

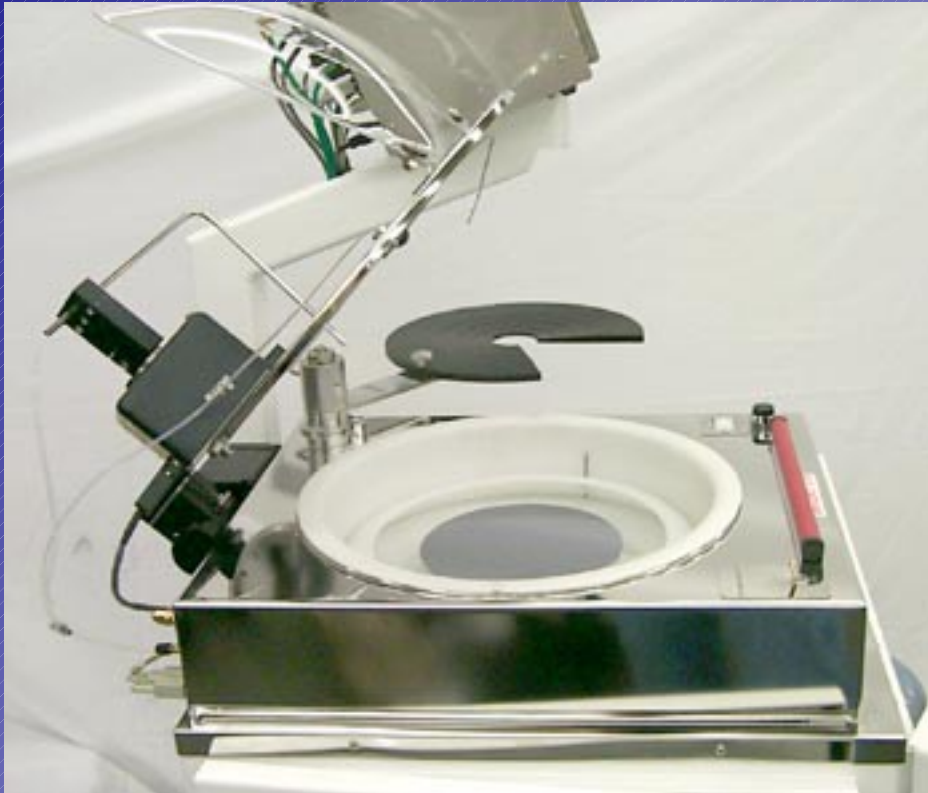
Una Introducción a la micro-litografía



Joseph Nicéphore Niépce

Grabado del Cardenal
d'Amboise (1826/7)

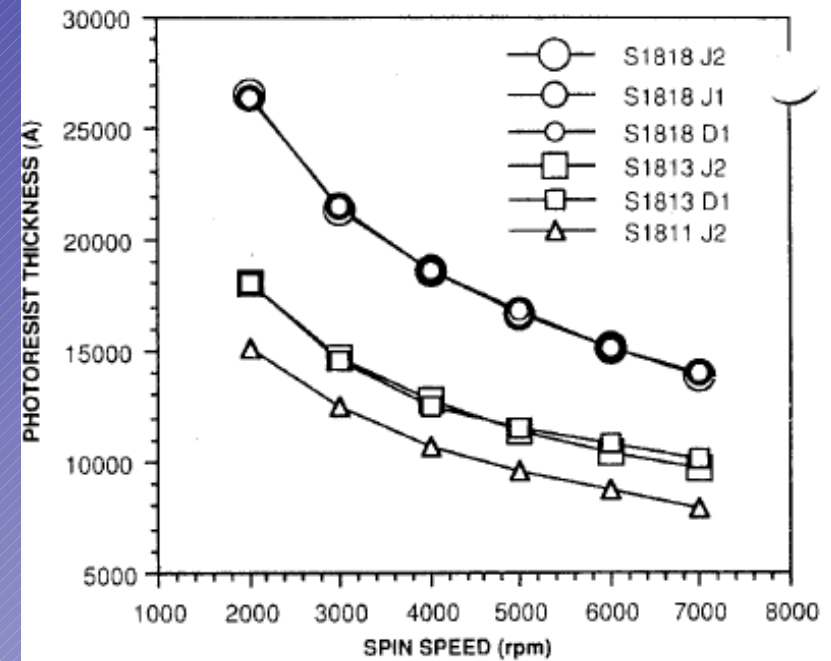
- Litografía es una técnica para transferir patrones en un sustrato.
- Los patrones son primero transferidos a una película de resina fotosensible.



$$z = k \frac{P^2}{\sqrt{\omega}}$$

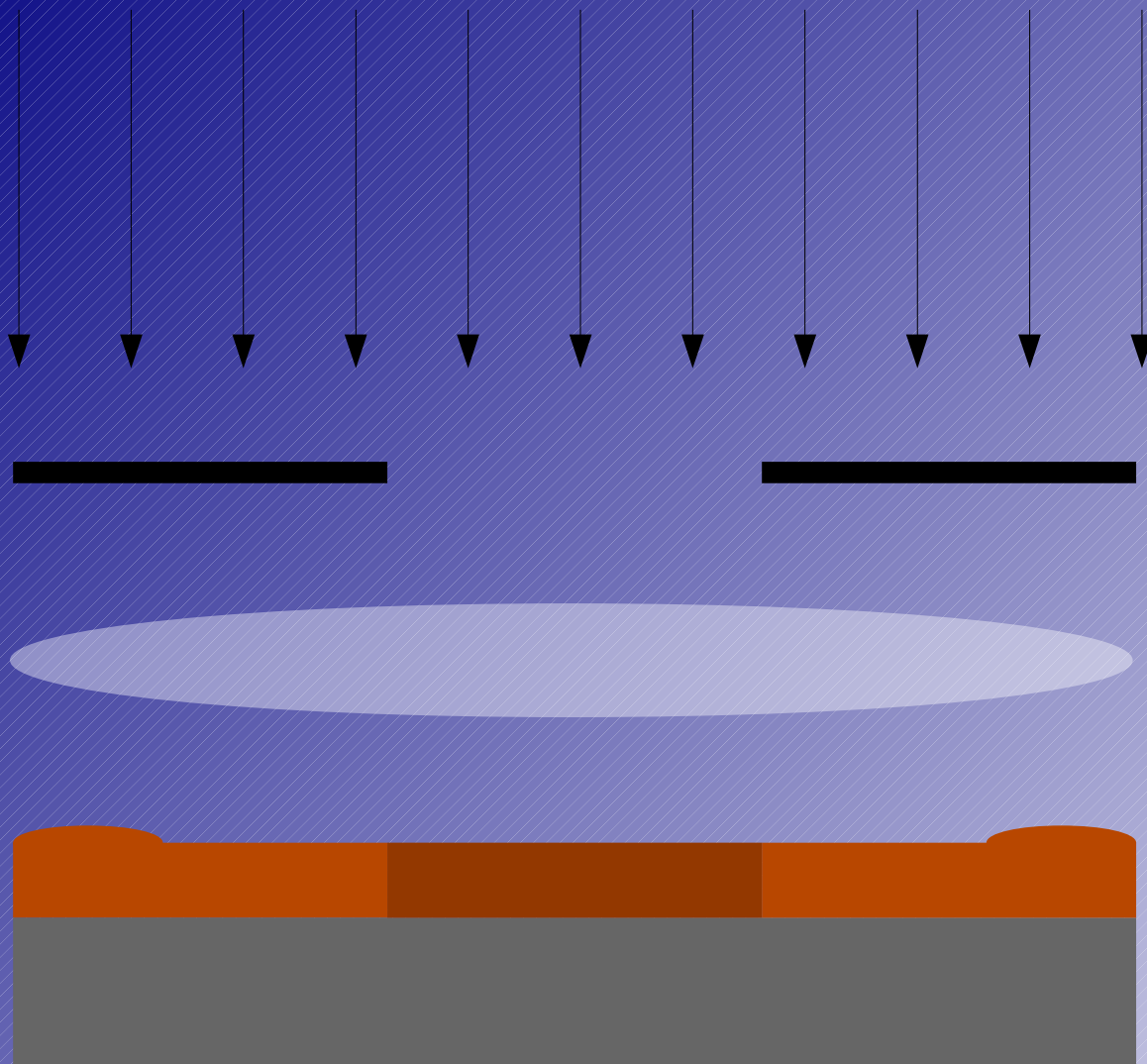
MICROPOSIT S1800 PHOTO RESIST DYED SERIES

Figure 2. Spin Speed Curves



Instituto
Balseiro

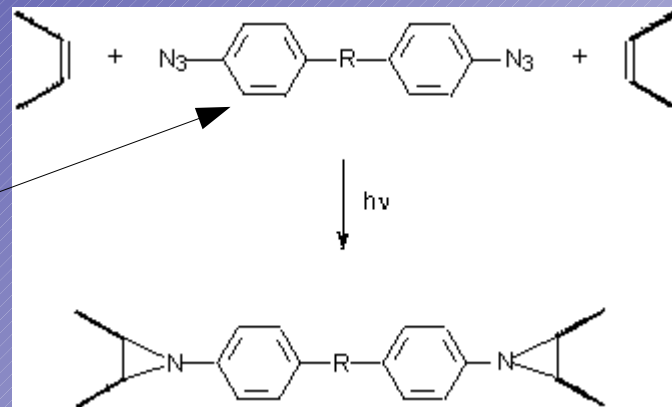
50
Años



Resina negativa

Polimerización de poli-isopropeno
en cyclized-rubber

Sentitizer: bis-aryl diazide



Revelador: mismo solvente de dilución

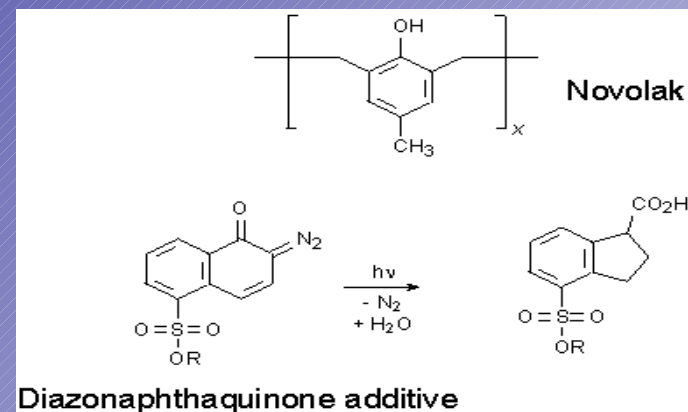
Swelling

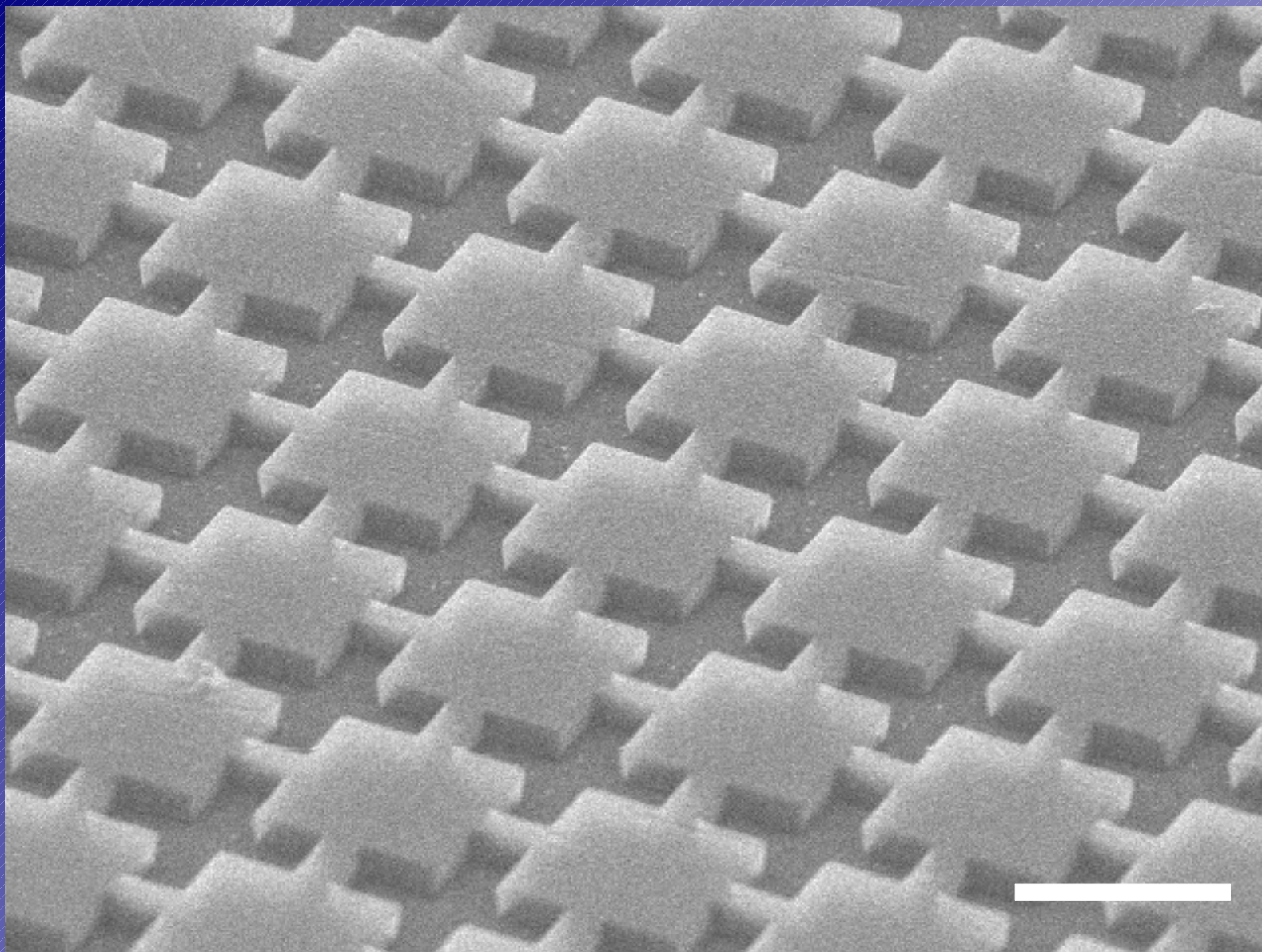
Resina positiva

Para UV (365 y 436 nm)

DNQ/Novolak

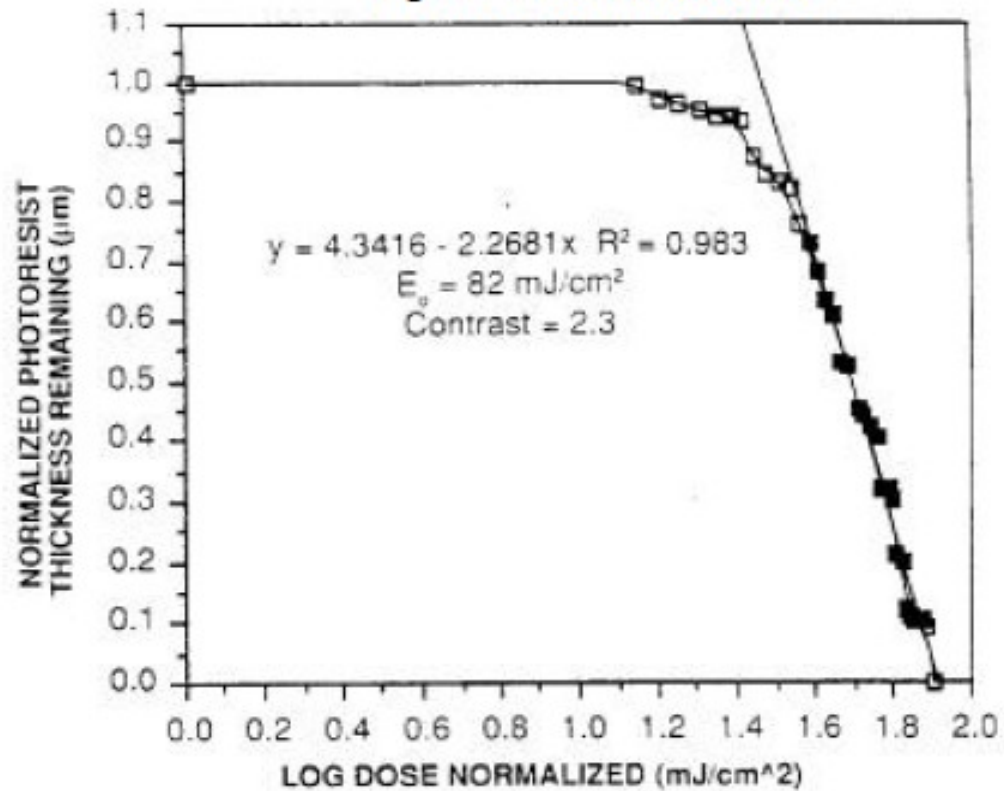
Revelador: base acuosa



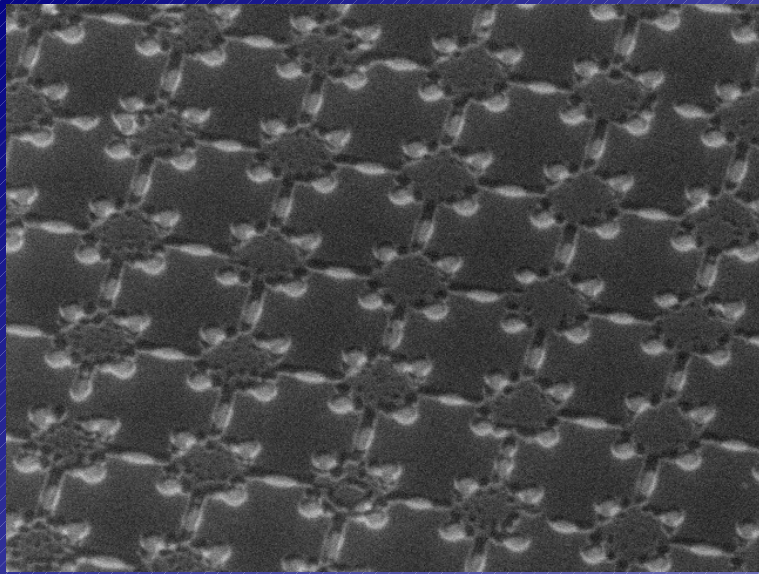


MICROPOSIT S1813 PHOTO RESIST

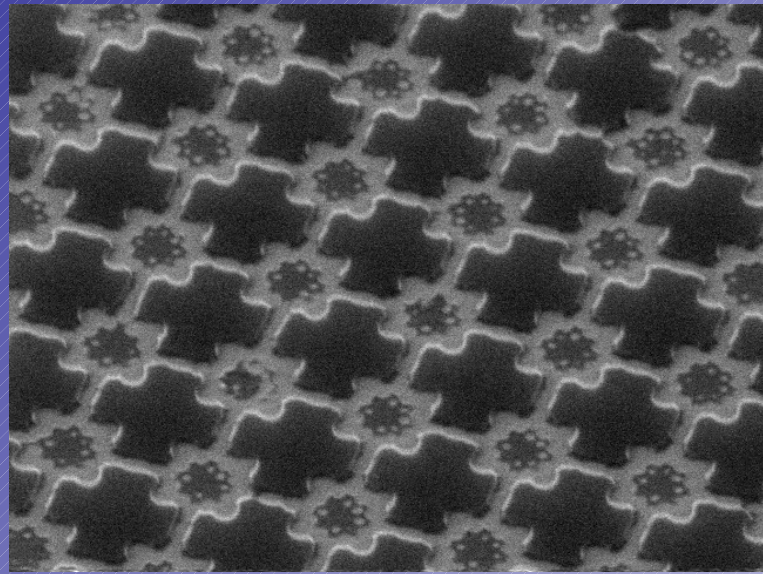
Figure 7. Contrast Curve



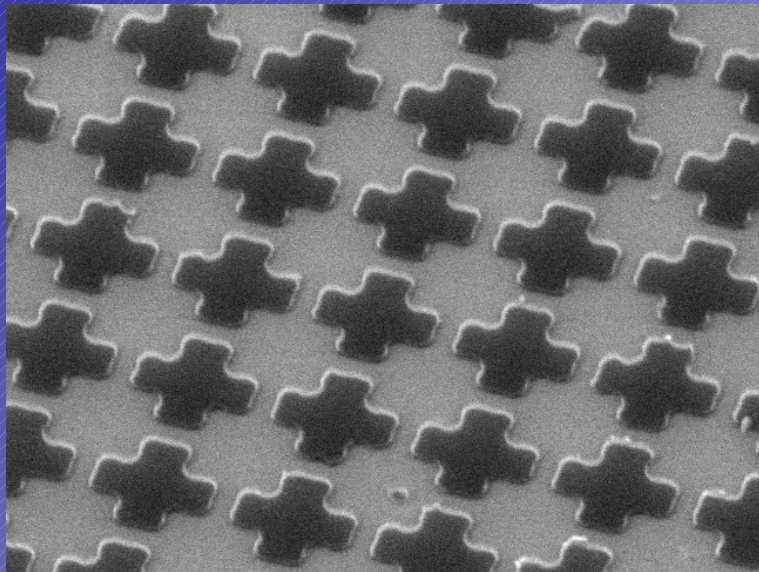
$$\gamma = \frac{1}{\ln(E_0/E_1)}$$



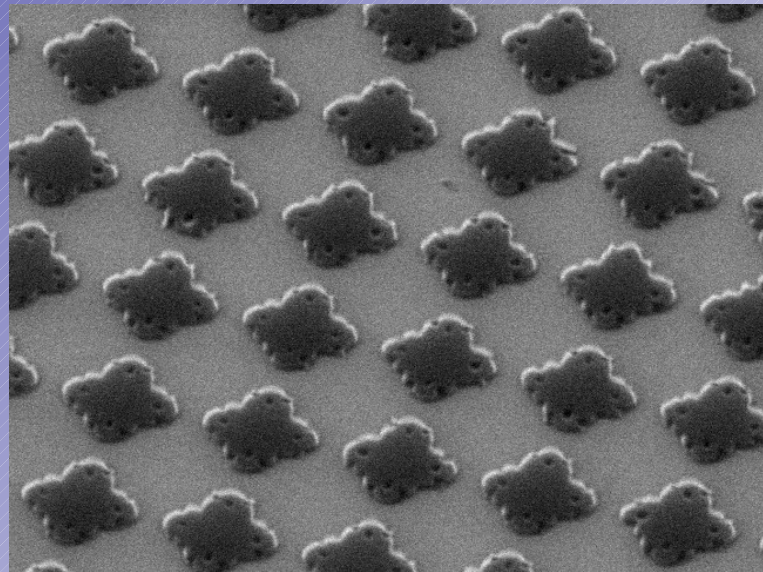
3 seg.



4 seg.



5 seg.



7 seg.

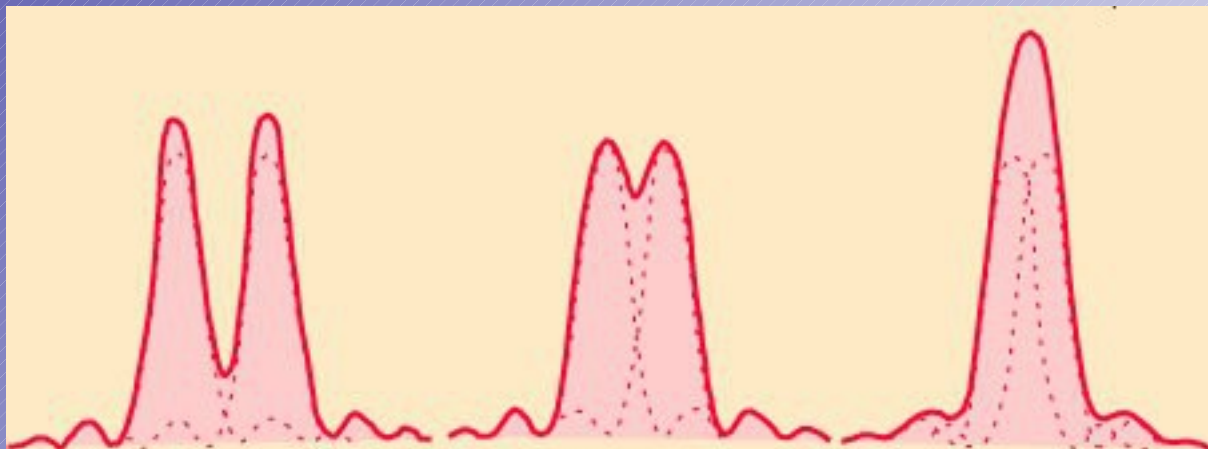
Resolución: Un poco de óptica

Criterio de Rayleigh: $R = \frac{k \lambda}{NA}$

$$NA = n \sin(\theta_{max})$$



© Addison-Wesley Longman

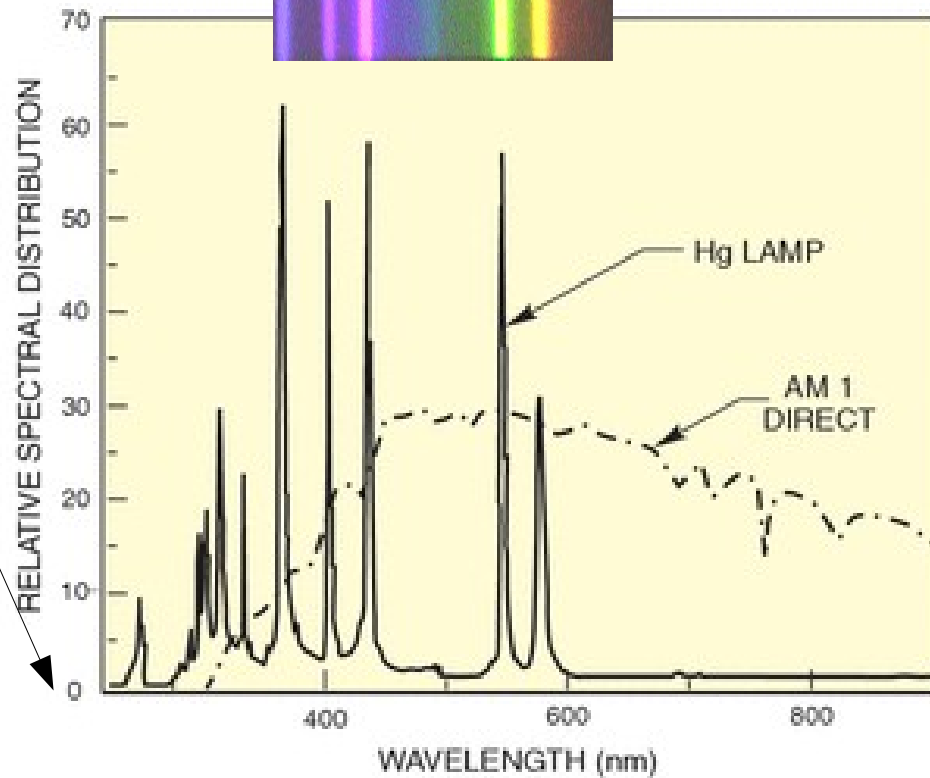
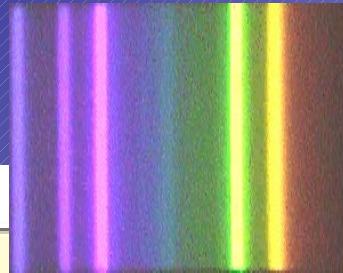


Instituto
Balseiro

50
Años

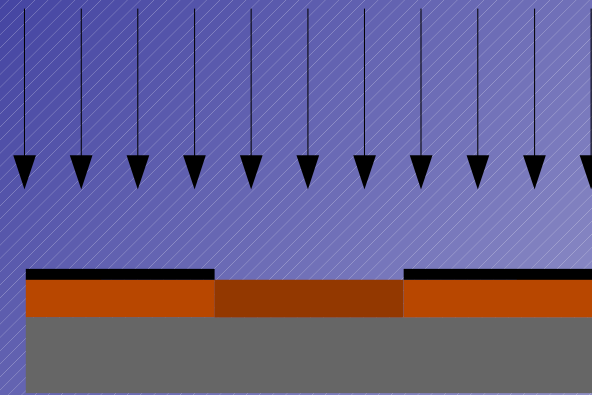
DUV
240 nm

i 365 nm
g 436 nm



Instituto
Balseiro

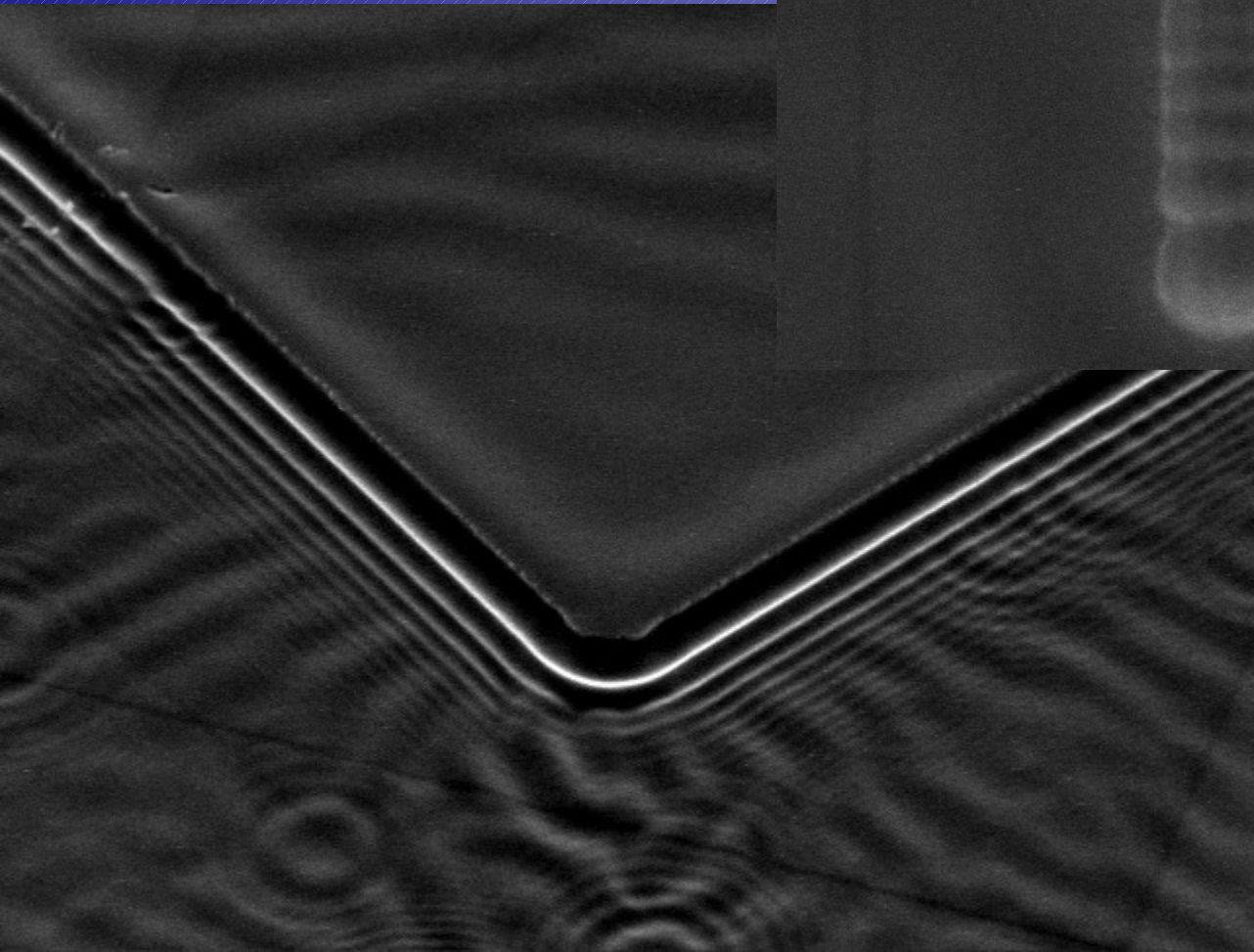
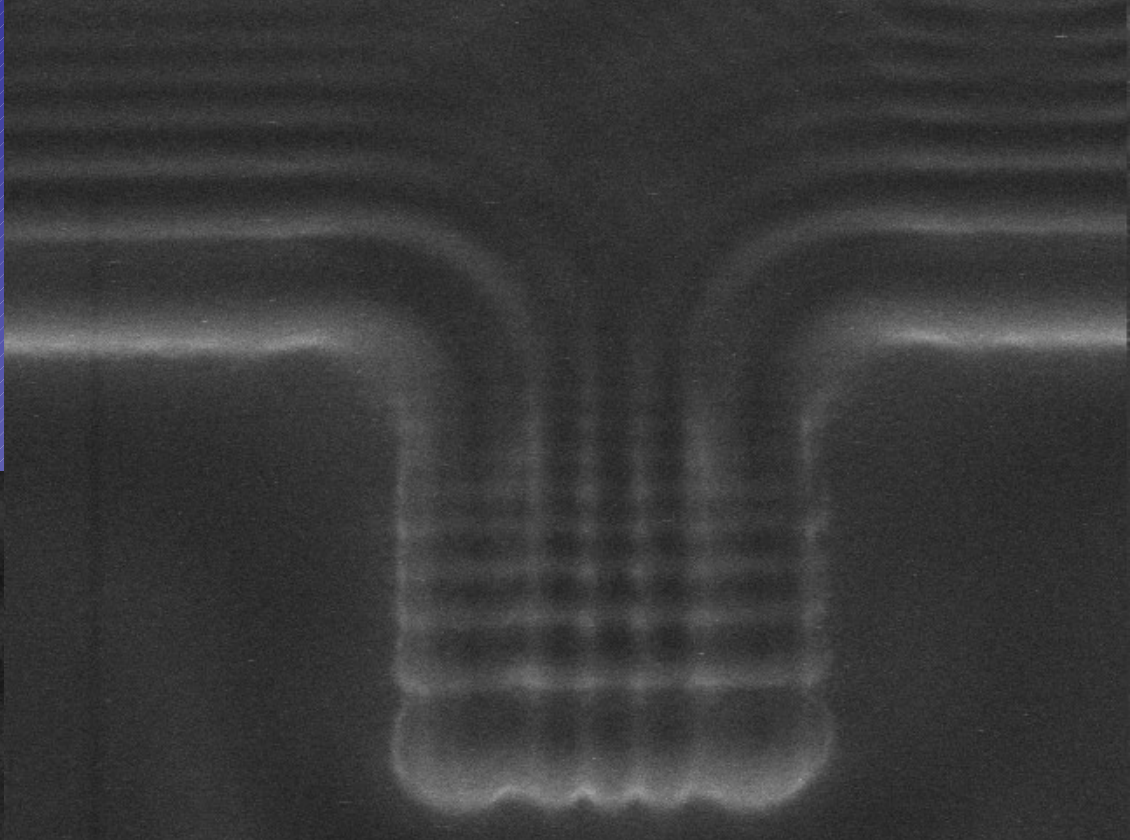
50
Años



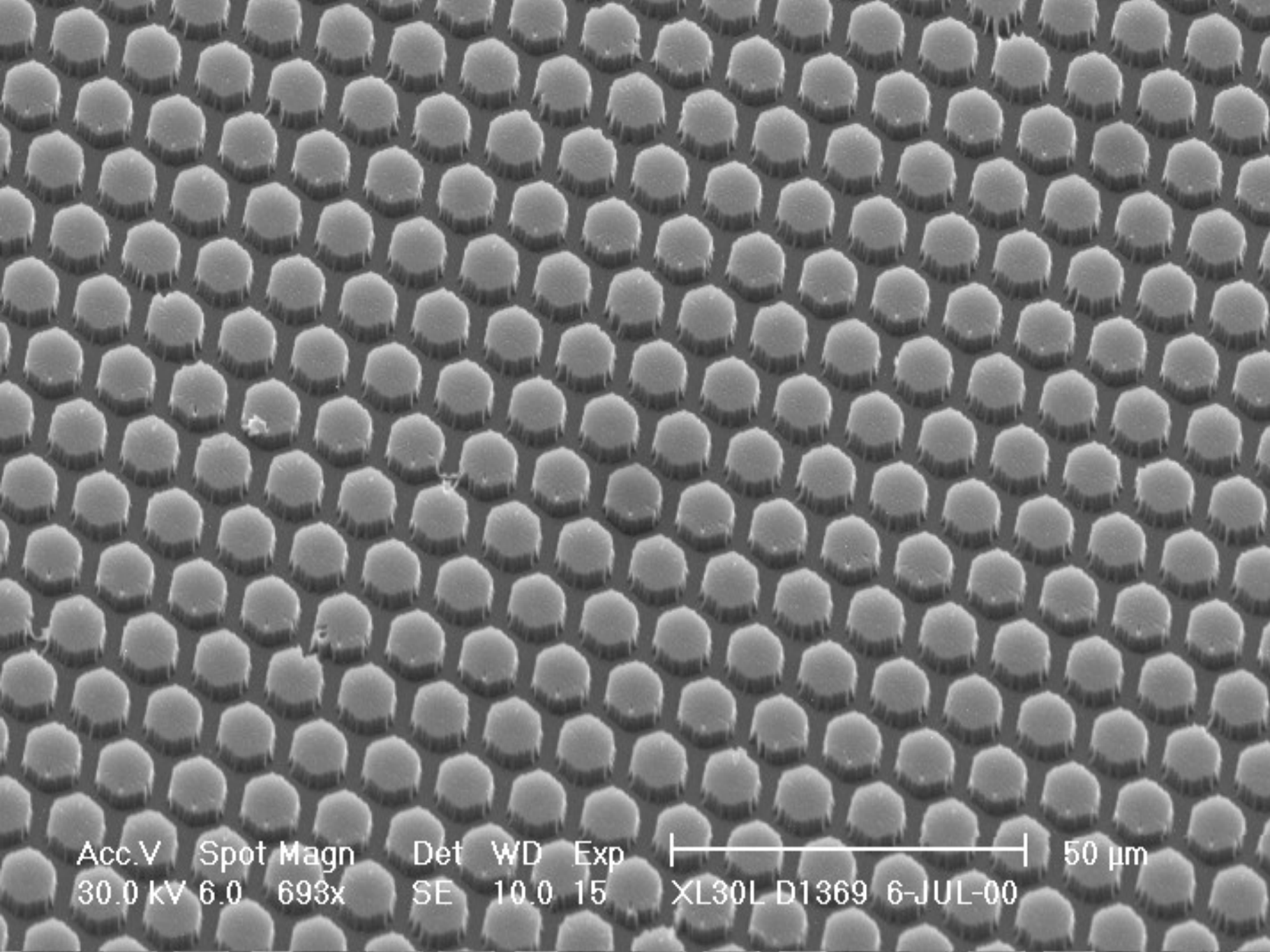
De contacto

Límite óptico $b_{min} \approx \frac{3}{2} \sqrt{\lambda \left(s + \frac{Z}{2} \right)}$





Acc.V Spot Magn Det WD Exp |-----| 200 μ m
30.0 kV 6.0 150x SE 10.1 15 XL30L D1369 6-JUL-00



Acc.V Spot Magn
30.0 KV 6.0 693x

Det WD Exp
SE 10.0 15

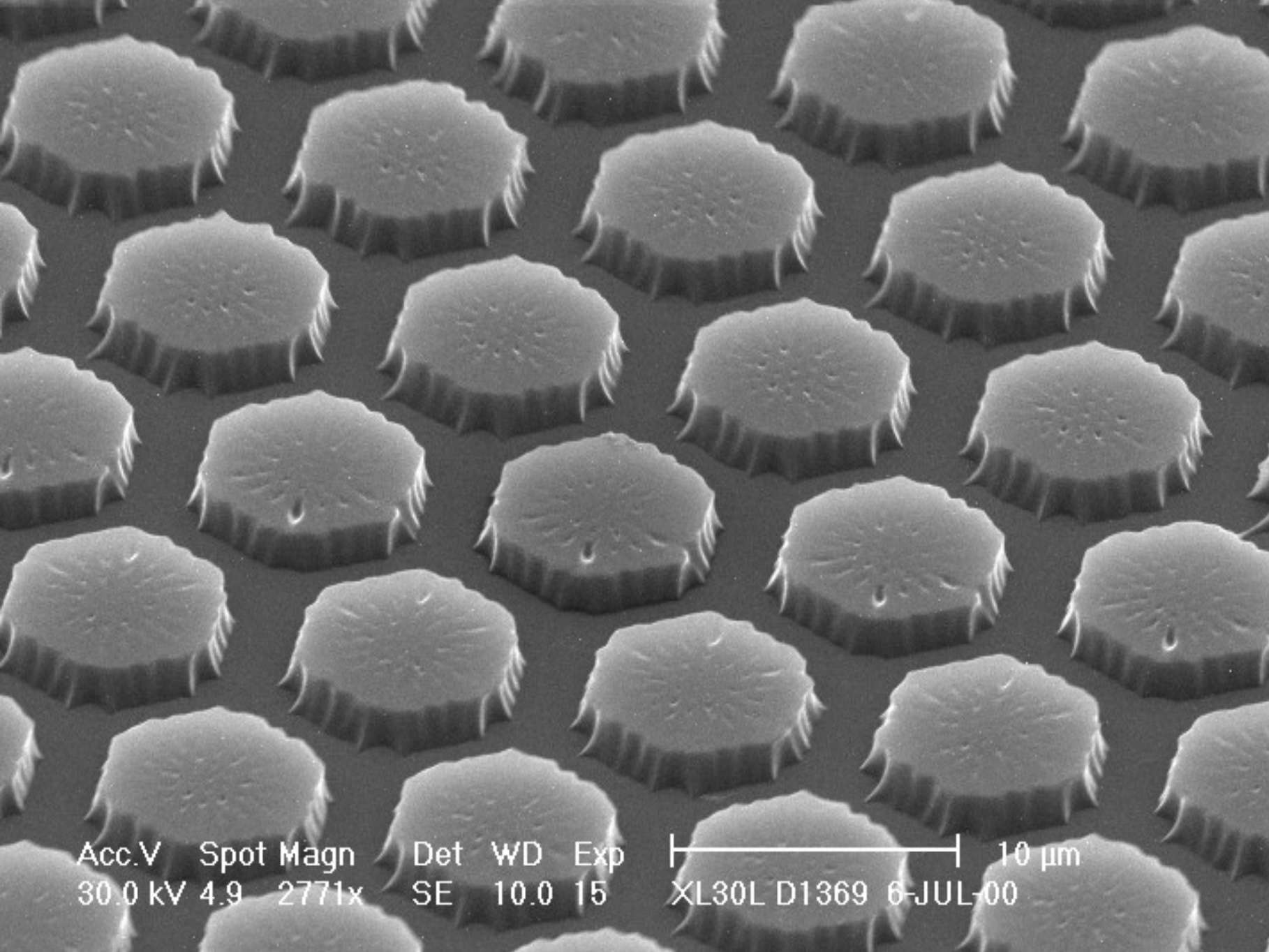
XL30L D1369 6-JUL-00

50 μ m

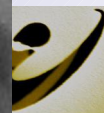


Instituto
alseiro

50
Anos

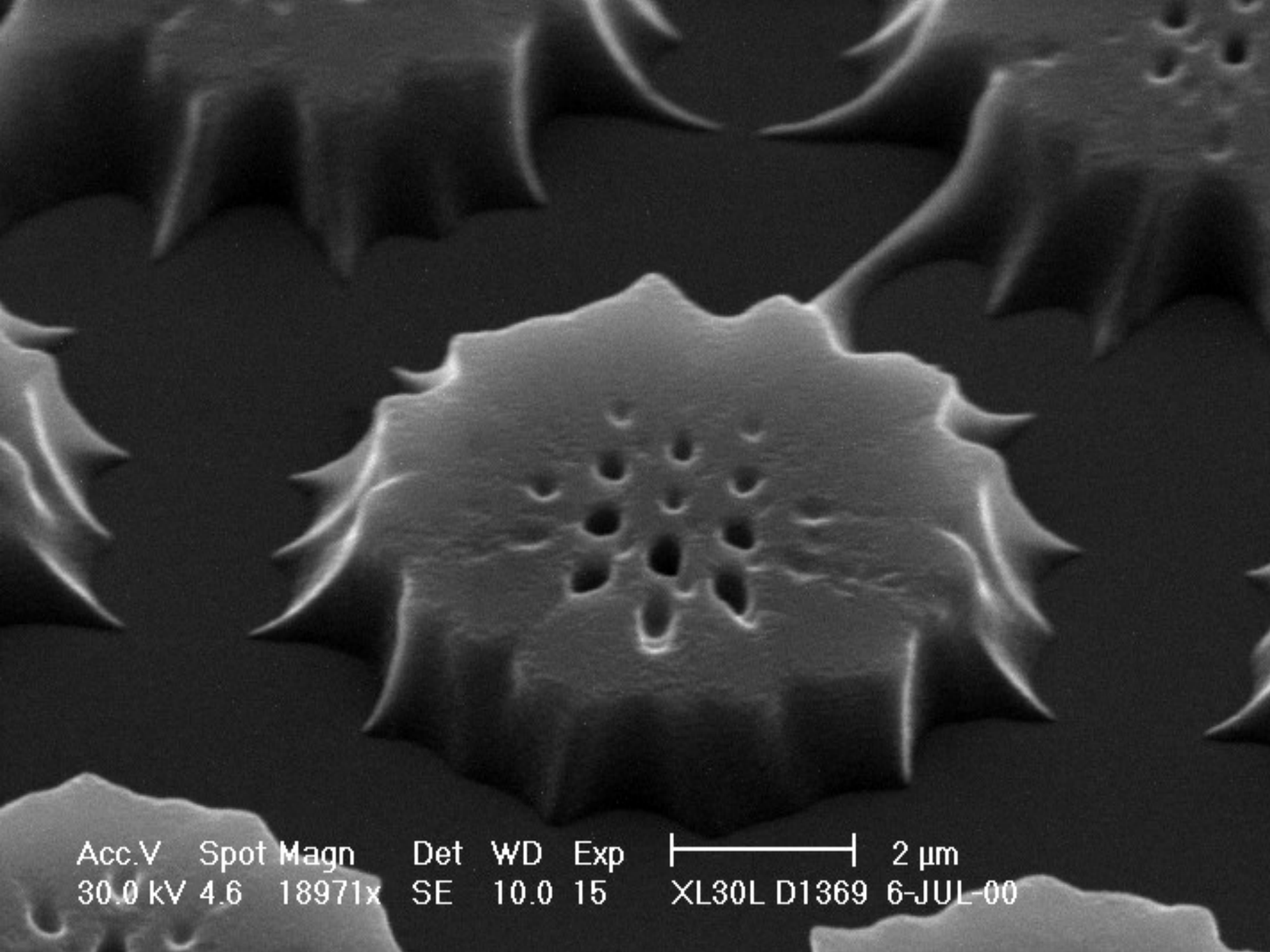


Acc.V Spot Magn Det WD Exp |-----| 10 μ m
30.0 kV 4.9 2771x SE 10.0 15 XL30L D1369 6-JUL-00



Instituto
Galseiro

50
Anos

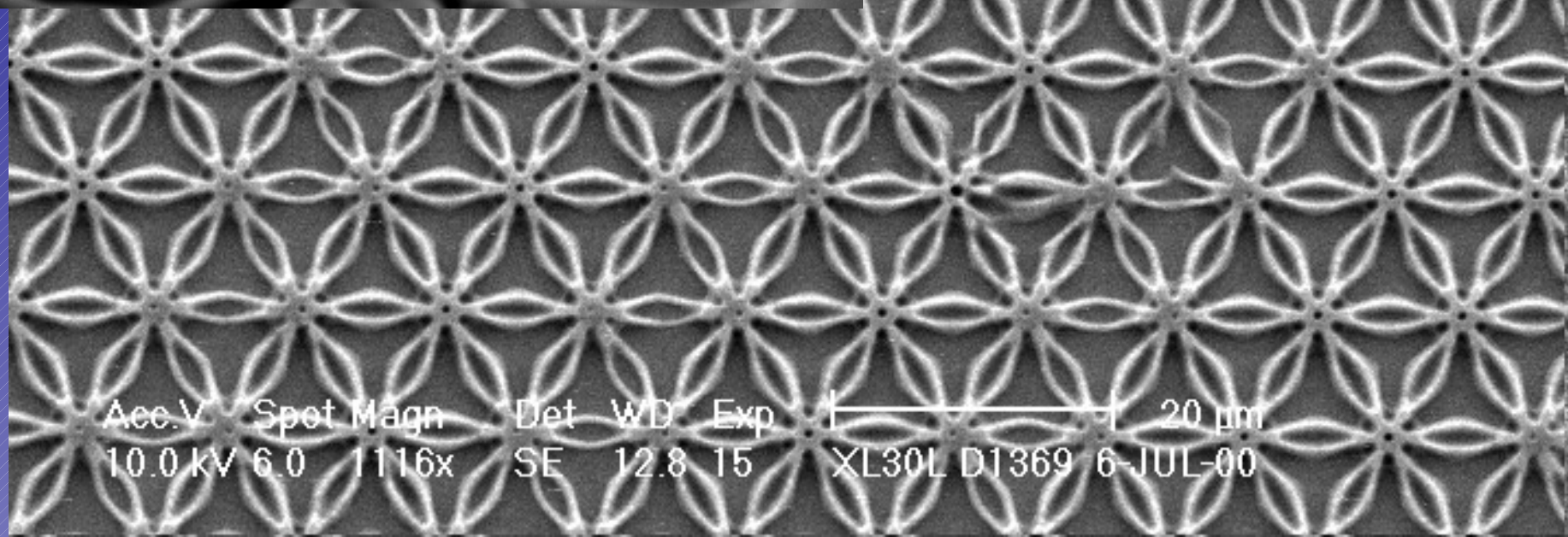
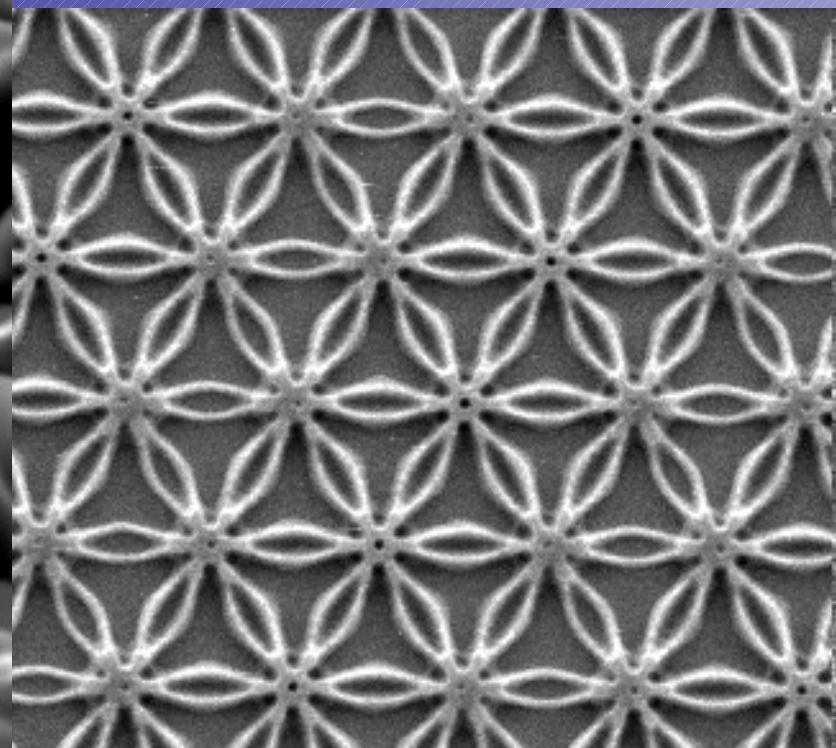
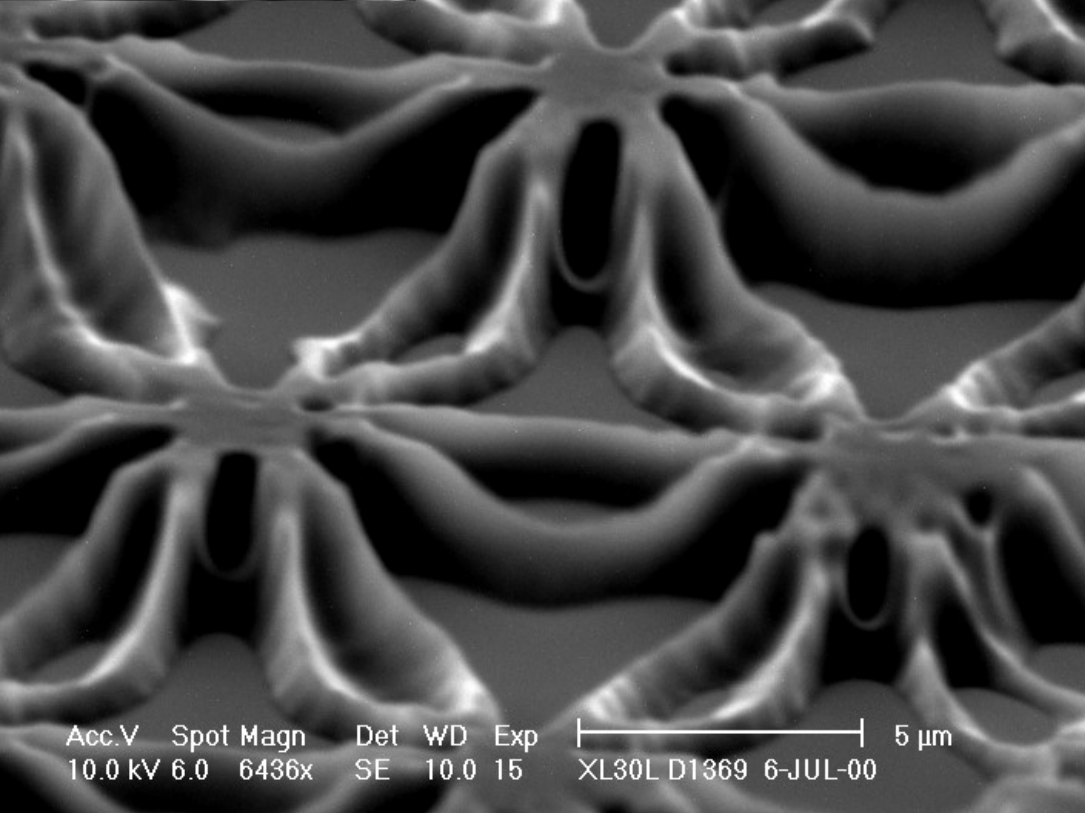


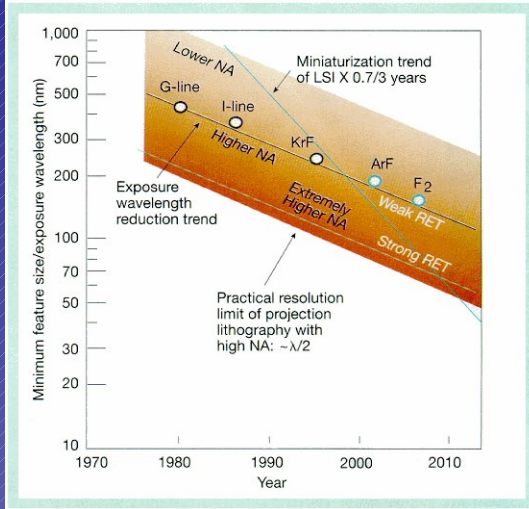
Acc.V Spot Magn Det WD Exp |-----| 2 μm
30.0 kV 4.6 18971x SE 10.0 15 XL30L D1369 6-JUL-00



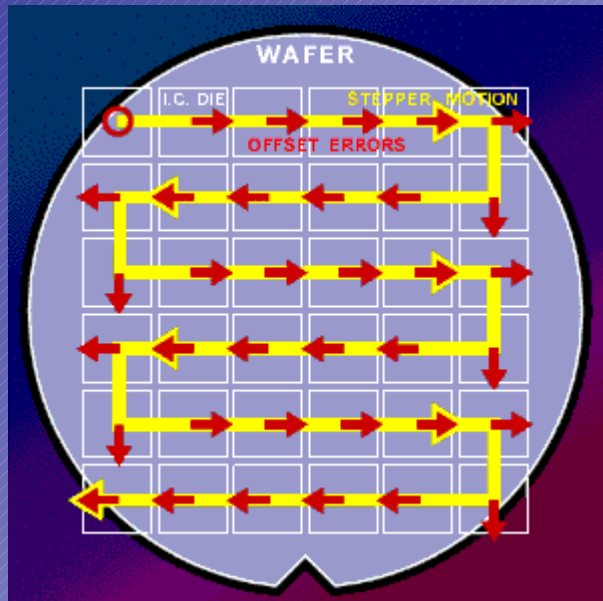
Instituto
Galseiro

50
Anos

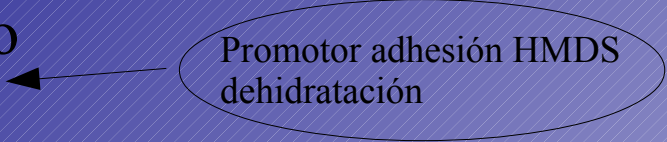




Proyección. Steppers:
típicamente
reducción: 10X



Resumiendo el procedimiento:

- Limpieza sustrato
 - spin coat resina
 - softbake resina (80-100 C)
 - exposición
 - Revelado (1 min)
 - hardbake (100-120C)
- Promotor adhesión HMDS
dehidratación
- 

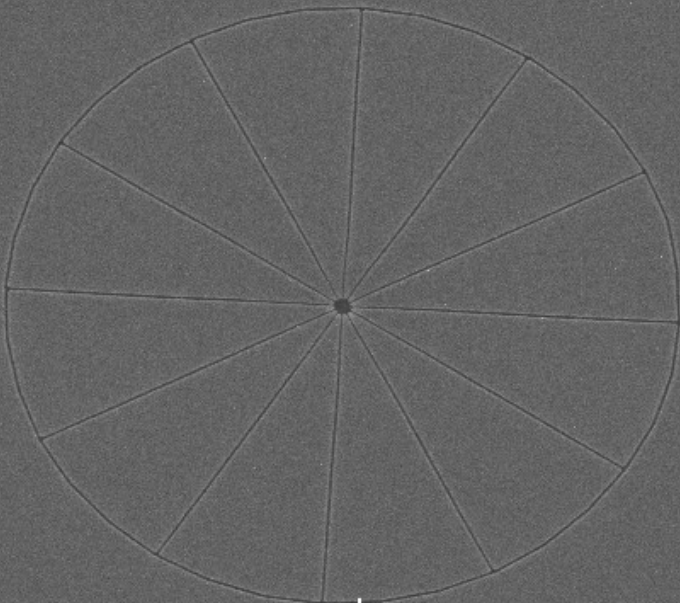
Otras alternativas:

- EUV 10-200 nm
- Rayos X 1-10 Å
- Electrones 0.1 Å

Ejercicios:

- El coeficiente de dilatación térmica del cuarzo es $5 \cdot 10^{-7} \text{ C}^{-1}$ y el del silicio $3 \cdot 10^{-6} \text{ C}^{-1}$.
¿Qué diferencia de temperatura es aceptable entre una etapa de litografía y la siguiente, si se pretende obtener una alineación mejor a 0.5 micrones en una oblea de Si de 6" de diámetro?
- La resolución de una resina negativa está limitada (entre otras cosas) por la longitud de la molécula. Si el peso molecular es de 100,000 amu, y asumiendo que la molécula es una cadena lineal de unidades de CH_2 con una distancia carbon-carbon de 1.5 Å.
¿Cuál es la resolución obtenible con esta resina?
- ¿Qué resolución puedo obtener al hacer una máscara con una impresora de 1200 dpi?

educar

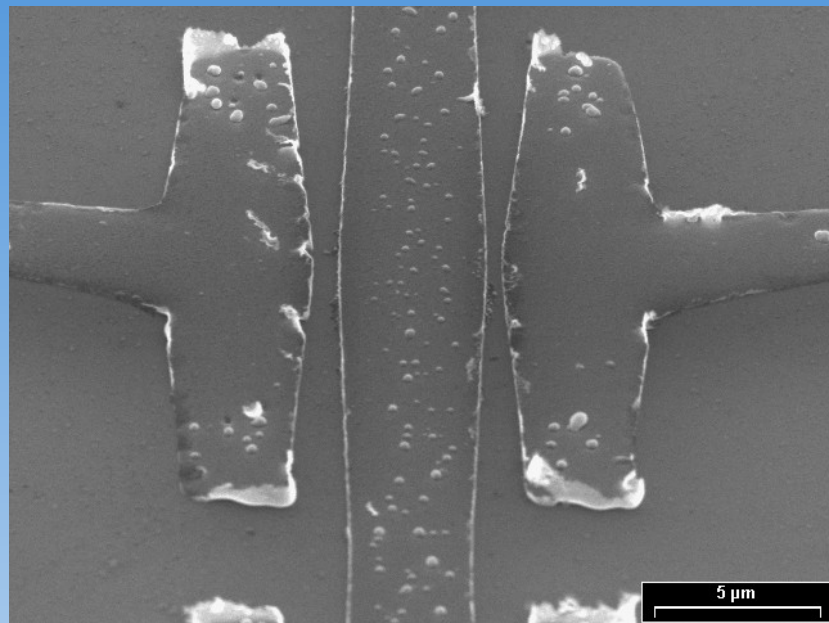
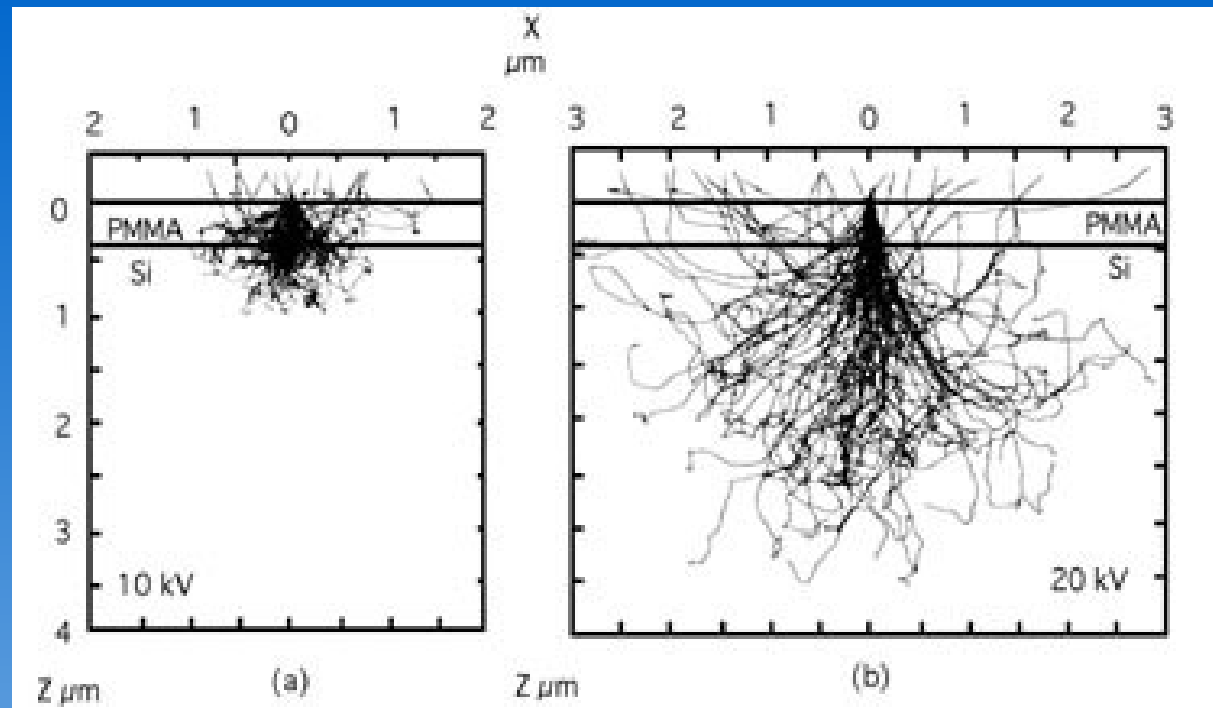


Acc.V Spot Magn Det WD Exp | 5 μ m
30.0 kV 1.0 6609x SE 8.9 1 GD7_19c



Instituto
Balseiro

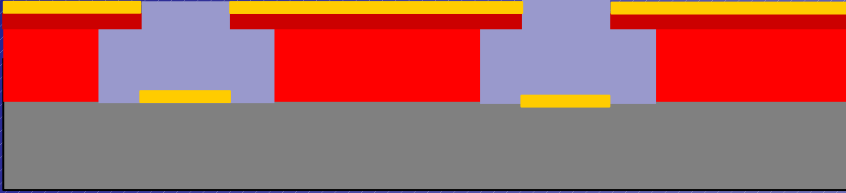
50
Años



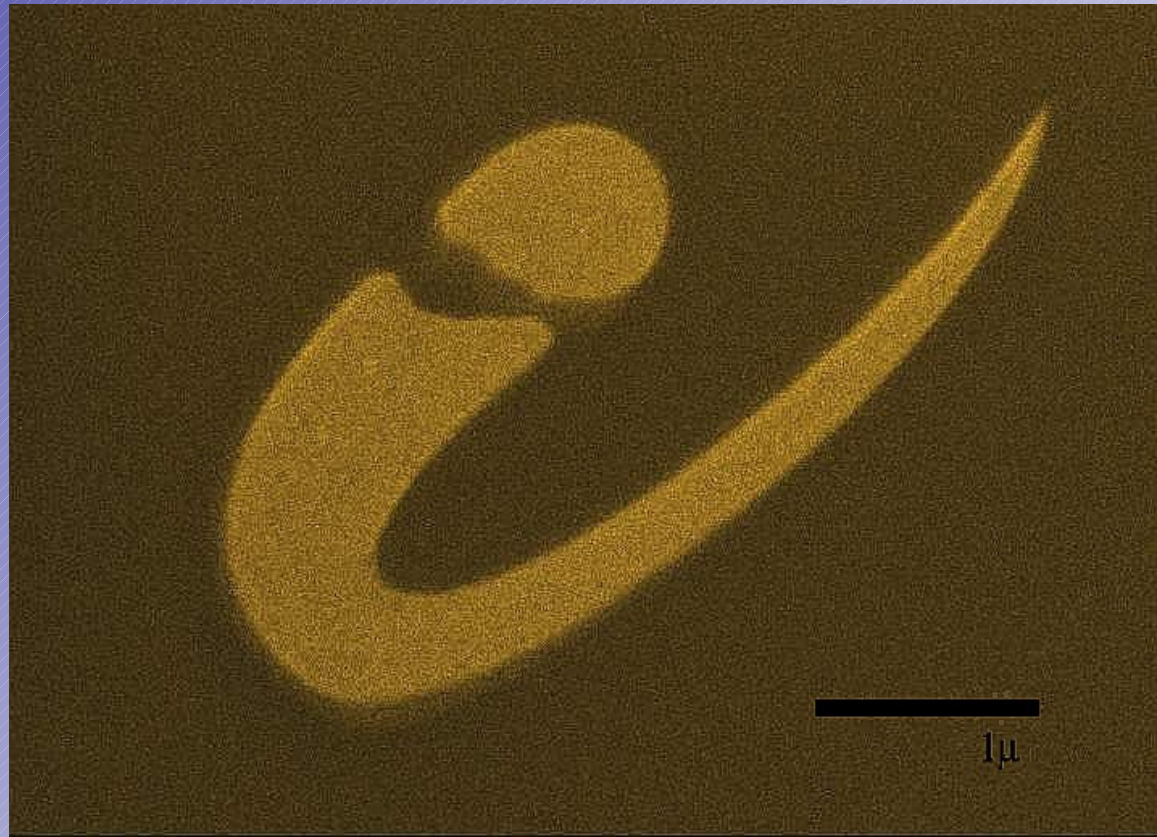
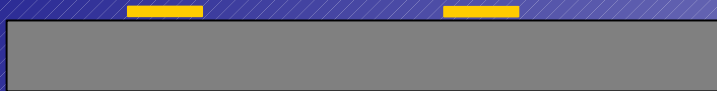
Electrones:

resolución
con un SEM campo “visual”
efecto de proximidad
secuencial

- Deposición de una película



- Disolver la resina residual



- Ataque de la película

- Químicamente
- Por ataque iónico
- Iones reactivos

