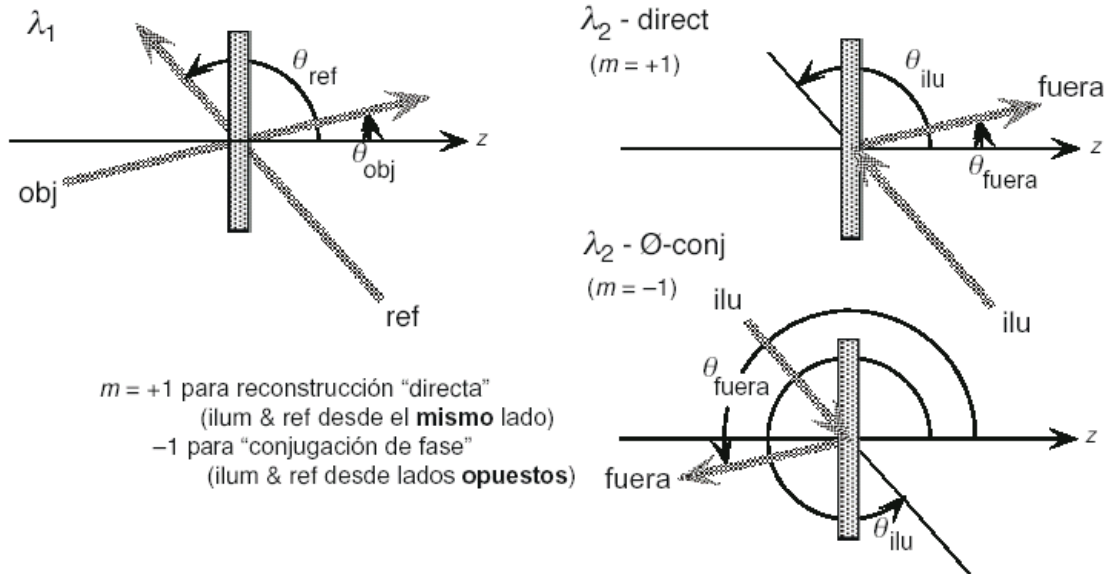
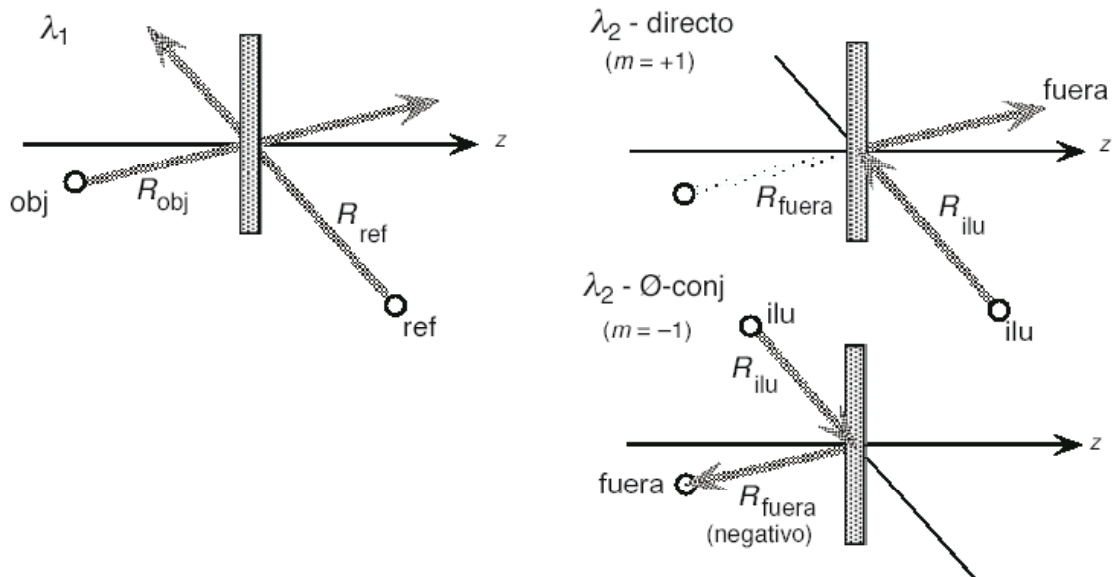


## TRAZADO DE RAYOS DE REFLEXIÓN

Los ángulos de iluminación y de referencia se miden “desde el lado largo alrededor” y el haz del objeto está en la dirección +z



Distancias = radios de curvatura (negativo  $\Rightarrow$  imagen real)



ENFOQUE HORIZONTAL (fuera del plano de la página)

$$\frac{\frac{1}{R_{\text{out}}} - \frac{1}{R_{\text{ill}}}}{\lambda_2} = m \frac{\frac{1}{R_{\text{obj}}} - \frac{1}{R_{\text{ref}}}}{\lambda_1}$$

ENFOQUE VERTICAL (dentro del plano de la página)

$$\frac{\frac{\cos^2 \theta_{\text{fuera}}}{R_{\text{fuera}}} - \frac{\cos^2 \theta_{\text{ilu}}}{R_{\text{ilu}}}}{\lambda_2} = m \frac{\frac{\cos^2 \theta_{\text{obj}}}{R_{\text{obj}}} - \frac{\cos^2 \theta_{\text{ref}}}{R_{\text{ref}}}}{\lambda_1}$$

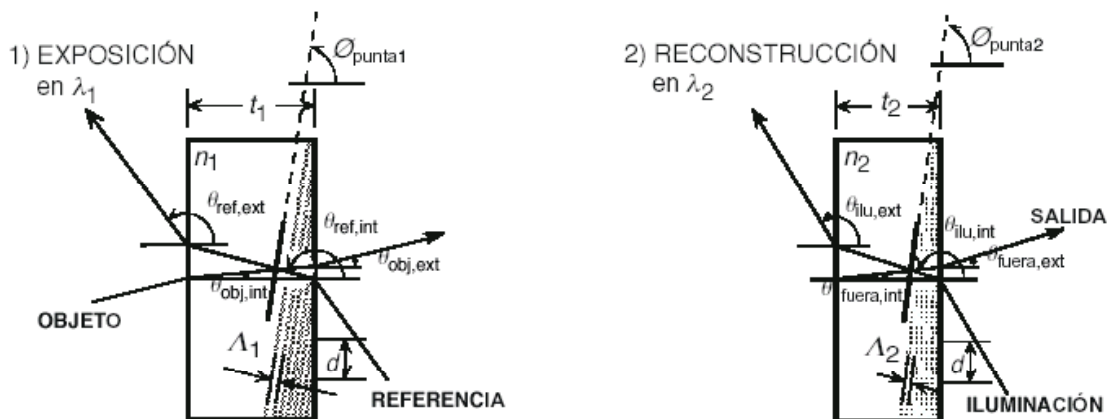
Todos los ángulos en la página anterior son los ángulos **externos** habituales.

El tiempo habitual en el que se utilizan los ángulos internos (el  $\theta'$ ) está en los cálculos de la “punta de la franja y la separación” y en la “ecuación z” para los ángulos permitidos (si utiliza ese enfoque).

Los ángulos y las longitudes de onda se determinan, en primer lugar, por medio de esos cálculos y, posteriormente, se conectan a estas ecuaciones de enfoque para resolver las cuestiones de formación de imágenes. ¡Recuerde que un radio de curvatura negativo significa tener que converger las ondas para todas las direcciones de viaje!

### Holografía de reflexión fuera de eje

(reconstrucción  $m = +1$  directa y hacia delante)



recuerde:  $\text{sen } \theta_{\text{xxx,ext}} = n_i \cdot \text{sen } \theta_{\text{xxx,int}}$  también:  $n_{\text{ext}} \cdot \lambda_{\text{ext}} = n_{\text{int}} \cdot \lambda_{\text{int}}$

representación inclinada y apilada de espejo

$$t_1 \cdot \tan \Phi_{\text{punta 1}} = t_2 \cdot \tan \Phi_{\text{punta 2}}$$

$$\Phi_{\text{punta 1}} = \frac{\theta_{\text{obj,int}} + \theta_{\text{ref,int}}}{2}, \quad \Phi_{\text{punta 2}} = \frac{\theta_{\text{fuera,int}} + \theta_{\text{ilu,int}}}{2}$$

$$\frac{t_1}{\Lambda_1} \text{sen } \Phi_{\text{punta 1}} = \frac{t_2}{\Lambda_2} \text{sen } \Phi_{\text{punta 2}}$$

$$\frac{1}{\Lambda_1} = \frac{2}{\lambda_{1,\text{int}}} \cos \left( 90 + \frac{\theta_{\text{obj,int}} - \theta_{\text{ref,int}}}{2} \right), \quad \frac{1}{\Lambda_2} = \frac{2}{\lambda_{2,\text{int}}} \cos \left( 90 + \frac{\theta_{\text{fuera,int}} - \theta_{\text{ilu,int}}}{2} \right)$$

### x-, z- representación de red (todo m)

$$\frac{\sin \theta_{\text{fuera, ext}} - \sin \theta_{\text{ilu, ext}}}{\lambda_{2, \text{ext}}} = \frac{1}{d} = m \frac{\sin \theta_{\text{obj, ext}} - \sin \theta_{\text{ref, ext}}}{\lambda_{1, \text{ext}}} \Leftrightarrow \text{¡quiere decir que } 1/R \text{ y } \cos^2 \theta/R \text{ todavía funcionan!}$$

$$n_2 \cdot t_2 \frac{\cos \theta_{\text{fuera, int}} - \cos \theta_{\text{ilu, int}}}{\lambda_{2, \text{ext}}} = m \cdot n_1 \cdot t_1 \frac{\cos \theta_{\text{obj, int}} - \cos \theta_{\text{ref, int}}}{\lambda_{1, \text{ext}}} \quad (\neq 1, \text{ incertidumbre de Goodman y Heisenberg, GHU})$$

### **Caso especial: holografía de “Denisyuk” de reflexión en eje** (reconstrucción m = +1 directa y hacia delante)

$$\theta_{\text{ref, ext}} = 180 - \theta_{\text{obj, ext}} \cdot \text{so } \Phi_{\text{punta 1}} = \Phi_{\text{punta 2}} = 90 \text{ (franjas de proyección)}$$

$$\text{tal que: } \theta_{\text{fuera, ext}} = 180 - \theta_{\text{ilu, ext}} \text{ (reflexión de espejo)}$$

$$\frac{1}{\Lambda_1} = \frac{2 \cdot n_1}{\lambda_{1, \text{ext}}} \cos(\theta_{\text{obj, int}})$$

$$\frac{t_1}{\Lambda_1} = \frac{t_2}{\Lambda_2}$$

$$\frac{1}{\Lambda_2} = \frac{2 \cdot n_2}{\lambda_{2, \text{ext}}} \cos(\theta_{\text{fuera, int}})$$

$$\text{o uniéndolo: } n_2 \cdot t_2 \frac{\cos \theta_{\text{fuera, int}}}{\lambda_{2, \text{ext}}} = 1 \cdot t_1 \frac{\cos \theta_{\text{obj, int}}}{\lambda_{1, \text{ext}}} \quad (\neq 1, \text{ GHU})$$