	81.71%	
3	1.00	99.73000	2700	97.33%	Statistical Process Control
4	1.33	99.99370	63	99.94%	
5	1.50	99.99966	3.4	100.00%	
6	1.67	99.99997	0.6		

COMPARACIÓN GENERAL DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO

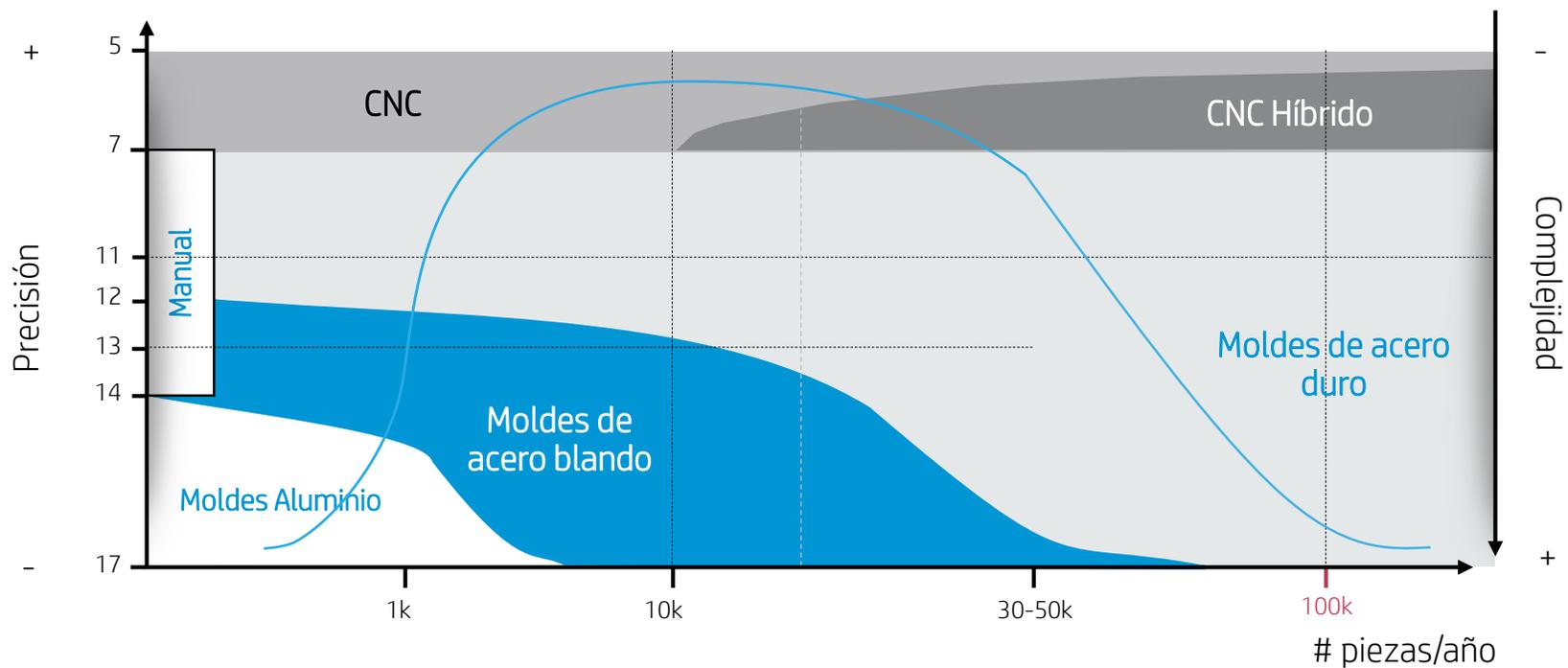


*Comparing all processes at Cpk = 1.33.. 3D Printing Results from HP Internal Test Data: See pending HP White Paper on [results for MJF 5200 with Process Control SW](#). IT13 from 20 to 80mm. Larger dimensions and Z-Direction slightly worse. Results for Typical 3D Processes include Laser Sintering from 2 Part Providers, Material Extrusion from 1 Provider, and non-statistical results from other processes



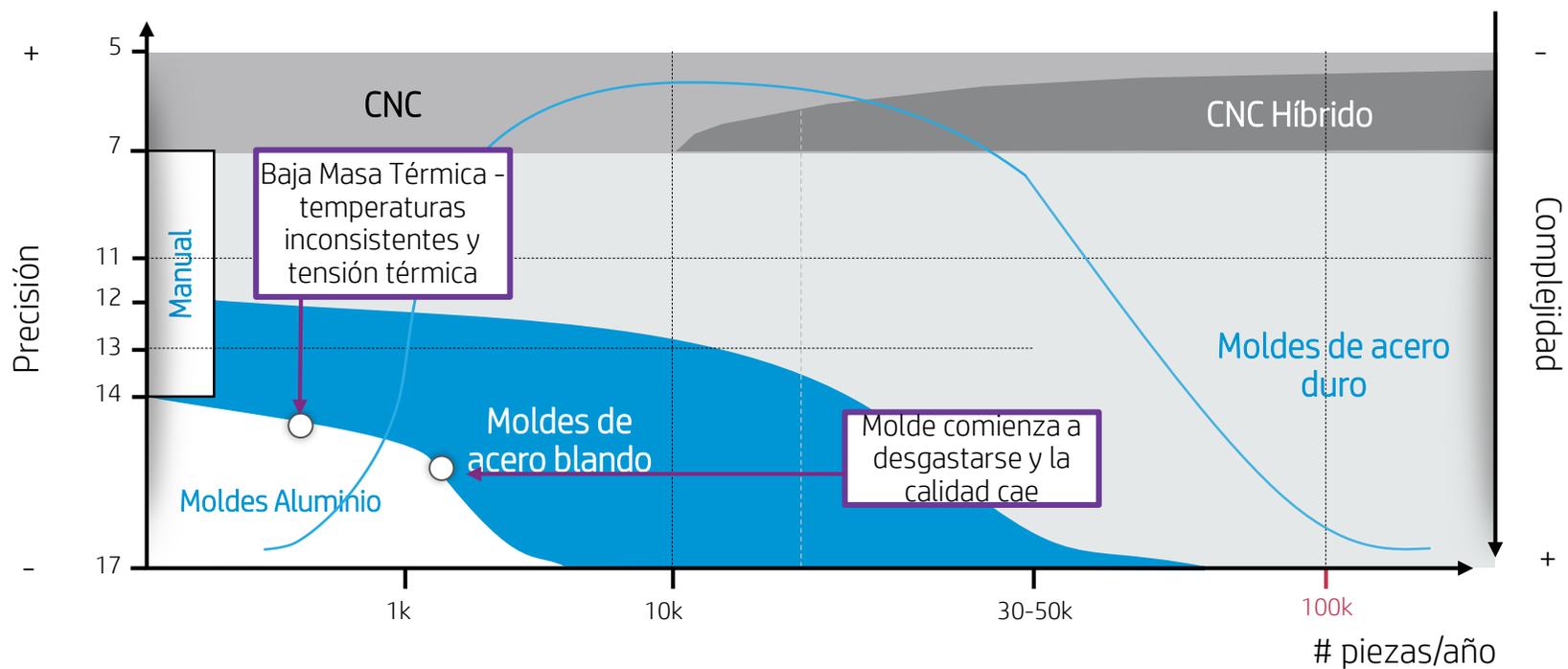
ESPACIO DE TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN DE PIEZAS DE PLÁSTICO

Para un volumen de fabricación, elija el material y el proceso menos costosos que cumplan con sus requisitos de diseño



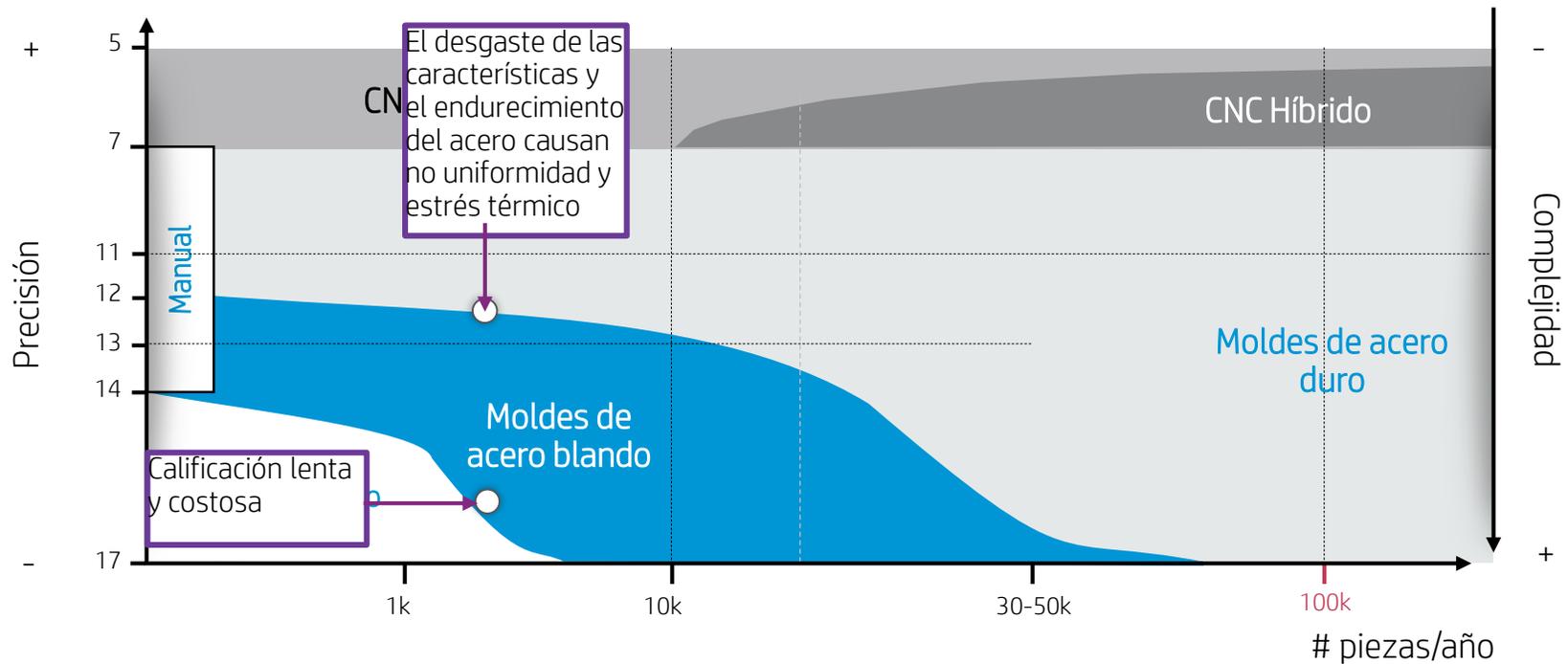
DESAFÍOS TÉCNICOS DE MOLDES DE ALUMINIO

Para un volumen de fabricación, elija el material y el proceso menos costosos que cumplan con sus requisitos de diseño



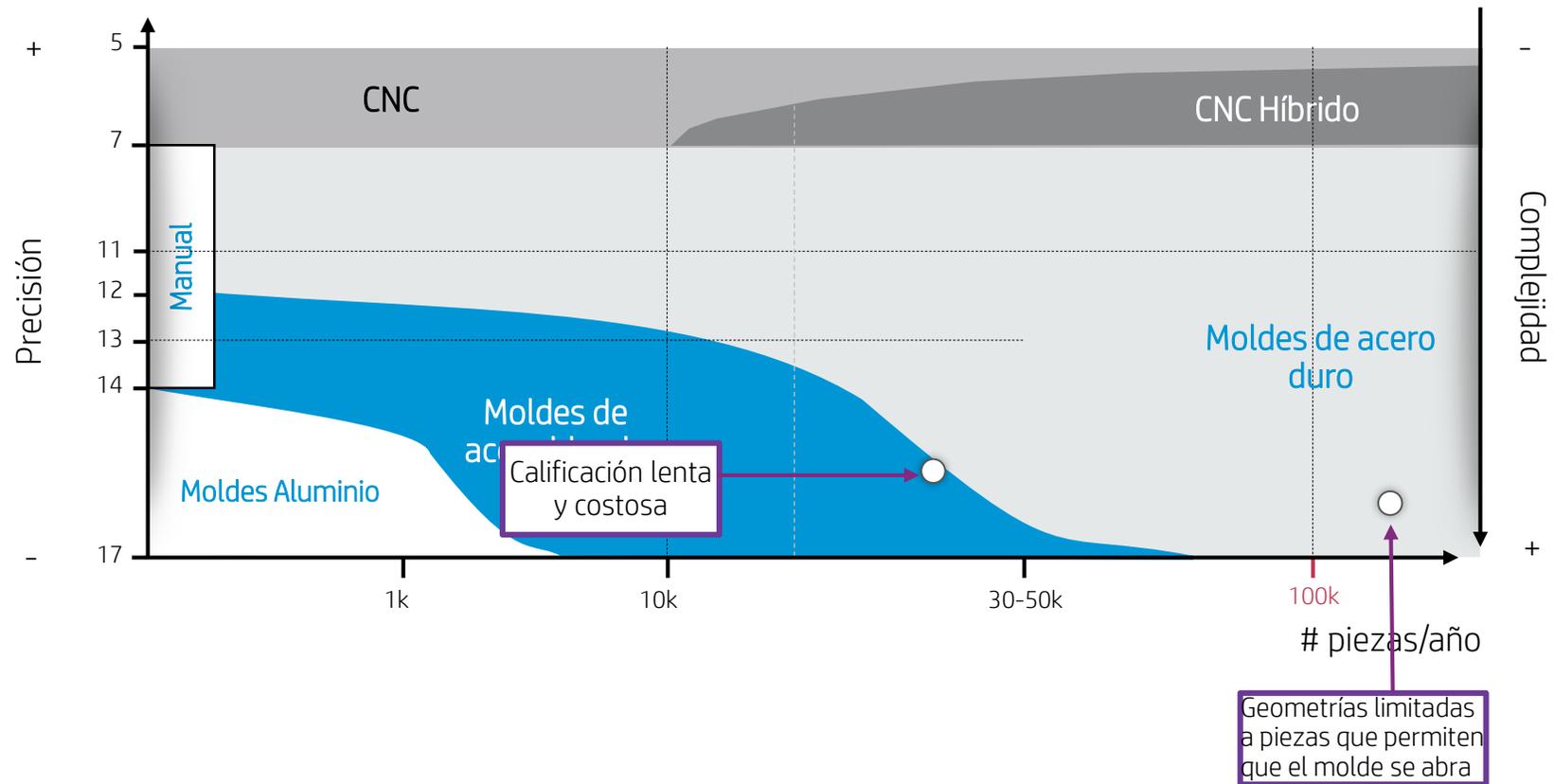
DESAFÍOS TÉCNICOS DE MOLDES DE ACERO BLANDO

Para un volumen de fabricación, elija el material y el proceso menos costosos que cumplan con sus requisitos de diseño



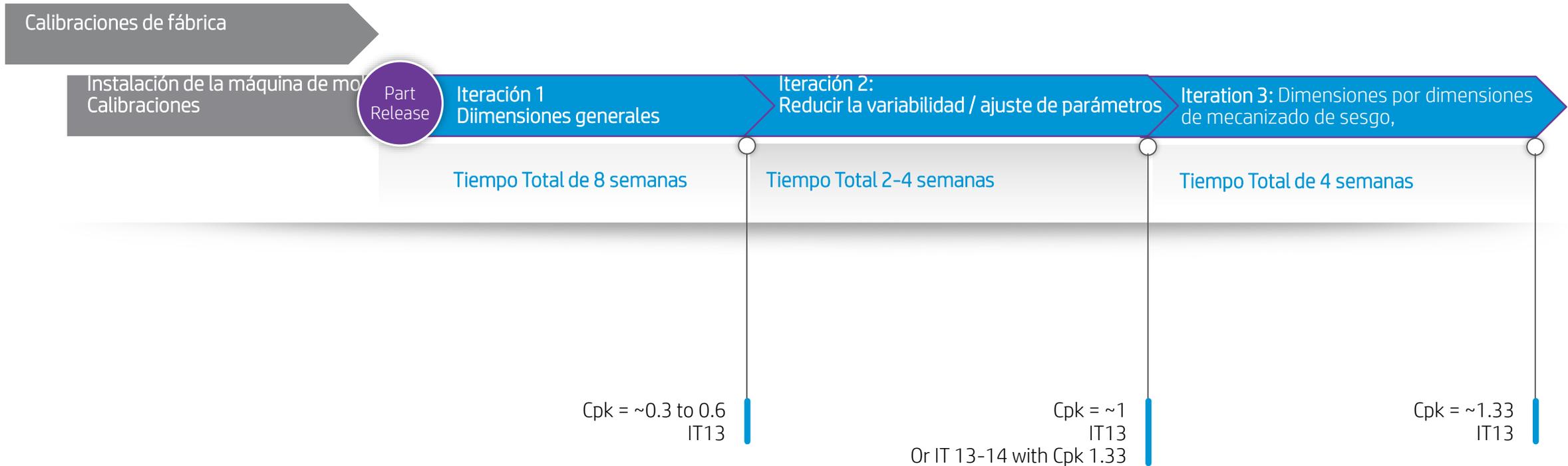
RETOS TÉCNICOS DEL MOLDE DE ACERO DURO

Para un volumen de fabricación, elija el material y el proceso menos costosos que cumplan con sus requisitos de diseño



CAPACIDAD GENERAL: FLUJO DE TRABAJO CON MOLDE DE ACERO SUAVE

Iteraciones costosas y que consumen mucho tiempo



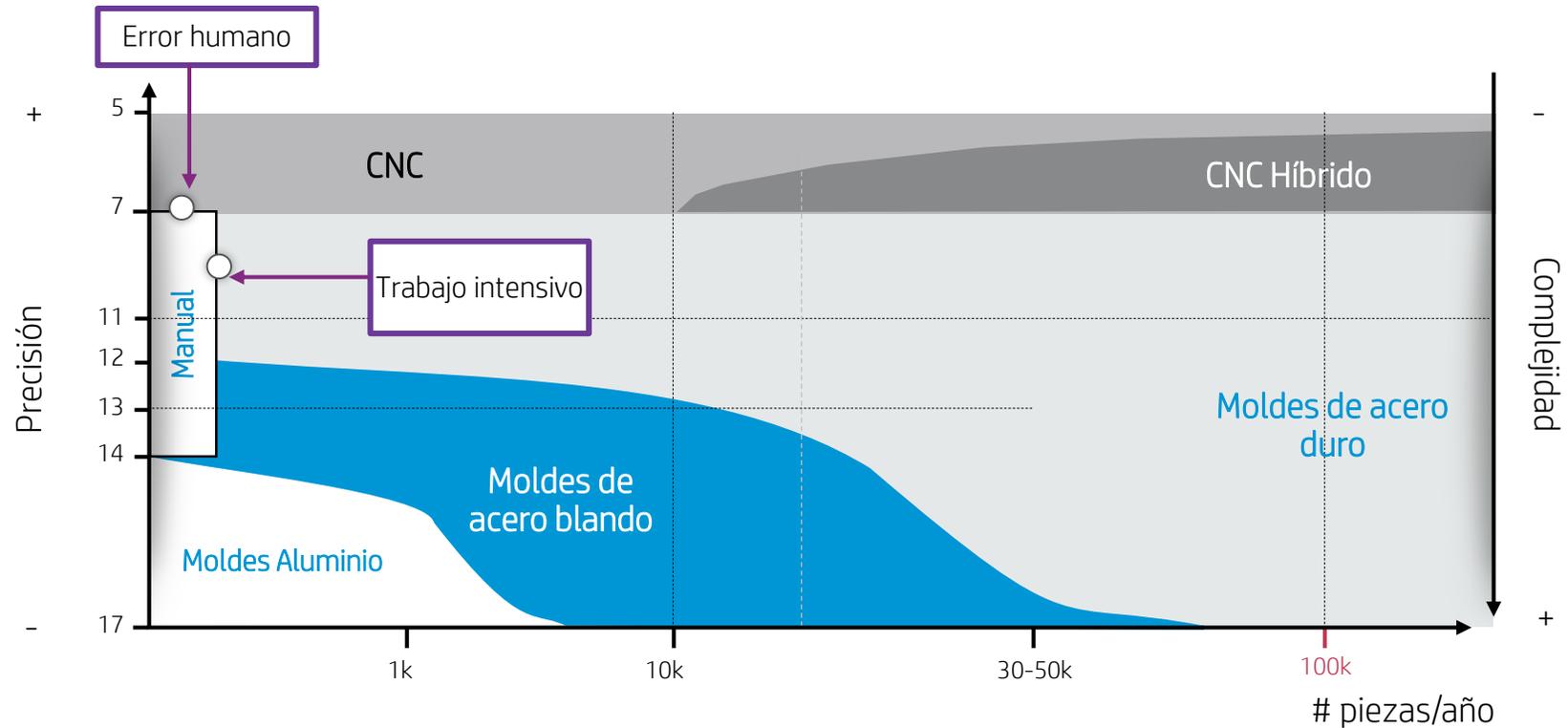
*3D Printing Results from HP Internal Test Data: See pending HP White Paper on [results for MJF 5200 with Process Control SW](#). Results are dependent on part geometry

HP Confidential for HP internal and HP Channel under NDA use ONLY. Not for customer-facing use



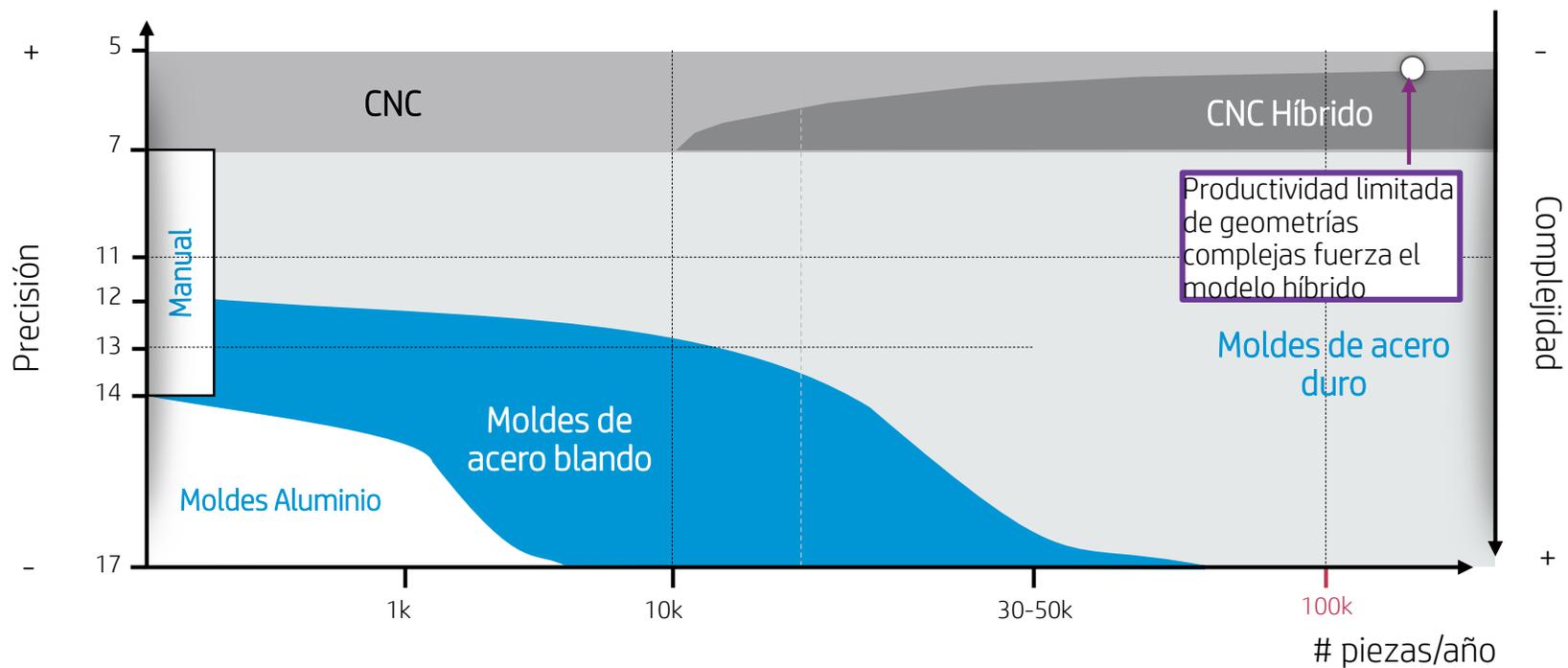
RETOS TÉCNICOS DE MECANIZADO MANUAL

Para un volumen de fabricación, elija el material y el proceso menos costosos que cumplan con sus requisitos de diseño



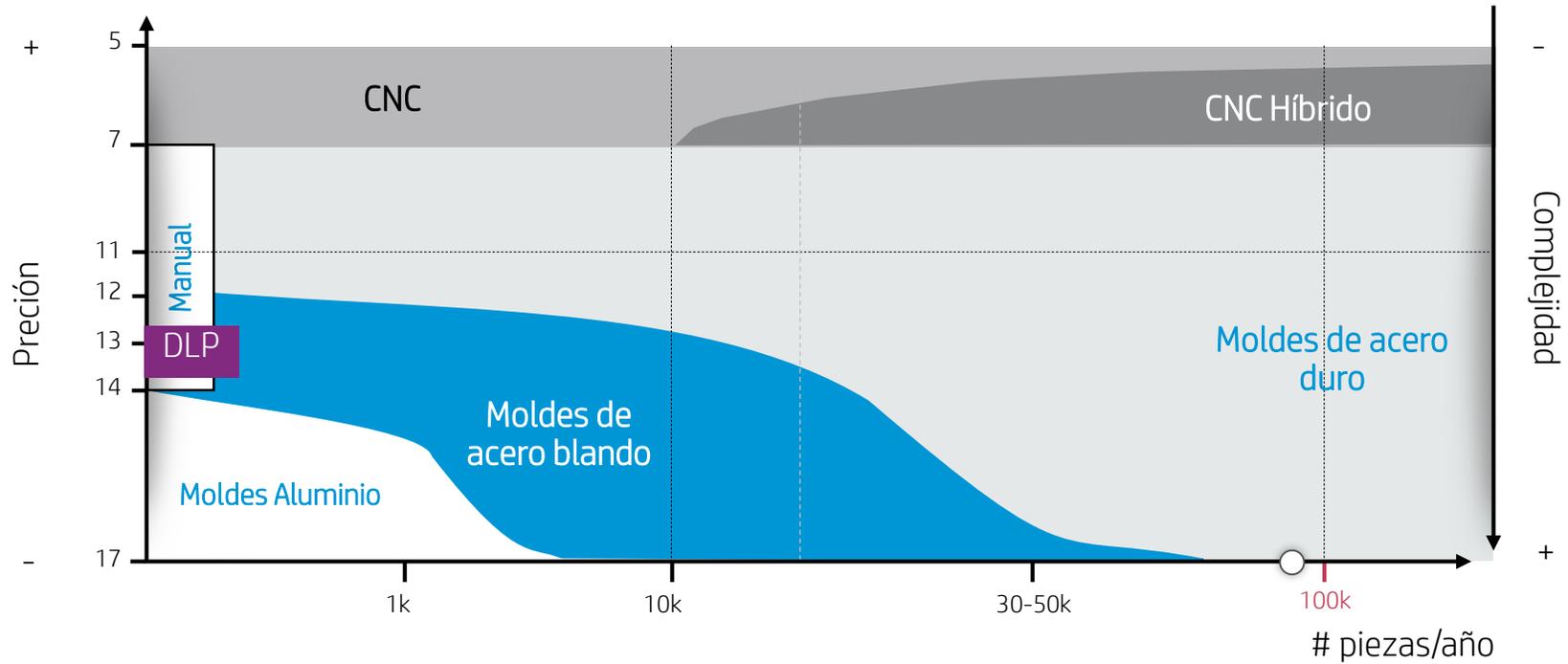
DESAFÍOS TÉCNICOS DE MECANIZADO CNC PROGRAMADOS

Para un volumen de fabricación, elija el material y el proceso menos costosos que cumplan con sus requisitos de diseño

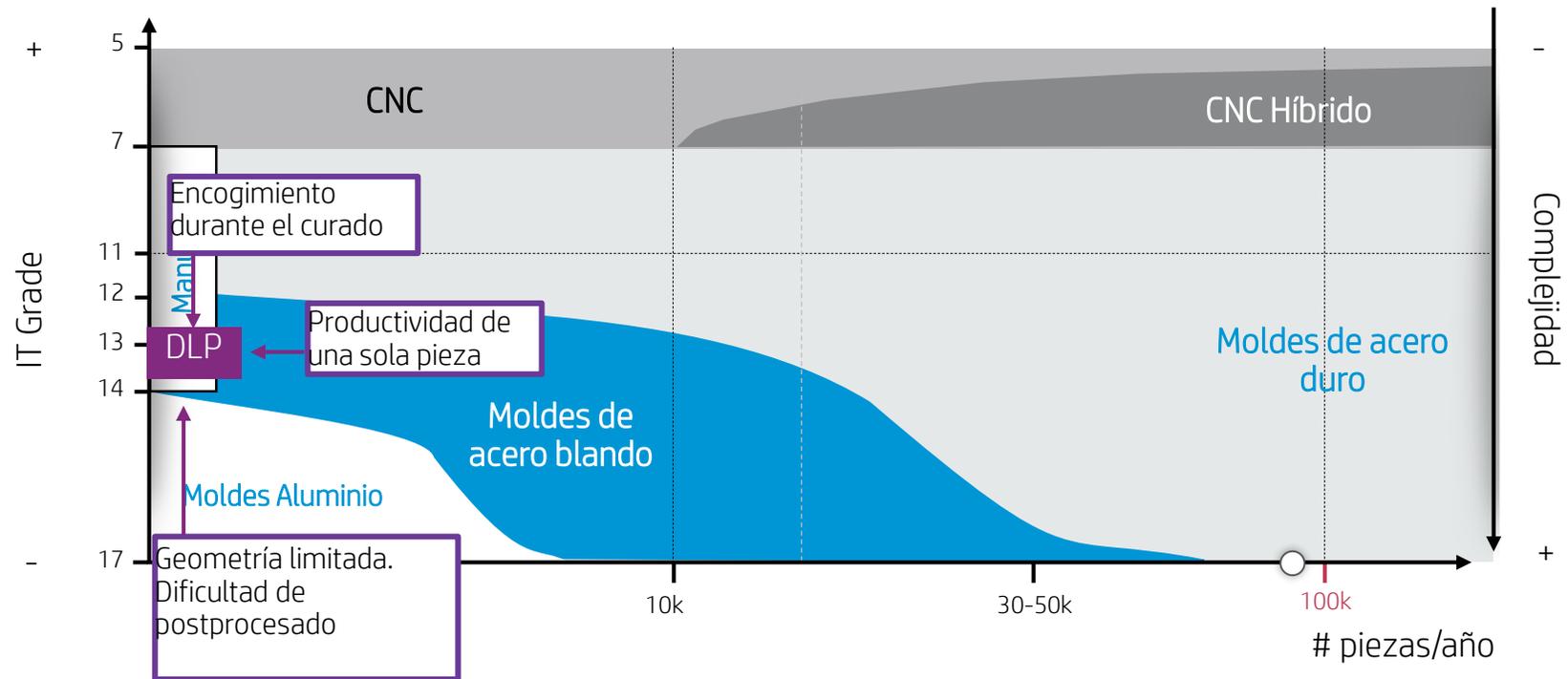


PROCESAMIENTO DE LUZ

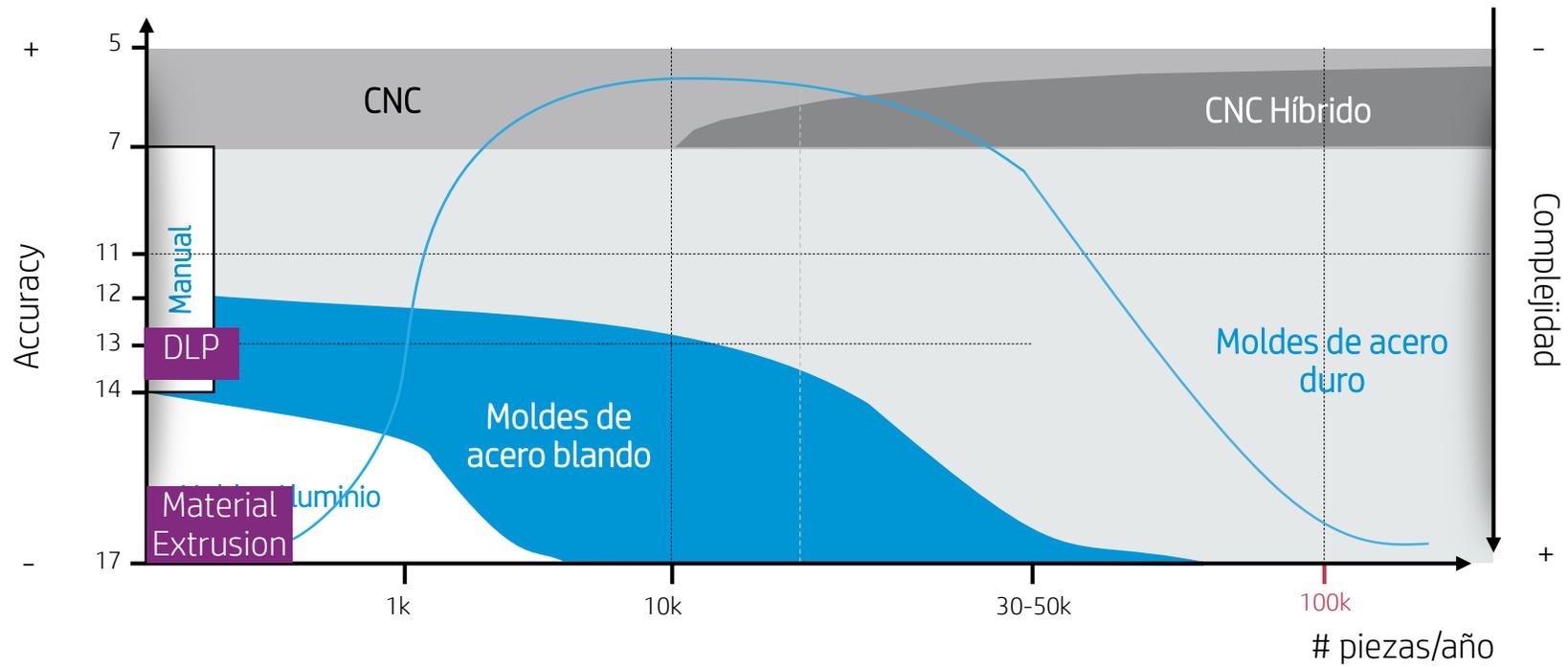
Physics challenges limit expanding the addressable space



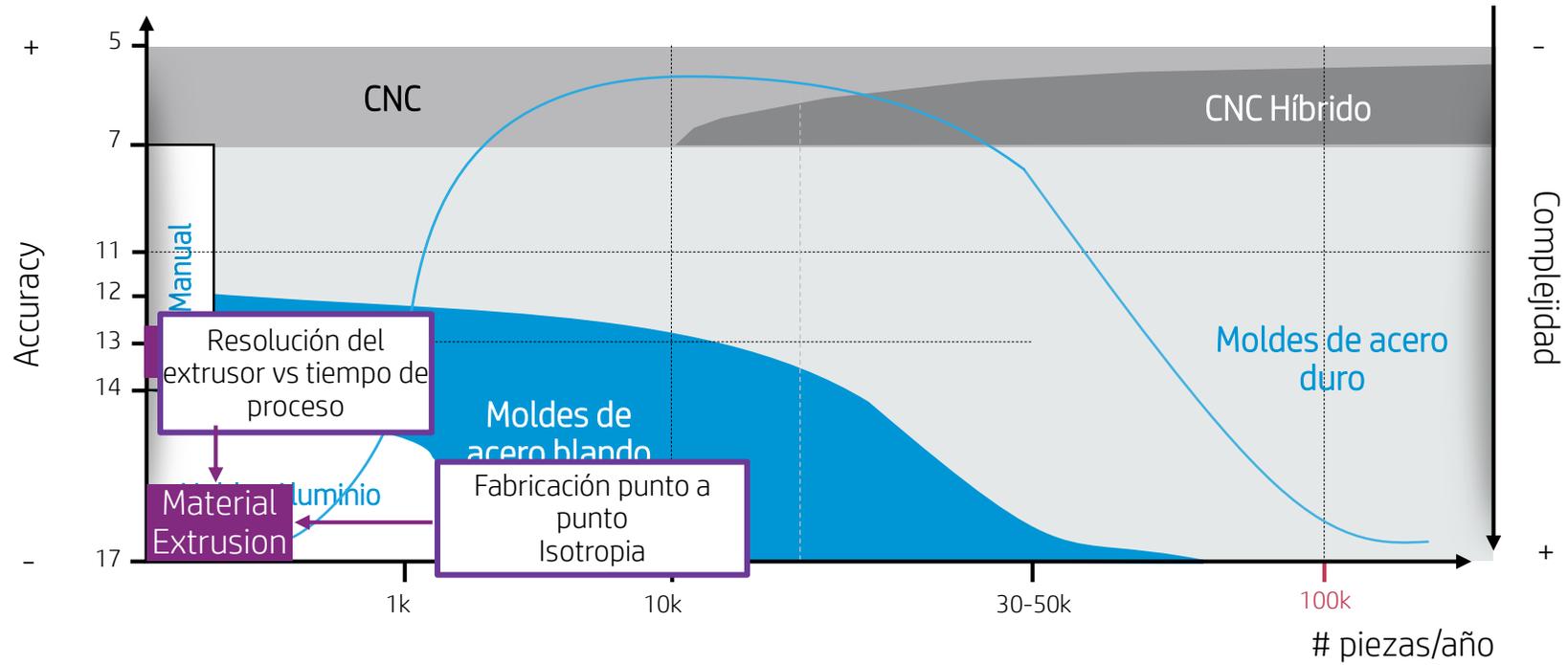
DESAFÍOS TÉCNICOS DE PROCESAMIENTO DE LUZ



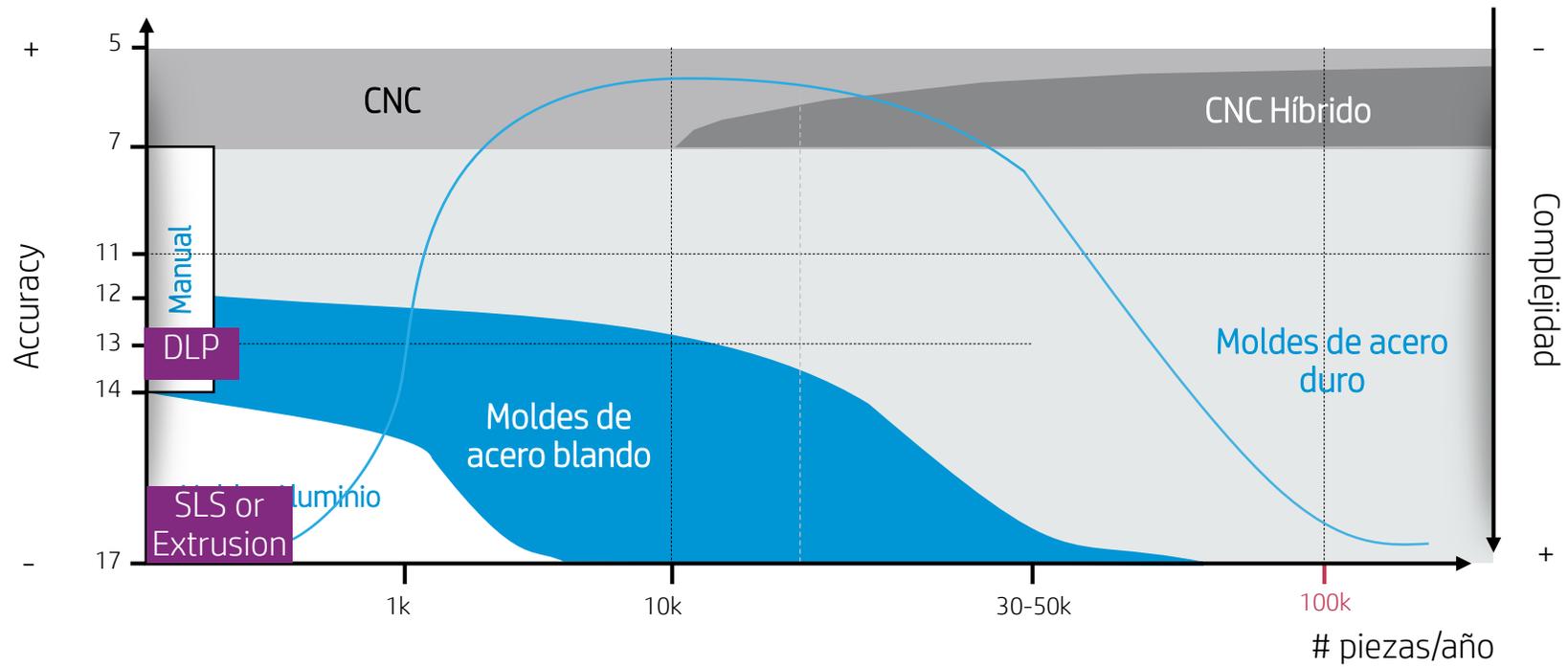
Extrusión



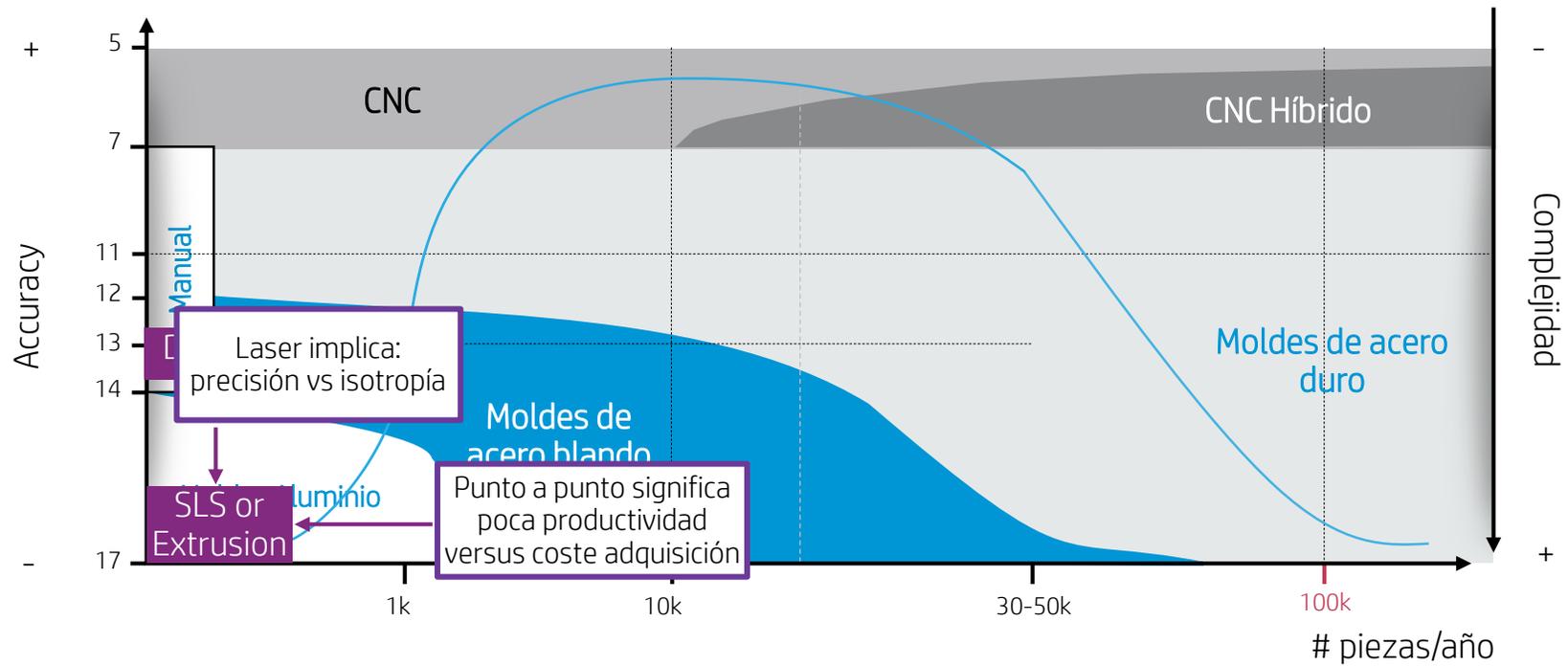
Extrusión



SLS



Desafíos técnicos de SLS

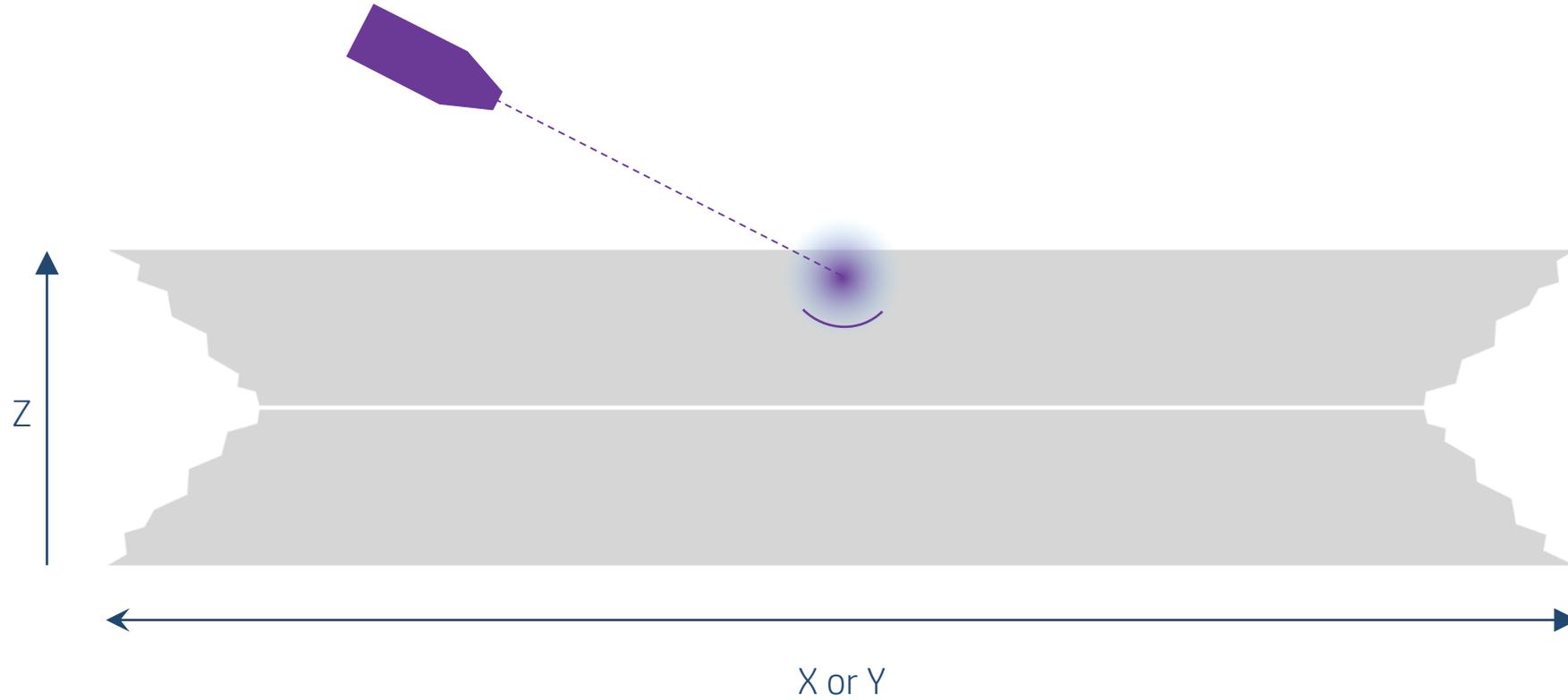


Desafío de física SLS para el entrelazamiento entre capas



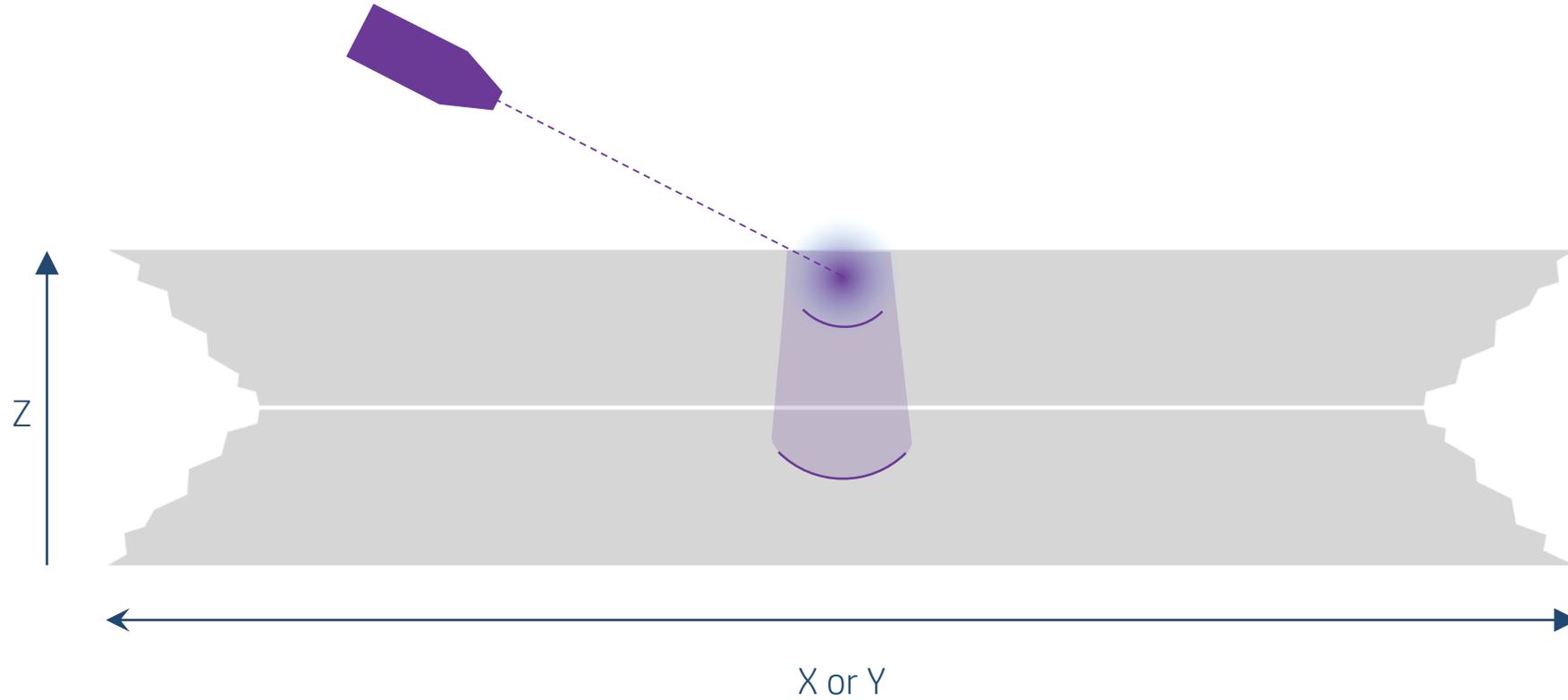
Desafío de física SLS para el entrelazamiento entre capas

La luz láser sólo penetra una pequeña fracción en la capa



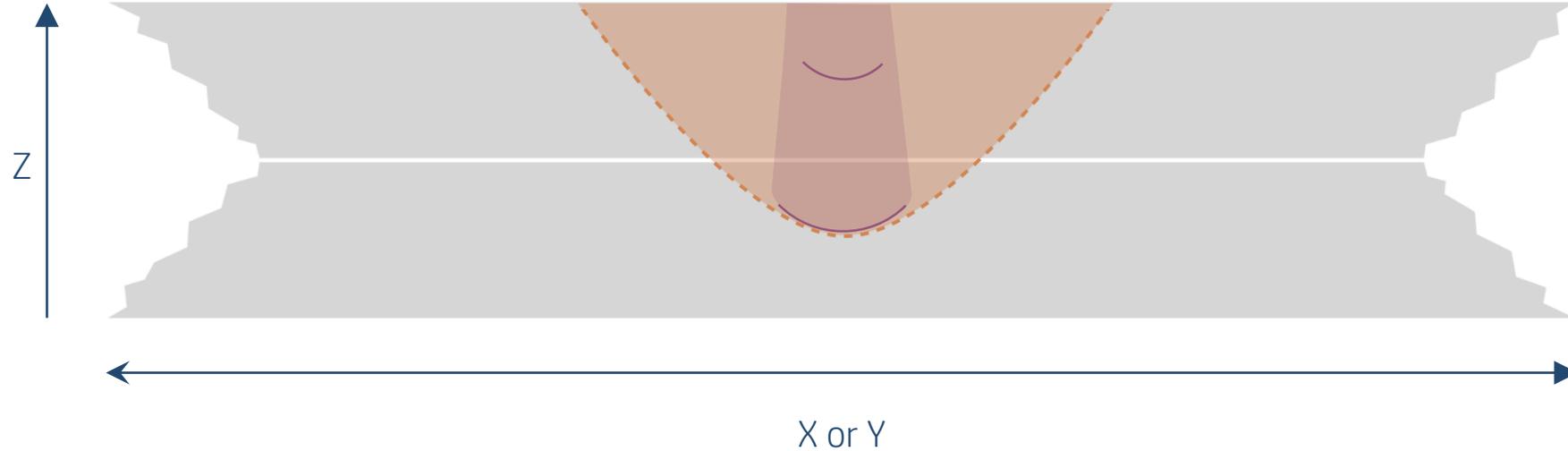
Desafío de física SLS para el entrelazamiento entre capas

El sangrado térmico (conductividad) entre las capas



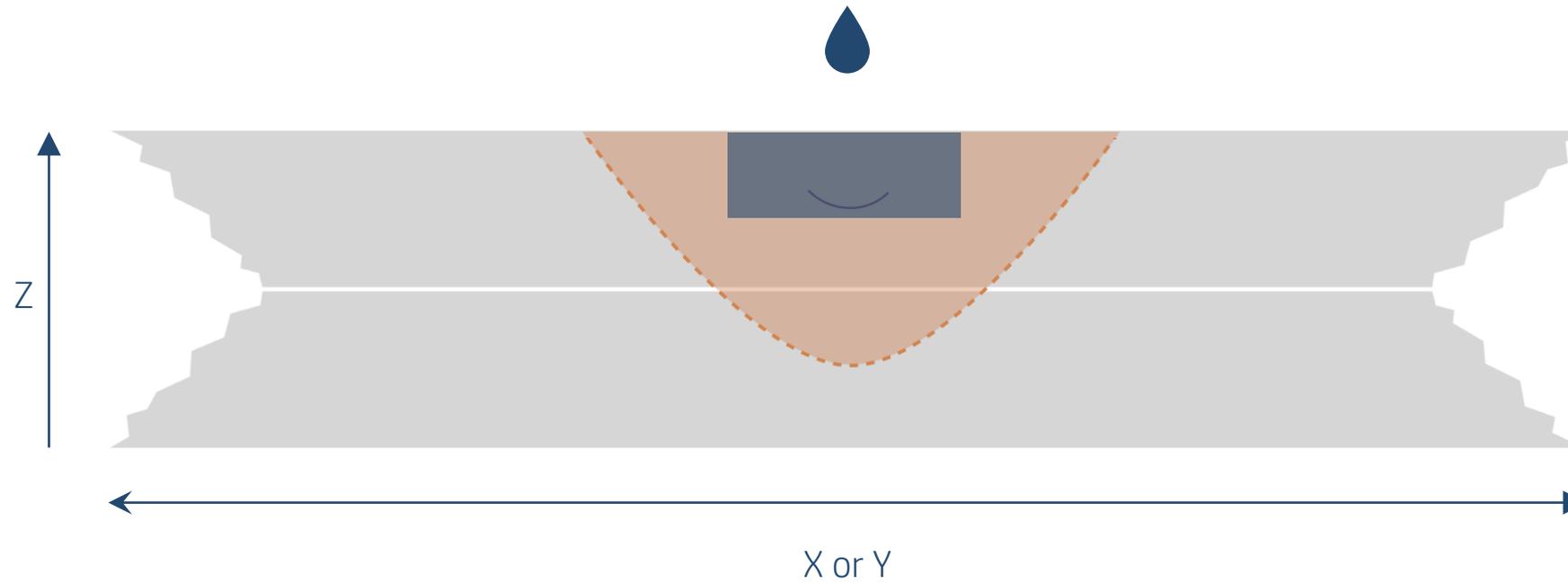
Desafío de física SLS para el entrelazamiento entre capas

El sangrado térmico también ocurre en la dirección X&Y, forzando un equilibrio entre las propiedades z y la precisión



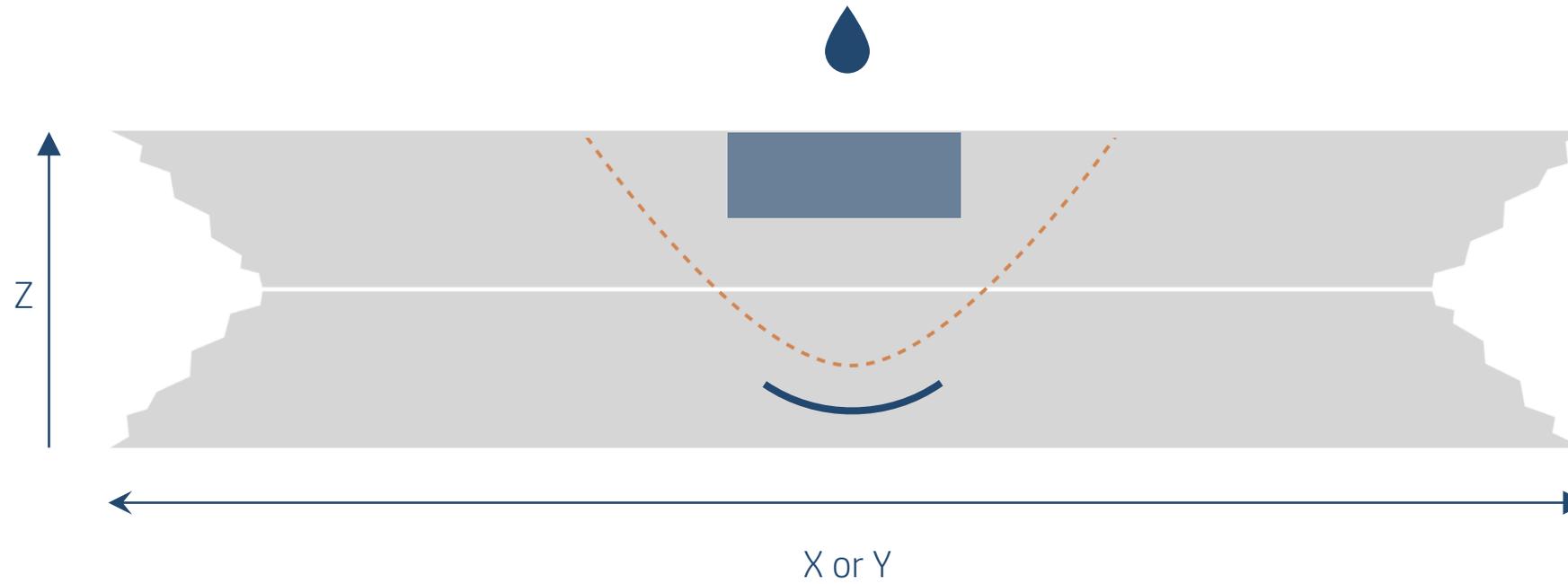
Multi Jet Fusion no tiene la misma física

Los agentes penetran más profundamente en la capa

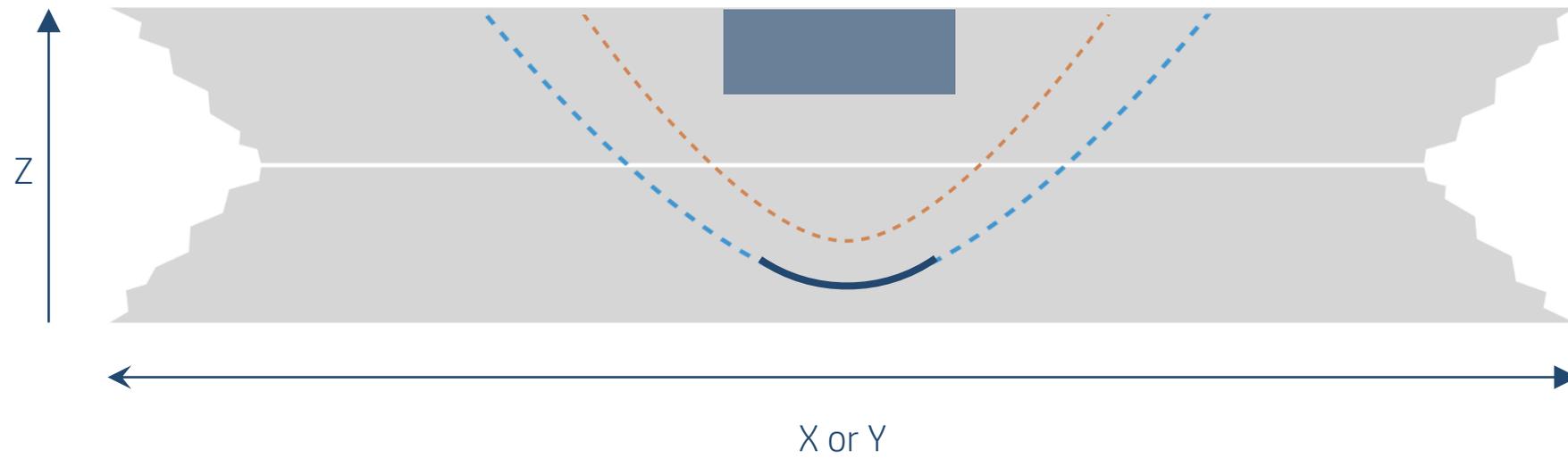


Multi Jet Fusion no tiene la misma física

El enredo entre capas es más consistente y profundo

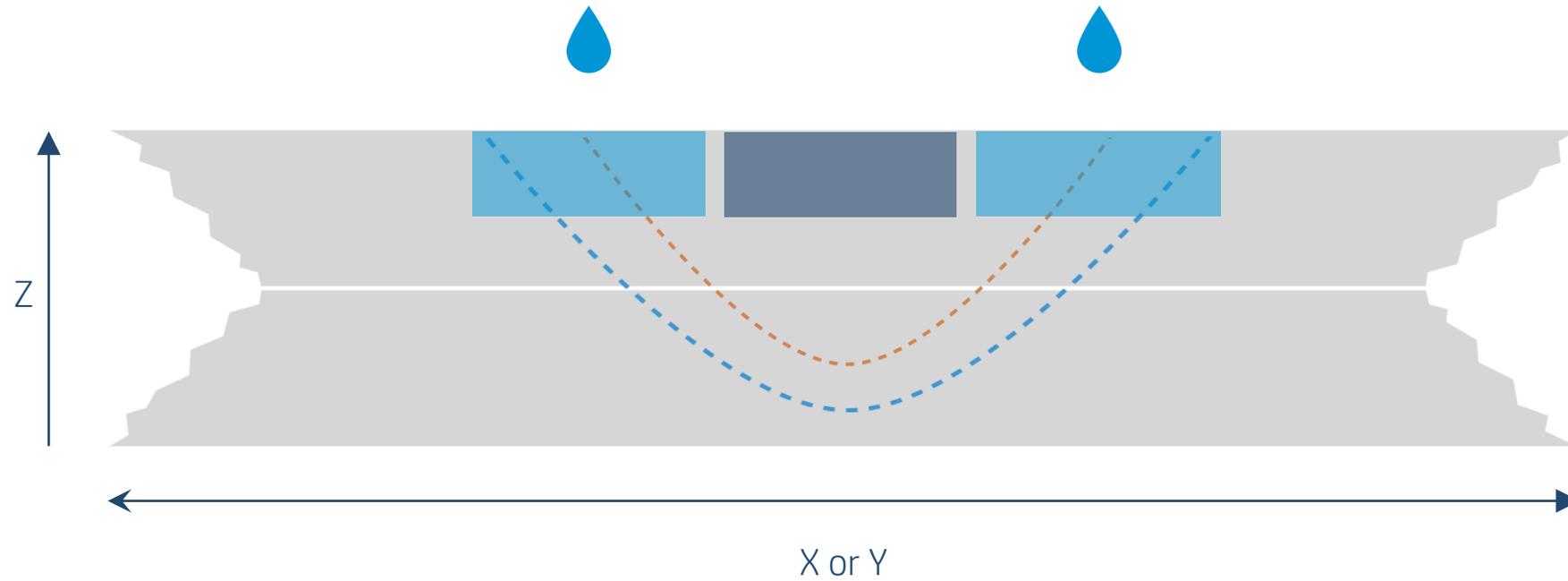


Desafío Multi Jet Fusion



Solución Multi Jet Fusion: Agentes de detalle

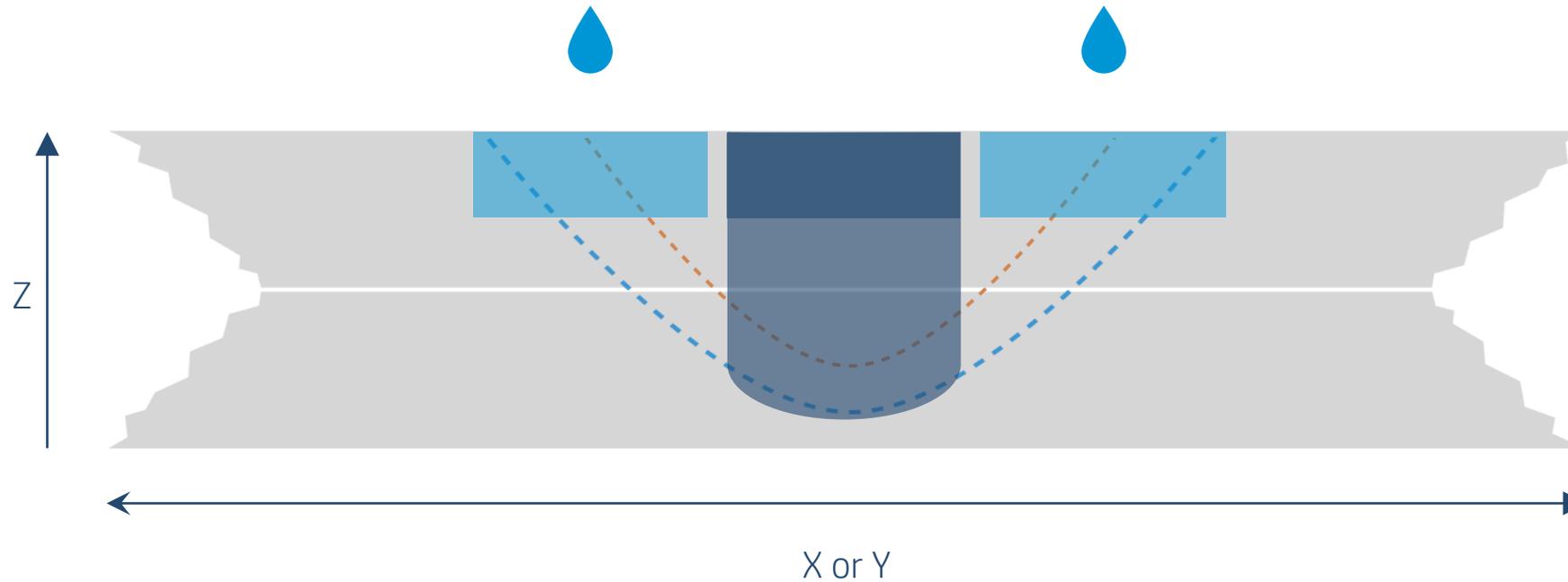
Se controla el sangrado térmico en X&Y (Agente de detalles)



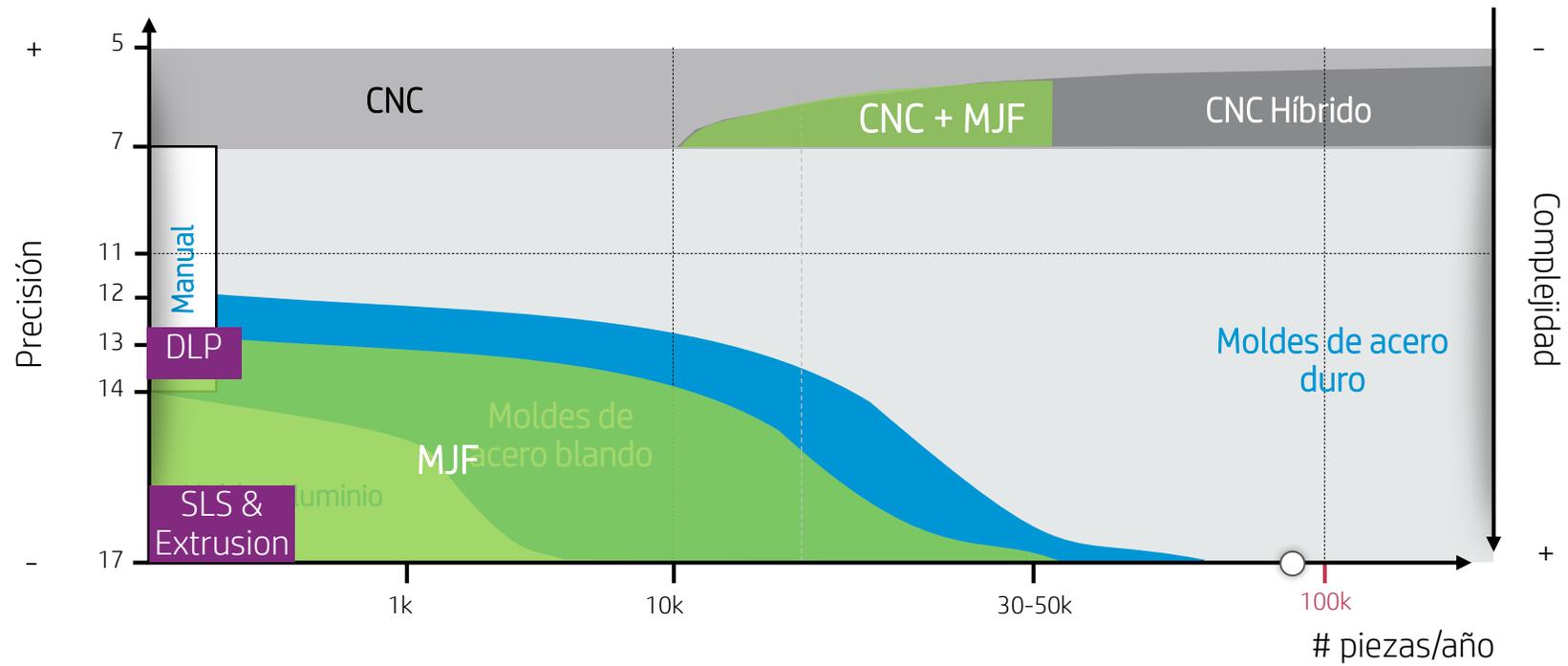
Multi Jet Fusion no tiene el mismo desafío de física

El entrelazamiento entre capas es más consistente (Agente de fusión)

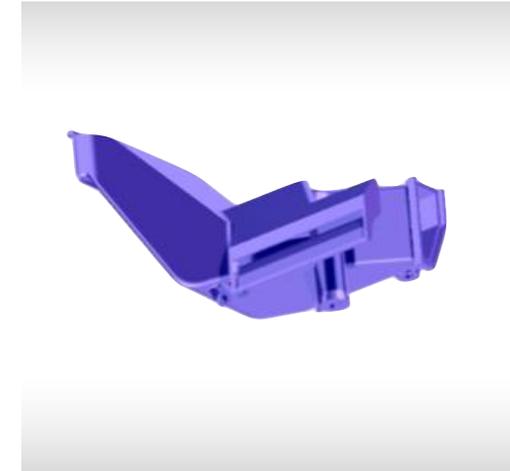
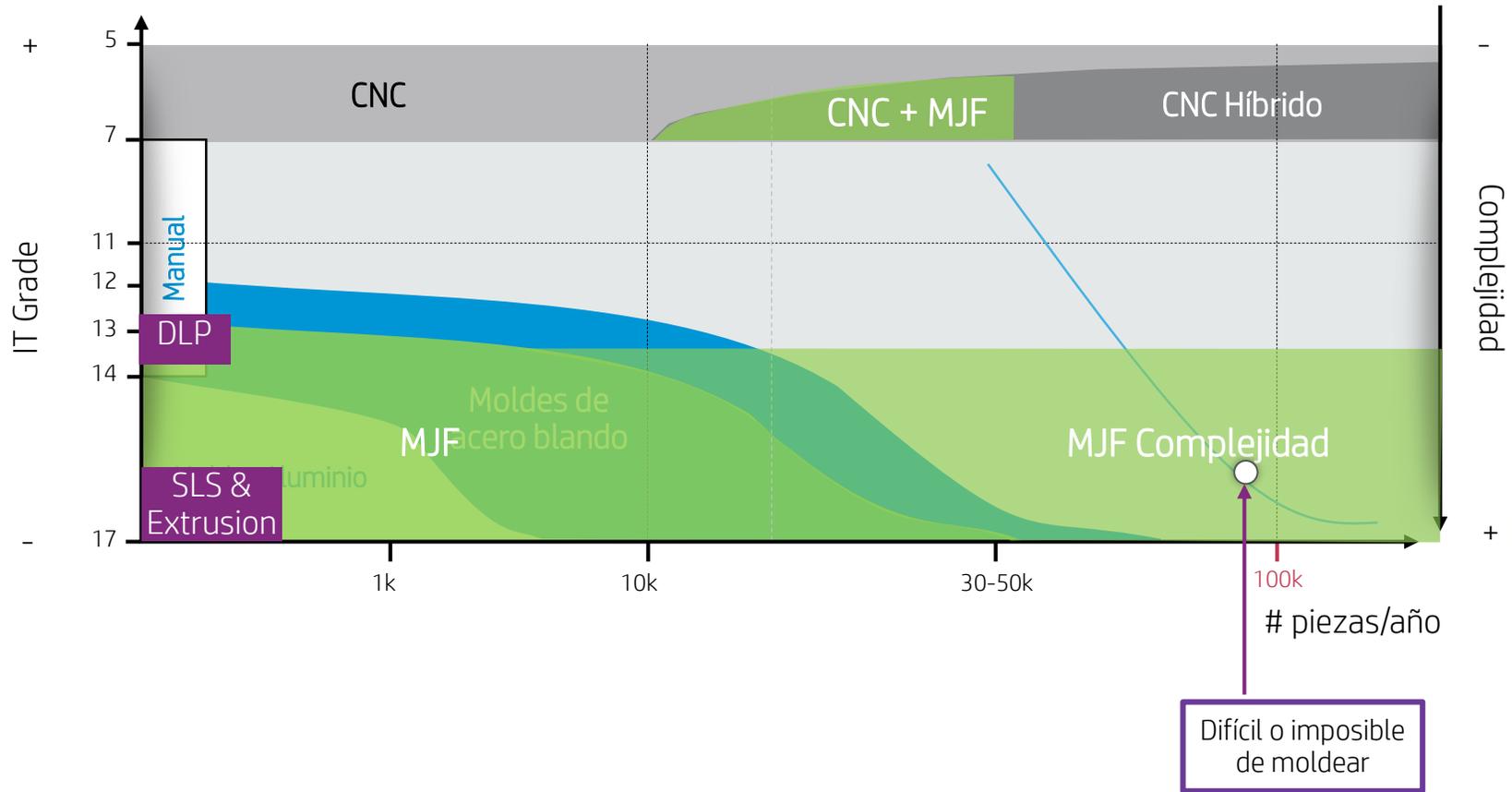
El sangrado térmico en X&Y se controla (Agente de detalle)



Multi Jet Fusion



Multi Jet Fusion y piezas complejas



HP Jet Fusion 5200 Series 3D Printing Solutions



Roadshow organizado por CEP y HP 3D Printing: Revoluciona la fabricación de piezas de plástico con HP 3D Printing

Fechas y Localizaciones:

- 29 de noviembre: Sant Cugat, Oficinas HP
- 10 de diciembre: Valencia, ITENE
- 12 de diciembre: Zaragoza, ITAINNOVA
- 21 de enero: Bilbao, BIC BIZKAIA
- 23 de enero: Vigo, CTAG



Link de registro:

<https://hpevents.grupo-omnitel.com/hp-3d-printing/>



INSTEAD OF RISKING ANYTHING NEW,
LET'S PLAY IT SAFE BY CONTINUING OUR
SLOW DECLINE INTO OBSOLESCENCE.



TOM
FISH
BURNE





Gracias



Digital
consultancy



Application
feasibility



Business
case



- Jaume Homs – Iberia 3D Regional Business Manager
- +34 616 82 94 97
- jaume@hp.com
- <https://es.linkedin.com/in/jaumehoms>