

# Desarrollo y prototipado de componentes estructurales del Telescopio de Muones (MuTe 2.1)

Darling Sandoval (UIS)

Daniela Vasquez (UIS)

Luis A. Nuñez

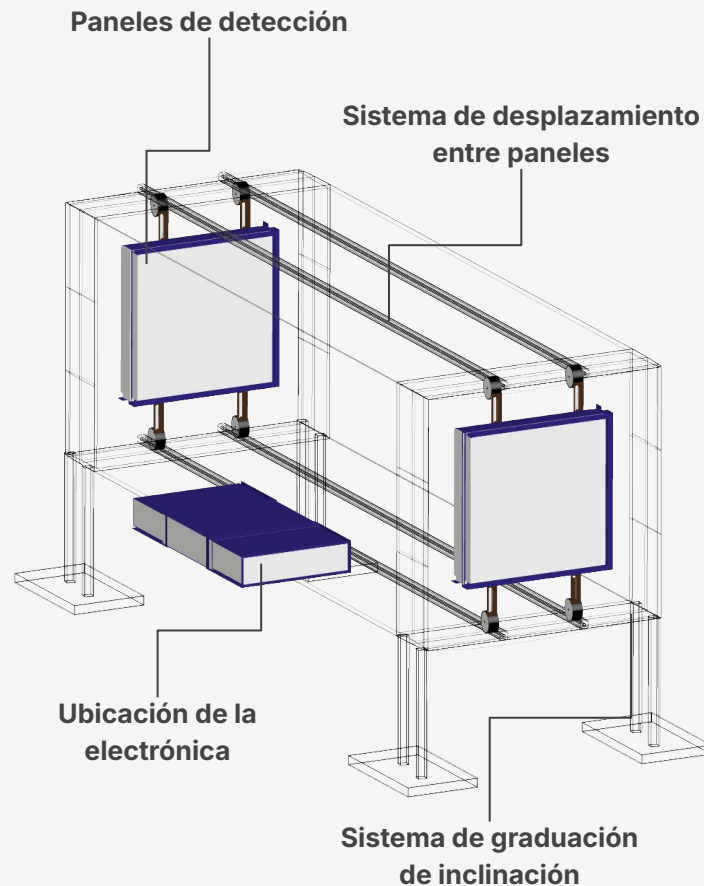
Christian A. Sarmiento



# Telescopio de muones



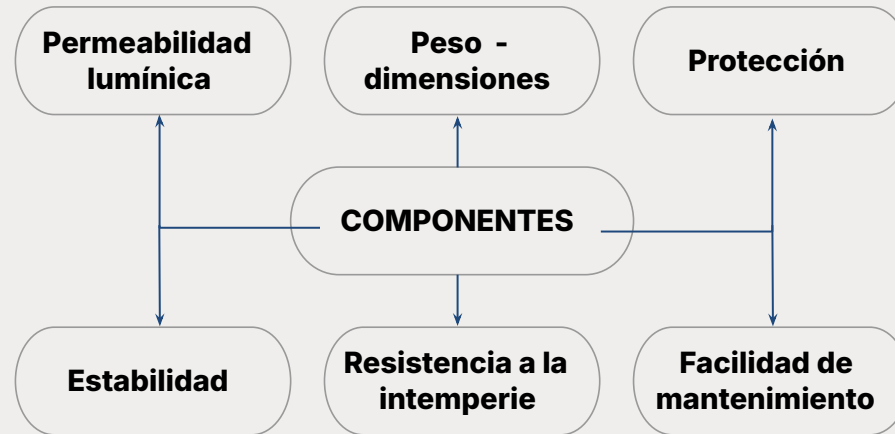
**MuTe 2.0 en campo**





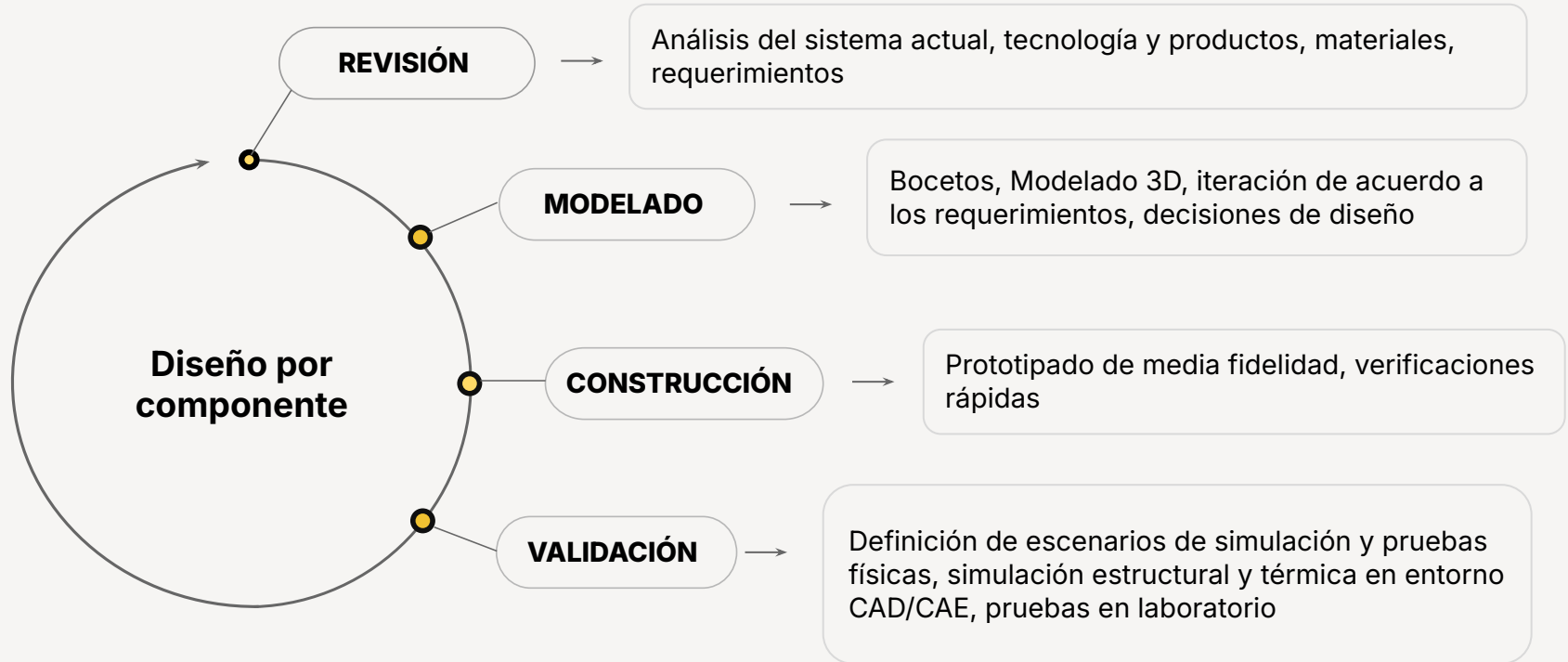
# ¿Qué debemos resolver?

---



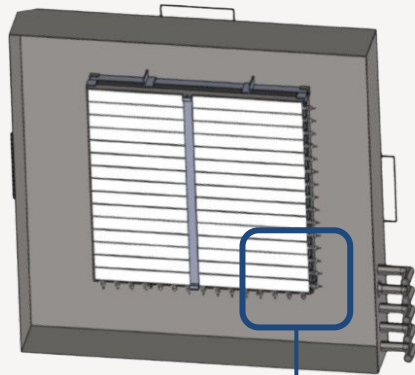
# Metodología

---

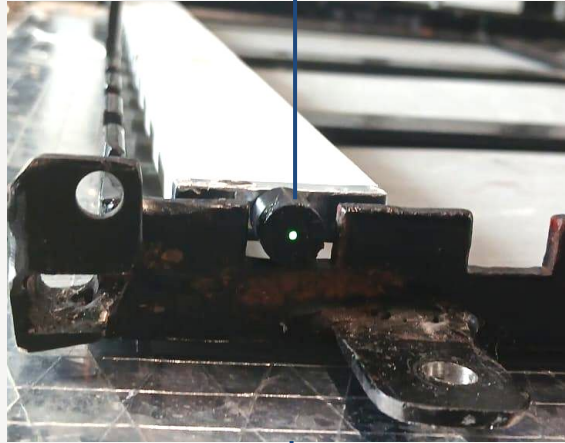


# Componente de unión PCB - SiPM - Barra centelladora

Funcionamiento actual



Acople



PCB



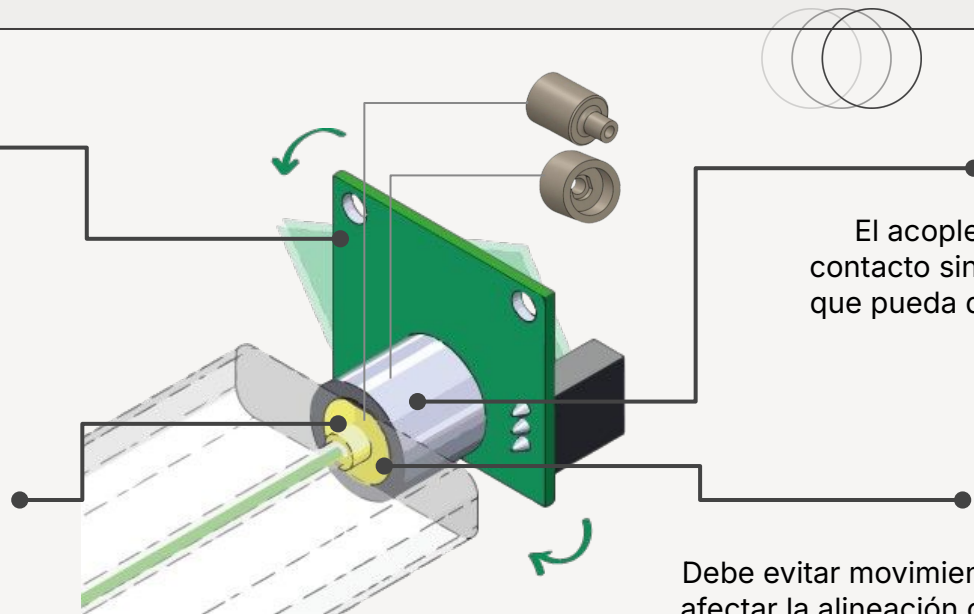
# Componente de unión PCB - SiPM - Barra centelladora

## SEGURIDAD

Características del diseño que aseguren la fijación de la PCB (evitar la rotación)

## ADAPTACIÓN A LA BARRA

Evitar la necesidad de modificar o forzar la barra para su montaje. Considerar el ancho de la barra como límite



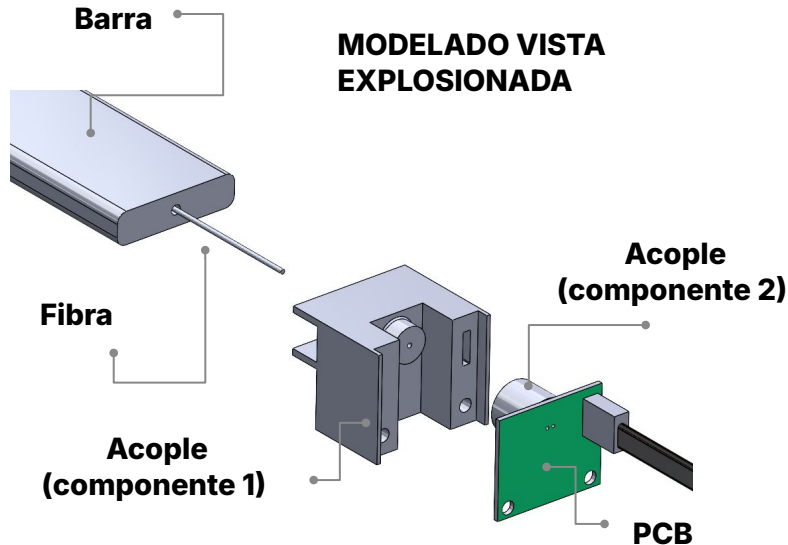
## CUIDADO

El acople debe permitir el contacto sin generar presión que pueda dañar la fibra o el SiPM

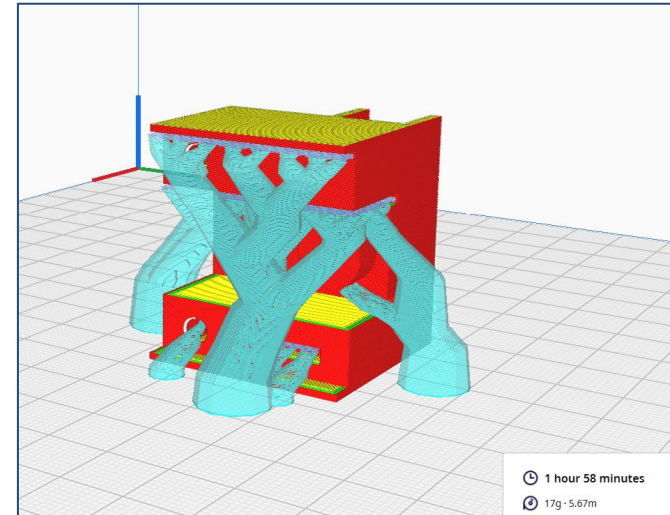
## ENSAMBLE

Debe evitar movimientos que puedan afectar la alineación óptica o dañar la fibra óptica y los sensores.

# Componente de unión PCB - SiPM - Barra centelladora



## IMPRESIÓN 3D

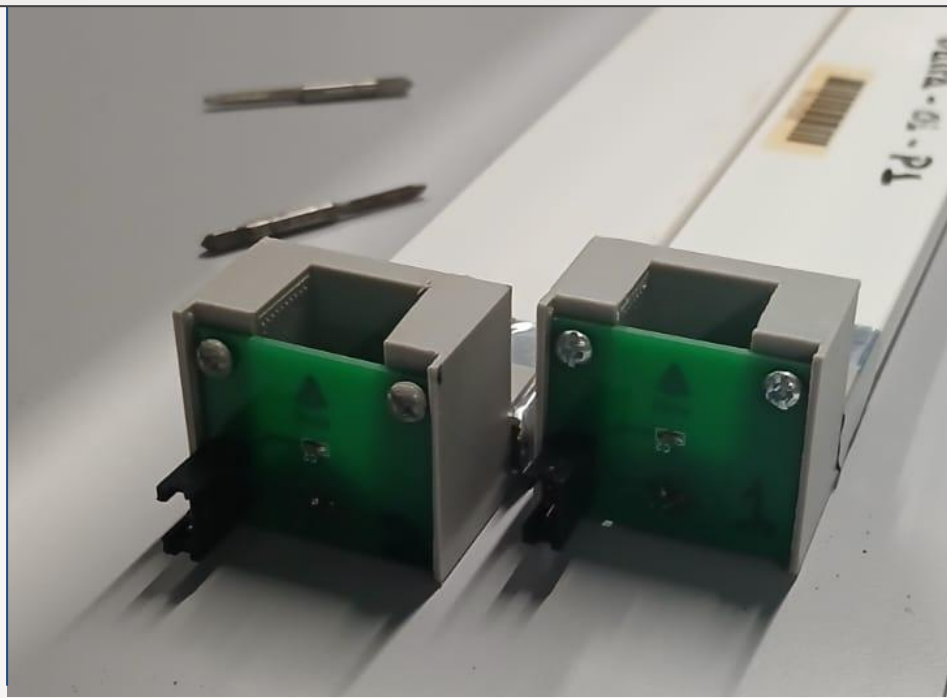


# Componente de unión PCB - SiPM - Barra centelladora

**ADAPTACIÓN A  
LA BARRA**

**LA PCB QUEDA  
FIJA**

**PERMEABILIDA  
D LUMÍNICA**



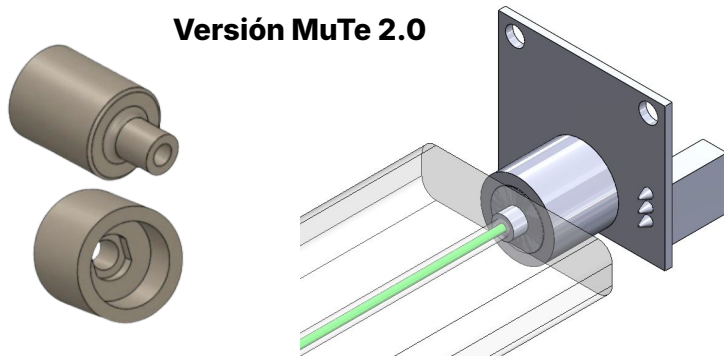
**ENSAMBLE  
PRECISO**

**RESISTENCIA**

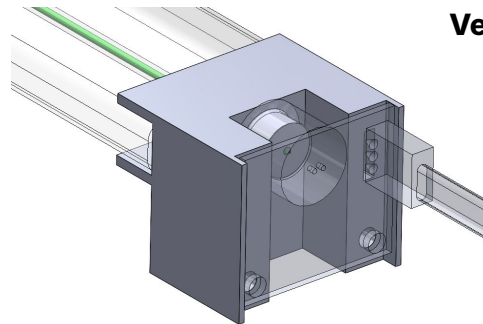
**COMPACTO**



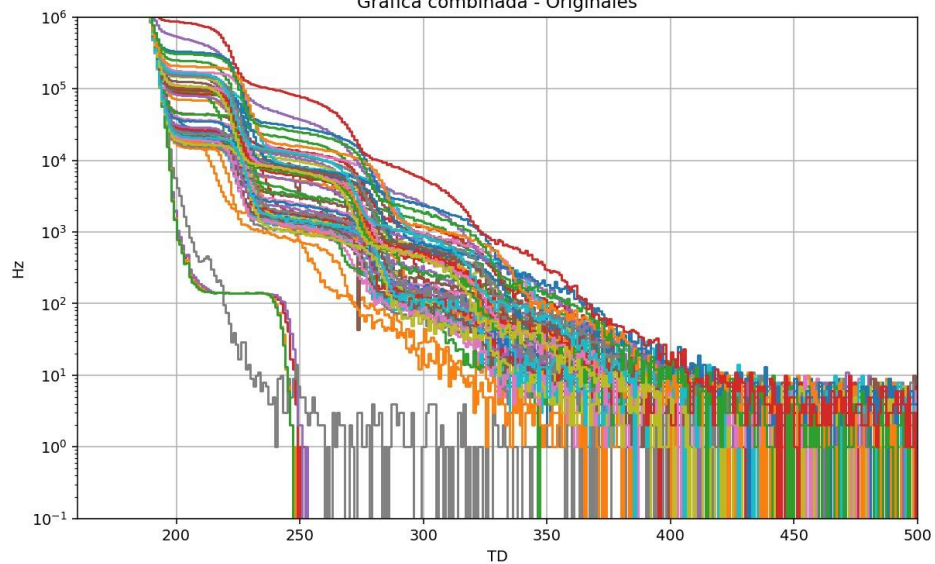
**Versión MuTe 2.0**



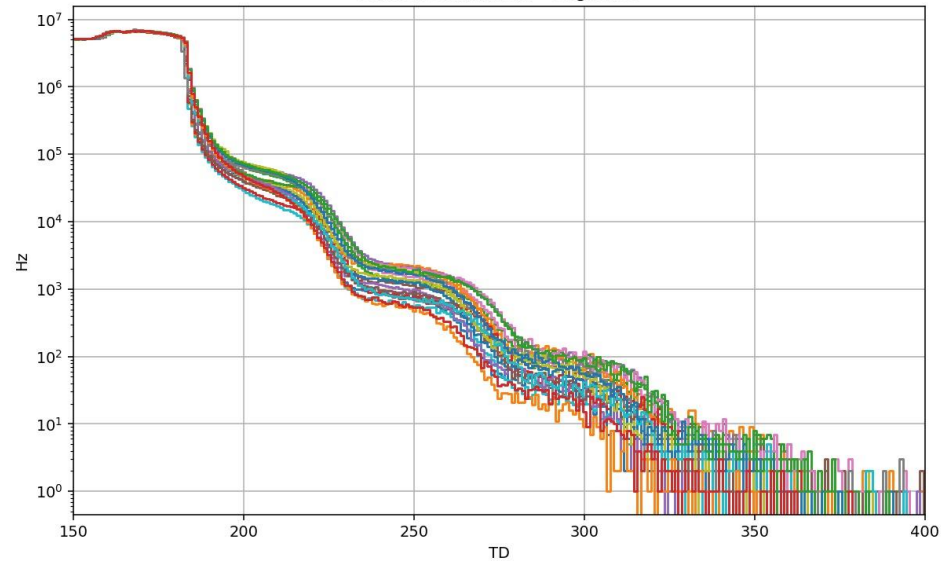
**Versión MuTe 2.1**



Gráfica combinada - Originales

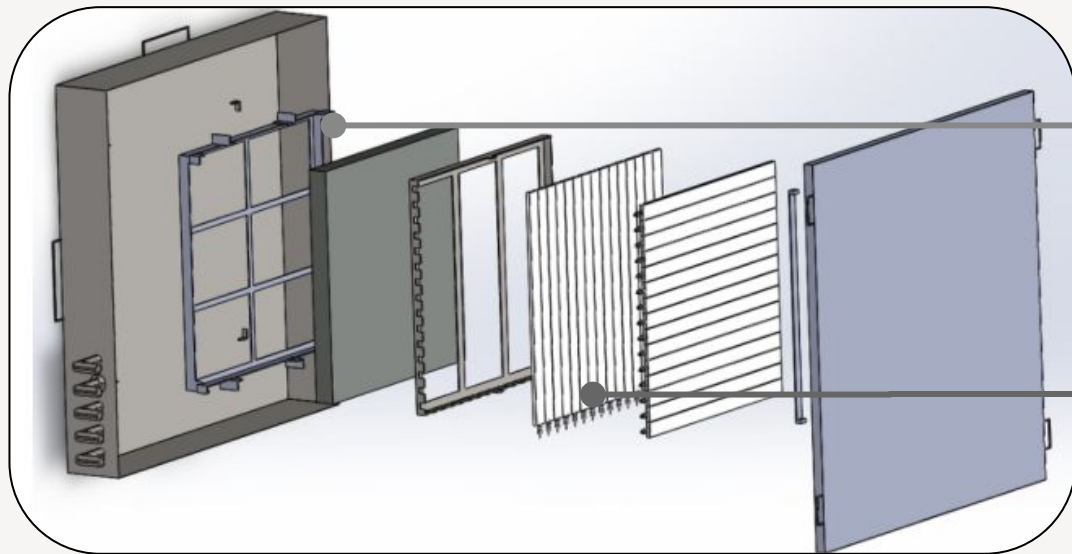


Gráfica combinada - Originales



# Soporte para barras centelladoras

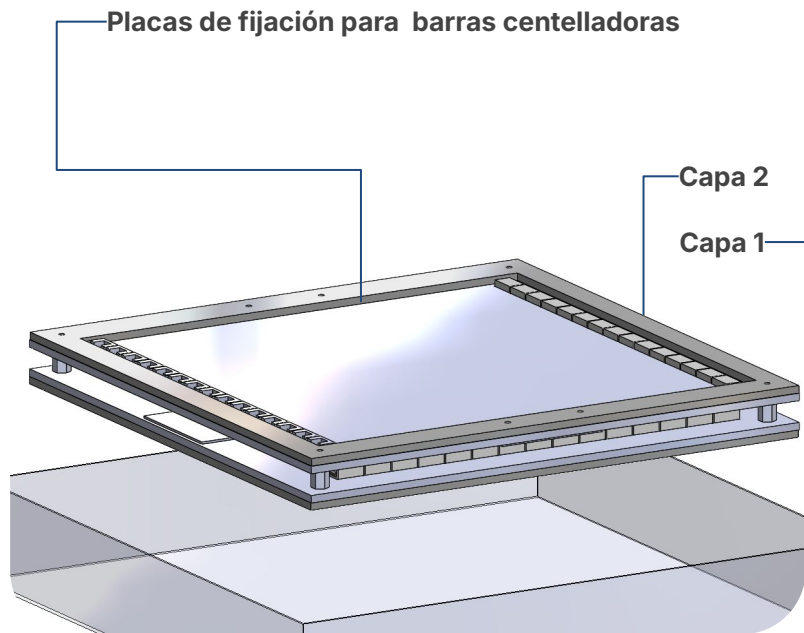
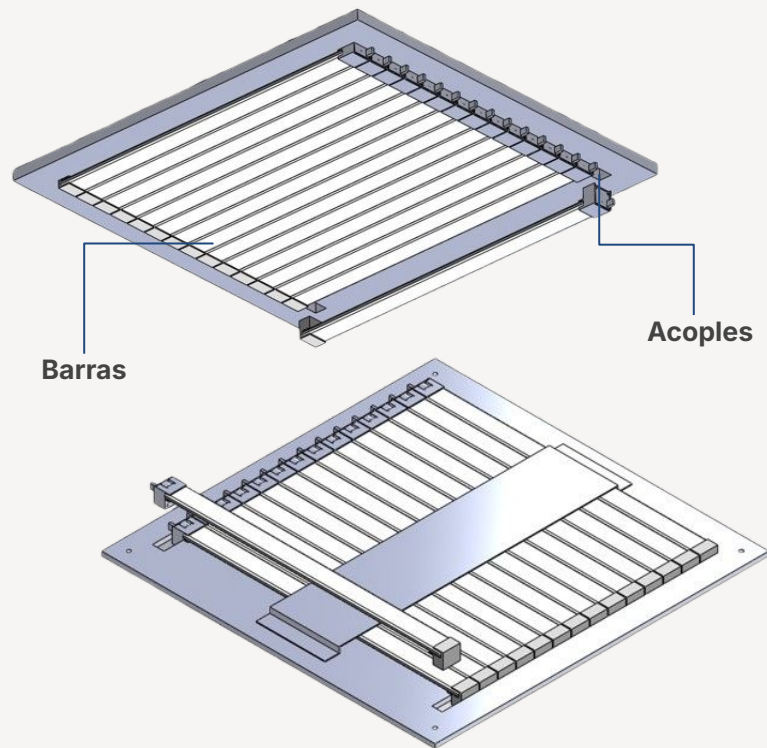
## Funcionamiento actual



Las barras deben ser manipulables individualmente, sin necesidad de desmontar o mover el resto.

Las barras deben quedar firmemente posicionadas, sin desplazamientos accidentales durante el transporte, montaje o manipulación.

# Soporte para barras centelladoras

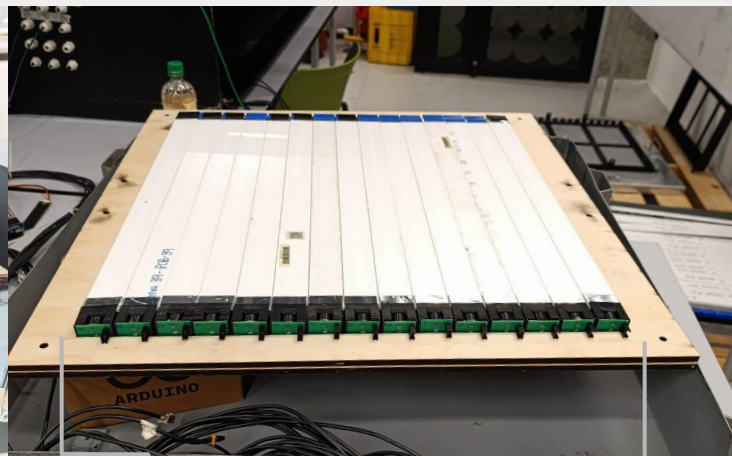


# Construcción soporte para barras centelladoras



**Mayor superficie para cubrir las barras**

**Separación por capas**

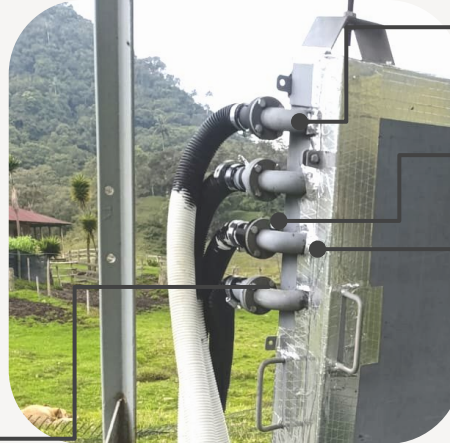
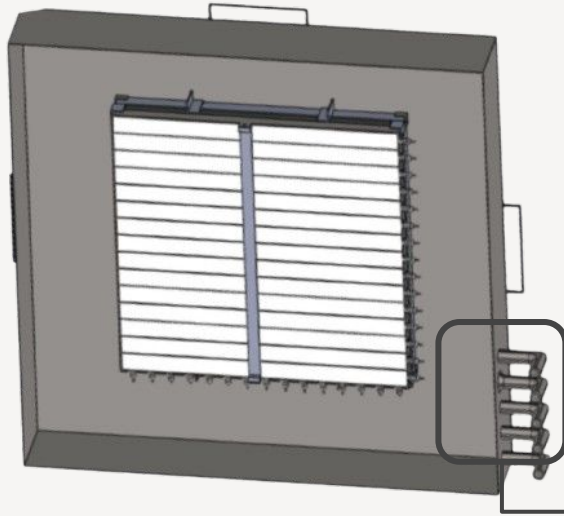


**Liviano**

**Compacto**

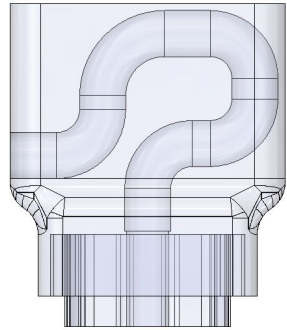
# Cableado (Trampa de luz)

Funcionamiento actual

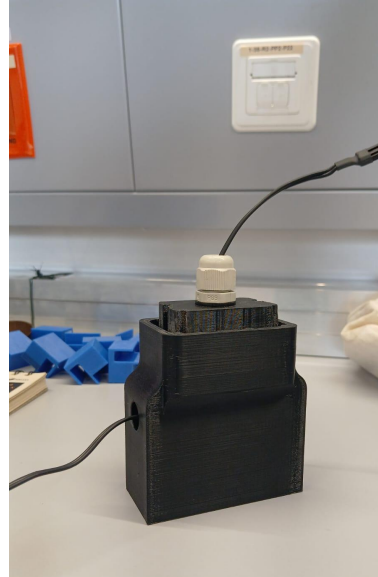
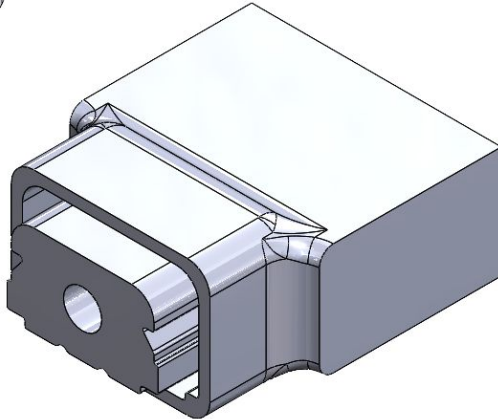


- Reducción de Interferencias Luminosas
- Material de relleno
- Organización de la salida de los cables

# Cableado (Trampa de luz)

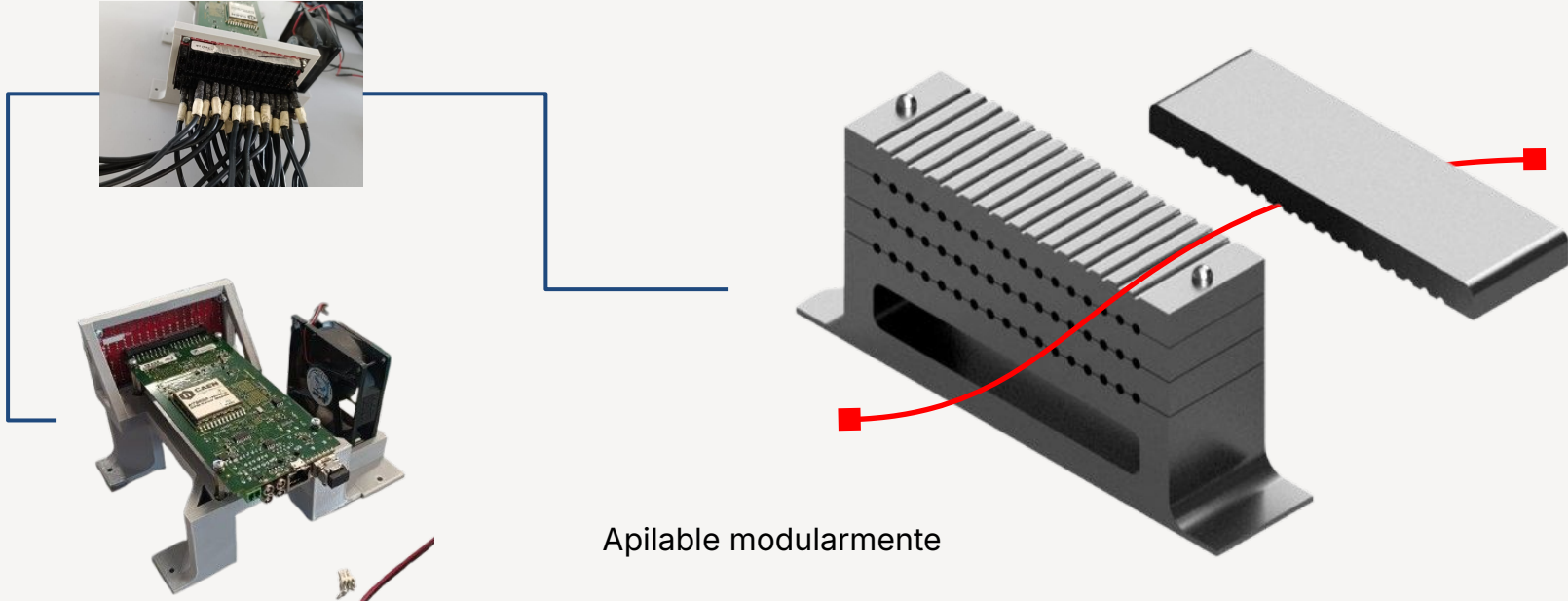


— Laberinto para cable





# Cableado (Separador de cables)



Apilable modularmente



# Comentarios finales

- El diseño del acople es congruente con los requerimientos planteados, lo que contribuyó a la reducción de ruido en las mediciones.
- Diseño de precisión: La fabricación parametrizada de las piezas (impresión 3D y corte láser) garantiza una mayor exactitud en las dimensiones de los componentes.
- Llegar a estos componentes requirió numerosas iteraciones y ajustes; por lo que, la precisión y tolerancia en las medidas son aspectos que no deben subestimarse.





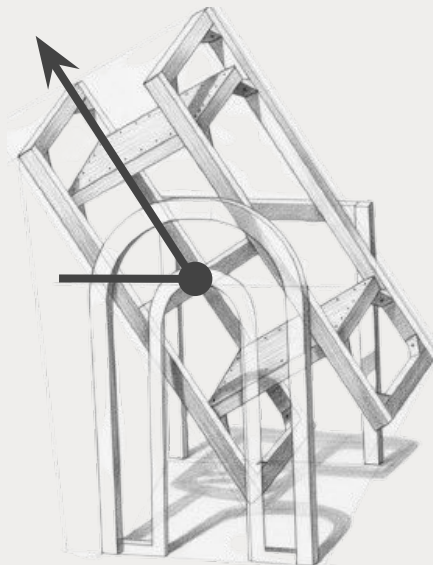
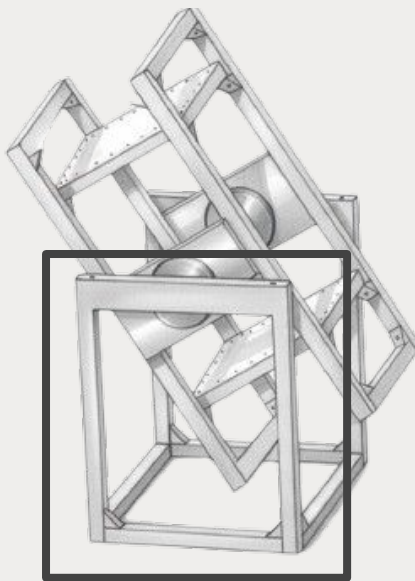
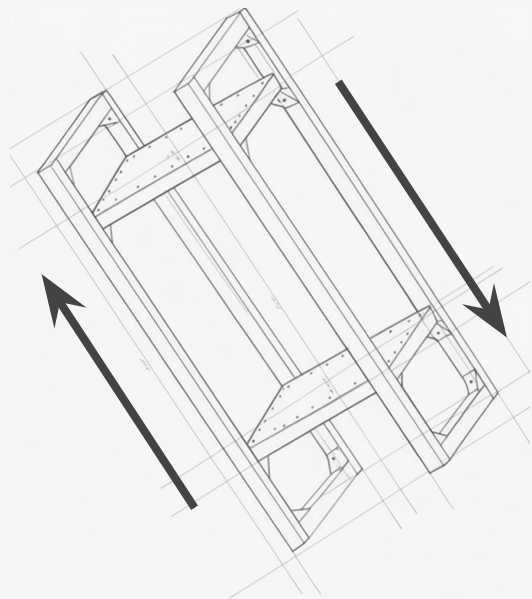
# Trabajo futuro

## **Diseño estructural general del telescopio**

- Extender el diseño desde las bases desarrolladas hacia la estructura completa, incluyendo bastidores, soportes y elementos de unión entre paneles.



# Trabajo futuro





# Referencias bibliográficas

- Bross, A. D., Dukes, E. C., Ehrlich, R., Fernandez, E., Dukes, S., Gobashy, M., ... & Welch, T. (2022). Tomographic muon imaging of the great pyramid of giza. arXiv preprint arXiv:2202.08184.
- Peña-Rodríguez, J., Pisco-Guabave, J., Sierra-Porta, D., Suárez-Durán, M., Arenas-Flórez, M., Pérez-Archila, L. M., ... & Núñez, L. A. (2020). Design and construction of MuTe: a hybrid muon telescope to study colombian volcanoes. Journal of Instrumentation, 15(09), P09006.
- Tanaka, H. K. (2019). Japanese volcanoes visualized with muography. Philosophical Transactions of the Royal Society A, 377(2137), 20180142.

**Gracias**