

# Análisis de Distribución de Residuales en Detectores Cherenkov

Fis. Daniel Bazan

Instituto de Física, UNAM

August 26, 2024

# Fundamentos Teóricos y Cálculo de Residuales

- Ecuación del cono Cherenkov:  $\cos \theta_c = \frac{1}{\beta n}$
- Semiejes de la elipse resultante:

$$a = \frac{h \tan \theta_c}{\sqrt{1 - \frac{l^2 + m^2}{n^2 \tan^2 \theta_c}}}, \quad b = \frac{h \tan \theta_c}{\sqrt{1 + \frac{l^2 + m^2}{n^2 \tan^2 \theta_c}}}$$

- Distancia residual:

$$d = \sqrt{\frac{a^2 b^2 \left(1 - \frac{x_r^2}{a^2} - \frac{y_r^2}{b^2}\right)}{a^2 y_r^2 + b^2 x_r^2}}$$

# Distribución de Residuales y Morfología

- Modelo mixto observado:

$$P(r) = \begin{cases} A \exp\left(-\frac{(r-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) & \text{si } r < r_0 \\ kr^{-\alpha} & \text{si } r \geq r_0 \end{cases}$$

- Invariancia geométrica:  $P_{\text{oblicuo}}(r) \approx P_{\text{perpendicular}}(r)$
- Transición a dispersión constante:  $\alpha \approx 2$  para  $r > 400$  mm

# Distribuciones

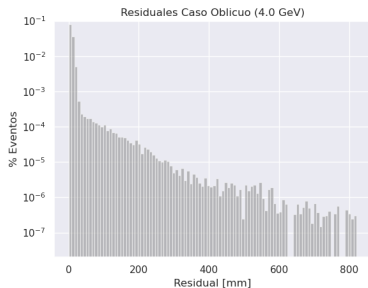


Figure: Configuracion Perpendicular

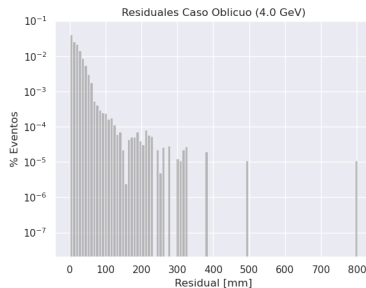


Figure: Oblicuo

# Modelo Idealizado y Perspectivas

- Parámetros idealizados:
  - Índice de refracción:  $n = 1.05$  (constante)
  - Eficiencia cuántica:  $\eta = 100\%$
  - Transmisión óptica:  $T = 100\%$
- Ecuación simplificada:  $N_{\text{detectados}} = N_{\text{emitidos}} \cdot \eta \cdot T$
- Próximos pasos:
  - Introducir dependencias realistas:  $n(\lambda)$ ,  $(\lambda)$ ,  $T(\lambda, x, y)$
  - Analizar efectos en  $P(r)$
  - Explorar implicaciones para la universalidad en detección Cherenkov