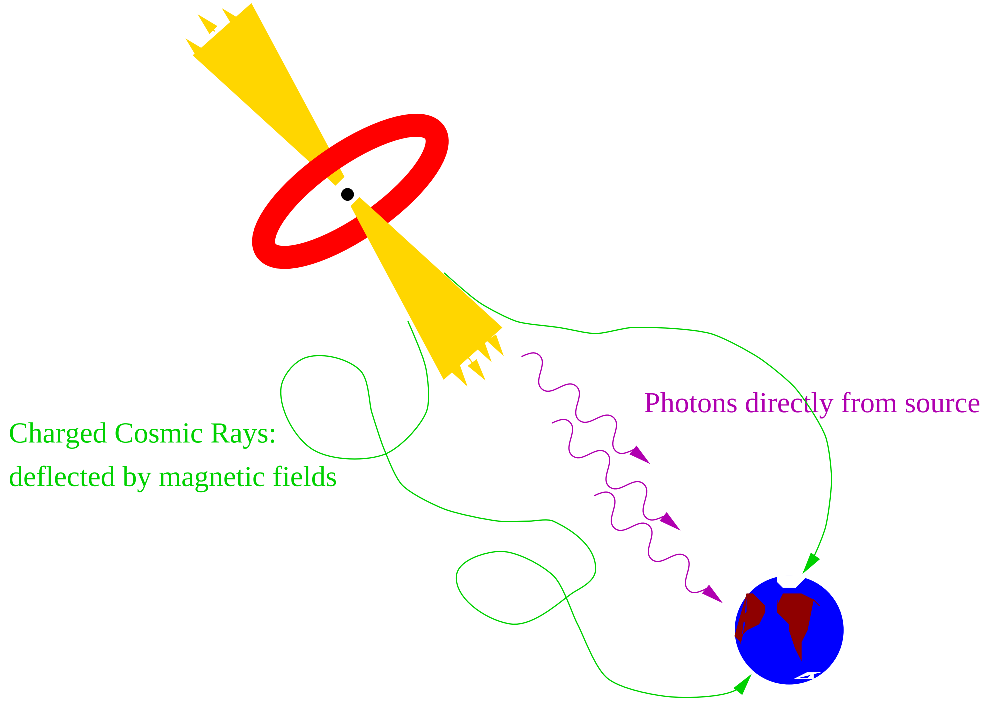
Estado Actual y Nuevos Resultados del Experimento HEGRA

XXVI Bienal R.S.E.F., Octubre 1997

Indice

Fotones y Núcleos

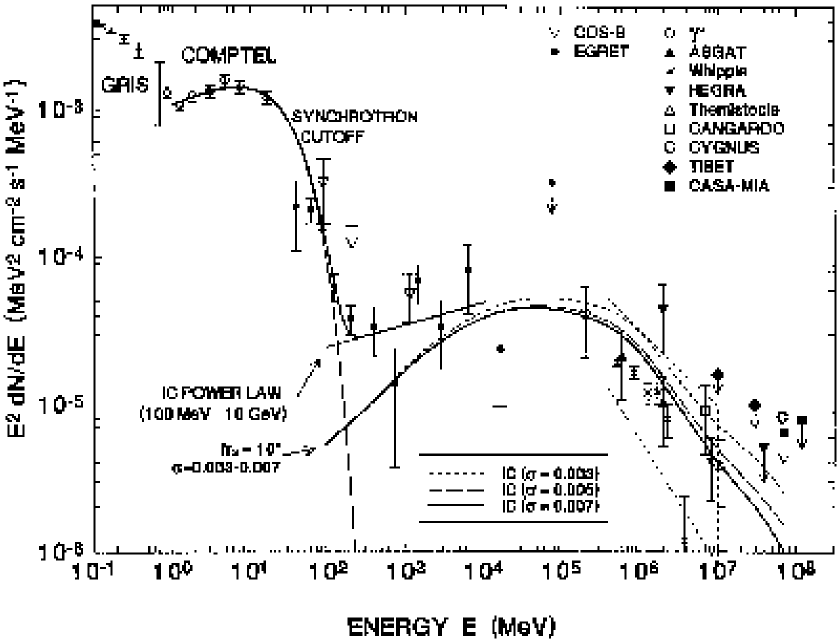


Fotones	Núcleos
Astrofísica Gamma	Física de Rayos Cósmicos

$$N_\gamma << N_{\boldsymbol{Nucleos}}$$

Fuentes comunes ?

Fuentes de γ en el rango del TeV

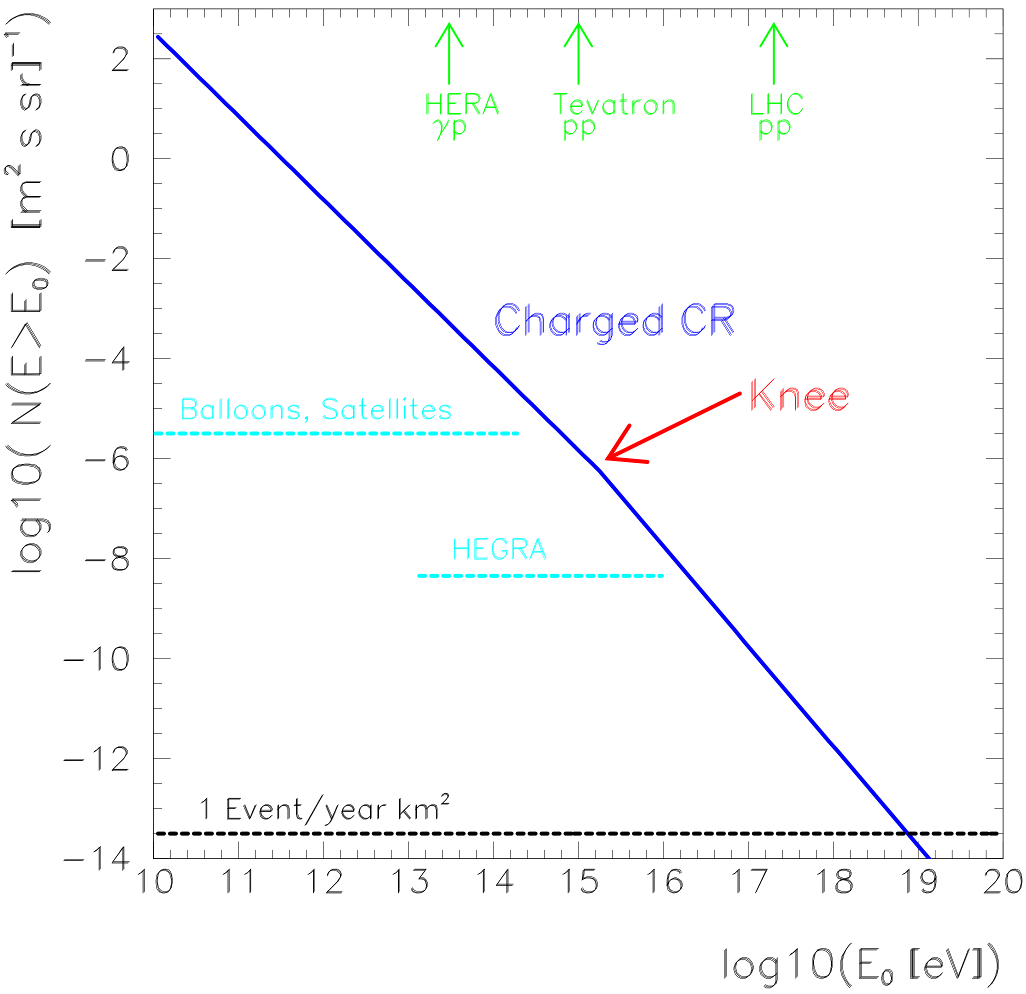


- La Nebulosa del Cangrejo como *Candela Estandar*
  Y otros pulsares en el Hemisferio Sur

- Active Galactic Nuclei
  Blazars cercanos
  - Mkn 421
  - Mkn 501

- SuperNova Remnants
  SNR 1006

Espectro de energía Rayos Cósmicos



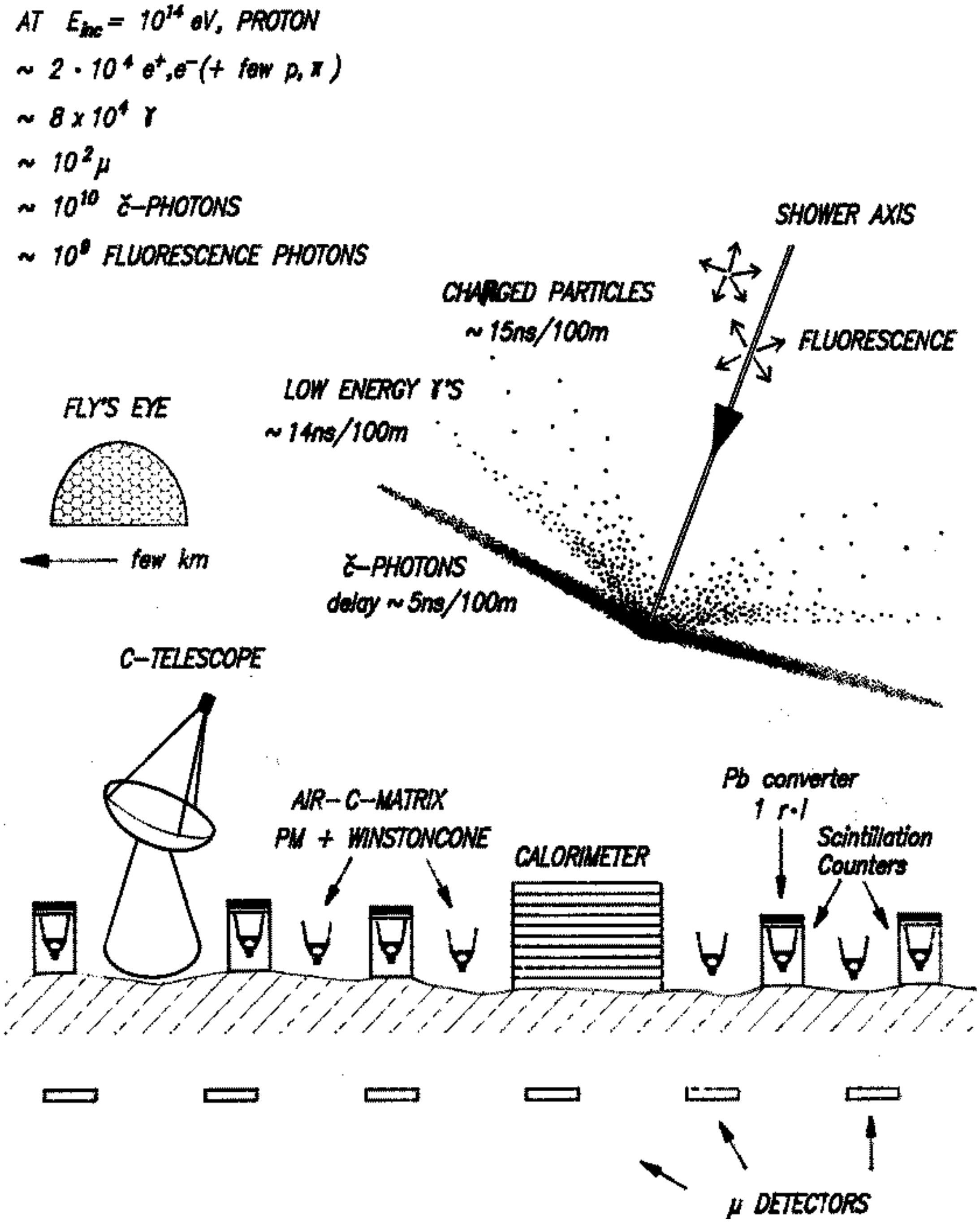
Presencia de la *Rodilla*

Composición

Necesidad de grandes areas de detección

HEGRA $\simeq$ 4 ha

Métodos de detección de Cascadas Atmosfericas

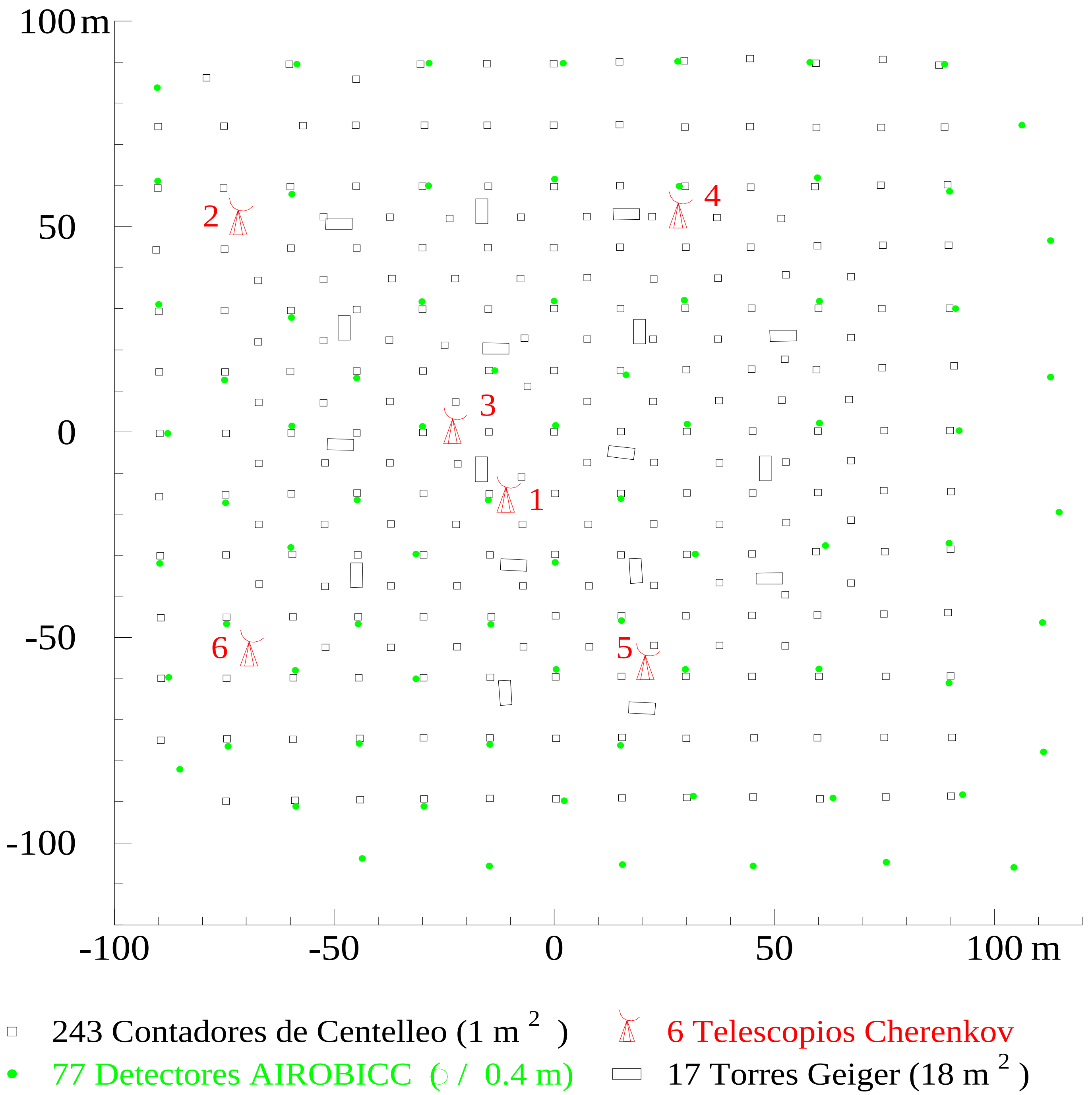


Telescopios 500 GeV

HEGRA

Matrices de contadores 15 Tev

Matrices de Contadores

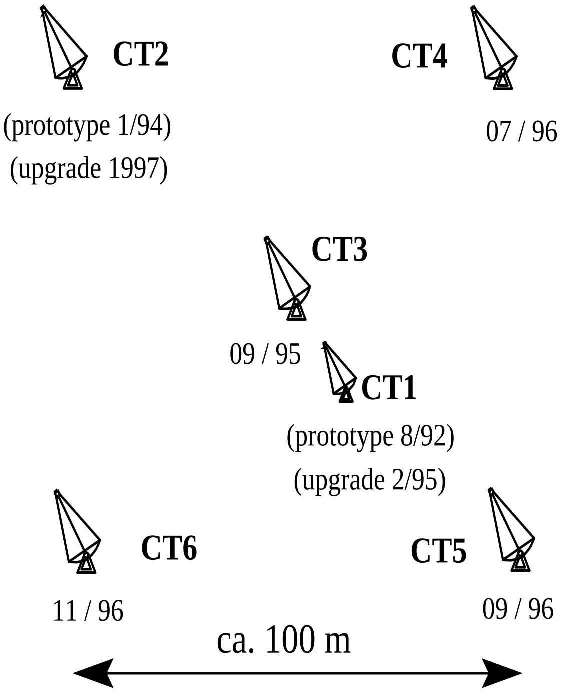


Ampliación de AIROBICC 49 $\longrightarrow$ 77 Contadores

Mejora de la DAQ $\longrightarrow$ Nuevo trigger 4 casetas, 90 Hz

Cierre de las Torres de Muones

Sistema de Telescopios



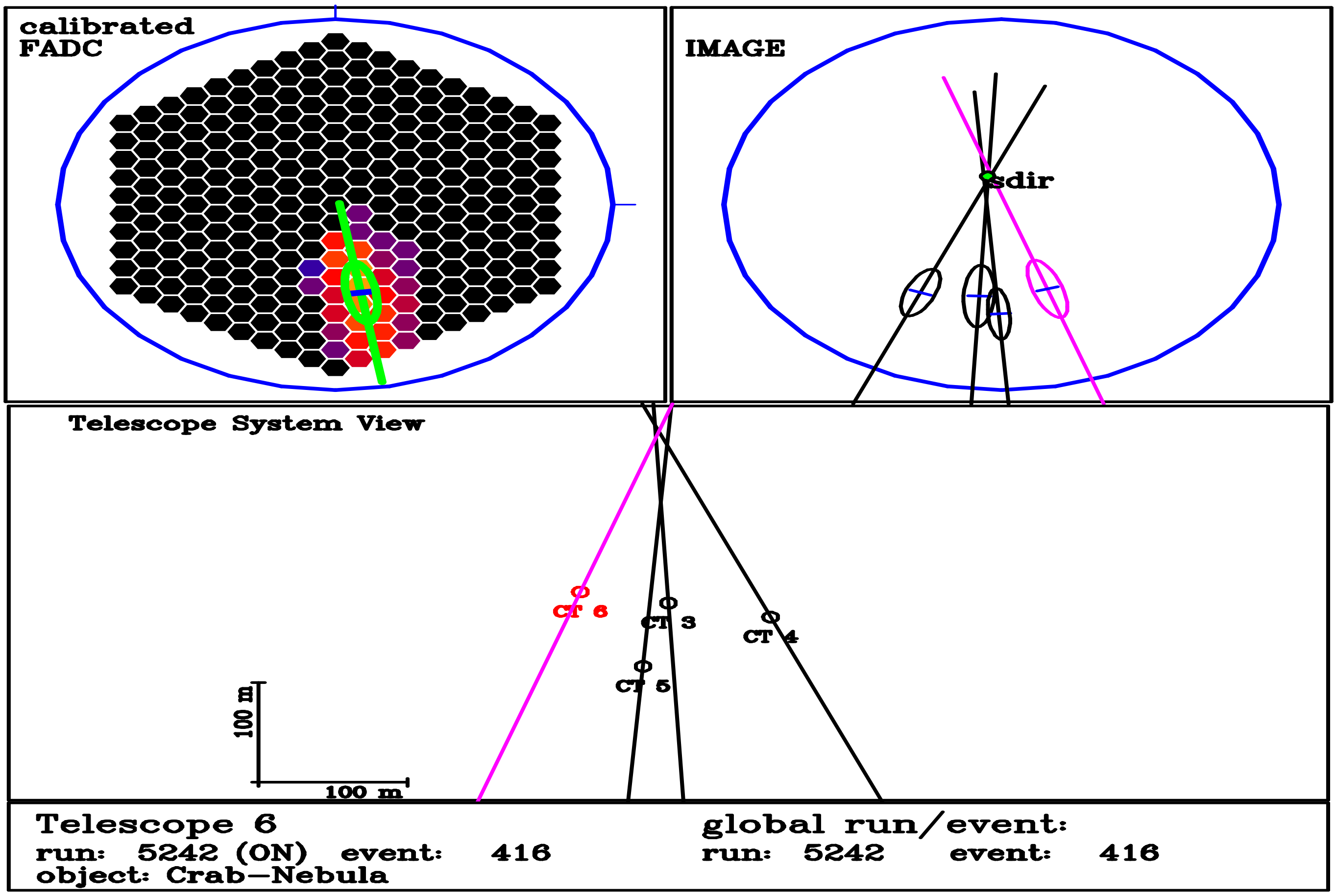
Actualmente (desde Nov 96) 4 telescopios observan conjuntamente

1 prototipo a incluir en el sistema (97)

1 prototipo para *I+D*

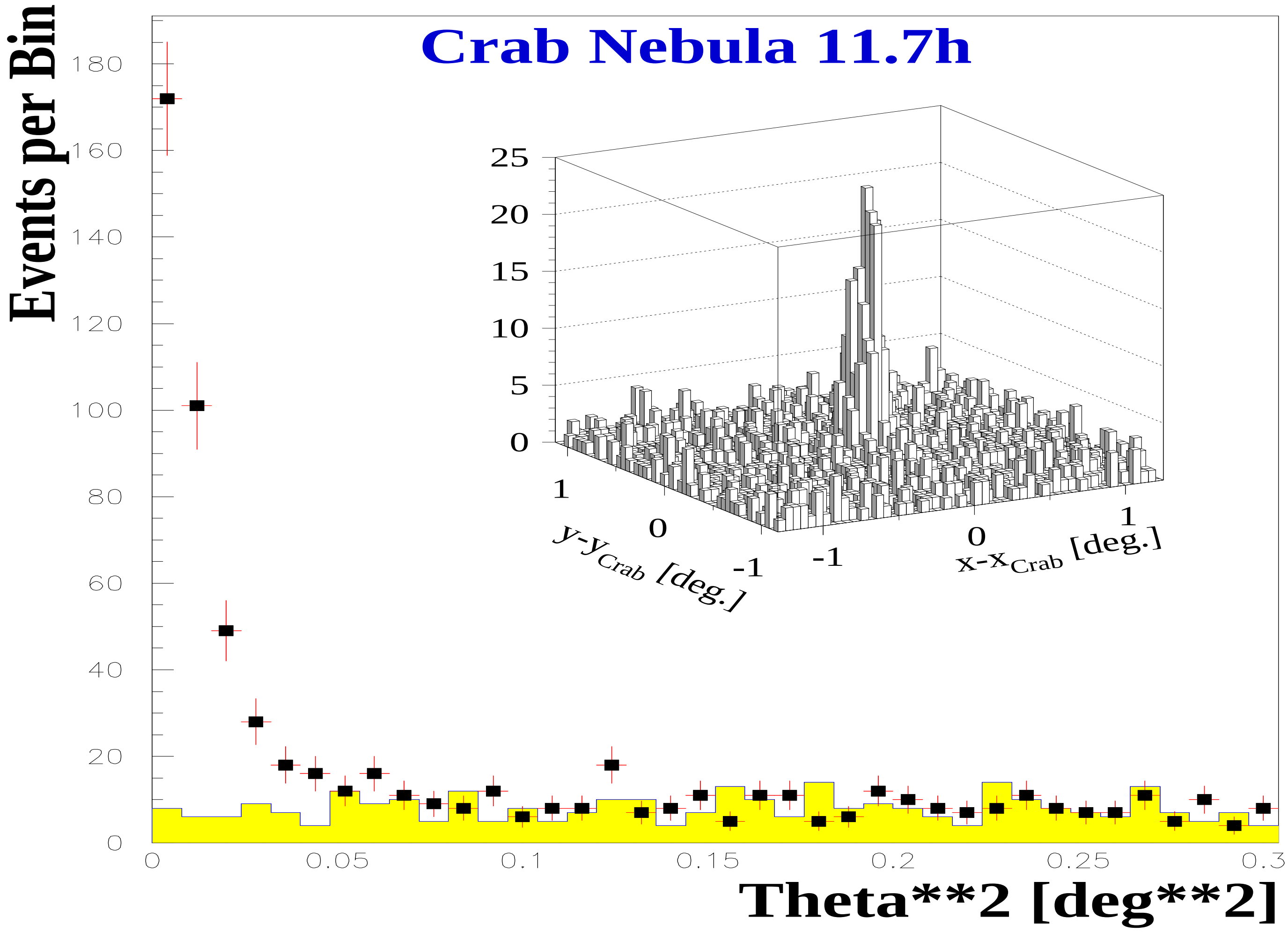
Características	8.5 m^2 de Area de espejos
	4.3^0 de Campo
	Camara 271 pixeles

Sistema de Telescopios



- Parámetro de impacto: 15 m
- Máximo de la cascada: 1 X_0
- Resolución angular
  - Fotón individual: 0.1^0
  - Fuente: 0.01^0
- Umbral: 500 GeV
- Resolución en Energía: 20%
- Sensibilidad: 3% Crab en 100 h

Sistema de Telescopios



Fuerte supresión del fondo

Posición absoluta ($\boldsymbol{\theta, \phi}$) para cada cascada

Resultados

- Blazars
  - Introducción
  - Posición de Mkn 421 y Mkn 501
  - Variabilidad
  - Espectro
  - Mkn 501 con CT1
  - Otras fuentes
- Arrays
  - Busqueda de Fuentes
  - Espectro y Composición Química

AGNs:

MKN 501

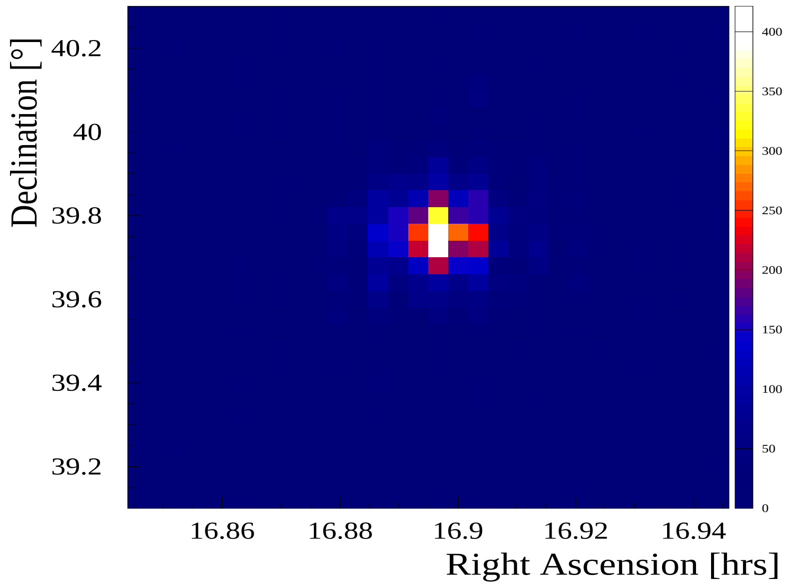
Reconstructed Source Position:

Ra: 16.8970 hrs

Dec: 39.757°

Distance to Radio/X-ray Source:

0.011° ± 0.010°



PRELIMINARY

MKN 421

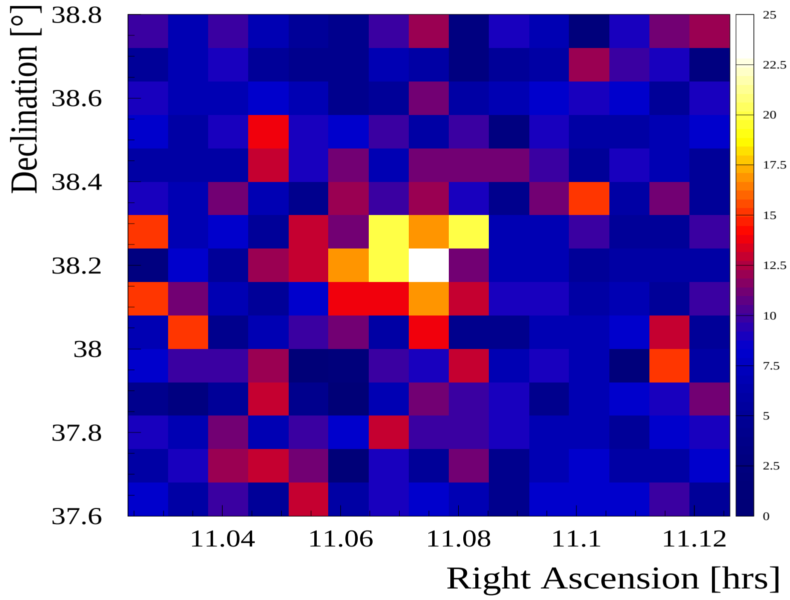
Reconstructed Source Position:

Ra: 11.0713 hrs

Dec: 38.217°

Distance to X-ray Source:

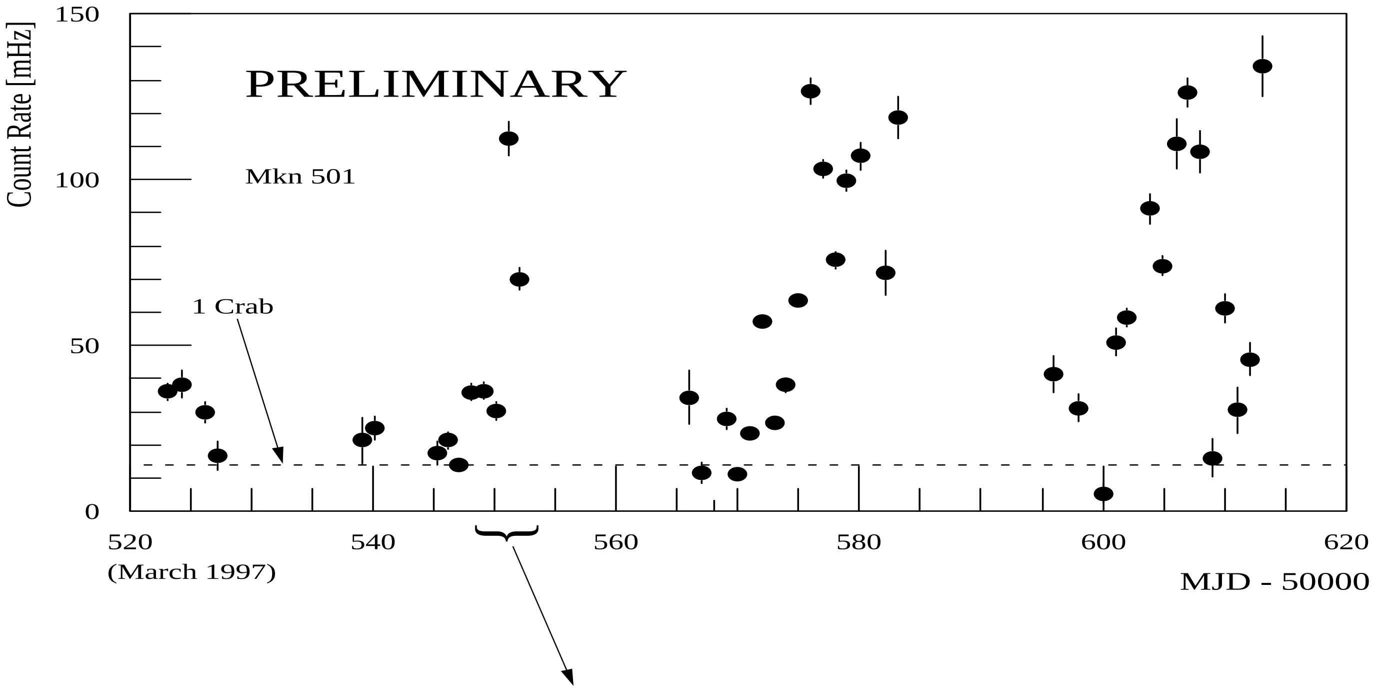
0.009° ± 0.010°



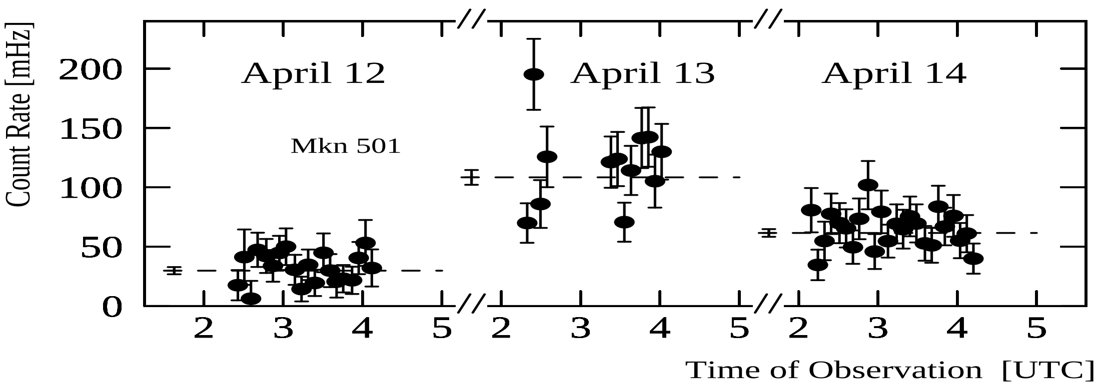
Mkn 501: Variabilidad

TIME VARIABILITY

Count Rate on a Night by Night Basis

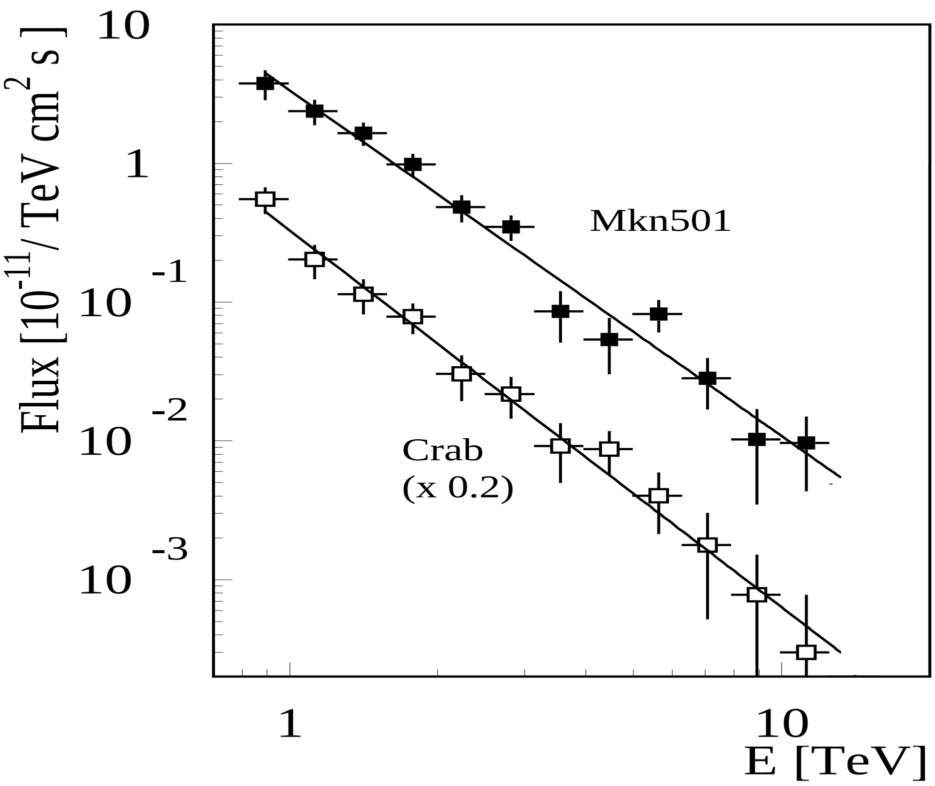


Count Rate on a Short Time Scale (5 min.)



Mkn 501: espectro

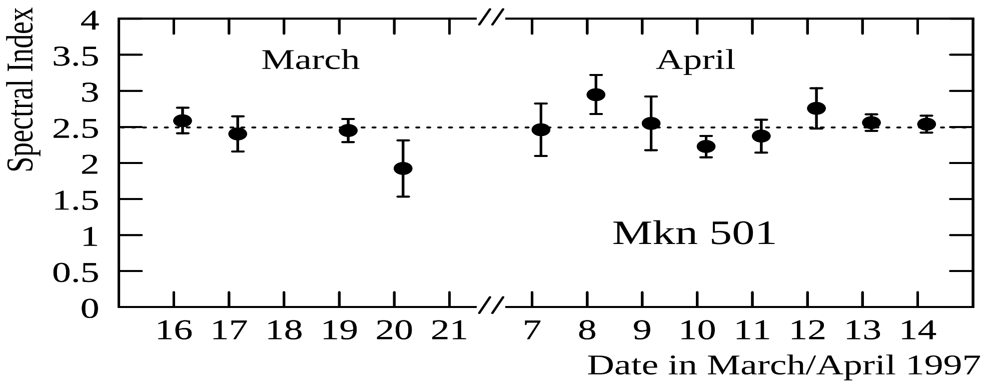
ENERGY SPECTRUM



Differential
Spectral Index

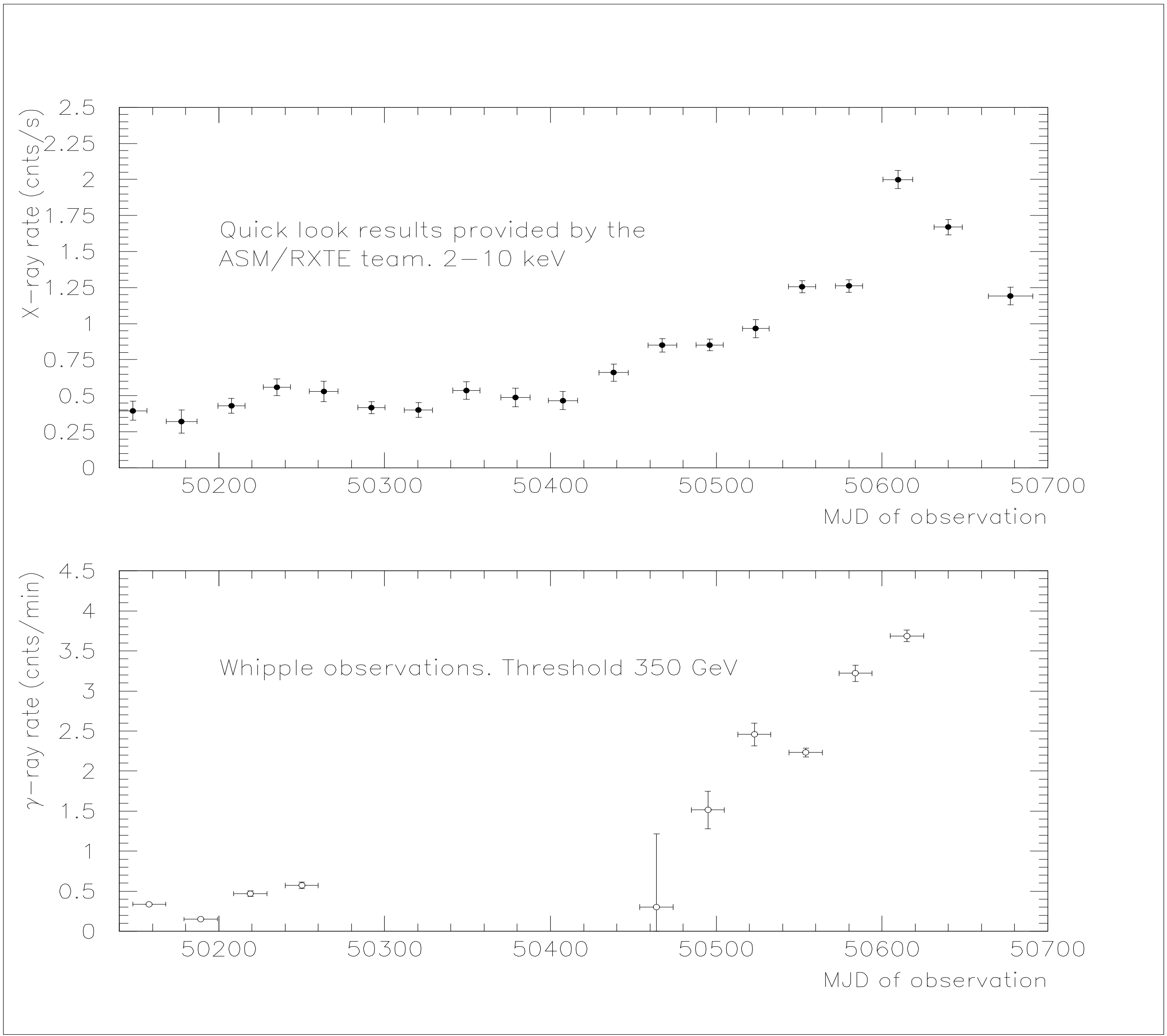
Mkn 501:
$2.49 \pm 0.11 \pm 0.25$

Crab Nebula:
$2.71 \pm 0.17 \pm 0.25$



Spectral Index
on a Night by
Night Basis
(Statistical
Errors only)

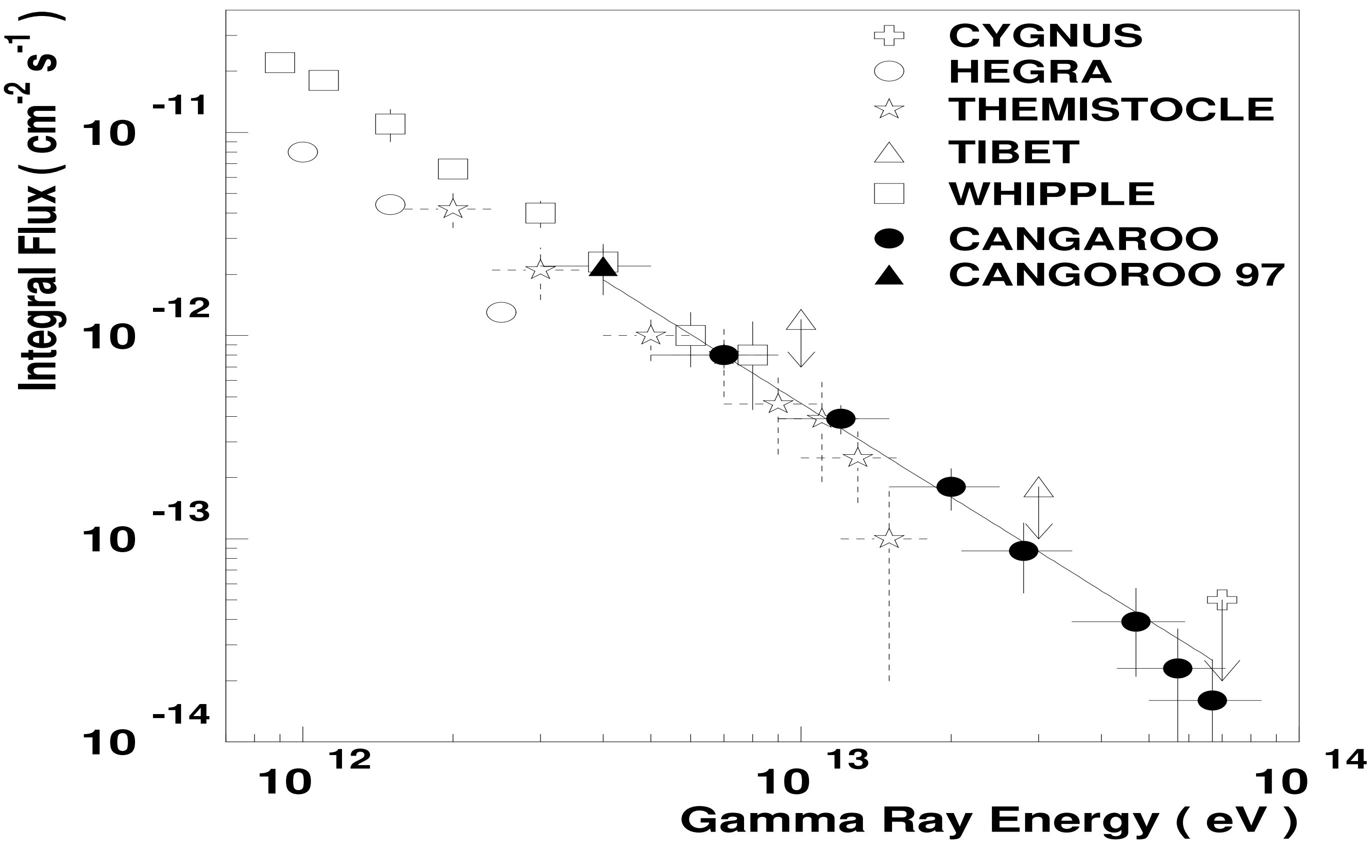
Mkn 501 : X-Ray vs TeV



Relación X Rays - TeV → Electron jet (?)

Arrays: características

	Centelleador	AIROBICC
Umbral	25 TeV (5 TeV)	15 TeV
Resolución Angular	1^0 (2.5^0)	0.2^0
Tiempo activo	100%	10%
Aceptancia	1 sr	1 sr

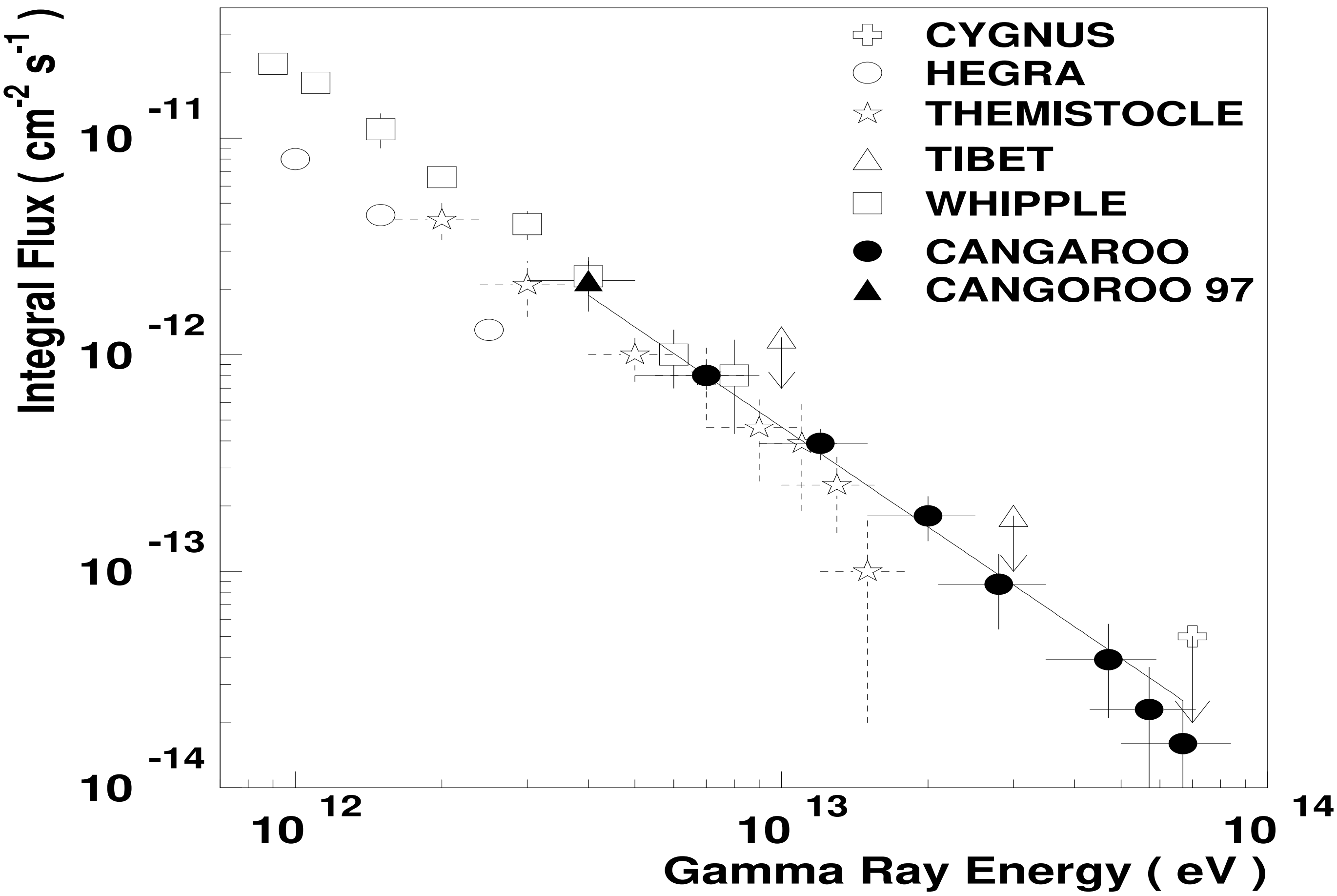


El espectro del Crab llega hasta 60 TeV (CANGAROO)

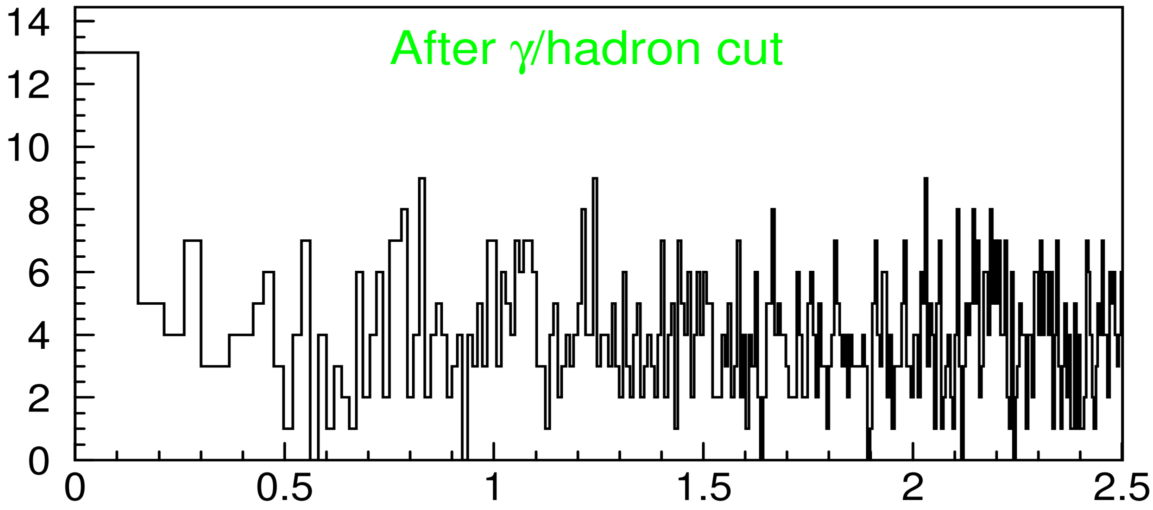
Busquedas con los Arrays - El Crab

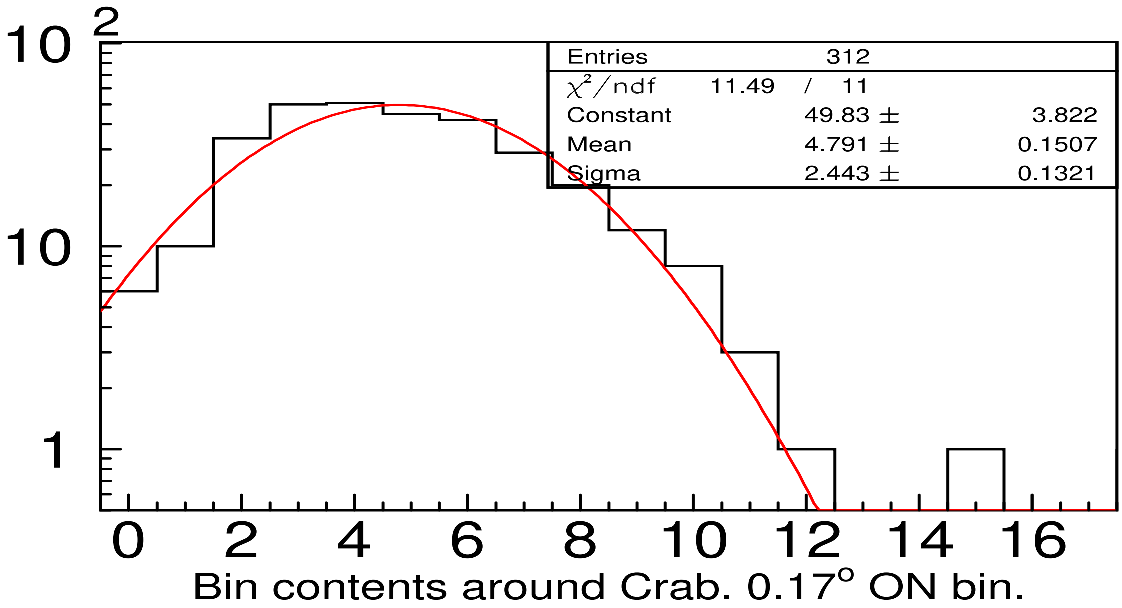
Resultados contradictorios en muestras distintas...

Datos	Φ a 15 TeV $10^{-13}s^{-1}cm^{-2}$
Centelleador 1995	≤ 7 (90% CL)
AIROBICC 1995	8.4 ± 3.5
AIROBICC 1997	≤ 1.3 (90% CL)
AIROBICC 1997	8 ± 3

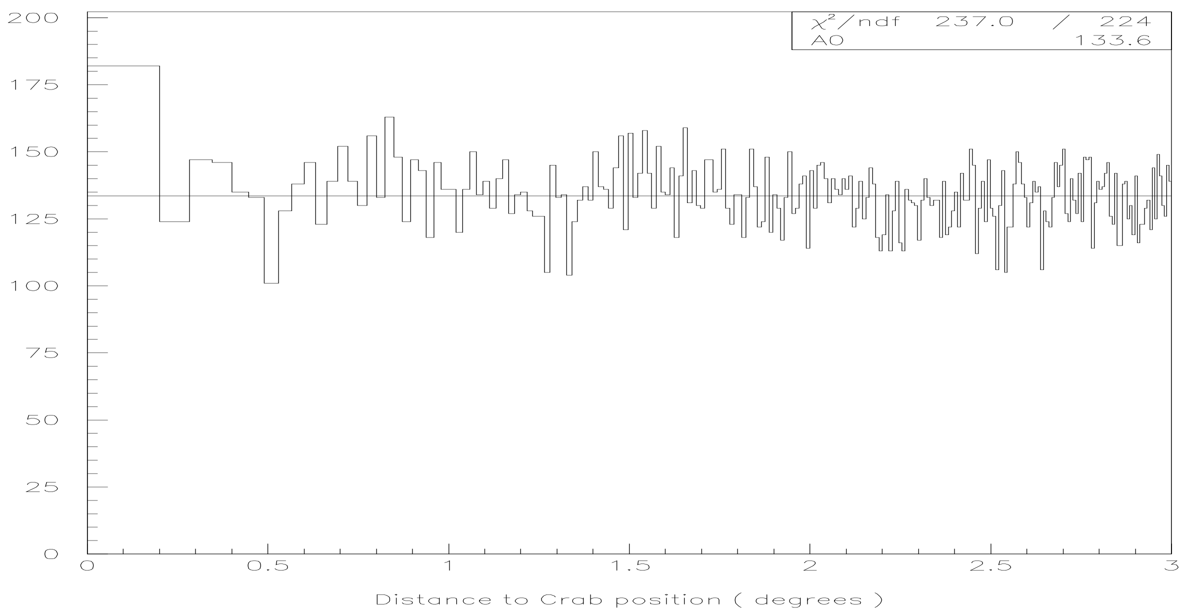


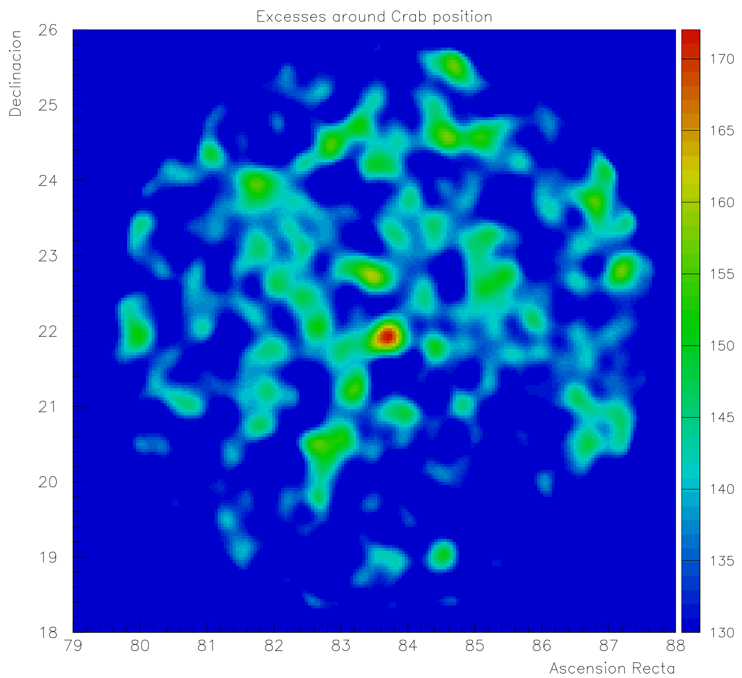
Busquedas con los Arrays - El Crab 1995





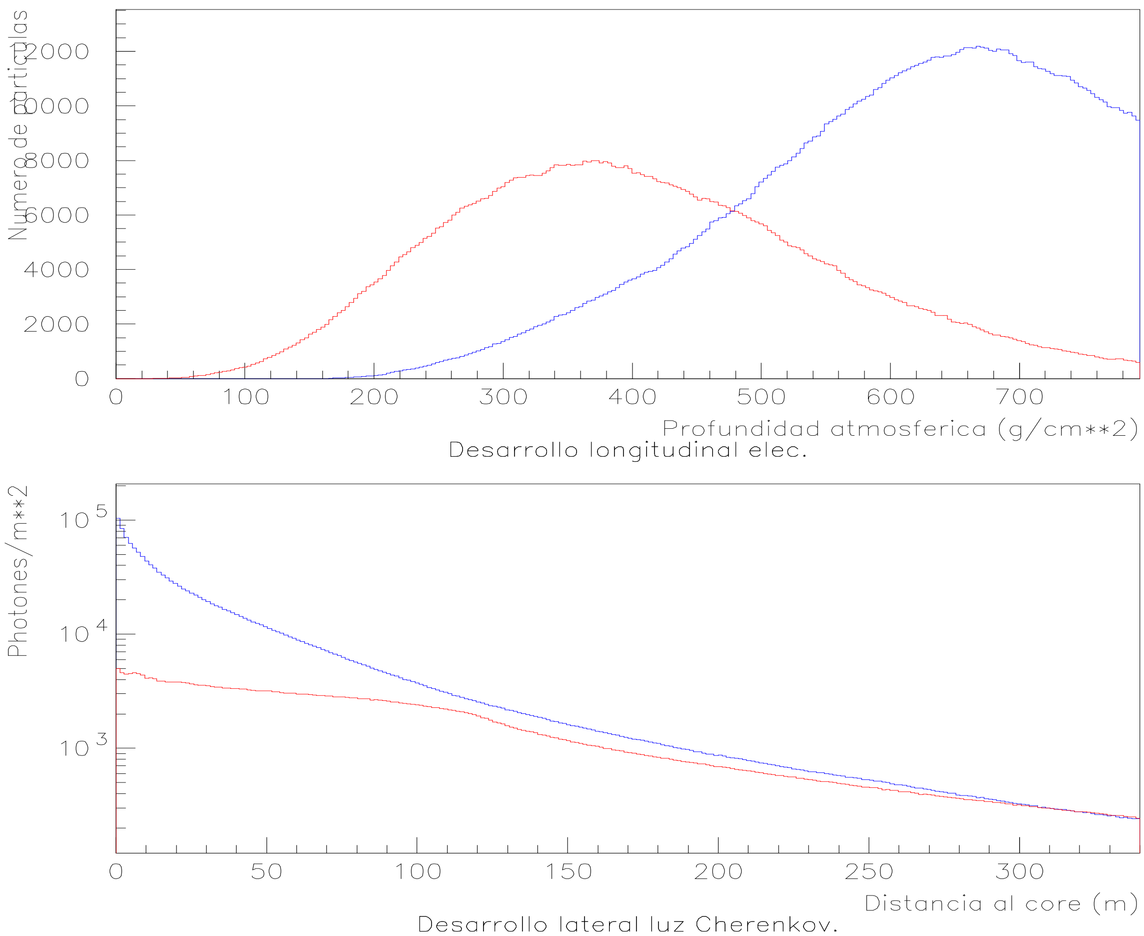
Busquedas con los Arrays - El Crab 1997





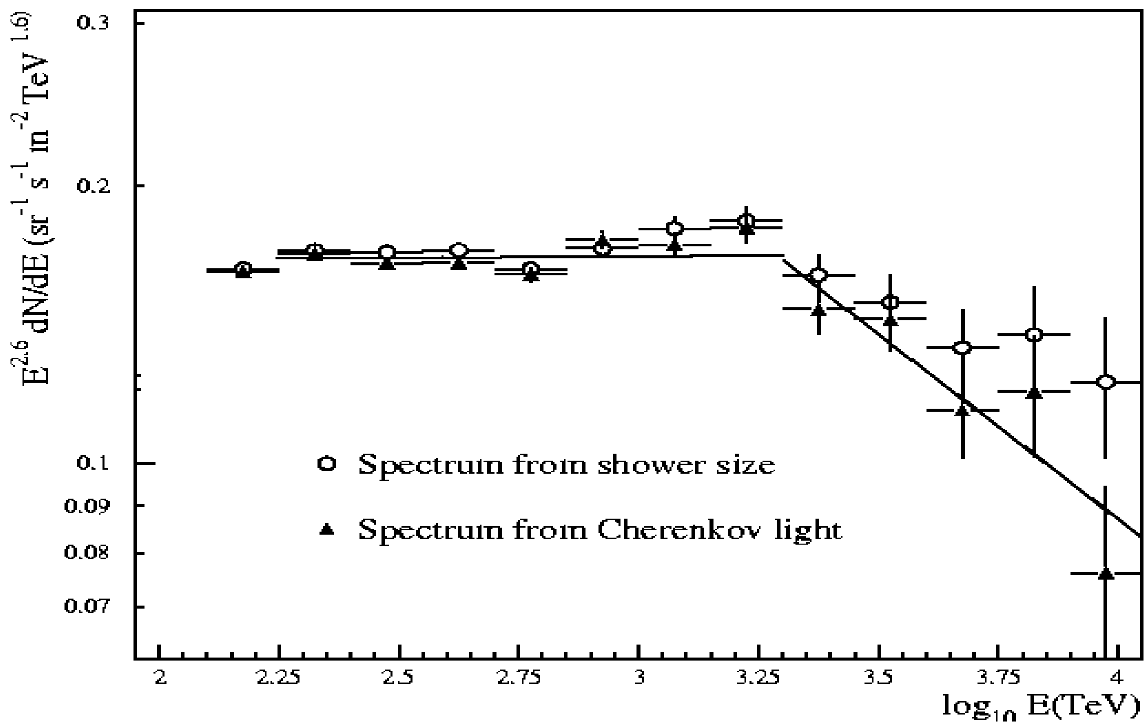
Composición Química

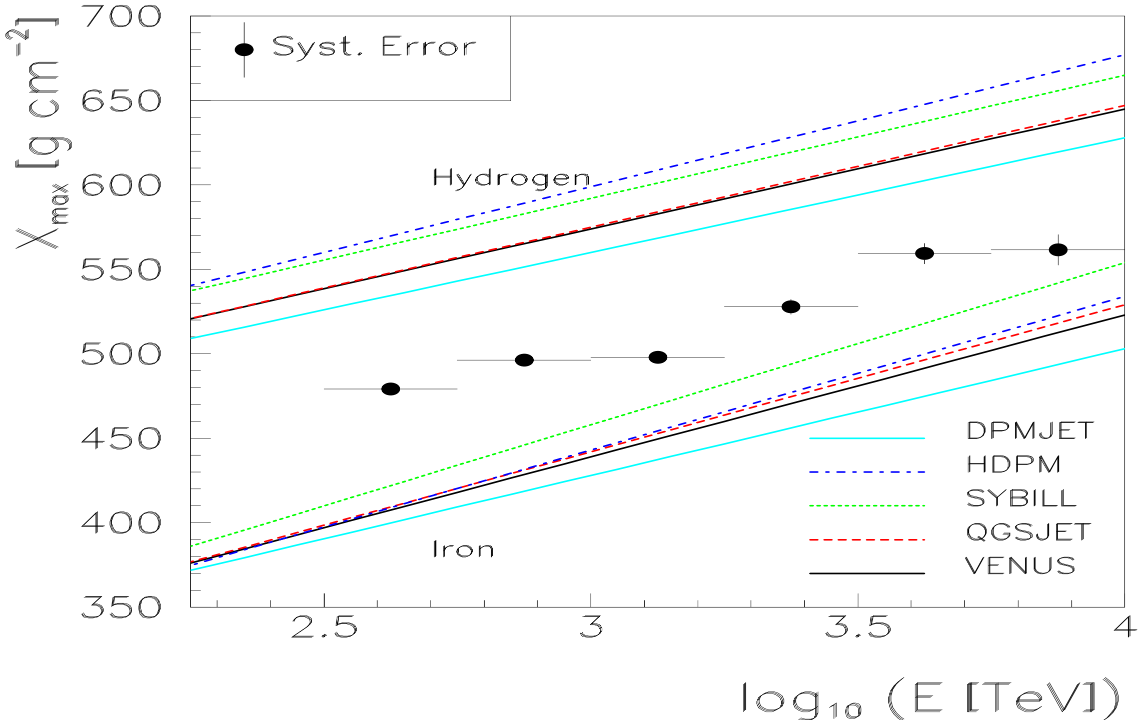
La medida de la Distribución Lateral de la luz Cherenkov producida en la cascada, mediante AIROBICC proporciona información sobre el desarrollo longitudinal.



- Pendiente de la exponencial 10-100 m $\rightarrow$ X_{max}
- Luz a 90 m $\rightarrow$ Energía
- Fluctuaciones en cascadas hadrónicas (X_{max}, f_{em})

Espectro y Composición Química





Resumen y Perspectiva

- **Puesta en funcionamiento del sistema de Telescopios**
- **Continuan las mejoras de AIROBICC**
- **Estudio de** *Blazars*
  - **Muestra pura de fotones**
  - **Los** *flares* **son comunes**
  - **Estudio del fondo infrarrojo**
  - **....**
- **Límites a SNR cada vez mas estrictos**
- **Estudios de espectro y Composición química**