SISTEMA DE DETECCION Y LOCALIZACION DE DESCARGAS ELECTRICAS ATMOSFERICAS

GERENCIA DE GESTION AMBIENTAL, UND. DE SISTEMAS DE INFORMACION AMBIENTAL

RESUMEN

Se describen los diferentes elementos del Sistema de Detección y Localización de Descargas Eléctricas Atmosféricas (SDLDEA), así como las diferentes herramientas que posee y los productos que de éste se pueden obtener, en función del los requerimientos de la empresa.

PALABRAS CLAVE

Descargas – Sistema – Productos – Salidas – Actividad Eléctrica.

1. INTRODUCCIÓN

De todos es conocido que continuamente no vemos afectados por diferentes elementos naturales que condicionan muchas de las actividades humanas. Entre éstos tenemos los elementos atmosféricos, los cuales son causantes de cuantiosas pérdidas, tanto humanas como económicas. Saber como es el comportamientos de estos elementos meteorológicos significa que tenemos la posibilidad de prevenir pérdidas cuantiosas, mejorar el diseño de obras de diferente índole y realizar un mejor mantenimiento de las existentes, de mejorar la calidad de vida.

Actualmente, EDELCA cuenta con un Sistema de Detección y Localización de Descargas Eléctricas Atmosféricas con el cual se estima tener

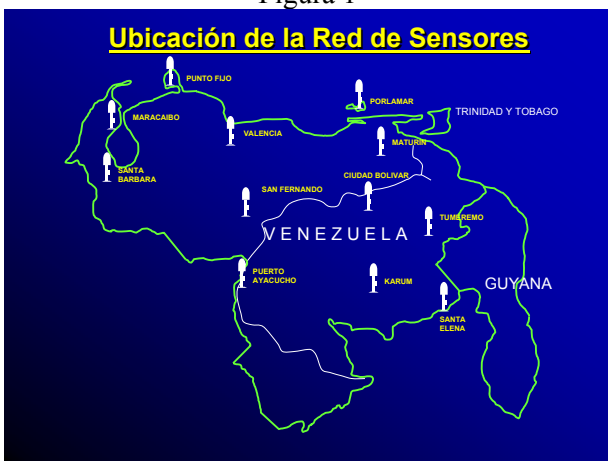
conocimiento de cómo es el comportamiento de la actividad eléctrica en el país.

En este trabajo se pretende mostrar los diferentes elementos del SDLDEA, así como los productos que se obtienen de éste. Se describen los diferentes productos utilizando los software FALLS (Fault Analysis and lightning Location System) y Ltrax, con el cual se puede observar el desarrollo de la actividad eléctrica en tiempo real.

2. GENERALIDADES

El SDLDEA comenzó a detectar actividad eléctrica a partir del mes de noviembre de 1999, cuando se llevó a cabo la instalación de los 12 sensores, los cuales se encuentran ubicados en varias localidades del territorio nacional. Figura 1.

Figura 1



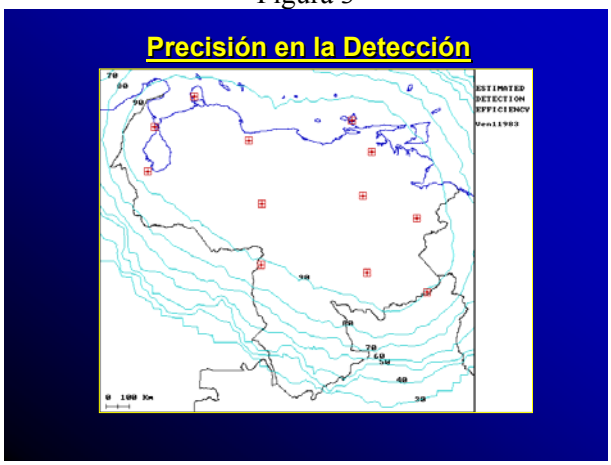
La distribución actual que presentan los sensores ha sido diseñada de tal manera que el área de cobertura contenga a todo el tendido eléctrico del sistema interconectado nacional.

La máxima eficiencia del sistema está en el orden del noventa por ciento (90 %) y decrece según se muestra en la figura 2.

Figura 2

La máxima precisión en la detección esta en el orden de los 500 metros y significa que la localización de una descarga eléctrica puede tener un error estimado de hasta la distancia señalada. Figura 3

Figura 3



2.1. RED DE SENSORES

Los sensores que constituyen la red son del tipo IMPACT ES (Improved Accuracy from Combined Technology with Enhanced Sensitivity).

Estos sensores están diseñados para detectar actividad eléctrica del tipo NUBE – TIERRA, lo que significa que los sensores rechazan cualquier electrometeoro que no sea de este tipo.

Están constituidos por dos antenas que detectan las perturbaciones en el campo electromagnético generadas por una descarga eléctrica, en un radio de quinientos Kilómetros (500 Km). Figura 4

Figura 4

Debido a que el desarrollo de una descarga eléctrica ocurre en fracciones de segundo, es necesario que todos los sensores trabajen en forma sincronizada, por lo que cada uno está equipado con un receptor de información GPS (geoposicionador).

Con estos tres elementos, cada sensor está en capacidad de saber en que dirección, respecto al norte verdadero (acimut), se localizó la descarga y el tiempo exacto. Figura 5.

Figura 5

Ahora, para que el Sistema detecte y localice efectivamente una descarga eléctrica es necesario que al menos dos sensores intervengan en la detección, es por esto que las áreas de influencia de cada sensor se “solapan”. Figura 6.

Figura 6

Todos los sensores están conectados al Centro de Control ubicado en el PH2 de la Torre las Mercedes en Caracas.

La modalidad de transmisión utilizada en diez de los sensores es el de línea telefónica (protocolo X25 – Full Duplex) y los restantes emplean el sistema de microondas de EDELCA, es importante indicar que siempre existe una comunicación continua entre los sensores y el Centro de Control aunque no estén ocurriendo descargas.

2.2 CENTRO DE CONTROL

El centro de Control está constituido por cuatro computadores que procesan, transmiten y analizan la información que proviene de cada sensor.

El primero y más importante, es el LP2000; este computador es el responsable de concentrar, procesar y almacenar todo los datos de las descargas que son detectadas por los sensores.

Aporta información referente a la calidad de la información que recibe y permite observar el desempeño cada uno de los sensores. Sin el LP2000 el Sistema no funcionaría, por lo que se le considera el corazón del Sistema.

Siguiendo en orden de importancia, tenemos al DA2000, se desempeña como base de datos, a la que se conectan los usuarios del Sistema.

Se denominan usuarios, a dos computadores en los que se encuentran instalados los software Falls (Fault Analysis Lightning Location System) y Ltrax.

Estos tipos de usuarios se encuentran en el Centro de Control (FALLS y Ltrax), en las Oficinas de la división de Sistemas Eléctricos en Caracas (Ltrax) y en las oficinas de Despacho de Carga (FALLS y Ltrax) en Puerto Ordaz, ver figura 7.

Figura 7

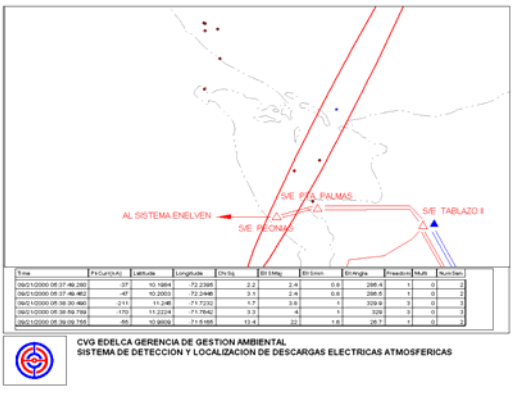
La utilidad de estos usuarios se presentan a continuación.

2.3. FALLS (Fault Analysis Lightning Location System)

FALLS permite realizar análisis estadísticos regionales, de confiabilidad y de exposición, para un período de tiempo seleccionado, mostrando los resultados de la siguiente manera:

a) Mapas: FALLS es soportado por Mapinfo, el cual es un sistema de información geográfico que permite desplegar en mapas las descargas eléctricas. Figura 8.

Figura 8



Los mapas regionales de alta resolución eliminan la ambigüedad de usar la información diaria de tormentas provenientes de las observaciones realizadas por observadores en estaciones meteorológicas.

b) Gráficos: estos se presentan como histogramas de frecuencia pico de descaras y de distribución temporal. Los primeros permiten apreciar cual es el Amperaje más frecuente para ambas polaridades,

   Los segundos en que momento del período de estudios se concentró el mayor número de descargas,

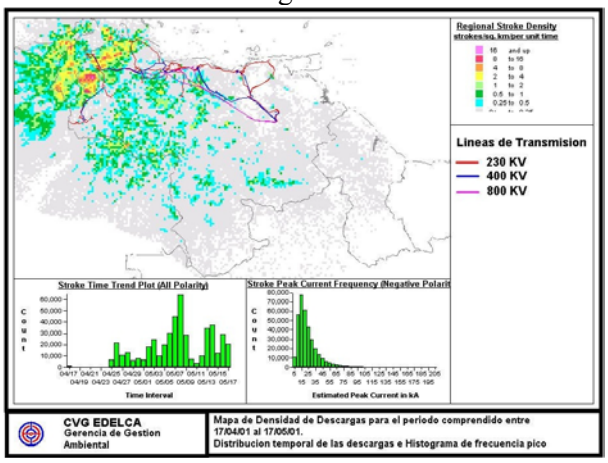
c) Tablas: en ellas se despliega la información referente a la localización de las descargas, tiempo de ocurrencia, amperaje, factor de exposición entre otros. Anexo 1

2.3.1 Análisis regionales

Los análisis regionales son aquellos que se aplican a zonas geográficas de especial interés. Permiten detectar zonas "calientes" o de mayor frecuencia de actividad eléctrica, así como los principales parámetros estadísticos en la región de estudio.

Este tipo de análisis es muy útil para el diseño preliminar de obras potencialmente sensibles a descargas eléctricas. Figura 9.

Figura 9



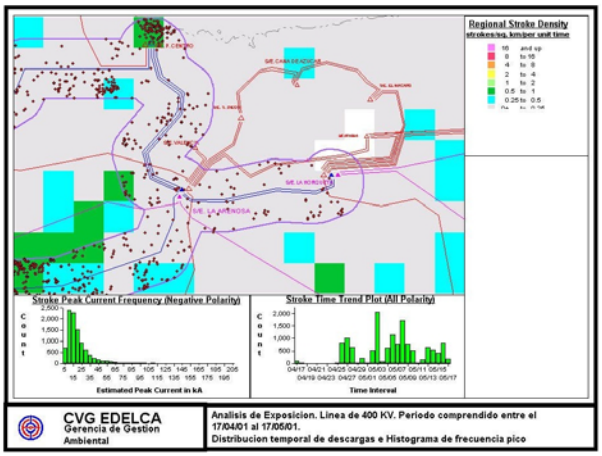
2.3.2Análisis de exposición

Este tipo de análisis permite conocer como es el comportamiento de la actividad eléctrica en elementos específicos como líneas de transmisión, ciudades, fábricas, parques nacionales, entre otros.

Esto se realiza estableciendo un perímetro de control que el propio usuario define alrededor del elemento de interés que es analizado.

Este tipo de análisis puede ser usado para comparar la información de exposición con los récords históricos eventos particulares y de daños de equipos. Figura 10

Figura 10



2.3.3 Análisis de confiabilidad

Los análisis de confiabilidad incluyen los elementos del análisis de exposición concentrándose en como son afectados los elementos en estudio cuando son afectados por una descarga eléctrica individual.

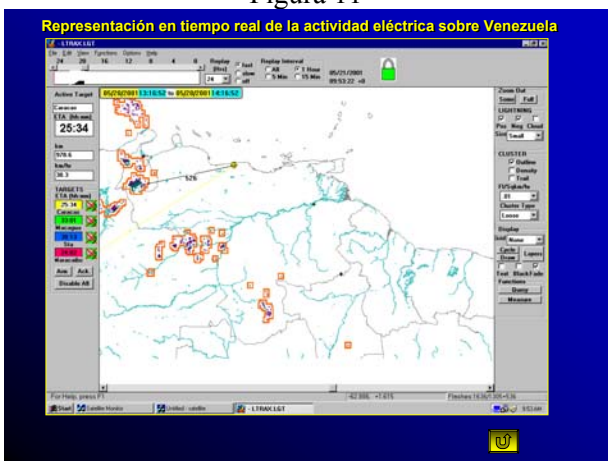
El análisis se realiza estableciendo correlaciones evento por evento de fallas o eventos de interés con la ocurrencia de descargas eléctricas, proveyendo información acerca de la características de la descarga que pudo haber causado la falla o evento de interés.

Este análisis puede reducir el tiempo de búsqueda y localización de la falla o evento, evitando el envío prematuro del personal de contingencia.

2.4 LTRAX

Es una herramienta que permite observar el desarrollo de la actividad eléctrica en tiempo real. Permite observar la actividad hasta 24 horas en el pasado respecto a la hora actual, en "paquetes" de tiempo de 5 y 15 minutos y 1 hora., de esta manera se aprecia el ciclo diario que tiene la actividad eléctrica. Figura 11

Figura 11



Ltrax es muy útil en los casos en que se precisa tener un conocimiento anticipado de la aproximación de tormentas eléctricas, en los que haya personal trabajando en zonas expuestas como torres de Comunicación, de tendido eléctrico, campos deportivos entre otros.

Empleando Ltrax junto con imágenes de satélite meteorológico, se obtiene una mayor asertividad en los pronósticos meteorológicos, ya que el conocimiento de la actividad eléctrica permite saber con más precisión el grado de severidad que tienen las tormentas que se desplazan sobre la región Guayana.

3. CONCLUSIONES

Con el SDLDEA se inicia una nueva línea de investigación en diversas áreas que hasta entonces han sido de un total desconocimiento.

Ahora tenemos la posibilidad de mejorar el diseño y el mantenimiento de las líneas de transmisión, sabremos cuando las salidas de la líneas se deban a la incidencia de descargas eléctricas, ahorrándonos tiempo y esfuerzo.

Podremos prevenir accidentes al saber que zonas pueden ser afectadas por la ocurrencia de tormentas eléctricas en el área laboral, turística, de navegación aérea, fluvial y marítima y en la prevención de incendios forestales.

Conoceremos aun más como son los procesos meteorológicos que influyen en la región Guayana. Estableceremos correlaciones entre la incidencia de descargas eléctricas con otras variables ambientales para ampliar el conocimiento del medio.
Son pues, muchas la aplicaciones y posibilidades con que ahora contamos.

4. REFERENCIAS

Global Atmospherics, Inc. "IMPACT ES Adcanced Ligthning Direction Finder, intallation, operation, and maintenance manual".

Global Atmospherics, Inc. "FALLS (Fault Analysis and Lightning Location System) user´s guide

Global Atmospherics, Inc. "LP2000 manual set"

ANEXO

Principales parámetros estadístico de la actividad eléctrica ocurrida durante le mes de agosto de 2000

Venezuela.

N° de Descargas	Polaridad Negativa	Polaridad Positiva	% Positiva
61.905	59.640	2.265	3,7

Densidad (Des/Km2) 0,0665268

K-amp observado.

	Promedio	Máximo	Mínimo
General	75	595	18
Polaridad Negativa	75	595	18
Polaridad Positiva	95	463	19

Cuenca del Río Caroní.

N° de Descargas	Polaridad Negativa	Polaridad Positiva	% Positiva
474	446	28	5,9

Densidad (Des/Km2) 0,00511736

K-amp observado.

	Promedio	Máximo	Mínimo
General	169	423	89
Polaridad Negativa	170	423	89
Polaridad Positiva	152	280	100

Línea 230 KV (Descargas eléctricas localizadas hasta 1 Km de distancia de la línea)

N° de Descargas	Polaridad Negativa	Polaridad Positiva	% Positiva
538	516	22	4,1

Densidad (Des/Km2) 0,0677297
Factor de exposición 5,44303

K-amp observado.

	Promedio	Máximo	Mínimo
General	80	356	31
Polaridad Negativa	79	356	31
Polaridad Positiva	113	223	46

Línea 400 KV (Descargas eléctricas localizadas hasta 1 Km de distancia de la línea)

N° de Descargas	Polaridad Negativa	Polaridad Positiva	% Positiva
333	320	13	3,9

Densidad (Des/Km2) 0,0714626
Factor de exposición 6,23879

K-amp observado.

	Promedio	Máximo	Mínimo
General	87	365	36
Polaridad Negativa	86	365	36
Polaridad Positiva	112	199	47

Línea 800 KV (Descargas eléctricas localizadas hasta 1 Km de distancia de la línea)

N° de Descargas	Polaridad Negativa	Polaridad Positiva	% Positiva
171	167	4	2,3

Densidad (Des/Km2) 0,0553425
Factor de exposición 5,39152

K-amp observado.

	Promedio	Máximo	Mínimo
General	97	293	37
Polaridad Negativa	97	293	37
Polaridad Positiva	103	153	50