



PM Tec Servicios de Ingeniería S.A.S

Industria 4.0 – Servicios de Manufactura Avanzada

Dr.-Ing. Laura Flórez
Directora Procesamiento de Polímeros

Dr.-Ing. Miguel Garzón
Director de procesos de Manufactura

Bogotá, Agosto 24 de 2018

Agenda

- Nuestros servicios
- Manufactura avanzada y de precisión
- Industria 4,0

Agenda

- Nuestros servicios
- Manufactura avanzada y de precisión
- Industria 4,0

PM Tec Engineering

Quienes somos

- **Expertos en** Procesamiento de Plásticos, Manufactura avanzada y optimización de procesos
- **Nuestros objetivos** La rentabilidad y la generación de valor en firmas de procesamiento de plásticos en Latinoamérica, a través de:



Conocimiento avanzado sobre:

Fabricación de avanzada de moldes



Plásticos y metales



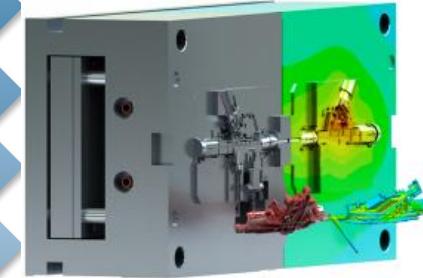
Procesamiento de Plásticos



Monitoreo de procesos



Producción



Exitosa!

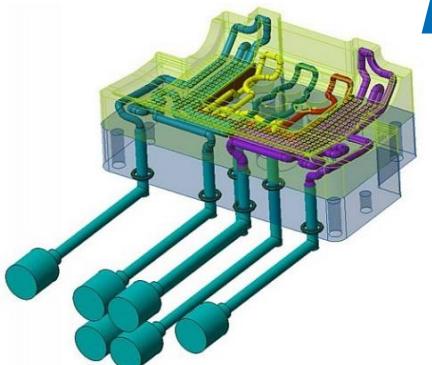
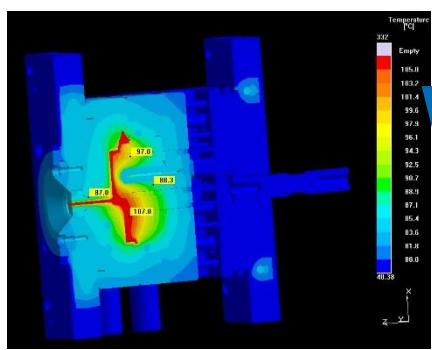
Fuente: www.bwf-thermoforms.de; www.dw.com; www.urolasolutions.com

Nuestros servicios

Industria de moldeo por inyección

Análisis de Procesos

Simulación como base del diseño total



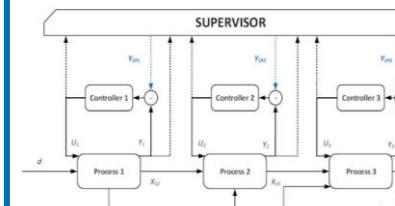
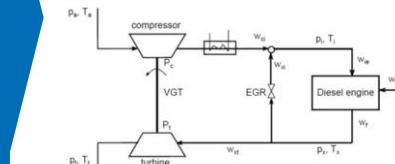
Manufactura

Diseño y fabricación de moldes



Monitoreo

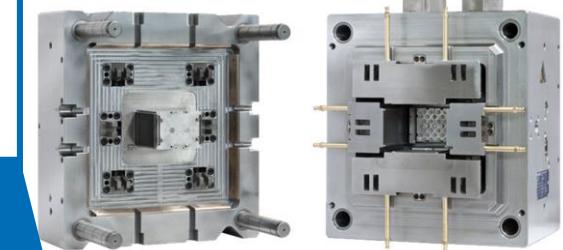
Retos durante la producción



Control y optimización

Objetivo alcanzado

Alta eficiencia de proceso en todas las áreas



Molde y Proceso de Inyección optimizados

↓
Producto final optimizado



Fuente: EOS GmbH, GFAC, Novomet, LBC GmbH, Sigma GmbH, Zahoransky, Otsuka et.al. Polymer Engineering and Science, 2011

Clientes

Nacionales



Internacionales



Agenda

- Nuestros servicios
- Manufactura avanzada y de precisión
- Industria 4,0

Manufactura de Avanzada y de Precisión

Introducción

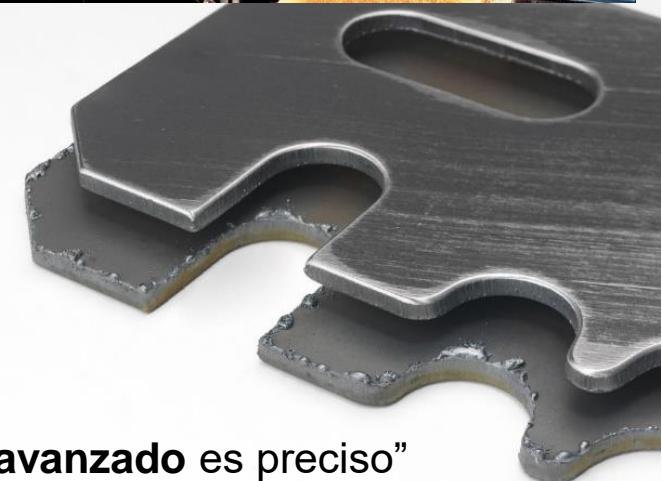
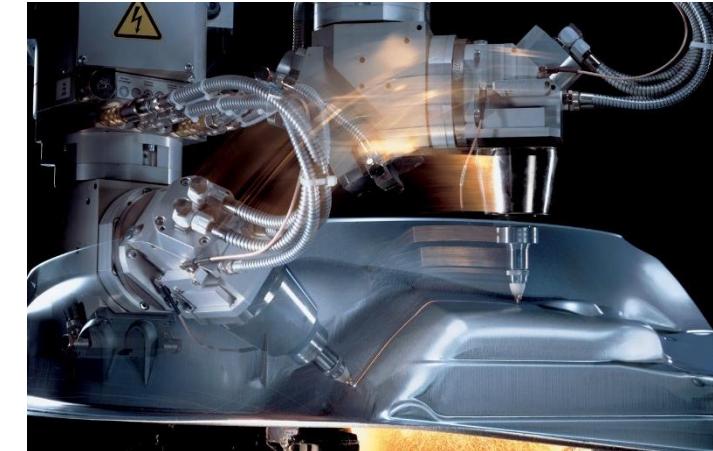
PRECISIÓN



AVANZADO



“No todo lo **preciso** es avanzado y...



no todo lo **avanzado** es preciso”

Imágenes: Patek Philippe, Grindingmaster

Manufactura de Avanzada y de Precisión

La lección para nuestro país

PRECISIÓN

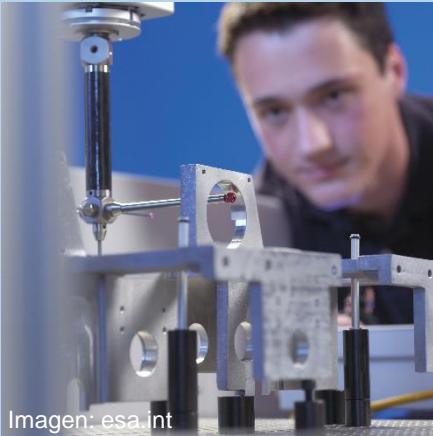


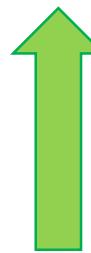
Imagen: esa.int



AVANZADO

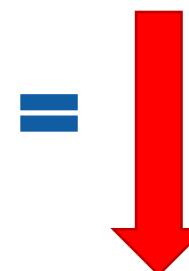


Imagen: Hurco



Valor
agregado
\$\$\$\$

Calidad
Competitividad
Productividad



Valor
agregado
\$\$

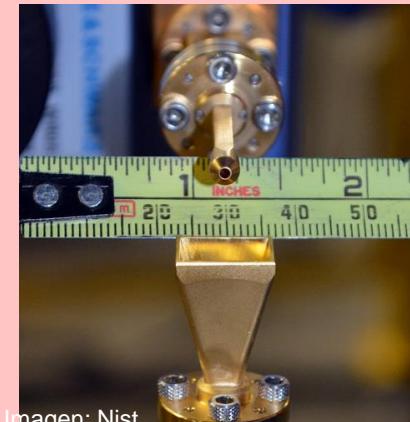
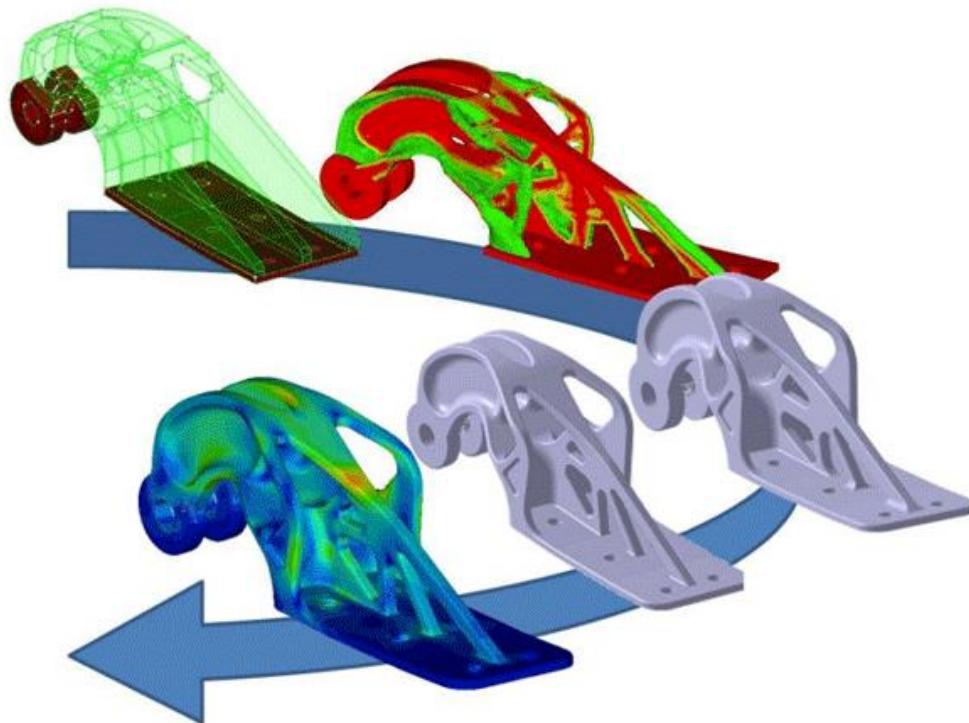


Imagen: Nist



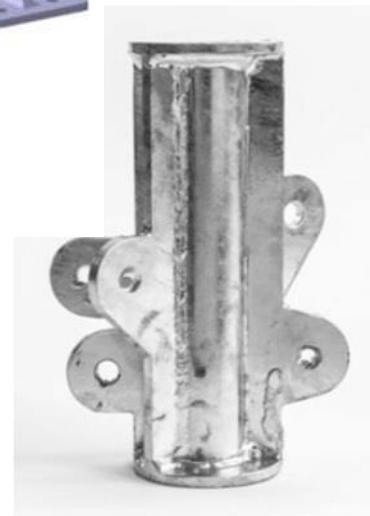
Imagen: Seridme

¿Cómo optimizar la geometría de un producto?



Optimización Topológica
+
Manufactura aditiva

Fuentes: Concept Laser



¿Cómo optimizar la geometría de un producto?



La naturaleza lleva haciendo optimización topológica por miles de millones de años.

La optimización topología nos permite definir donde es necesario que exista material para satisfacer un objetivo:

- Soportar cargas
- Aumentar la frecuencia natural
- Aumentar la transferencia de calor

$$\begin{aligned} \text{Mín}_{\rho} \phi(\rho, u(\rho), T(\rho), \epsilon(\rho), E(\rho), \dots) &\longrightarrow \text{Función objetivo} \\ 0 \leq \rho \leq 1 &\longrightarrow \text{Variable de diseño o "densidad"} \\ \int_{\Omega} \rho d\Omega \leq \alpha Vol(\Omega), \quad 0 \leq \alpha \leq 1 &\longrightarrow \text{Restricción de área o volumen} \\ I(\rho, u(\rho), T(\rho), \epsilon(\rho), E(\rho), \dots) &\longrightarrow \text{Conjunto de ecuaciones de equilibrio} \\ &\quad \text{interpoladas que determinan el sistema físico} \\ \phi = \int_{\Omega} E_{ijkl} \epsilon_{ij}(u) \epsilon_{kl}(u) d\Omega \\ E_{ijkl}(x) = \rho^p E_{ijkl}^0, p > 1 \text{ (SIMP)} \end{aligned}$$

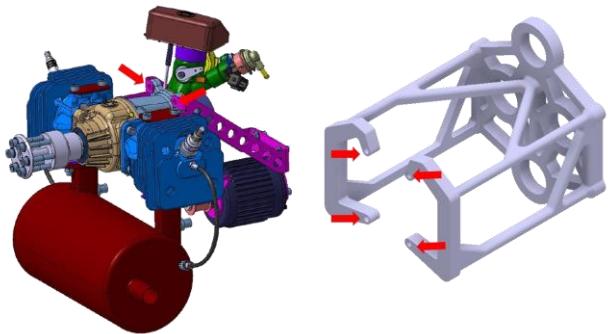


Diseño geométrico optimizado

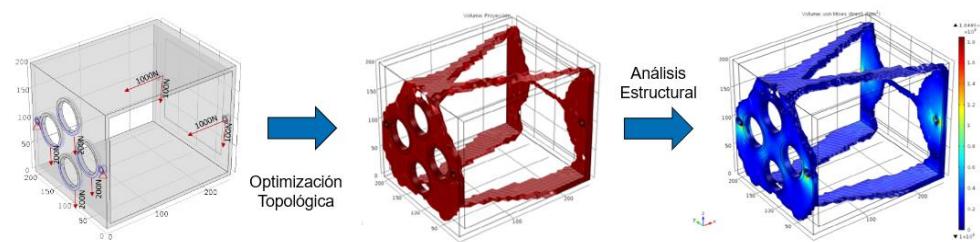
Caso 4 – Soporte motor

Requerimientos

1. Reducción de masa total
2. Aumento de la frecuencia natural

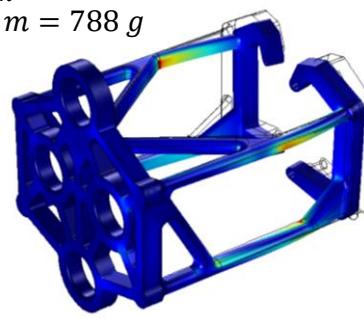


CASO DE ÉXITO EN COLOMBIA



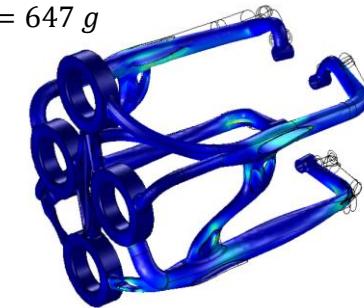
$\sigma_{max} = 140 \text{ MPa}$
 $\omega_n = 174,6 \text{ Hz}$
 $m = 788 \text{ g}$

Inicial



$\sigma_{max} = 180 \text{ MPa}$
 $\omega_n = 228,6 \text{ Hz}$
 $m = 647 \text{ g}$

Optimizada



19% Reducción de peso
31% Aumento frecuencia de resonancia
25% Aumento esfuerzo máximo
100% Funcional y segura

Servicios de Manufactura de precisión



- Expertos en la selección de procesos de fabricación con requisitos de alta precisión y en el diseño de herramiental de alta complejidad, como moldes con enfriamiento de contorno.

- Adicionalmente, PM Tec está asociado con WIKA Erodiertechnik de Lüdenscheid, empresa con más de 20 años de trayectoria en herramientas de precisión.

- De esta manera, garantizamos una experiencia práctica de alta calidad en consultoría, diseño y fabricación de herramientas.



Centro de Excelencia en Inyección



Centro de Excelencia en Inyección: Tech Center: Modelo Alemán

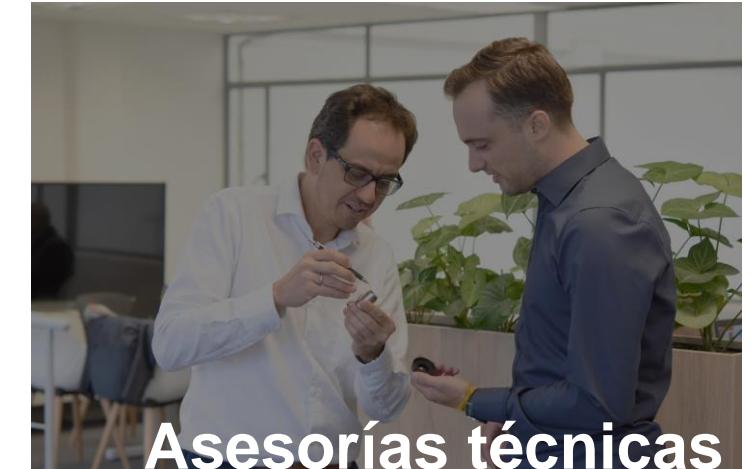
Reunión de proveedores y usuarios finales



Capacitaciones a la medida



Seminarios Internacionales



Asesorías técnicas

Agenda

- Nuestros servicios
- Manufactura avanzada y de precisión
- Industria 4,0

Industria 4.0 by PM Tec

El futuro de una planta

- Máquinas **comunicándose entre sí** y con el producto
- Producción es planeada y optimizada **automáticamente**
- Análisis de datos del proceso de máquinas trabajando y simulaciones **en vivo** del proceso con la optimización de parámetros de la máquina
- Las tareas de los empleados cambian significativamente lo que permite **mejores condiciones laborales**



Primer paso – Gestión de calidad en líneas de producción

La clave del éxito

- Una alta calidad en los procesos permite:
 - predicción de los procesos de producción
 - efectividad de costos por **una menor cantidad de piezas rechazadas**
- El resultado de evaluar calidad:
 - mejores productos
 - planeamiento más preciso
- Mantener calidad en el proceso
- Metroología embebida
- Aprender de:
 - datos monitoreados del proceso
 - resultados de metroología





kern

by

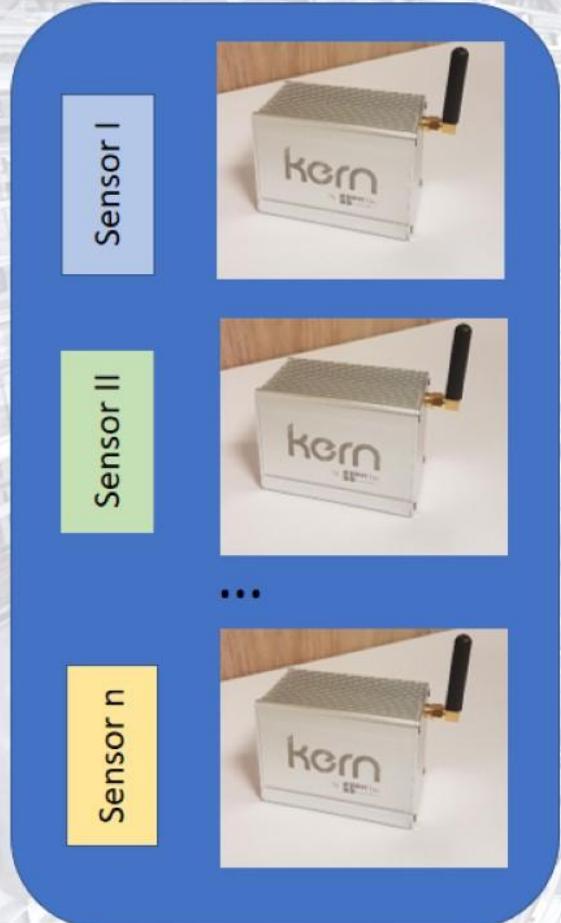


kern

by
PM Tec
Engineering



NODOS en Proceso/Sistema



Capa de adquisición y procesamiento

Analizador local o remoto
(según necesidad)

Centralizador



kern

by PM Tec
Engineering



KERN: Industria 4.0 - Aplicado en Colombia



PM Tec Servicios de Ingeniería S.A.S.
www.pm-tec.co

Tel: +57-1-8966145
Cel: +57-318-717 8401

Dr.-Ing. Laura Florez
Directora Procesamiento de Polímeros
lflorez@pm-tec.co
+57-315-487 9621

Dr.-Ing. Miguel Garzon
Director Procesos de Manufactura
mgarzon@pm-tec.co
+57-318-717 8401

Autopista Medellin Km 2.5,
400m Vía Vereda Parcelas,
Parque Industrial Portos Sabana 80,
Bodega 78
Cota, Cundinamarca,
Colombia, 25001725



Gracias