



Estructuras de Emergencia, herramienta clave de apoyo a soluciones en casos de contingencia de LT's y Ampliaciones de Instalaciones del SIN

Mario Velázquez Delgado - Luis Antonio Sosa Almirón

Administración Nacional de Electricidad - ANDE

Paraguay

RESUMEN

El trabajo tiene como objetivo presentar las diversas aplicaciones dadas a estructuras de emergencia en soluciones de casos de contingencia en LT's y ampliaciones de instalaciones del SIN.

Debido a los diferentes requerimientos presentados, estas estructuras han sido utilizadas principalmente en ocasión de:

- Caídas de Torres en Líneas de 220 kV, ocasionadas por fuertes vientos, fenómeno cada vez más frecuente a nivel global y accidentes producidos por terceros.
- Cambio de Conductores en LT's de 66 kV.
- Ampliaciones y/o modificaciones de posiciones de Transformador y Barras en Estaciones y Subestaciones.
- Desvios de acometida a Estaciones en casos de dificultades con el acceso por propiedades aledañas a los locales.
- Apoyo como antena provisoria de comunicaciones.

Dada a que las estructuras tienen características modulares, se pudo comprobar la versatilidad de las mismas en casos reales ocurridos en diferentes condiciones de terreno, así como la facilidad de almacenamiento y transporte, aspectos que contribuyeron en las soluciones a los requerimientos tenidos en el área de mantenimiento y en apoyo a otras unidades de la empresa .

PALABRAS CLAVES

Emergencias – Caída de Torres – Torres de Emergencia – Herramienta de Apoyo – Ampliaciones y Modificaciones del Sistema.

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez mas frecuente es la ocurrencia de fenómenos climáticos severos que ocasionan problemas en las Líneas de Transmisión, como es el caso de tormentas con vientos que exceden las condiciones de proyecto. De entre estos, uno de los que mayor relevancia han cobrado últimamente en las diversas empresas del sector eléctrico de la región constituyen las caídas de torres de las LT's. En ese sentido las estructuras de emergencia para LT's se han constituido en una herramienta importante de apoyo en el sector de mantenimiento.

También se han utilizado las mismas en ampliaciones y modificaciones de las Instalaciones del SIN constituyéndose en una herramienta más para realizar las actividades de acuerdo a las exigencias presentadas.

2. ELEMENTOS DE LAS TORRES DE EMERGENCIA [1]

Posee 5 elementos básicos para realizar varias configuraciones: placa de fundación, la articulación, el modulo de la torre, placas de riendas y placas de soporte del aislador.

- Fundación: 1,20 x 1,20 m. Peso 89 kg.
- Articulación: compuesta de un cono inferior que termina en una rótula y un componente superior giratorio de aluminio que conecta la primera sección de la torre. Peso: 121 kg.
- Módulo de la torre: sección cuadrada 412 x 412 mm y 2.960 mm de altura. Peso: 130 kg, con 9 orificios en cada cara y utilizados para preparar, por soporte de riendas y soporte de aislador.
- Placa de riendas: utilizadas para sujetar las riendas de las torres, conductores, cabos de guardia, etc. Peso: 9,5 kg.
- Soporte de aisladores: formado por dos placas, puede ser instalado en cualquiera de los orificios del modulo, con dos pernos. Peso : 3,6 kg.

3. CARACTERÍSTICAS TECNICAS [1]

- Adquisición: Licitación Publica Internacional ANDE – BID N° 1098/97
- Material: aluminio estructural
- Sección: cuadrada
- Dimensiones: 412 x 412 x 2.960 mm
- Peso cada módulo: 130 kg
- Acople: con 8 bulones
- Procedencia: Canadá
- Dotación: 195 módulos con accesorios para 20 estructuras de 220 kV (8 km)

4. SISTEMAS DE MONTAJE DE LAS TORRES DE EMERGENCIA [1]

Varios métodos pueden utilizarse para realizar el montaje de los módulos, según el terreno, los accesos al lugar del evento, sin embargo los métodos mas apropiados se definen en el campo según las circunstancias.

A continuación se presentan en las figuras siguientes los métodos de montaje:

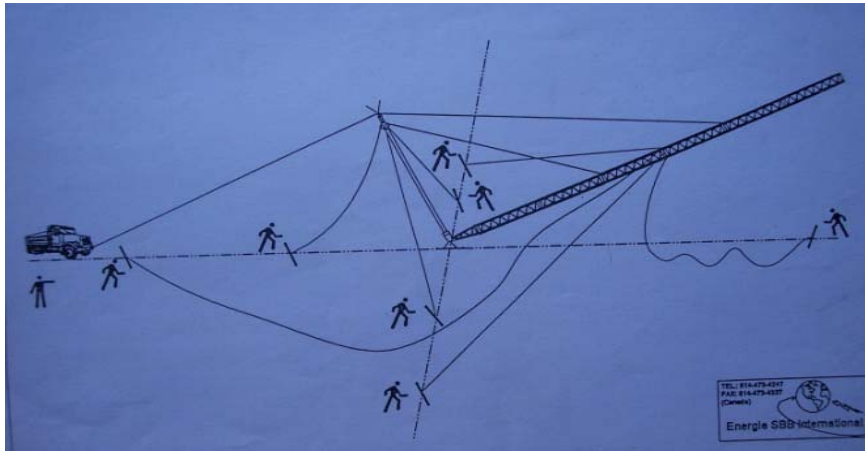


Figura 1: Pluma sobre la rótula

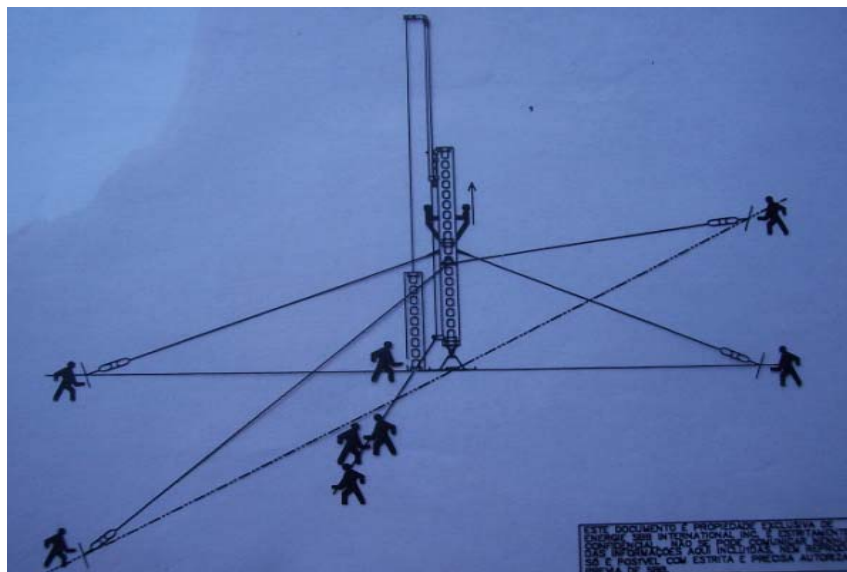


Figura 2: Pluma corrediza

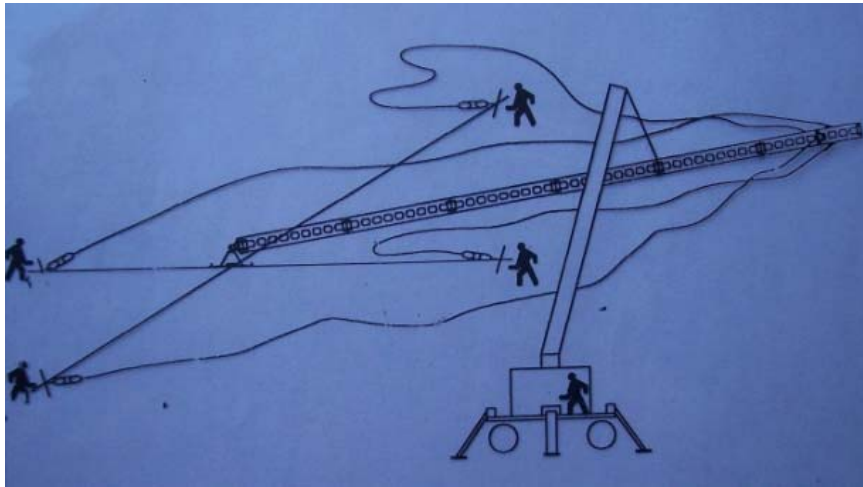


Figura 3: Montaje con grúa

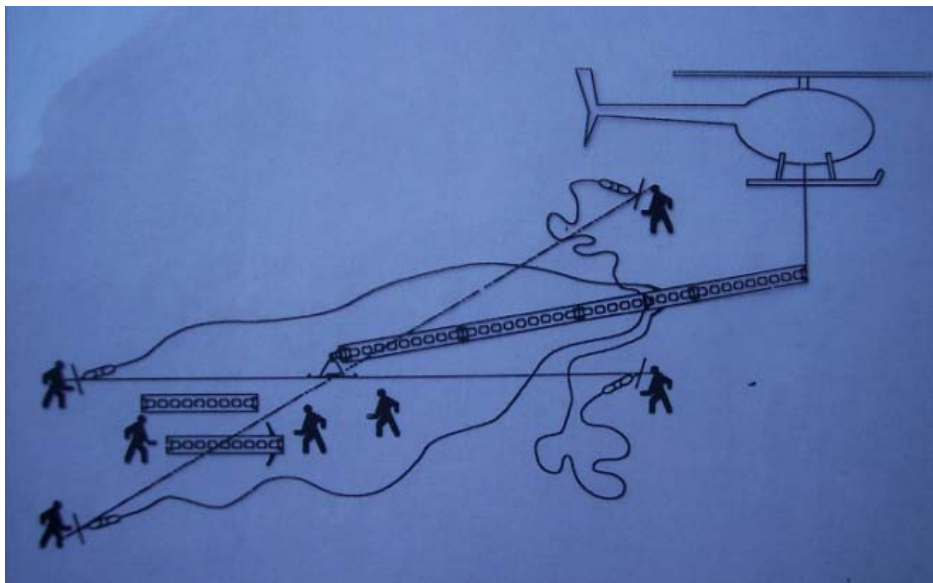


Figura 4: Montaje con helicóptero

5. ALGUNOS CASOS DE UTILIZACION

5.1 Caída de torres de 220 kV

5.1.1 LT's 220 kV COV – GUA y COV – PIR

- Año: 2003 (noviembre)
- Causa: Viento
- Zona: San José de los Arroyos
- Cantidad: 8 torres de doble terna – suspensión

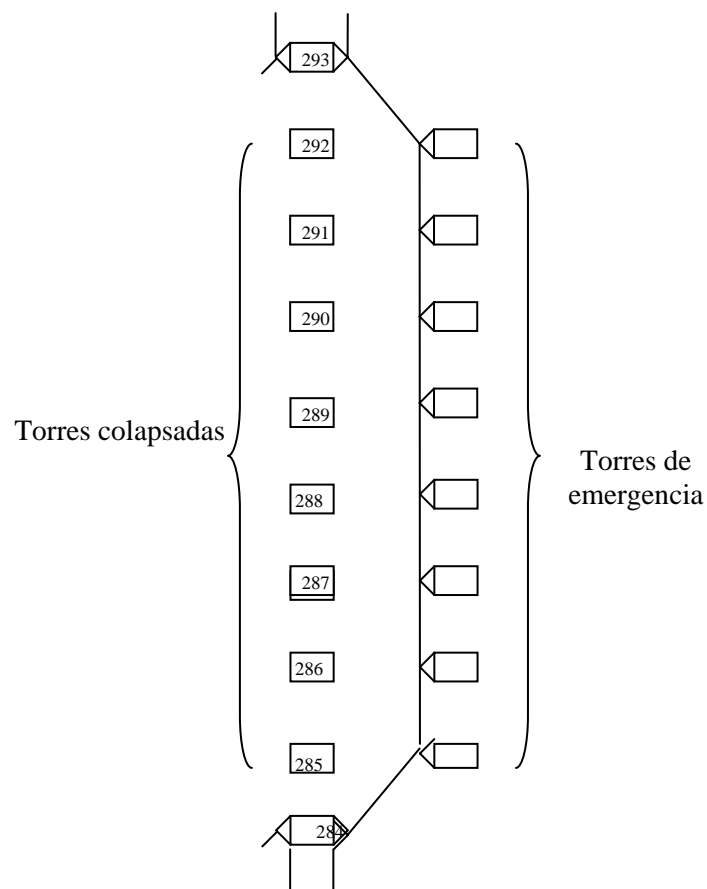


Figura 5: Esquema utilizado

5.1.2 LT 220 kV CYO – HOR

- Año: 2008 (agosto)
- Causa: Tornado
- Zona: San Estanislao
- Cantidad: 4 torres de simple terna – suspensión

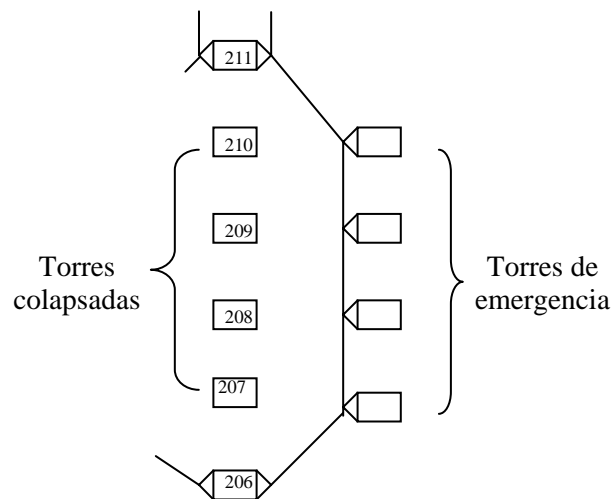


Figura 6: Esquema utilizado

5.2 Repotenciación de líneas de transmisión

5.2.1 LT 66 kV tramo TRI – ENC - (concluido)

Sustitución de conductores, 27,3 km.
300 MCM a 500 MCM.

5.2.2 LT 66 kV tramo COV – VIL - (en ejecución)

Sustitución de conductores, 38.8 km
281,4 MCM a 500 MCM

5.3 Ampliaciones, modificaciones de posición de transformadores, barras de estaciones, subestaciones

- Instalación provisoria del transformador móvil en las EE.SS: ES, CBO, SLO, LAM
- Modificaciones de LT's, entradas y salidas a las EE.SS: COV, PBU, PIR, SJB, AYO.

5.4 Desvíos de acometidas en estaciones, dificultades a accesos con propietarios colindantes.

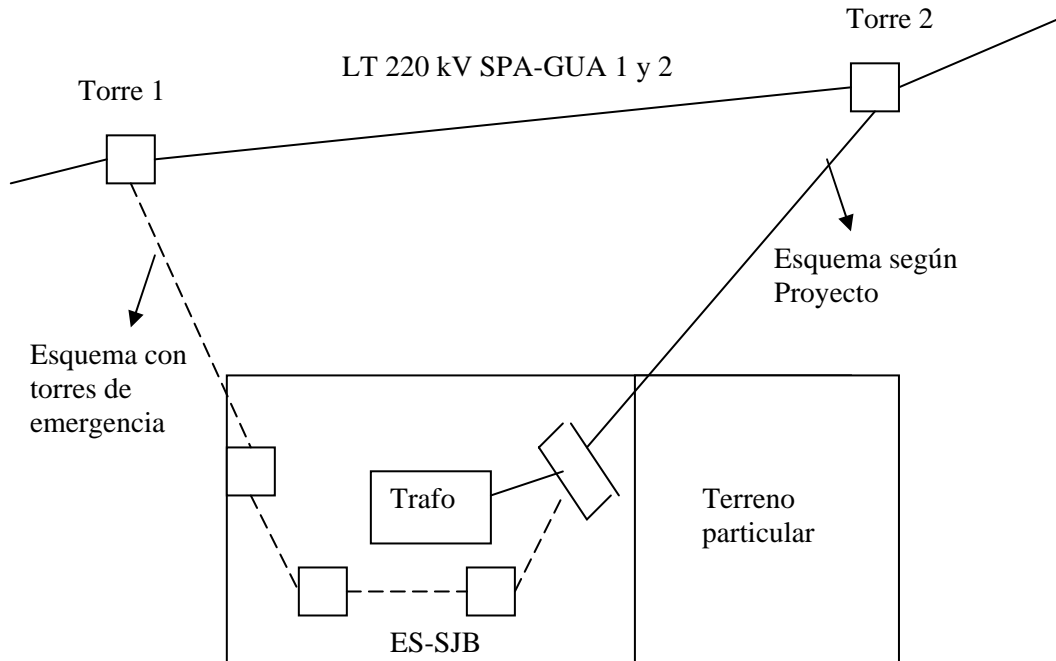


Figura 7: Esquema utilizado

5.5 Apoyo con antenas provisionarias de comunicación

Debido a modificaciones en la ES-LUQ, la antena de comunicación de enlace con el Despacho de Carga, fue sustituida por antena provisoria de 48 m realizada con las estructuras de emergencia. Tiempo de servicio de la antena provisoria 2 años.

6. CONCLUSIONES

Debido a las características modulares de las estructuras, se pudo comprobar la versatilidad de las mismas en diferentes casos utilizados y condiciones de terreno presentes.

Por sobre todo es de relevancia fundamental en la solución de casos de emergencia debido a la flexibilidad para formar diferentes configuraciones de trazados provisionarios. También la facilidad de transporte y almacenamiento permitió establecer la distribución de módulos en las diferentes unidades de mantenimiento distribuidas en el país.

Con la utilización de las estructuras en los diversos requerimientos, se ha logrado formar un equipo con un alto nivel de adiestramiento y a la vez se contribuyo a la amortización del gasto de inversión.



Comité Nacional Paraguayo



Unión de Ingenieros de ANDE

VIII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
29, 30 y 31 de Octubre de 2008

7. BIBLIOGRAFIA

[1] Manual de Montaje – Torres de Emergencia modelo 412 x 412 – Energie SBB Internacional INC.