

2do Encuentro de la Red Iberoamericana CyTED del Observatorio Gigante de América Latina (LAGO)

Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, 02 - 05 de Diciembre

Instalación de detectores Cherenkov en agua en el Observatorio Astronómico Nacional Llano Del Hato, Mérida - Venezuela. (LAGO)

Lic. Libardo Zerpa, Lic Carlos Jaimes, Lic. Victor Clarizio, Dr. José López, Lic. Orielys Soto, Lic. Carlos Pérez, Lic. Robert Rondón, Br. Neptali Gil, Dr. Yunior F. Pérez A.

libardo.zerpa.guillen@gmail.com, yuniorp@fisica.unam.mx

Objetivo General



01

Presentar los avances y del proyecto LAGO en el estudio de rayos cósmicos en Mérida, Venezuela.

Objetivos Específicos

02

Simulaciones en CORSIKA del flujo de partículas secundarias para tres sitios en Mérida -Venezuela (1600 m.s.n.m (Hechicera), 3600 m.s.n.m (Llano del Hato) y 4754 (Pico Espejo) m.s.n.m.)

03

Simulaciones de la respuesta del arreglo de detectores Cherenkov a las partículas secundaria

04

Avances en la construcción de un detector Cherenkov en agua en Mérida-Venezuela (Nuevo intento).

Primeros detectores Cherenkov en Agua en Mérida



Facultad de ciencias-ULA



Primeros detectores Cherenkov en Agua en Mérida

Pico Espejo



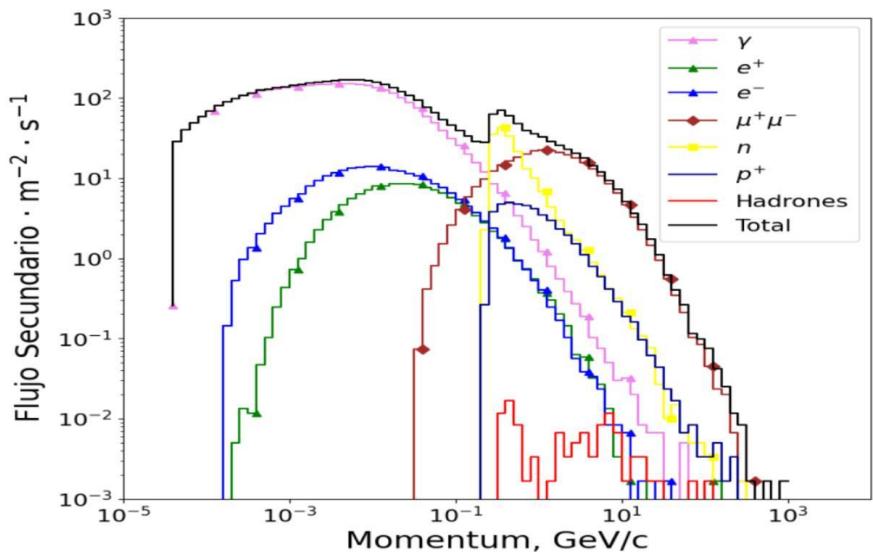
Latin America Giant Observatory
lagoproject.net



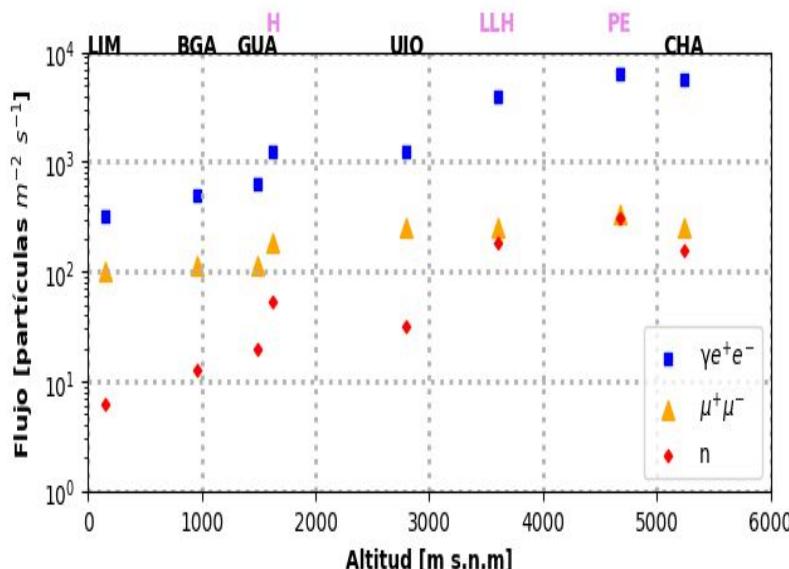
Simulaciones de cascadas de partículas secundarias a la altura del observatorio Astronómico de Llano del Hato en Mérida-Venezuela



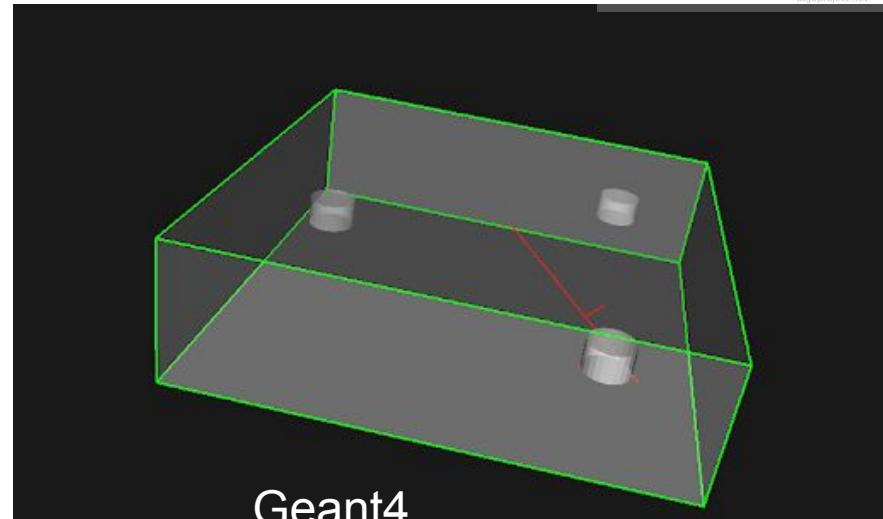
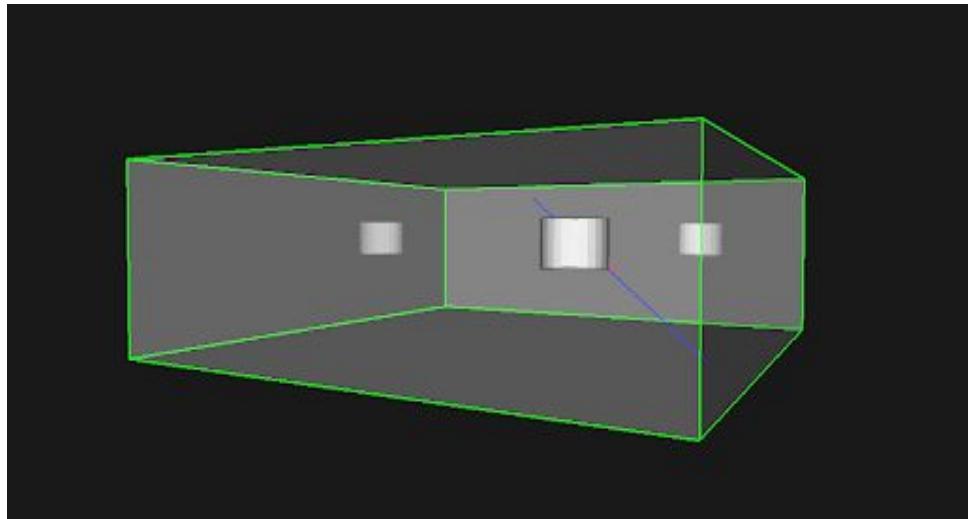
Simulaciones en CORSIKA (Software ARTI) de partículas secundarias (observatorio Astronómico de Llano del Hato a 3600 m.s.n.m)



Comparación del flujo total con respecto a la altitud



Simulaciones del Arreglo de 3 Detectores Cherenkov en el observatorio Astronómico de Llano del Hato en Mérida Venezuela

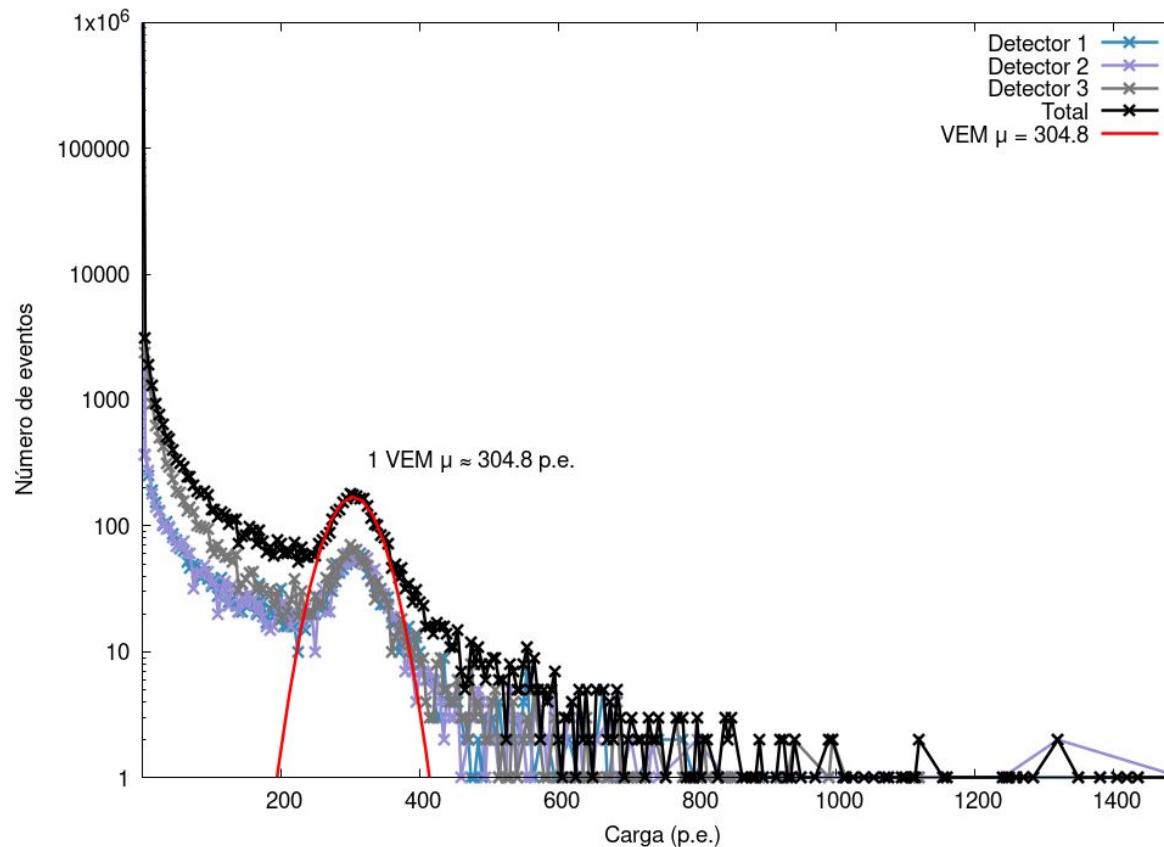


Geant4

Software GEANT4

tesis: Neptali Gil

Simulaciones del Arreglo de 3 Detectores Cherenkov en el observatorio Astronómico de Llano del Hato en Mérida Venezuela



thesis: Neptali Gil

Instalación de Detector Cherenkov en agua:



Lugar: Llano del Hato,
Mérida-Venezuela

Fácil acceso

Electricidad
Agua

Ventajas

Terreno con
instalaciones
adecuadas



Conexión a
Internet

Personal de
vigilancia y
personal técnico

Observatorio Astronómico de Llano del Hato en Mérida-Venezuela



Observatorio Astronómico de Llano del Hato en Mérida-Venezuela



Arreglo de 3 Detectores Cherenkov en el observatorio Astronómico de Llano del Hato en Mérida-Venezuela



PROFORMA INVOICE

From: Richardson Electronics, Ltd.
40W267 Keslinger Road
PO Box 393
LaFox, IL 60147-0393
USA

Tax ID: 36-2096643

Invoice Number: **QTE10636612**
Invoice Date: 22 Aug 2025
Invoice Expires: 30 Sep 2025
Customer Ref: HAMAMATSU
Requested By: ZERPA, LIBARDO
Payment Terms: Cash in Advance
Incoterms: FCA Prepaid & Add

4/9/25, 14:50

Payment Activity - chase.com



See details

Richardson

\$7,666.00

Acct No. 1181355

Bill To: Construcciones, Desarrollos, Estudios y
Proyecto C.A
Av. Bolívar Casa #11 Ejido
RIF: J-31073430-5
ESTADO MERIDA,
Venezuela

Remit To: JPMorgan Chase Chicago
(Wires) 021000021 (ACH) 07100
SWIFT CHASUS33 Acct 429633



We've withdrawn money from your account to make this payment. You can cancel your request until 8 PM ET on the "Send on" date.

Product Total: 7,616.00
Inland Freight: 50.00
TOTAL FCA USA: 7,666.00 U.S.

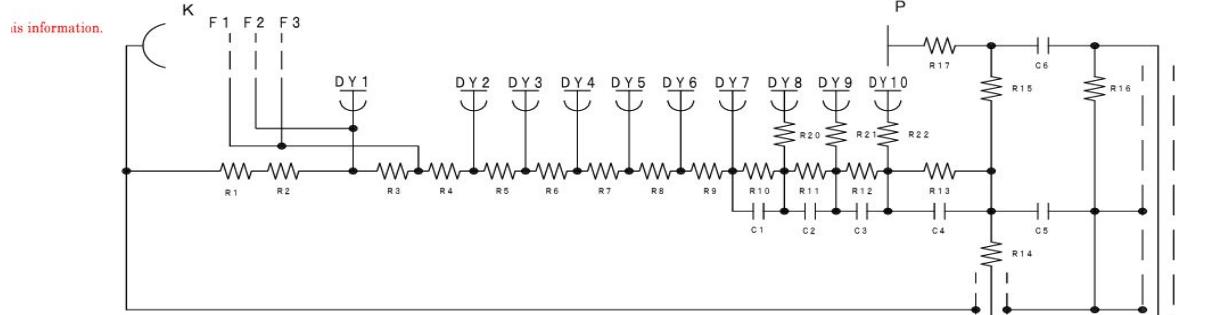
Pay to	Richardson (...6338)
Paid from	BUS COMPLETE CHK (...6611)
Amount	\$7,666.00
Send on	Sep 4, 2025
Deliver by	Sep 5, 2025
Delivery method	Standard ACH
Payment arrives in	1 business day
Addenda	QTE10636612
Status	Funded

Ref No.	Item No.	Quantity	UoM	Unit Price	Ext. Amt.	
1	R5912-30-Y005:HA PMT + Waterproof Assembly	1.00	EA	6,730.00	6,730.00	
				ECCN:	EAR99	
Harmonized Tariff Code:	8540.20.4000			Country of Origin:	JP	
2	C9619-51:HA Power Supply	2.00	EA	443.00	886.00	13 Weeks
				ECCN:	EAR99	
Harmonized Tariff Code:	8540.99.8000			Country of Origin:	JP	



Latin America Giant Observatory

lagoproject.net



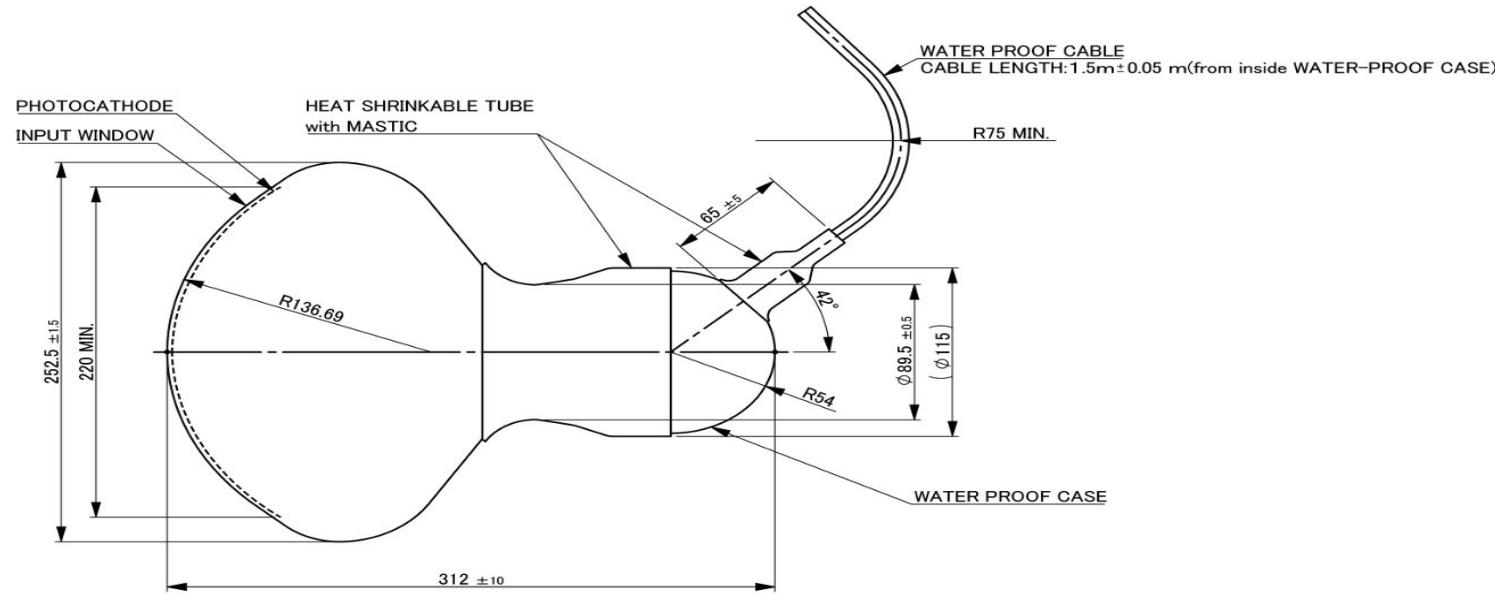
TOTAL RESISTANCE=12.7 MΩ

DIVIDER CURRENT: 118 μA at +1500 V

MAXIMUM SUPPLY VOLTAGE: +2000 V

VOLTAGE DIVIDER RATIO: 16.8-0.6-3.4-5-3.33-1.67-1-1.2-1.5-2.2-3-2.4

R1, R2 : 2.55 MΩ
 R3 : 180 kΩ
 R4 : 1.02 MΩ
 R5 : 1.5 MΩ
 R6 : 1 MΩ
 R7 : 499 kΩ
 R8 : 300 kΩ
 R9 : 360 kΩ
 R10 : 430 kΩ
 R11 : 680 kΩ
 R12 : 910 kΩ
 R13 : 750 kΩ
 R14, R16 : 10 kΩ
 R15 : 100 kΩ
 R17 : 49.9 Ω
 R20-R22 : 100 Ω
 C1-C4 : 10 nF
 C5, C6, C7 : 4700 pF



Resumen

- 1) Regreso de Venezuela a la colaboración LAGO.
- 2) Se cuenta con la infraestructura para el arreglo de tres Detectores Cherenkov en Agua y un fotomultiplicador.
- 3) Simulaciones de las cascadas de partículas secundarias y del arreglo a la altura de Observatorio astronómico de Llano del Hato.
- 4) Una tesis de licenciatura terminada y una en proceso (hay estudiantes interesados en hacer tesis)

Referencia

Rondón, R. (2024). *Simulación de cascadas secundarias de partículas en la atmósfera para tres sitios ubicados en Mérida-Venezuela* (Tesis de pregrado). Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.



¡Gracias por su atención!



CONTACTO

libardo.zerpa.guillen@gmail.com

+58 (414) - 179 971 41