

# LO IMPORTANTE ESTÁ EN EL INTERIOR



IV CONGRESO  
CIENTÍFICO  
INTERNACIONAL

Eneko Camacho Luque  
Alejandro Sánchez Parra  
Hugo Arranz Carrasco  
Juan Manuel Garfia Gómez



Pablo E. Romero Carrillo → Profesor en UCO

2º Bachillerato - IES FIDIANA

Manuel Pegalajar Navarro → Profesor en IES FIDIANA

24/25

---

# Índice

- Introducción
- Objetivos
- Fundamentos teóricos
- Materiales y variables
- Diseño y desarrollo
- Resultados y discusión
- Conclusiones
- Agradecimientos

# INTRODUCCIÓN

---

**Piezas impresas en 3D  
aparentemente iguales requieren  
tiempos de impresión diferentes y  
presentan propiedades  
mecánicas distintas en función de  
los parámetros de impresión  
utilizados y de la estructura  
interior seleccionada  
(lo importante está en el interior)**



# Objetivo

¿Qué parámetros  
son los más  
influyentes?

Tiempo de  
fabricación  
razonable

Propiedades  
mecánicas  
adecuadas

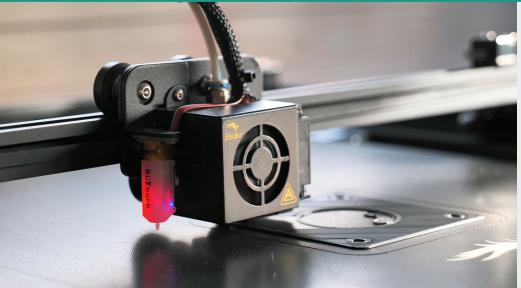


# FUNDAMENTOS TEÓRICOS

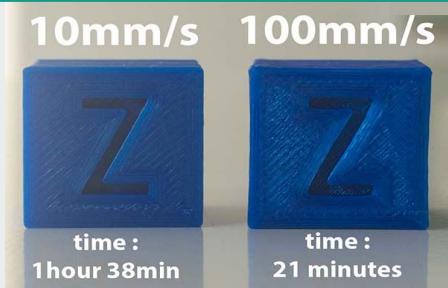
---

## PARÁMETROS

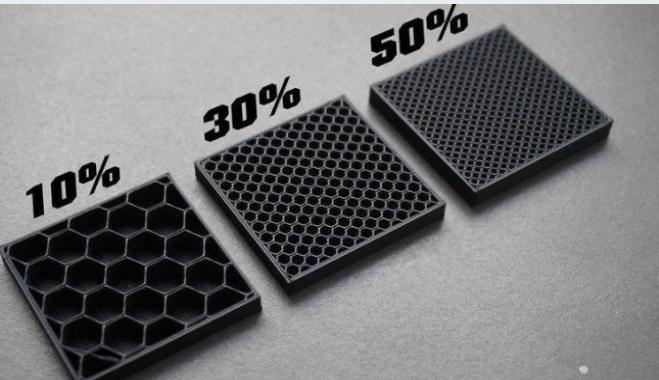
- **Velocidad de impresión**
- **Altura de capa**
- **Diámetro de boquilla**
- **Densidad de relleno**
- **Orientación de la pieza**
- **Número de perímetros**
- **Número de capas superiores e inferiores**
- **Patrón de relleno**
- **Aceleración y frenado**



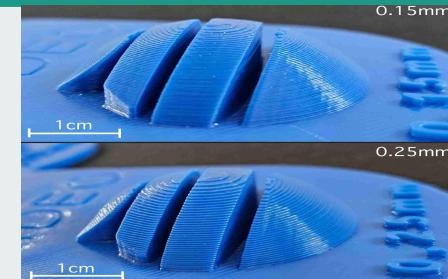
Diferencias en la velocidad de impresión  
[Fuente: DobotsSpain.com]



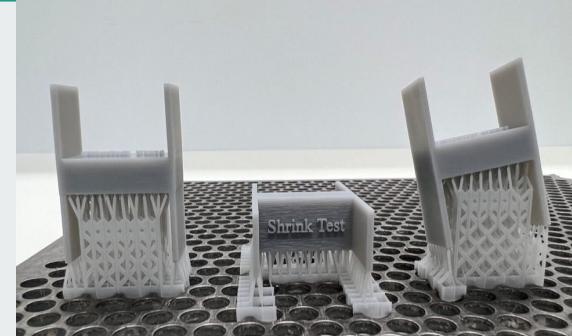
Orientaciones de la pieza de impresión [Fuentes: bcn3d.com]

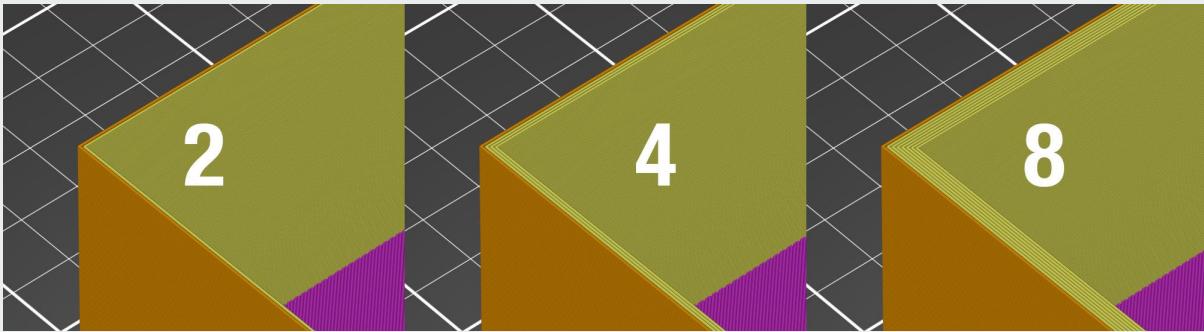


Influencia de la altura de capa  
[Fuente: trideo3d.com]

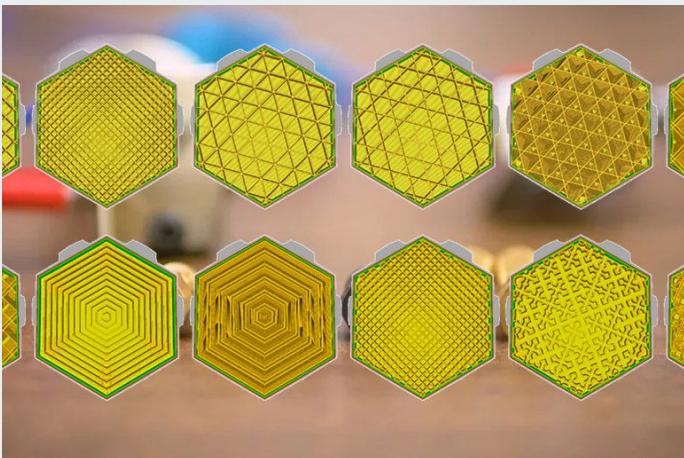


Orientaciones de la pieza de impresión  
[Fuente: bcn3d.com]





Número de perímetros [help.prusa3d.com]

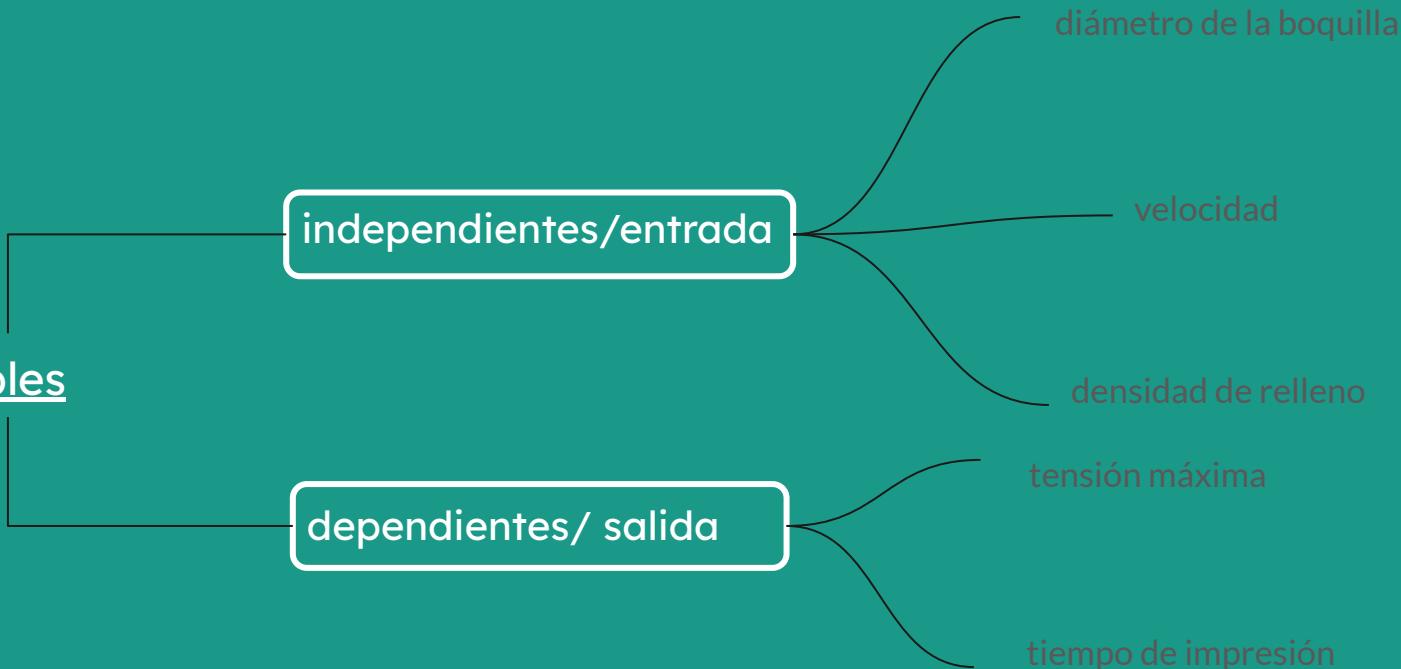


Distintos patrones de relleno. [Impresion3d.com]

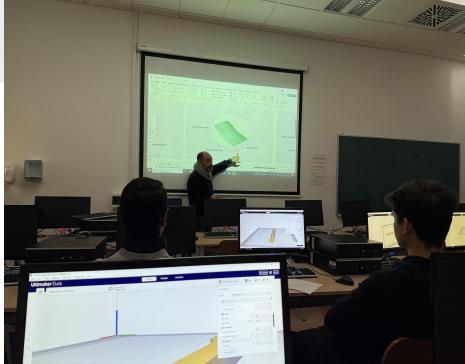


La selección de una aceleración excesiva puede malograr la pieza [Fuentes: 3d plast.biz]

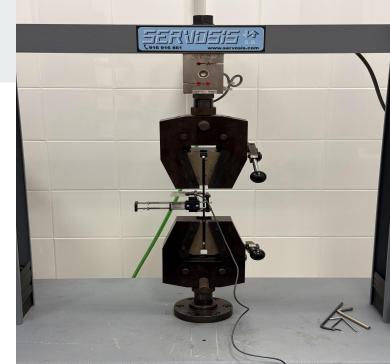
## Variables



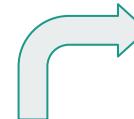
# MATERIAL USADO



Uso de Ultimaker CURA.



Máquina universal de ensayos.



## MATERIAL DIGITAL

## MATERIAL FÍSICO

Software de diseño (SolidWorks)	Ordenador
Software rebanador (Ultimaker CURA)	Impresora 3D
Software estadística (Minitab)	Tereftalato de polietileno (PETG) con fibra de carbono
Hoja de cálculo	Pie de rey
Editor de texto	Máquina universal de ensayos

# DISEÑO

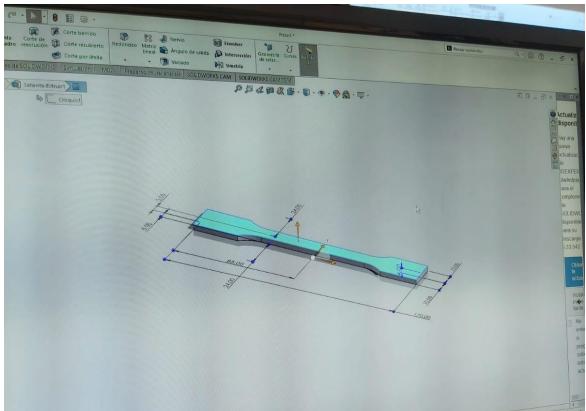
## **Uso de norma UNE-EN ISO 527**

## Medidas probeta

## Elaboración diseño de probeta



# Lectura norma UNE-EN ISO 527



Diseño probeta: software SolidWorks

# DISEÑO

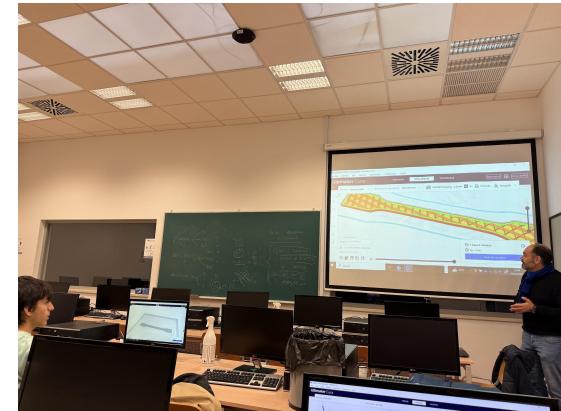
Simulación impresión variando parámetros (CURA)

¿Recursos usados?

¿Tiempo de impresión?



Selección de parámetros de impresión a estudiar

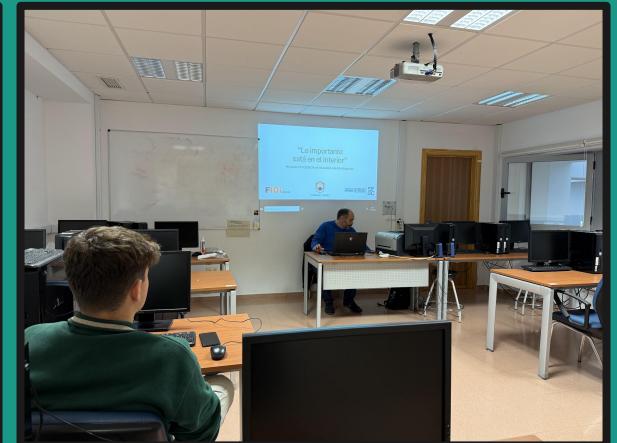
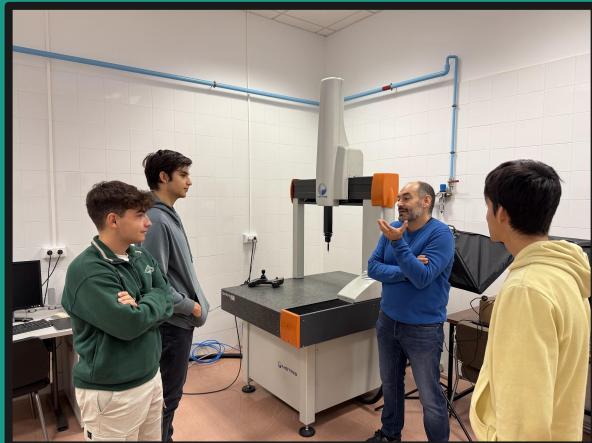


Uso software UltiMaker Cura

# DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN

## 1<sup>a</sup> Sesión

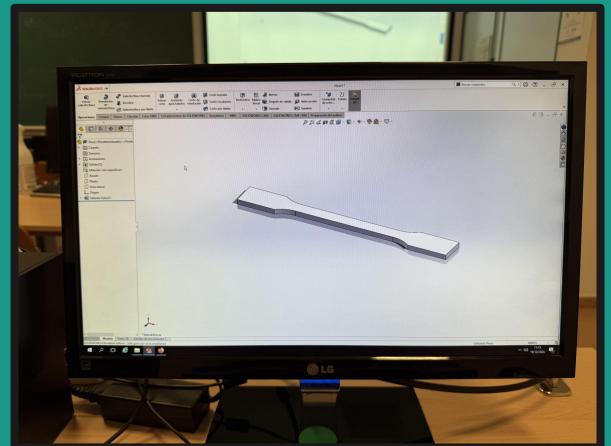
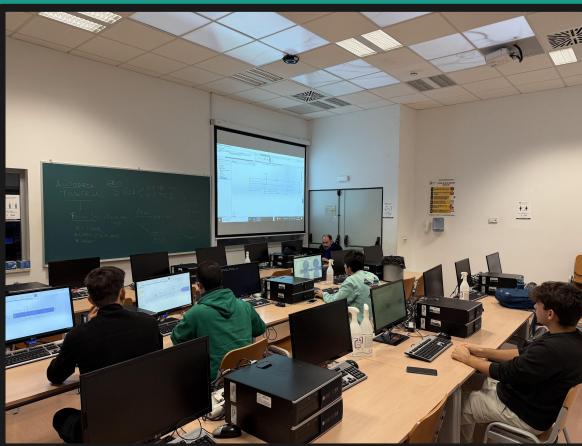
- Muestra de instalaciones
- Presentación del trabajo



# DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN

## 2<sup>a</sup> Sesión

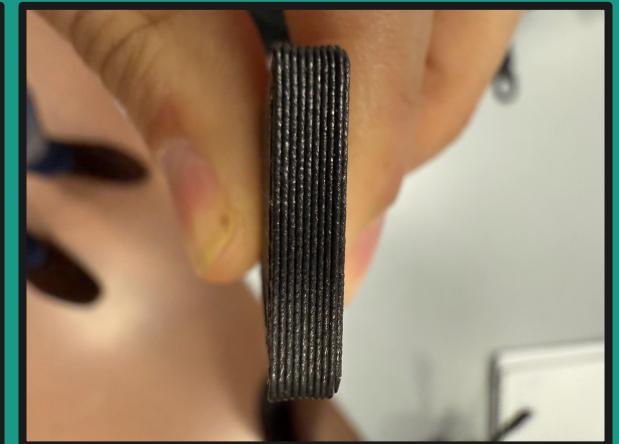
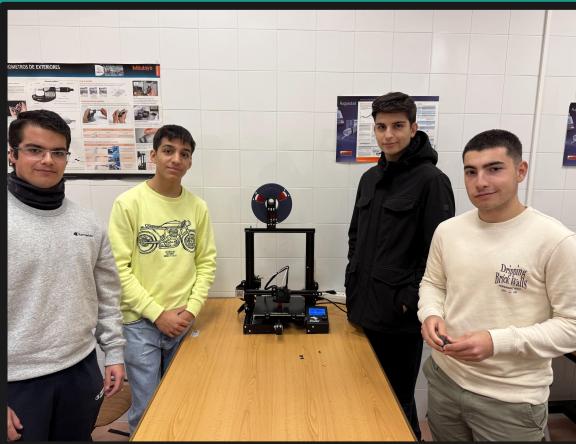
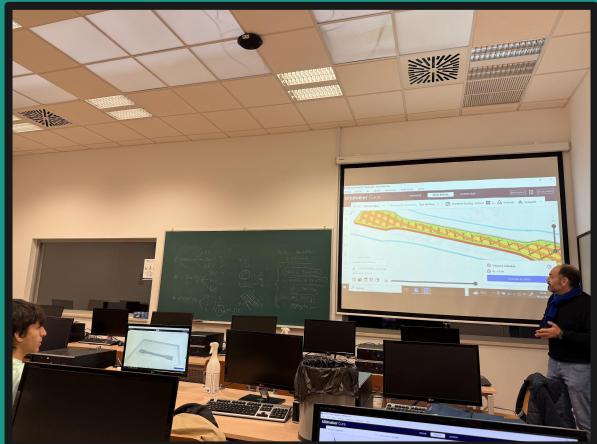
- Diseño de probetas según norma
- Elaboración plano acotado



# DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN

## 3<sup>a</sup> Sesión

- Simulación impresión (CURA)
- Impresión de muestras



# DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN

## 4<sup>a</sup> Sesión

- Rotura probetas
- Análisis resultados



# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## Tiempos de impresión probetas

	Nozzle Diameter (mm)	Printing Speed (mm/s)	Infill Density (%)	Printing Time CURA (min)
1	0,6	50	80	48
2	0,6	100	50	30
3	0,8	100	20	19
4	0,6	100	50	30
5	0,6	50	20	37
6	0,8	50	50	27
7	0,6	150	20	23
8	0,8	100	80	21
9	0,4	100	20	41
10	0,6	150	80	34
11	0,8	150	50	19
12	0,4	50	50	67
13	0,4	150	50	42
14	0,4	100	80	83
15	0,6	100	50	30



Mayor diámetro de boquilla (0,8)



Menor tiempo de fabricación (<30 Min)

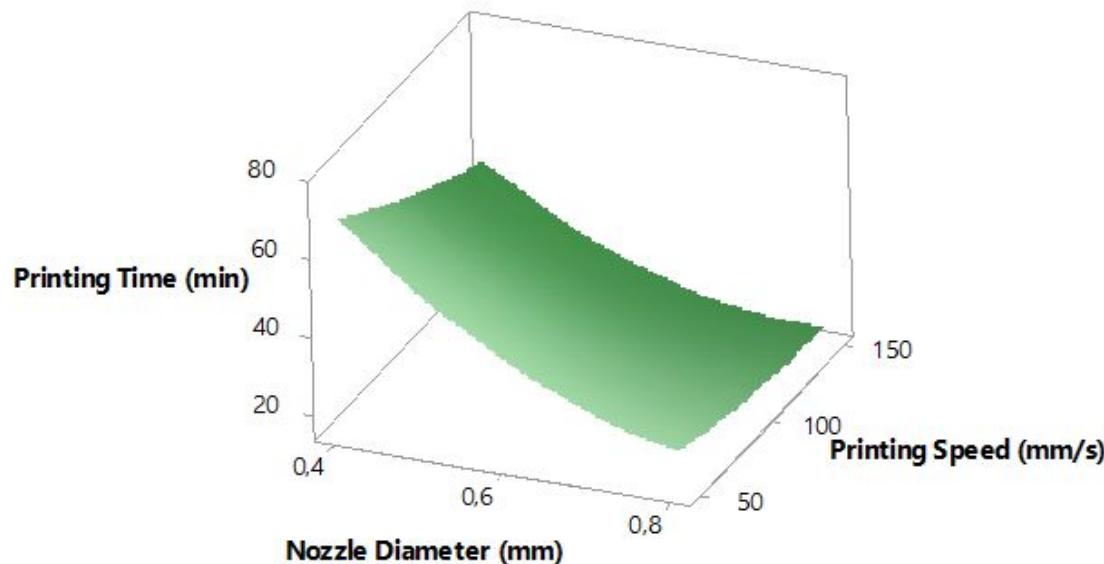
**3/4 Probetas más rápidas, mayor Nozzle Diameter**

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tiempos de impresión probetas

Variables:

Diámetro boquilla y  
Velocidad de impresión

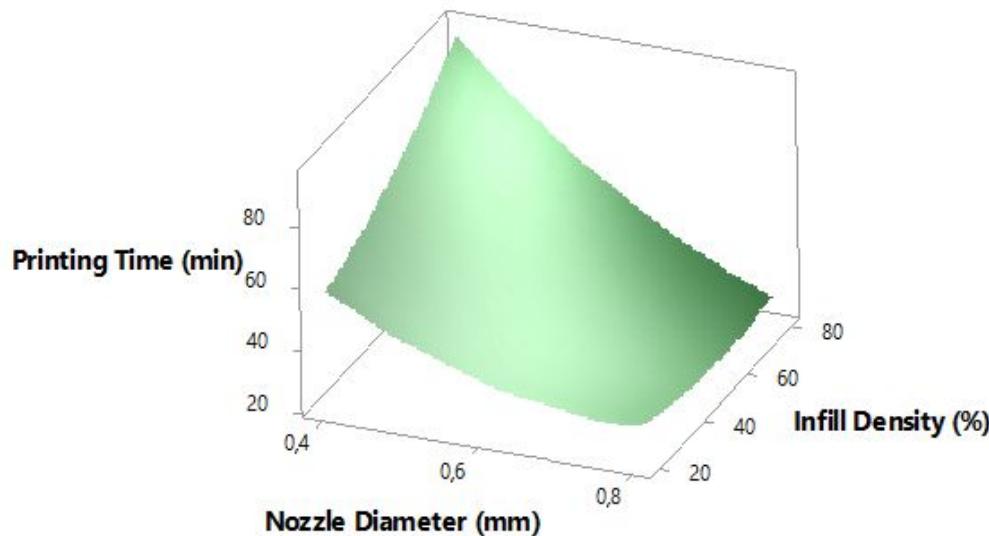


# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tiempos de impresión probetas

Variables:

Diámetro boquilla y  
Densidad de Relleno

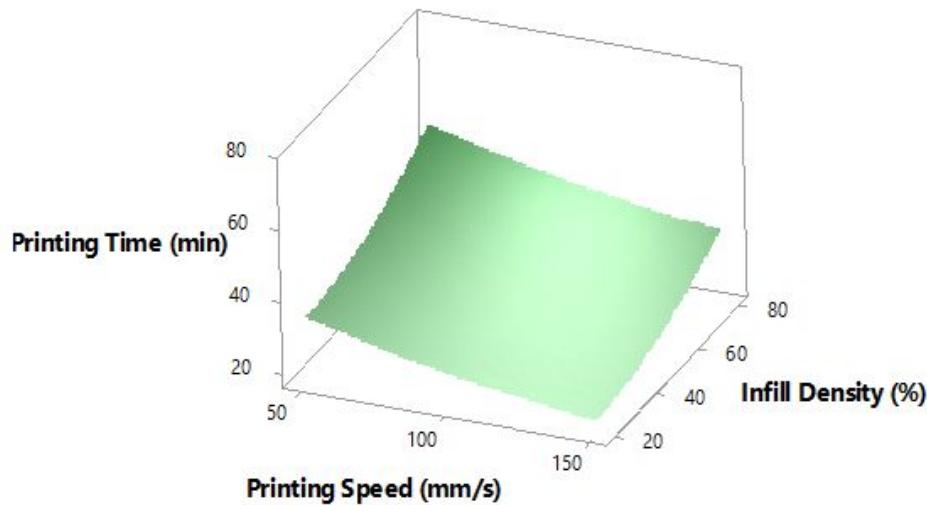


# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

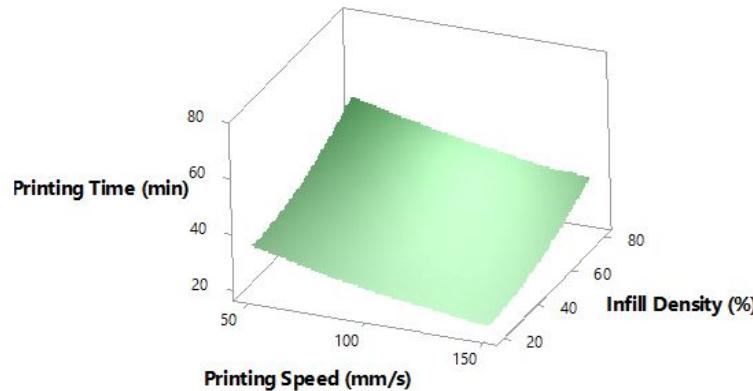
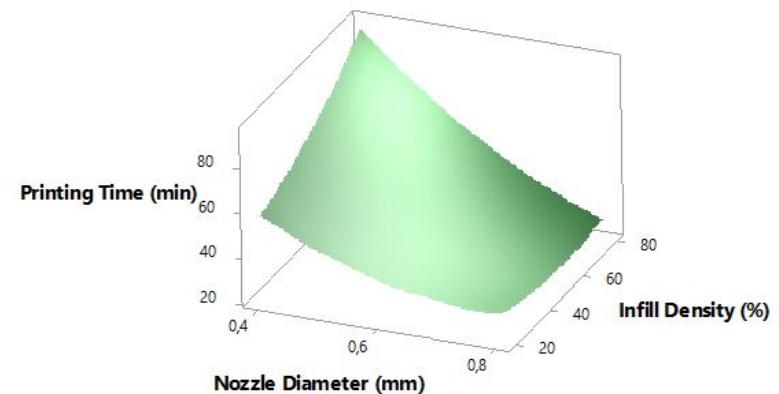
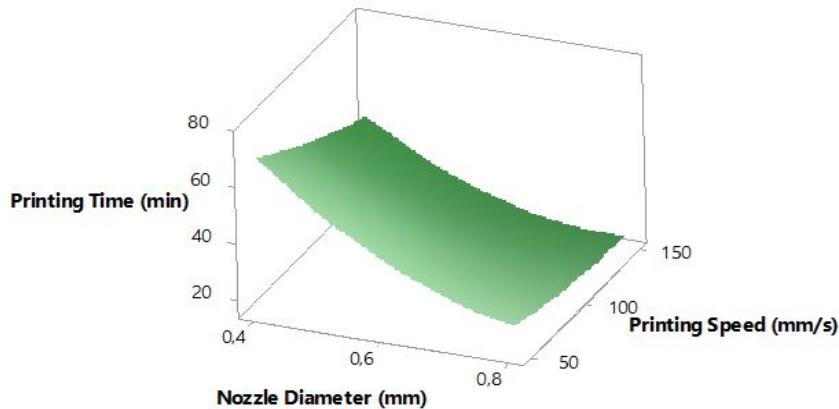
Tiempos de impresión probetas

Variables:

Velocidad de impresión y  
Densidad de Relleno

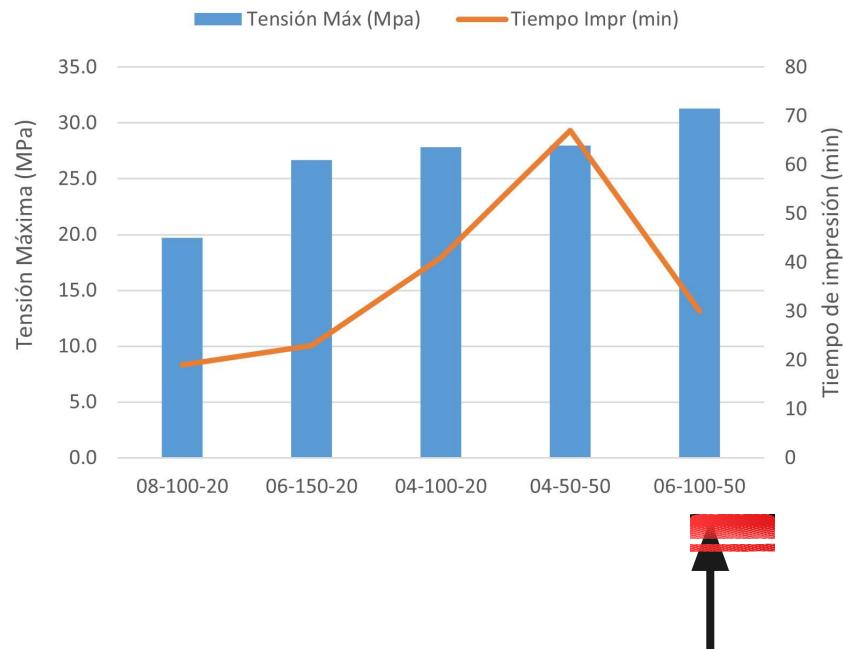


# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



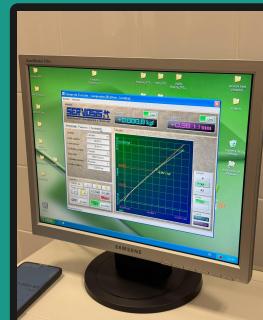
# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## Resultados ensayos de tracción



# CONCLUSIONES

- 1** Probetas aparentemente iguales requieren distinto tiempo de impresión y presentan propiedades mecánicas diferentes, según los parámetros de impresión (lo importante está en el interior)
- 2** El diámetro de boquilla es el factor más influyente en el tiempo de impresión: a mayor diámetro de boquilla, menor tiempo de impresión
- 3** No hay una relación directa entre tiempo de impresión y la tensión máxima (hay probetas que tardan mucho en imprimirse y sin embargo no alcanzan la tensión máxima)
- 4** Probeta 6/100/50 ideal (tensión máxima y tiempo bajo)



# AGRADECIMIENTOS

**Manuel Pegalajar Navarro**



**Pablo Romero Carrillo**



**Elena León**

