



Simulaciones para la caracterización de los telescopios IACT compactos HAWC's Eye

*Reunión Anual de la División de
Rayos Cósmicos 2021*

Francisco Javier González Garduño

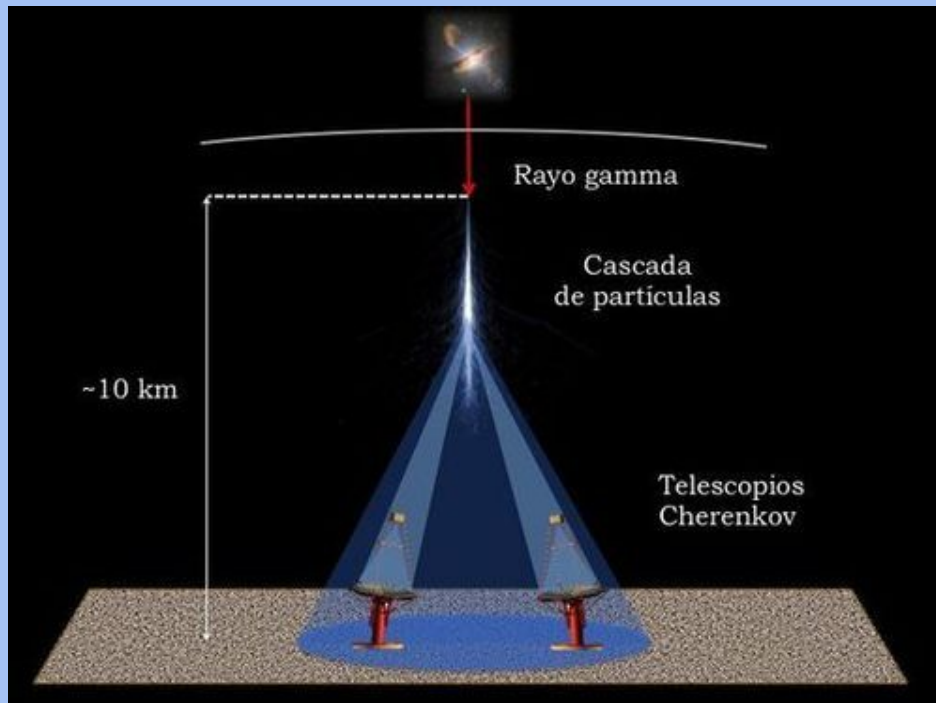
Contenido:

- IACT
- El Telescopio HAWC's Eye
- El arreglo HAWC's Eye
- Simulaciones
- Análisis de datos en observación de manera individual
- Avance preliminar en observación estereoscópica

IACT

Los Telescopios Cherenkov Atmosféricos de Imagen son detectores de rayos gamma de muy alta energía en el rango de 25 GeV a 50 TeV desde la superficie terrestre.

Registra la imagen del breve destello de radiación Cherenkov que produce una Cascada Atmosférica Extensa generada a su vez por el rayo gamma de alta energía.



El telescopio HAWC's Eye

Es un IACT compacto y ligero que está compuesto por los siguientes componentes:

- Una lente Fresnel de 549.7 mm en la parte superior para enfocar la luz en la cámara situada en el plano focal a una distancia de 502.1 mm de la lente.

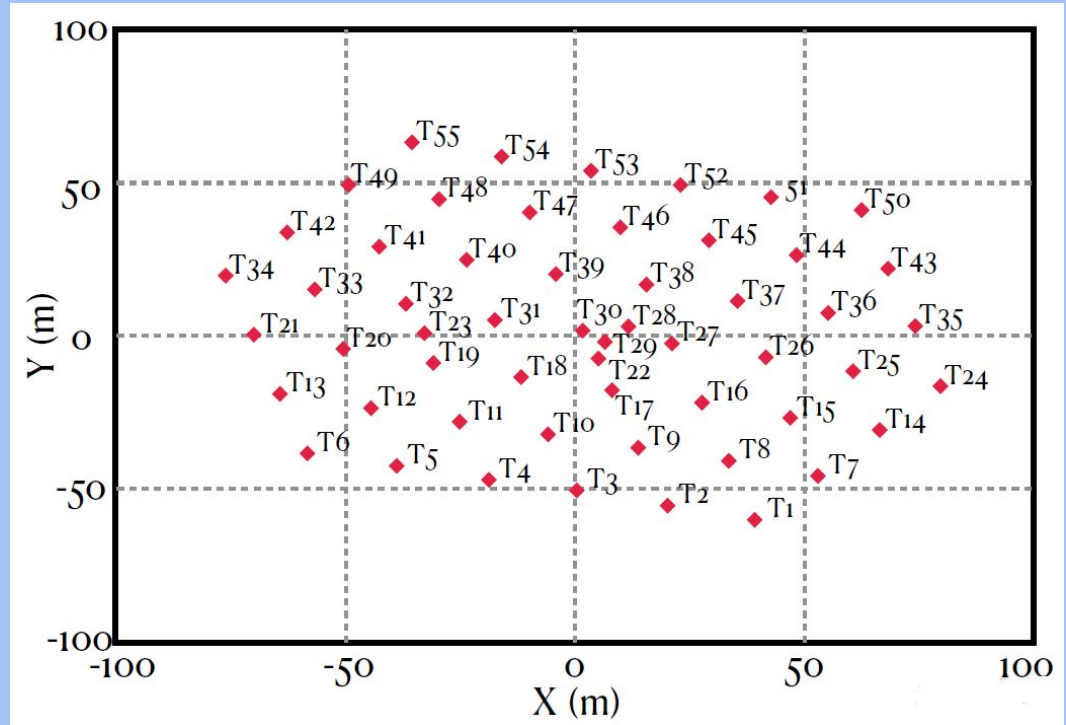
- Una cámara compuesta por 64 semiconductores (SiPM) en donde 61 de ellos están equipados con una guía de luz sólida para aumentar su área efectiva de captación de luz, mientras con los 3 restantes no tienen guía de luz, que se utilizan como monitorización.

- El DAQ es una adaptación del que fue utilizado en el telescopio FACT y está compuesto por un preamplificador, una unidad de disparo y un convertidor analógico digital.

El arreglo HAWC's Eye

Se ha implementado un arreglo de 55 telescopios HAWC's Eye para evaluar su rendimiento con las siguientes características:

- Distancia entre los telescopios de 20 metros.
- Se ubica a una altitud de 4100 m.s.n.m.
- El área cubierta es de 200 metros por 200 metros.

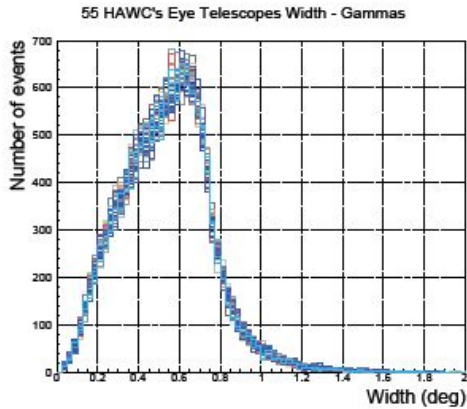


Simulaciones

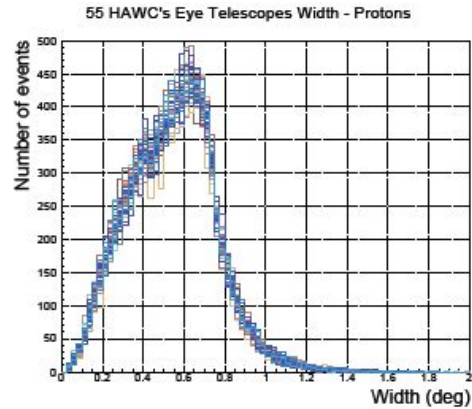
Las simulaciones de las cascadas atmosféricas extensas se utilizó CORISKA V7.69 contemplando rayos gamma y protones como partículas primarias con energías de 1 TeV y 100 TeV y un índice espectral de -1.5.

La simulación del detector y la reconstrucción de la imagen se utilizó el software de MARS.

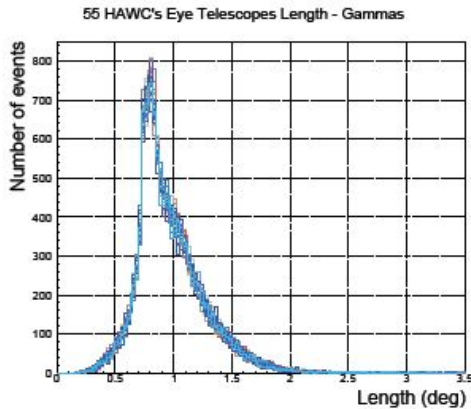
Para la reconstrucción de energía se aplicó un paquete basado en Random Forest.



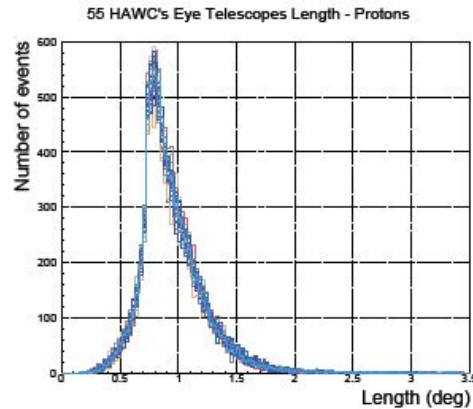
(a)



(b)



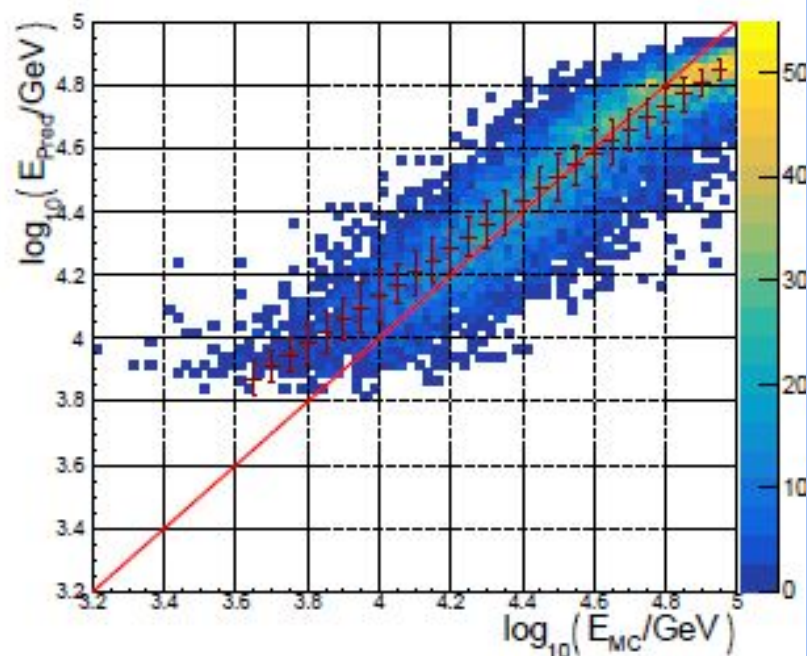
(c)



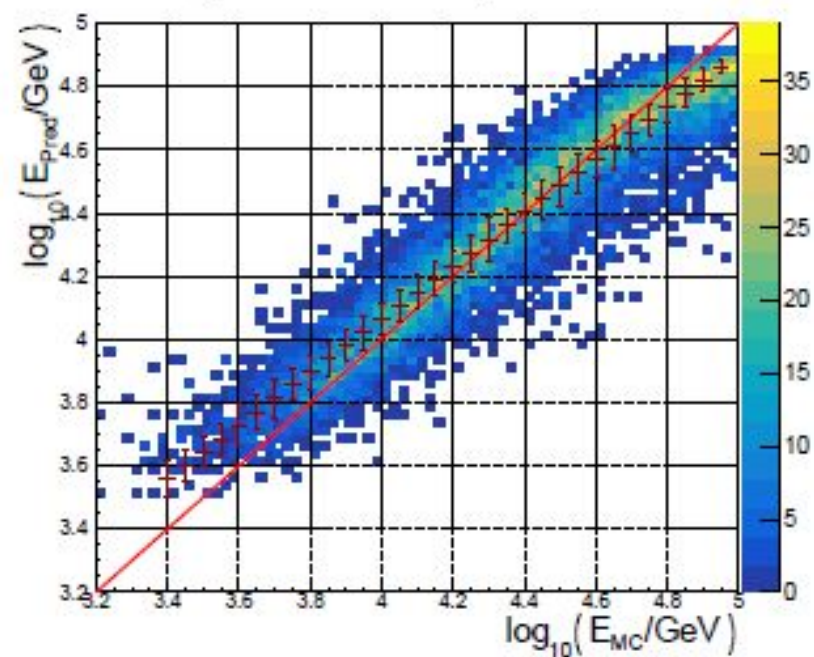
(d)

Análisis de datos
en observación de
manera individual

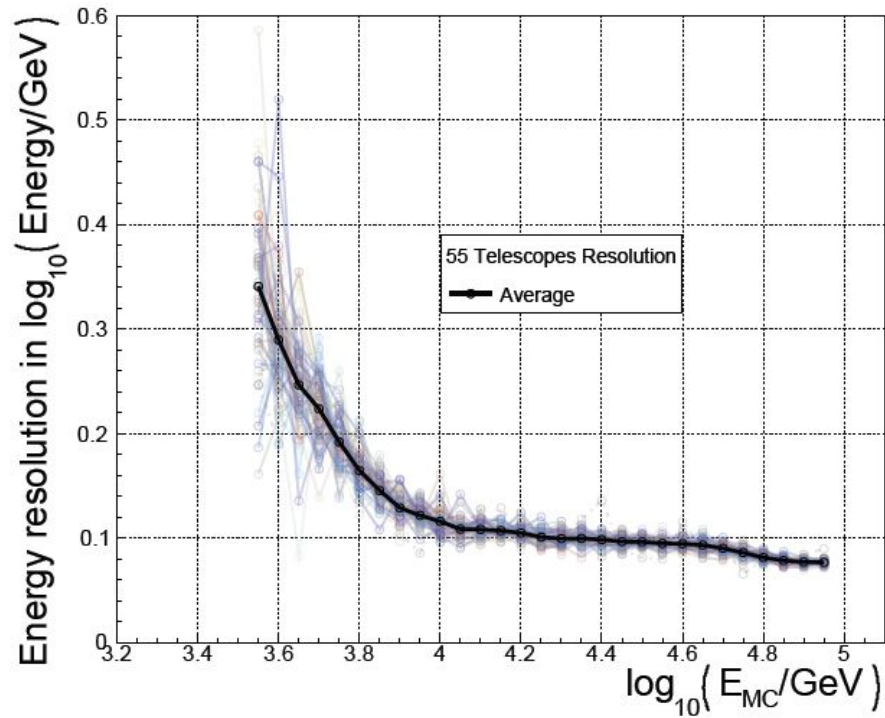
Energy correlation - Telescope 6 - Protons



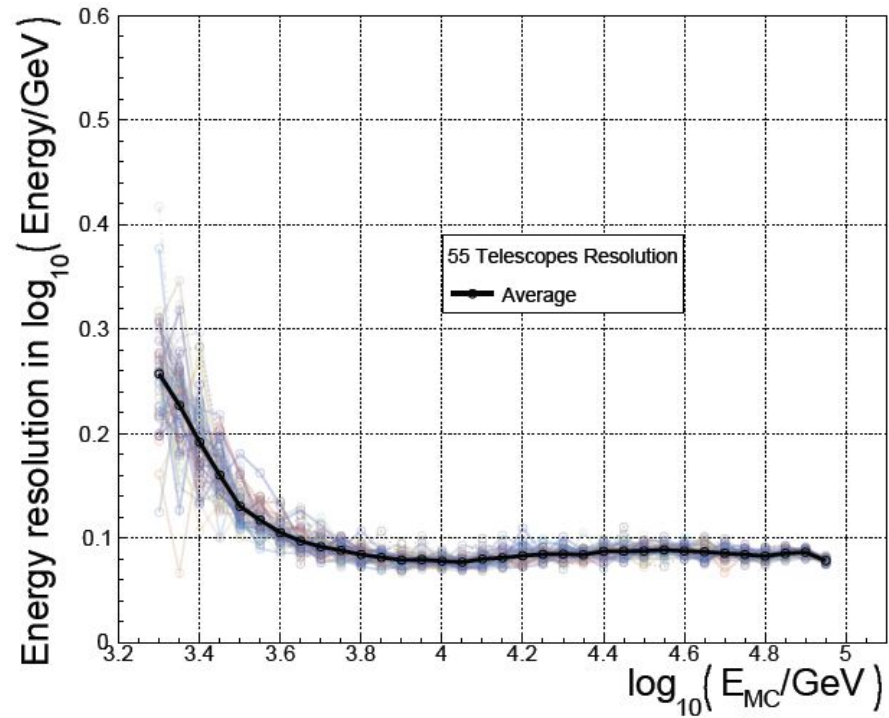
Energy correlation - Telescope 6 - Gammas



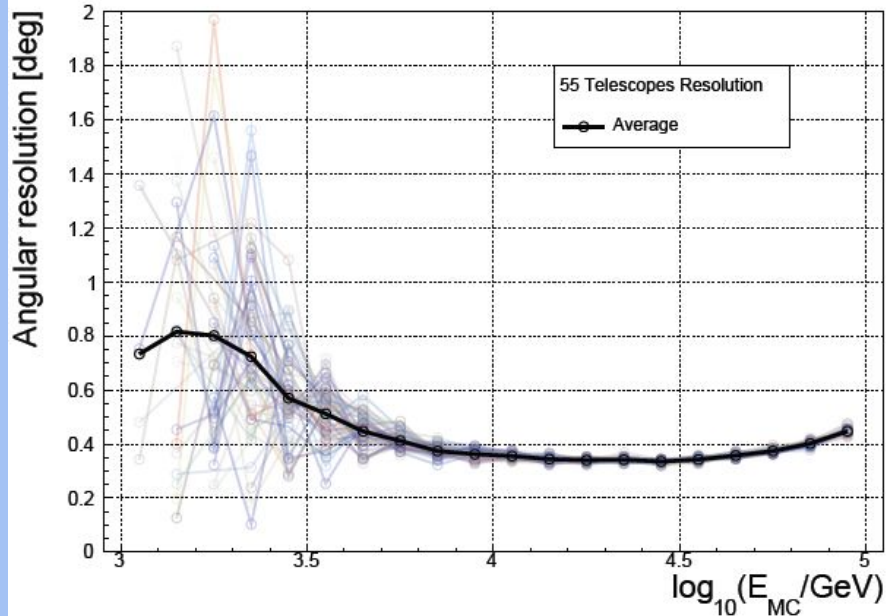
55 HAWC's Eye Telescopes - Protons



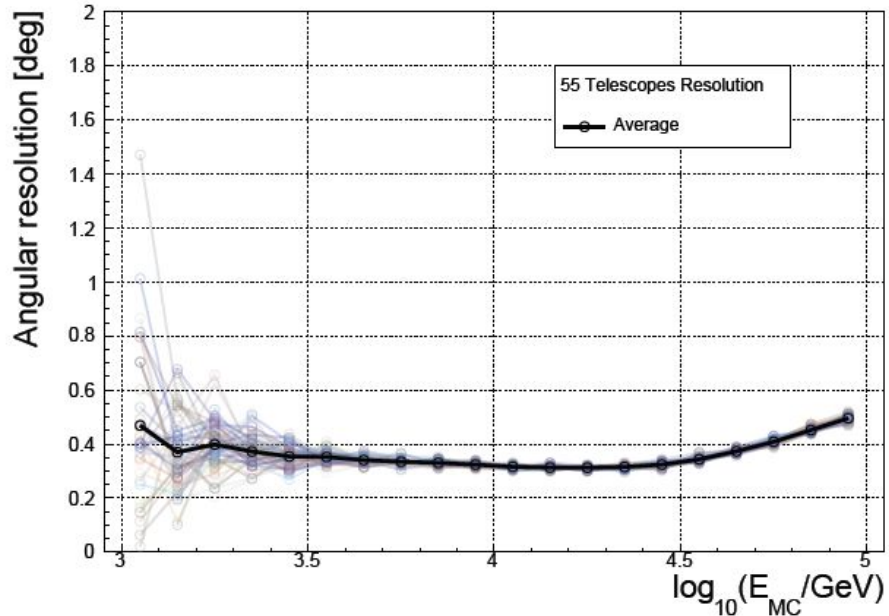
55 HAWC's Eye Telescopes - Gammas



55 HAWC's Eye Telescopes - Protons

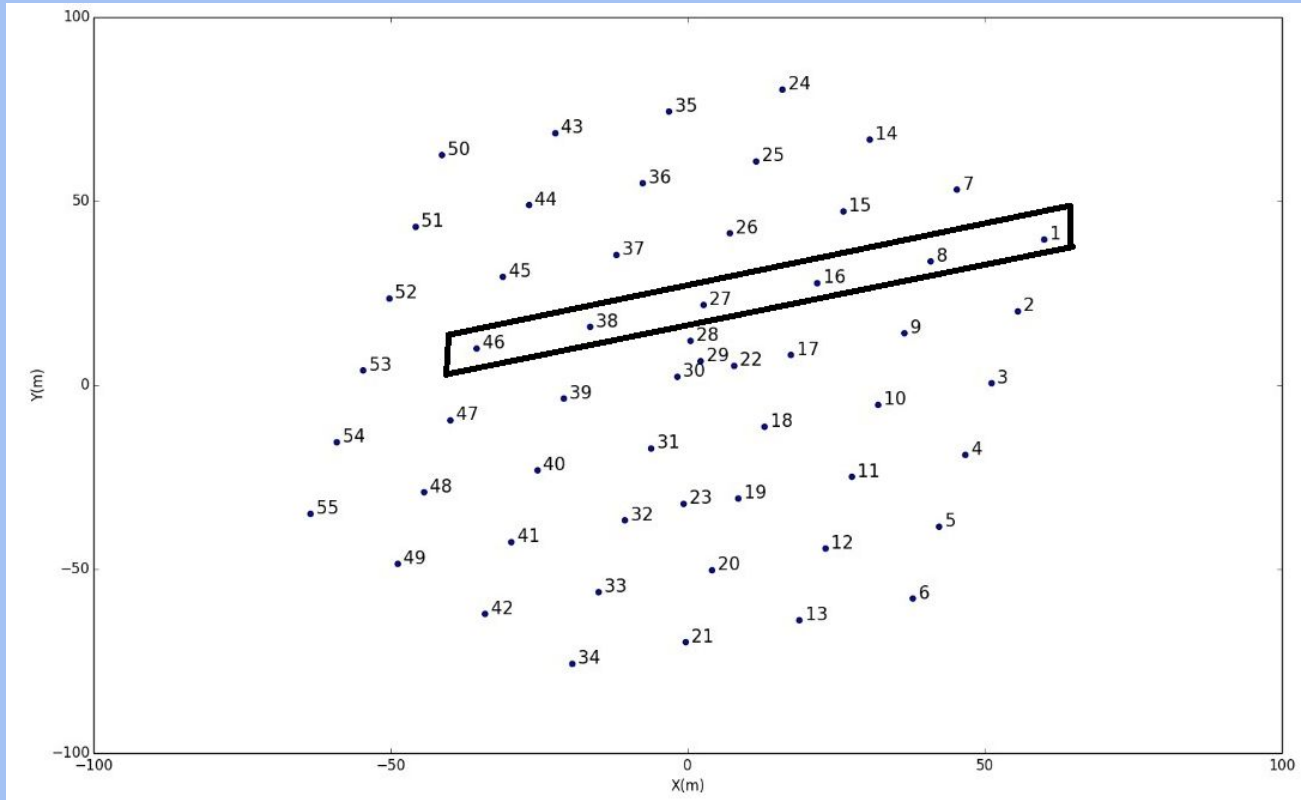


55 HAWC's Eye Telescopes - Gammas

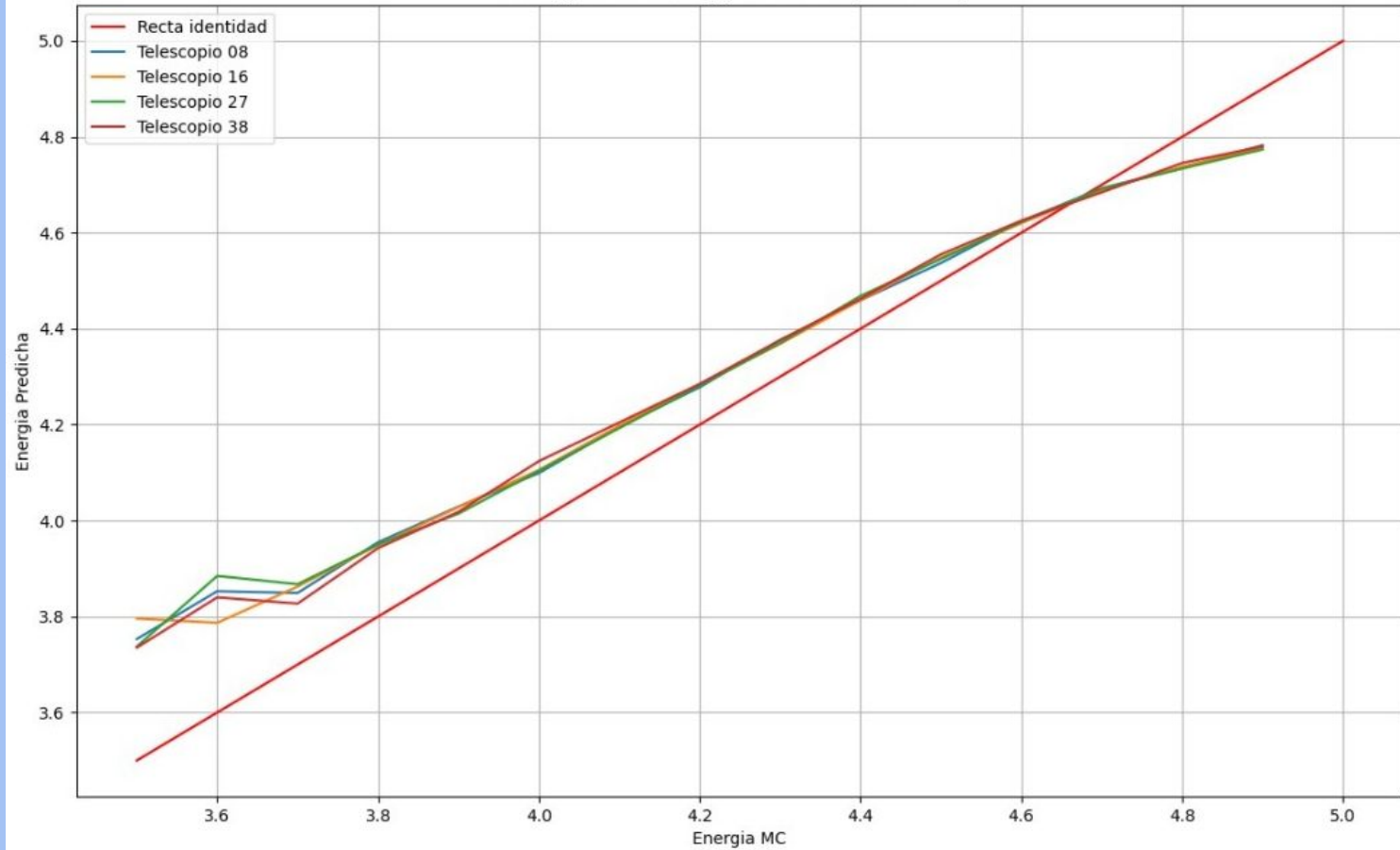


Avance Preliminar en observación estereoscópica

Se empieza a analizar la influencia que tiene la distancia para la observación esteresocópica



Energy Pred vs Energy MC Gamma(Preliminar)



Conclusiones

- Se observó independencia en la ubicación de los telescopios en observación individual.
- Se tiene una mejor resolución para altas energías.
- En observación estereoscópica parece concordar que para altas energías hay una independencia en la distancia entre los telescopios.

Gracias