

Reporte de Actividades

Mario Rodríguez Cahuantzi

29 de Junio de 2012

Contenido

- C3smicos
- Tesis

Trigger status

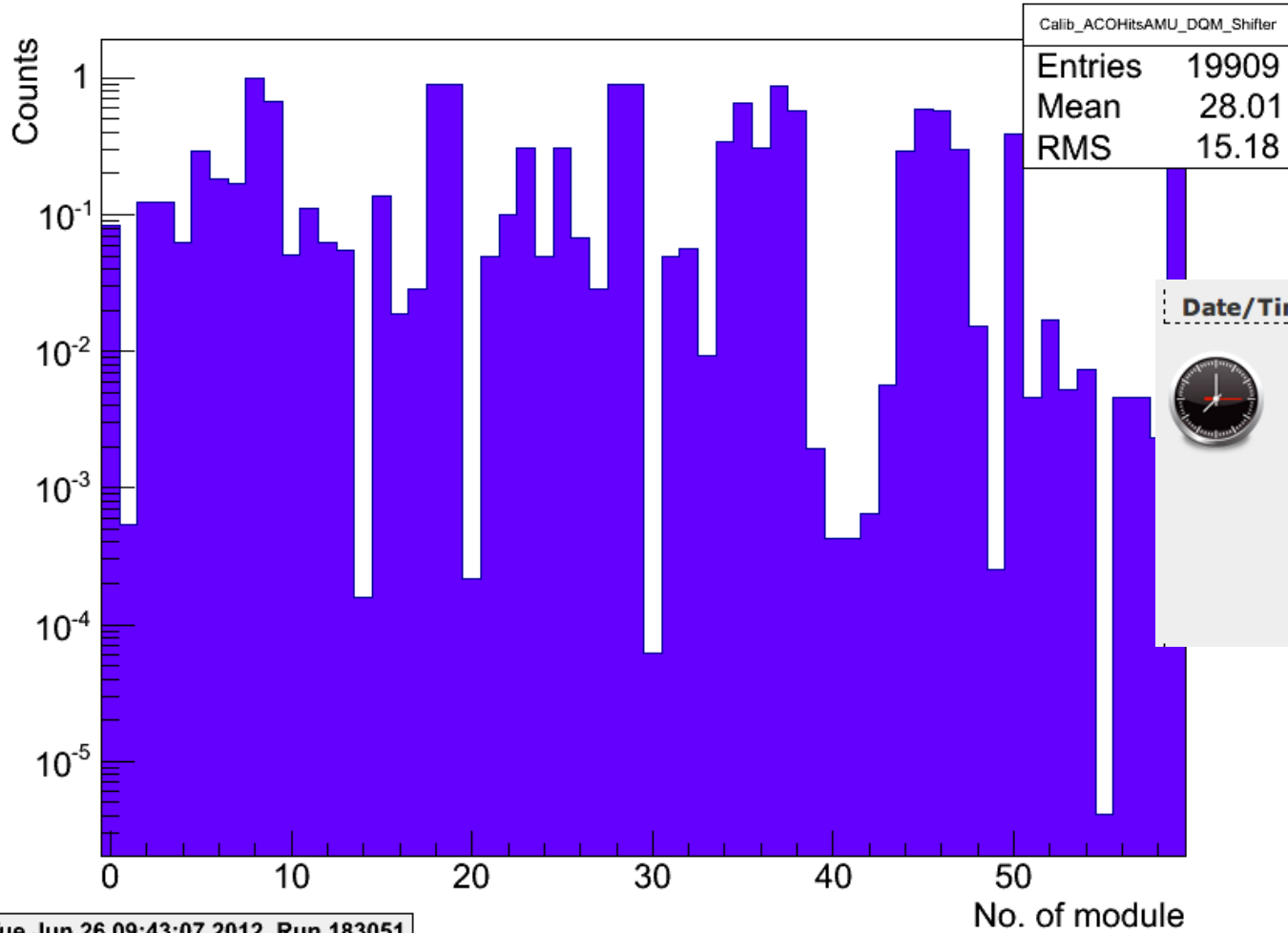
- Single Muon trigger working fine.
- Low rate (~ 40 Hz) in “multicoincidence” (MCN=0) mode. Check signal physical path → **FIXED**
- Events with number of hits $<$ MCN (even with no hits) → **FIXED**
- Old FPGA working at 94% of capacity. → now at 75% (Eugenio dice que TOF tiene sus FPGA al 98% y no ven algún ruido significativo por esta razón)

After the update of the firmware, many stand alone were performance:

[https://alice-logbook.cern.ch/logbook/date_online.php?
p_cont=sb&p_rsob=l.run&p_rsob_dir=DESC&prsf_rpart=a
corde%2C&p_rspn=1&prsf_rts=,,5](https://alice-logbook.cern.ch/logbook/date_online.php?p_cont=sb&p_rsob=l.run&p_rsob_dir=DESC&prsf_rpart=acorde%2C&p_rspn=1&prsf_rts=,,5)

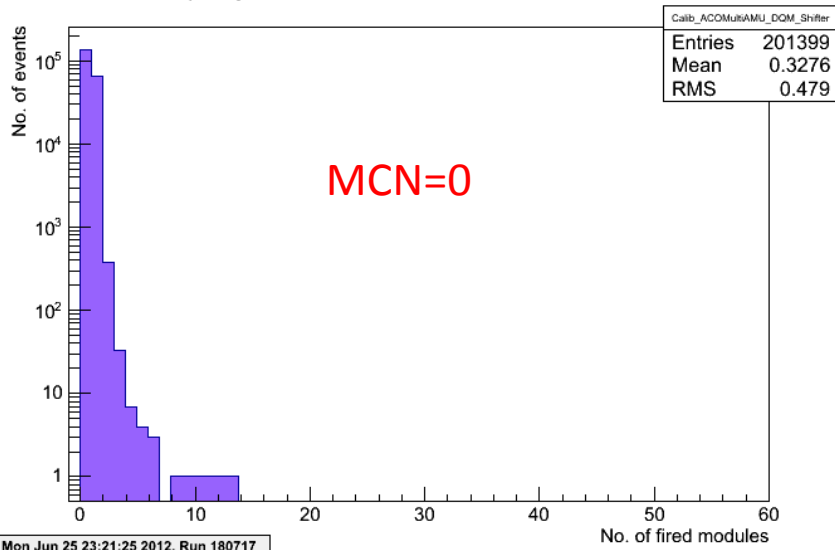
Status of cosmic ray trigger

Distribution of ACORDE fired modules for DQM shifter

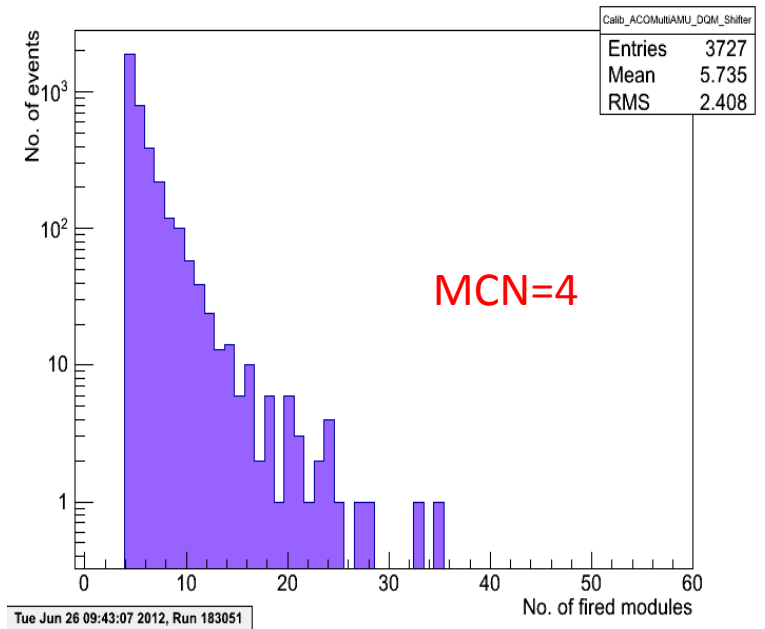


Status of cosmic ray trigger

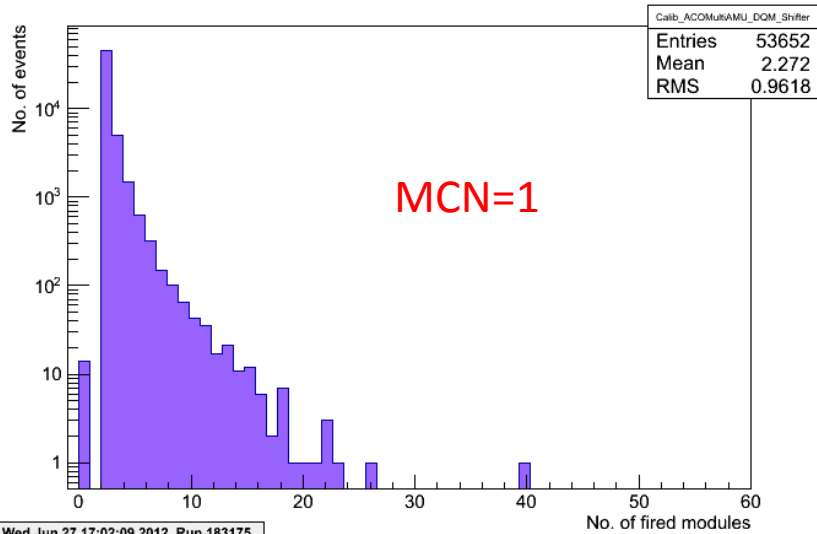
Multiplicity of ACORDE fired modules for DQM shifter



Multiplicity of ACORDE fired modules for DQM shifter



Multiplicity of ACORDE fired modules for DQM shifter

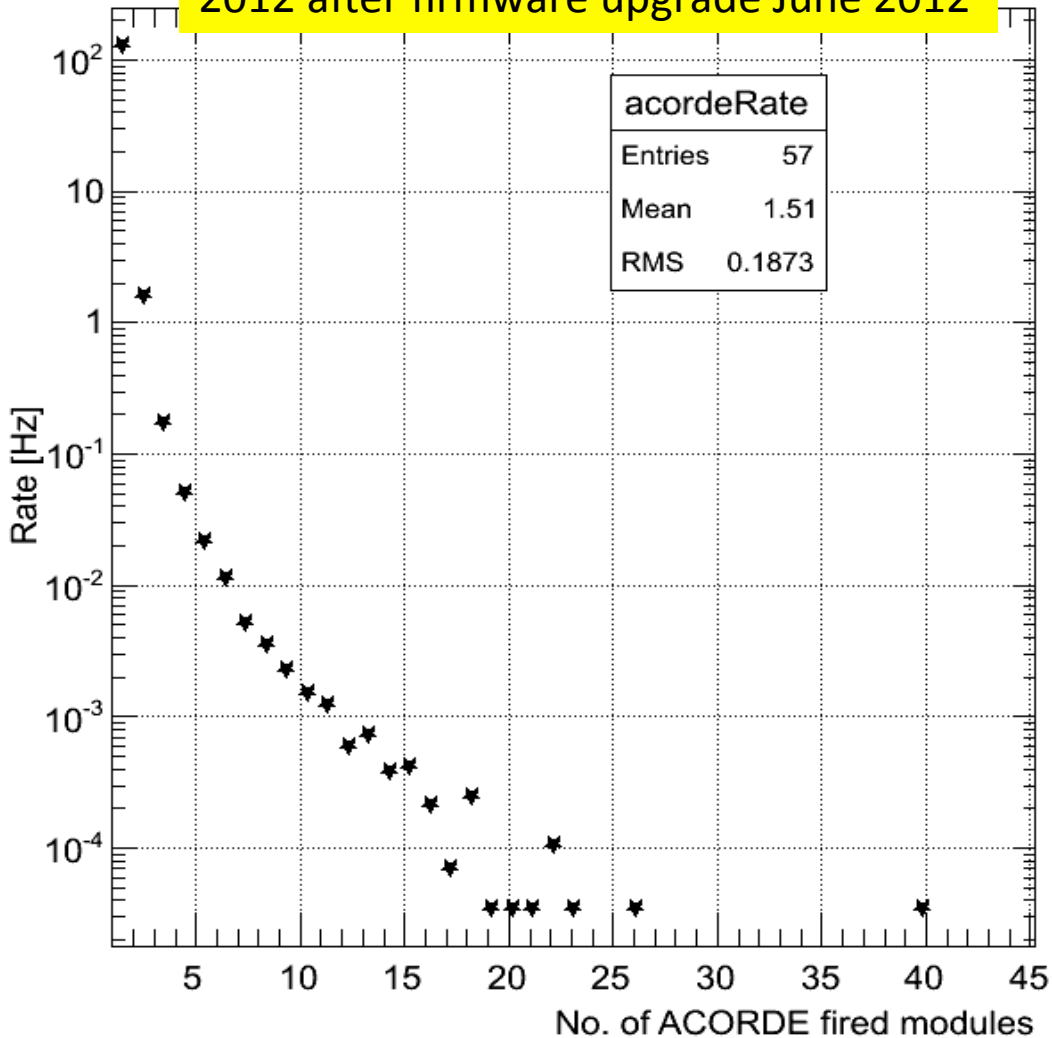


The empty events are gone. ACORDE did not triggered any empty event in 10 hours if MCN > 3

Status of cosmic ray trigger

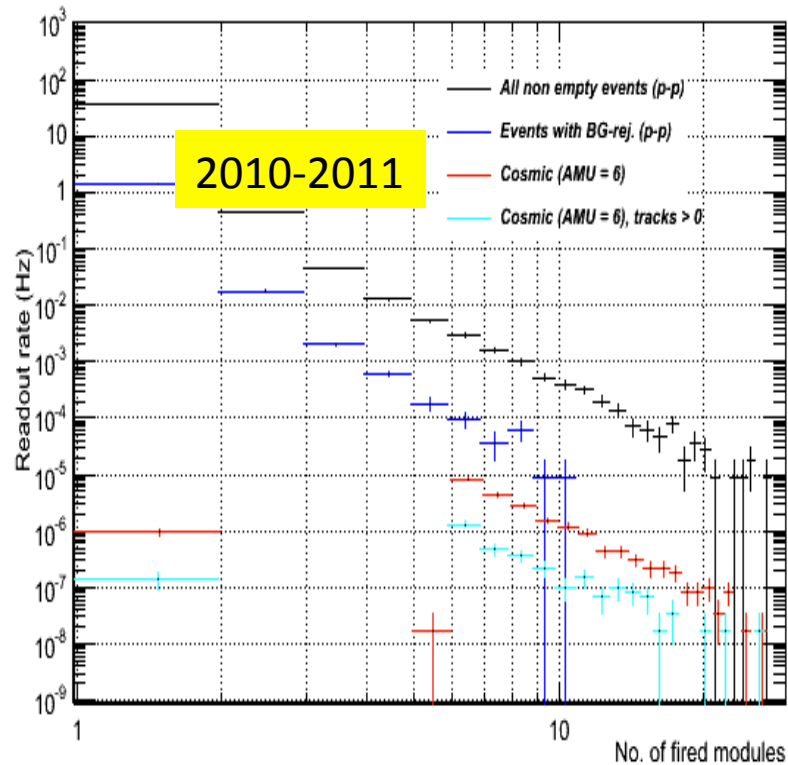
Rate VS #of ACORDE fired modules

2012 after firmware upgrade June 2012



The rate of ACORDE for MCN=4 is around 0.10 Hz.

The rate of events with MCN>20 is around 0.35×10^{-4} seconds \rightarrow 2 events per day.



For MCN>5 the rate increased from 10^{-5} to 10^{-2}

Status of cosmic ray trigger

- 1.- Eugenio ha pedido que se implemente en el DQM una gráfica para monitorear al trigger de ACORDE y que tengamos una idea de la puridad del disparo de ACORDE on line..
- 2.- ¿cuál es el porcentaje de triggers falsos?
- 3.- ¿cuál es la eficiencia del disparo de ACORDE?, ¿aceptancia?
- 4.- Respecto al artículo en CERN courier se comentó que ahora hay un gran interés en estos eventos y que es urgente ya preparar una nota interna y pensar ya en un artículo pero algo que tiene que ser entendido es la eficiencia del trigger de ACORDE y que debemos pensar un método para estimar este número.

Status of cosmic ray trigger

EFICIENCIA Y ACEPTANCIA DE ACORDE: trigger TOF

$$\epsilon_i = \frac{n}{N}$$

n → Number of muons seen by the i-ACORDE module
 N → Number of muons reconstructed by the TPC

$$acc_{TPC_{raw}} = \frac{\xi_{ACO}}{\xi_{TPC}}$$

ξ_{ACO} → No. of ACORDE triggers
 ξ_{TPC} → No. Of ACORDE triggers (if nTracks>0)

$$acc_{TPC} = acc_{TPC_{raw}} \times \epsilon_{ACO} \longrightarrow \text{TPC acceptance}$$

$$\epsilon_{ACO} = \frac{1}{60} \sum_{i=1}^{i=60} \epsilon_i \longrightarrow \text{Efficiency of each ACORDE module}$$

TESIS

PRIMERA VERSIÓN DE LA TESIS ENVIADA EL MIÉRCOLES 27 DE JUNIO PARA LA REVISIÓN:


Coloquio: 10 o 13 de Agosto

Examen: 17 o 20 de Agosto (sino es antes de la escuela de rayos cósmicos entonces será hasta el 3 de septiembre)

<http://www.fiumsa.edu.bo/5scra2012/index.html>

Propuesta de Jurado:

- Humberto Salazar (FCFM-BUAP)
- Oscar Martínez (FCFM-BUAP)
- Mario Iván Martínez (FCFM-BUAP)
- Bruno Alessandro (INFN-Torino, Italia)
- Pedro Podesta (FCFM-UAS) ¿?
- Gerardo Herrera (CINVESTAV) ¿?
- G. Medina Tanco (ICN-UNAM) ¿?
- Alexis Aguilar (ICN-UNAM) ¿?
- Eleazar Cautle (ICN-UNAM)
- Arturo Fernández (FCFM-BUAP)



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

POSGRADO EN FÍSICA APLICADA

Detección de muones atmosféricos con el detector ALICE-LHC

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

PRESENTA:

Mario Rodríguez Cahuantzi

ASESORADO POR:

Dr. Arturo Fernández Tellez
Dr. Eleazar Cuaute Flores (ICN-UNAM)

Puebla, México
Agosto de 2012

Índice general

Agradecimientos	II
Resumen	III
Índice general	IV
Introducción	VI
1. Los rayos cósmicos	1
1.1. Breve historia	1
1.2. Generalidades de los rayos cósmicos	2
1.2.1. Espectro de rayos cósmicos	3
1.2.2. Rayos cósmicos en la atmósfera	8
1.2.3. Rayos cósmicos en la superficie de la Tierra	9
1.2.4. Rayos cósmicos bajo tierra	11
1.2.5. Cascadas atmosféricas	13
2. El experimento ALICE-LHC del CERN	16
2.1. Consideraciones de diseño	17
2.2. Detectores de trazas	18
2.3. Identificación de Partículas	19
2.4. Calorímetros Electromagnéticos	19
2.5. Detectores delanteros y de disparo	20
2.6. Sistema Interno de Trayectorias (ITS)	20
2.7. TPC de ALICE	21
2.7.1. Jaula del campo	22
2.7.2. Sistema de deriva para el gas	22
2.8. Software en ALICE	23
2.8.1. Entorno de simulación	25
2.8.2. Entorno de Reconstrucción	28
2.8.3. AliRoot para Datos Reales	29
3. Contribución de ALICE a la Física de Rayos Cósmicos	31
3.1. Modelo de interacción hadrónica en Rayos Cósmicos	31
3.2. Ambiente de ALICE	35
3.2.1. Ubicación de arreglo experimental ALICE	35

IV

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

3.2.2. Efectos sobre los muones atmosféricos	37
3.2.3. Tipos de interés en física	38
3.2.4. Alimención y calibración de los subdetectores en ALICE	44
4. Detección de muones atmosféricos con los detectores de ALICE	47
4.1. Configuración de ALICE para la detección de muones atmosféricos	48
4.1.1. El detector TOF	48
4.1.2. Medición del tiempo con TOF	50
4.1.3. Detector ACORDE	51
4.1.4. Análisis de datos	54
4.1.5. Análisis de los datos reconstruidos: multiplicidad de d	55
4.1.6. Análisis de los datos reconstruidos: la masa m^2/p_T^2 (R_p)	64
4.1.7. Parámetros de calidad en la TPC de ALICE	67
4.1.8. Detección de muones horizontales	80
4.1.9. Estudios de Monte Carlo	82
4.2. Análisis de los datos de 2010 y 2011	85
5. Conclusiones	94
Bibliografía	100

En principio en la primera quincena de Julio se debe enviar la tesis al comité tutorial para fijar fecha de Coloquio

Notas finales

- Se debe hacer una producción de MC con Corsika para los datos de 2012.
- Se debe estimar la eficiencia y aceptación de ACORDE.
- El artículo incluirá la medida del ratio??
- A la espera de correcciones para la tesis