

Reporte de Actividades de el SD Shift

Periodo: 5-16 de julio y 3-11 de agosto

Miguel Vega Hernandez

Cinvestav, Méx.

Bajo la supervisión del Dr. Ricardo Sato, responsable de la adquisicion de datos en el arreglo de Detectores de Superficie,.

Introducción.

Actualmente se dispone de varias bases de datos referentes a los detectores de superficie, Big-brother, Little-brother, E-Log, Bugzila, Éstas son muy buenas y trabajan bastante bien, pero debido a la gran cantidad de detectores de superficie, la búsqueda de problemas concretos no es muy eficiente tanto para los encargados de su mantenimiento en el campo como para los que buscan problemas generales o de alguna zona particular. Incluso la simple supervisión del funcionamiento de los mismos es una ardua labor.

Desarrollo.

Así, me fue asignada una sección de 70 detectores de superficie (tanques) en la región noreste del arreglo. En ella debía observar el funcionamiento de ellos y realizar una base de datos que presentara la información referente a los problemas, reparación y mantenimiento de los detectores en la forma más práctica posible tanto para los encargados de ir al campo a repararlos como para los que se encargan de resolver problemas desde la oficina (generalmente muy lejos de los detectores).

Dicha base de datos pretende ser un instrumento útil en el campo, puesto que tendra todos los problemas que presenta un tanque en específico y así, cuando se elige un tanque para su mantenimiento, se reparan todos los problemas que pueda presentar, rescatando con esto el tiempo que llevaría regresar nuevamente para atender un problema que ya presentaba un tanque pero que no estaba previsto en la orden del día.

Además, busca ser una herramienta que sirva para quienes buscan solucionar problemas concretos presentados por un conjunto considerable tanques porque presenta los problemas según su tipo, así, es fácil ver cuáles tanques presentan el problema y cuales no.

Principales tipos de Problemas en los Detectores de Superficie:

1. Baterias
2. Kit Electrónico
3. Transmisión de datos (radio, antena)
4. Software
5. PMT's
6. Agua y linner (bolsa)
7. Generales (difícil acceso, arañas)

Reportes:

- E-log
- Bugzila

Para realizar la base de datos se hizo uso del sistema BigBrother, donde se analizaron, para cada detector (tanque), las gráficas referentes a la evolución con el tiempo de los siguientes parámetros:

Trigger Rates: T1 Rate
 T2 Rate
 TOT Rate
VEM Charge: PMT 1
 PMT 2
 PMT 3
VEM Peak: PMT 1
 PMT 2
 PMT 3
DynodeAnode 1
DynodeAnode 2
DynodeAnode 3
PM Temperature
Voltages: BatteryV1
 BatteryV2

Con esto se puede tener una idea del funcionamiento de esta región y los problemas que presentan los detectores tanto en forma individual como en forma general, además de poder tener una idea estadística con respecto al funcionamiento general de todo el arreglo.

Cabe mencionar que dicha tabla debe actualizarse con cierta regularidad pues de lo contrario la información contenida en ella quedará obsoleta después de un tiempo. Esto deja como reto buscar una forma automatizada, por medio de un programa de cómputo, para la actualización de dicha base de datos.

Los reportes de E-log forman una bitácora diaria sobre las actividades del personal responsable de la instalación, funcionamiento y mantenimiento de los detectores (tanques) así como de las actividades de los shifters con relación a estas tareas. De esta forma E-log es ahora una gran base de datos, pues contiene a la fecha la instalación de los 1185 tanques llevados al campo hasta el día de hoy y las acciones realizadas en ellos: llenar con agua, instalar electrónica, radio y antena, reparaciones y revisiones.

Para fortuna nuestra, E-log cuenta con un buscador de palabras para localizar la información deseada con mayor facilidad, de esta forma se extrajo la información referente a los tanques asignados y se colocó en una base de datos sencilla en forma que se distingue cada una de las visitas u observaciones de cada tanque y los problemas y las acciones realizadas en éste. De esta forma es fácil observar esta información sin necesidad de buscar un tanque archivo por archivo en el E-log para saber el historial de ese tanque. Como la base de datos también presenta los problemas y acciones llevadas a cabo en el tanque (en forma resumida) es más fácil tomar una acción sobre el mismo, esto es, si en el historial se observa un problema recurrente, se puede estudiar más a fondo el problema en lugar de repetir las mismas acciones de rutina una y otra vez. O bien, si es fácil reconocer problemas similares en distintos tanques y atacarlos todos juntos.

Existe también la base de datos Bugzila, que es un medio para presentar los problemas de los tanques para que los expertos los discutan y los resuelvan. Así, a pesar de presentar los problemas comunes de diversos tanques, no presenta de forma satisfactoria y ordenada los problemas que presenta cada uno de los tanques. Además, es un lugar en el que se puede discutir un problema, esto, para la cantidad inmensa de tanques no facilita la búsqueda concreta de información. Por esto, se buscó la información pertinente a cada uno de los tanques de la selección y se colocó en la tabla de la misma forma que la información del E-log.

Finalmente, con la información obtenida de Big-brother, E-log y Bugzila se realiza, después de varios intentos, una nueva tabla facilitadora de información precisa y ordenada, en este caso para 70 tanques que relaciona a los encargados del funcionamiento de los tanques que resuelven problemas en el campo, a los expertos que resuelven problemas de fondo y los datos continuos que envía cada tanque.

Esta nueva base de datos de 70 tanques pretende buscar una manera más eficiente de tener la información específica tanto de tanques como de problemas, para así lograr una eficiencia mayor en el trabajo.

Dicha base de datos no pretende sustituir a las ya existentes, sino que pretende complementarlas ya que busca objetivos diferentes. Tampoco se afirma que ésta sea la mejor forma de organizar la información, tiene sus propias limitaciones y estará sujeta a la aprobación de los futuros usuarios.

Una tarea adicional a la base de datos fue mirar los eventos registrados en el programa Event Display para intentar percibir posibles irregularidades en el sistema, es decir, el Event Display es un programa que muestra los eventos observados por los tanques SD, de esta forma uno puede ir siguiendo los eventos adquiridos en forma gráfica y observar a groso modo los datos enviados por los detectores con respecto al evento en cuestión.

De esta forma, el programa es de gran ayuda para buscar eventos específicos para ver con cierto detalle los datos e intentar reconstruir la lluvia cósmica. Sin embargo, como todos los programas de software tiene sus defectos, el reto inicial es encontrarlos para ayudar al programador a cada vez el software tenga menos errores.

El principal error encontrado es que al presentar la imagen donde se observan los detectores SD como están colocados en el arreglo, en ocasiones muestra una imagen como si una gran cantidad de tanques estuvieran perdidos (sin señal), sin embargo éstos se encontraban enviando información al momento del evento.

En esas observaciones se percibió que algunos tanques enviaban señal durante algunos eventos y durante otros aparecían perdidos, así que se reportaron también esos casos. En la mayoría de los casos esto esta particularidad se presenta en tanques que tienen algún tipo de problema (como los presentados en la base de datos), así que se cree que no es un problema del Event Display, pero al reportar dichos casos se especifico que los detectores presentaban ya problemas, de esta forma se puede hacer una estadística para revisar que es lo que está ocurriendo.

Finalmente, con la finalidad de aprender un poco las labores prácticas de los detectores y aportar algunas ideas para la mejora continua de las actividades del observatorio, fui al campo para ayudar con el llenado con agua de los tanques, la instalación de antenas y la reparación de otros. Así, pude complementar el trabajo realizado en las oficinas con las actividades en el campo y tener una visión más completa.

Reporte de Actividades de el FD Shift

Periodo: 16 de julio-3 de agosto

Miguel Vega Hernandez

Cinvestav, Méx.

Bajo la asesoría de Jorge Rodríguez y Marcos Santander, estuve encargado del shift de Lidar correspondiente al periodo del 16 de Julio al 2 de Agosto.

Introducción

Los telescopios de Fluorescencia (FD), debido a su sensibilidad con respecto a la luz, sólo están en funcionamiento durante las noches de baja intensidad de la luna ($< 60\%$), lo cual reduce bastante los tiempos de adquisición. Además, debido a que los rayos cósmicos ultraenergéticos, objetivo del observatorio, son sumamente escasos (uno por siglo por km^2), la necesidad de que los datos tomados en estas noches sea precisa es esencial. Así, la implementación de telescopios meteorológicos (Lidar) como apoyo a los telescopios FDs es de incalculable valor.

Descripción

El objetivo de un telescopio lidar es el monitoreo de la atmósfera para conocer con mayor precisión las condiciones del ambiente durante el tiempo del telescopio y así ser una herramienta más para reconstruir más adecuadamente los chubascos cósmicos y con esto estudiar las partículas cósmicas.

Lidar basa su mecanismo de acción en el disparo de un potente haz láser de 330Hz hacia una dirección específica de la atmósfera y coleccionar las reflexiones del haz en un espejo cóncavo en cuyo foco se encuentra un fotodetector que traduce la onda electromagnetica recibida en un pulso electronico que a través del software especializado permite observar la cantidad de luz reflejada o reemitida por nubes, niebla, polvo y el aire de la atmósfera, logrando percibir las condiciones atmosféricas en esa dirección.

Así, lidar realiza un barrido hacia diferentes direcciones disparando haces en forma continua o discreta sobre un plano vertical, Con esto es posible realizar una reconstrucción de ese plano atmosférico en ese intervalo de tiempo. A lo largo de la noche se barren diferentes planos una y otra vez. Los diferentes planos ayudan a tener una visión más global del cielo en las inmediaciones de los Fds, y hacer el barrido varias veces durante la noche permite la actualización de las condiciones del tiempo que pueden cambiar drásticamente en cuestión de unas cuantas horas.

En los movimientos normales del telescopio lidar no estan programados disparos en dirección al campo de visión de los FDs puesto que éstos podrían confundir al sistema de los FDs y registrar los disparos láser como eventos de rayos cosmicos, introduciendo de esta forma información al sistema que obstaculiza el avance de las investigaciones con rayos cósmicos. Aun así, cuando un Lidar requiere disparar en el campo de visión de los FDs envía una señal a dichos telescopios para que el sistema de adquisición de datos filtre estos “eventos” y los reconozca como disparos del lidar.

Debido a que el observatorio es híbrido (dos tipos de telescopios: SD y FD), hay una forma de catalogar los eventos peculiares en cuanto a su detección. Estos son: Híbrido, Estereo, Oro o 3 Ojos.

Híbrido: cuando es observado por un telescopio FD y por los detectores superficie SD.

Estéreo: cuando es observado por 2 telescopios FD pero no en los SD.

3 Ojos: cuando es observado por los 3 FDs, pero no por los SD.

Oro: cuando es observado por dos o mas FDs y tambien en los SD.

Nota: actualmente están instalados 3 telescopios FD (falta uno de concluir los trabajos)

Un evento es considerado como tal cuando es detectado por al menos 3 tanques juntos (en SD) o por 4 fotomultiplicadores juntos (pixeles) en FD al mismo tiempo. El lidar sólo considera como eventos a los que tienen al menos 6 tanques o pixeles al mismo tiempo, y estos deben cumplir con cierta geometría y proximidad. Además, para ser de los “eventos peculiares” deben ser observados con el mismo tiempo sincronizado en los SDs y/o FDs.

Un evento de los descritos anteriormente es generalmente intenso y es recomendable su estudio detallado. Debido a esto, se ha implementado una característica adicional al lidar para hacer una serie de disparos en la dirección del plano que detectó la lluvia cósmica justo después de que se ha detectado. así lidar no sólo ayuda al monitoreo atmosférico de la región de cada FD, sino también recoge datos meteorológicos sobre la zona precisa donde cayó el chubasco cósmico en el momento en que ésta se presentó. De esta forma lidar esta interactuando directamente con la medición de rayos cósmicos.

Actividades ordinarias realizadas durante el Shift Lidar

Encender los láseres al inicio y apagarlos al terminar la sesión.

Abrir y cerrar las cubiertas de los telescopios.

Posicionar los telescopios para tomar datos y recogerlos para cerrar la cubierta

Tomar los datos provenientes de los disparos láser de cada telescopio Lidar

Procurar el buen funcionamiento del sistema y tomar las medidas apropiadas en caso alguna falla durante algún momento de la toma de datos o durante la preparación o clausura del sistema.

Revisar el clima continuamente poner en resguardo los telescopios en caso de mal tiempo (viento, lluvia o nieve)

Revisar la toma adecuada de datos procurando el mayor tiempo posible de adquisición

Estar en comunicación con los responsables de los Telescopios de Fluorescencia para no obstaculizar su labor en caso de que los disparos del Lidar sean observados como eventos en dichos telescopios de fluorescencia

Registrar las actividades diarias realizadas en la base de datos del lidar.

Buscar ayuda en caso de un incidente con los equipos y o Telescopios.

Actividades adicionales específicas realizadas durante este Shift.

Las noches del 16 al 18 no hubo actividades de Lidar debido a que la computadora en donde se controla todo el funcionamiento de los lidares (llamada Irene) se encontraba en trabajos de mantenimiento, mientras tanto, fui asignado a las tareas de adquisición de datos de FD.

La noche del 19 fuimos a Los Leones para revisar una falla técnica en la alineación del láser raman, pero no fue posible calibrarlo. Sin embargo, el resto de las operaciones del Lidar se llevó a cabo sin percances y la toma de datos fue buena. Además esa noche recibí la capacitación formal (pues ya la había recibido días anteriores).

De esa noche en adelante todas noches hubo actividades con los 3 telescopios lidar. En algunos momentos de ciertos días se detuvo la adquisición de datos debido a mal tiempo (alto viento o lluvia).

Nota: Los telescopios lidar están durante la adquisición de datos expuestos a la intemperie, y vientos fuertes (50 km/h) o lluvia pueden causar daños severos en los telescopios.

El telescopio raman (en Leones) fue visitado en dos ocasiones mas durante el shift, para intentar calibrarlo, no fue posible. El 8 de agosto llegaron expertos en esa área para solucionar el problema.

El lidar de LL se atascaba al llegar a una posición, fuimos a revisar cuál era el problema. La caja que cubre el motor del movimiento del lidar hacía fricción con la base del telescopio, esto provocaba que el motor hiciera cada vez más esfuerzo hasta que se bloqueaba. Tiramos un poco de la caja para que liberara un poco de espacio para evitar que rozara el telescopio. El lidar trabajó bien durante un buen periodo más.

El contrapeso de la base del telescopio lidar en Los Leones se balanceaba, esto provocaba una fuerza contraria al movimiento del telescopio que dificultaba su movimiento. Fuimos a colocar un trozo de esponja delgada y resistente para retener lo más posible ese balanceo hasta pensar en una solución a largo plazo. No se debe fijar el contrapeso porque se desequilibra el telescopio, debe moverse lentamente para permanecer en posición vertical. Esta implementación parece actuar adecuadamente.

Se realizó una tabla diaria de los eventos principales del día con los respectivos disparos (shoot the shower) y se encuentra en la página de internet de Lidar.

Una mañana al intentar cerrar la cubierta en Los Leones, el sistema no funcionó hasta que se hizo manualmente en el lugar. Así como en una ocasión no quiso abrir dicha cubierta hasta que se hizo manualmente en el mismo

La computadora Irene tuvo problemas durante el shift (se reinicio 2 veces a si misma y se congelo otras 4), sin aparente problema (segun los informes preeliminares de los responsables del sistema de computo).

El Lidar de Los Leones al final del shift se bloqueaba con frecuencia después de presentar alarmas en el software cuando se movía hacia la posición de 70° zenith y 0° azimuth. Se cree que es una falla en el software pero se encuentra en estudio actualmente.

En términos generales el funcionamiento de Lidar es bueno, se debe seguir trabajando como hasta ahora para obtener un sistema más estable. Se observa un buen trabajo por parte de los encargados y hay pronta atención hacia los problemas que van surgiendo.