

## **Primera Variante De 95 Km Usando 3 Circuitos De 220 Kv Y 110 Kv: Una Solución Innovadora Para Garantizar La Continuidad Del Servicio A La Comunidad De Salamina Y Sus Alrededores.**

Autores: Armando M. De la Cruz Carmona  
& Juan M. Oñate.

adelacruz@transelca.com.co, jonate@transelca.com.co  
Carrera 24 # 1A -24 Piso 18 Edificio BC Empresarial  
Puerto Colombia (Atlántico), Colombia

Palabras Clave: Líneas de transmisión, variante, Demanda No Atendida.

Categoría: Líneas de Transmisión

### **Resumen**

TRASELCA está comprometida con mantener la confiabilidad y seguridad del sistema de transmisión regional, al planear y ejecutar los mantenimientos de las líneas se preocupa que los usuarios no dejen de contar con el servicio de energía eléctrica, y si fuese necesario la desenergización por seguridad de los operarios, busca que este tiempo se lo más mínimo posible. Bajo esta idea se implementó la primera variante de 95km para garantizar la continuidad del servicio a la comunidad de Salamina (Magdalena) y sus alrededores.

### **Objetivo**

Construcción de una variante de 95 km de longitud, usando tres tramos de circuitos diferentes existentes, dos de ellos de nivel de tensión 220 Kv y el tercero de 110 kV con el propósito de alimentar la subestación Salamina para disminuir a su mínima expresión la demanda no atendida a la comunidad afectada. Lo anterior, debido a trabajos de mantenimiento.

### **Definición del Problema**

La subestación Salamina es alimentada por una única línea a 110 kV (Sabanalarga – Salamina 1 a 110 Kv – Ln 702) la cual cruza el Río Magdalena en las mismas torres de la ln Sabanalarga – Fundación 1 a 220 Kv (ln 805). Por esta razón, al deber realizarse el cambio de estructura y de cables conductores en el tramo del cruce del Río Magdalena es necesario desenergizar la línea Sabanalarga – Salamina 1 a 110 Kv por seguridad.

El tiempo requerido para el cambio de estructura y de cables conductores es de 8 días continuos.

Esta variante responde al desafío de alimentar la subestación Salamina para disminuir la Demanda No Atendida de la comunidad mientras se hace el cambio de estructuras y cables conductores.

### **Método Utilizado**

Para definir la variante se realizó una recopilación de la información de los tres circuitos a utilizar. Se utilizó un circuito a 220 Kv cercano al recorrido de la línea de Salamina (Sabanalarga – Fundación 3 a 220 Kv – ln 816).

Posteriormente, se hizo un recorrido a las líneas para establecer los puntos de conexión entre los circuitos.

Se definieron 4 puntos de conexión entre los tres circuitos.

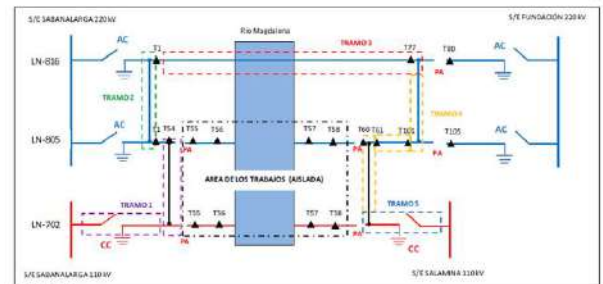
Definidos los puntos de conexión y las longitudes de los tramos y de la variante en total se elaboró un estudio de Flujo de Cargas y Coordinación de protecciones para verificar que la variante funcionara correctamente.

Este estudio tuvo en cuenta que los tres circuitos son de diferente configuración (vertical y horizontal) y de diferentes conductores (Acar 1200, Greely y Darien).

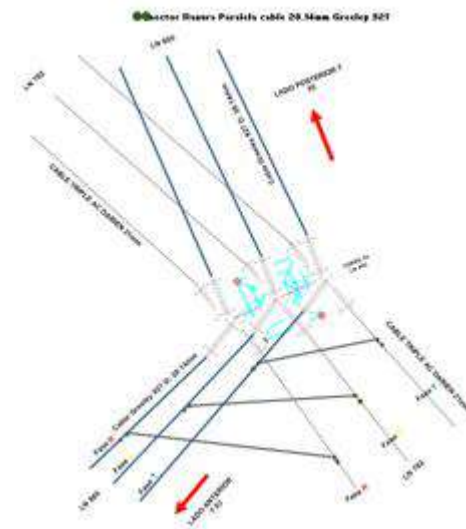
El estudio avaló la posibilidad de utilizar la variante e indicó las acciones y los ajustes a realizar en la subestación Salamina para el nuevo circuito.

Se realizaron las conexiones en los puntos establecidos para construir la variante. Esto también implicó la apertura de puentes para asegurar la zona de trabajos y no afectación de las subestaciones Sabanalarga y Fundación.

En la gráfica 2, se observa la variante utilizada para alimentar la subestación Salamina a 110 kV. Se usó el tramo inicial de la ln a 110 kV desde Sabanalarga hasta la torre 54 en la cual se une con la ln a 220kV ln 805, esta ln 805 a 220kV se usó desde la torre 54 hasta la subestación Sabanalarga. Aquí se conectó con la ln 816 y se abrieron los seccionadores en la subestación. Posteriormente se usó la ln 816 desde la subestación Sabanalarga hasta la torre 177 para cruzar el Río Magdalena. De esta torre se conectó con la torre 101 de la ln 805 y se regresó al cruce del Río Magdalena hasta la torre 60 en donde se conectó nuevamente con la ln 702 hasta la subestación Salamina. En Fundación se abrieron los seccionadores de ambas líneas a 220 kV. De esta manera se aisló el área a trabajar de la torre 55 a la torre 58 de la ln 805.



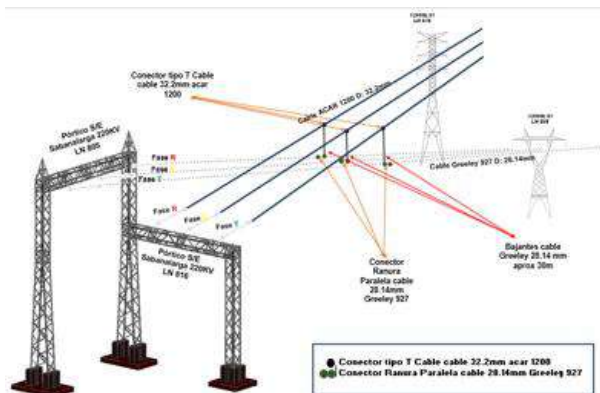
Gráfica 1. Unifilar de líneas y ubicación de torres.



Gráfica 2. Se muestra la primera conexión en torre 54 de ln 702 y 805 aprovechando que se unen en esta torre.



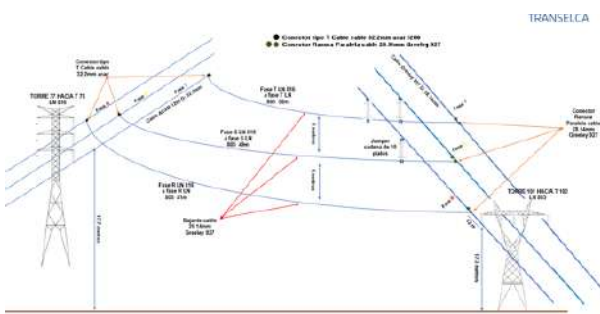
Gráfica 3. Foto real de la conexión en torre 54 de ln 702 y 805.



Gráfica 4. Conexión entre las lns 805 y 816 en pórticos de la subestación Sabanalarga.



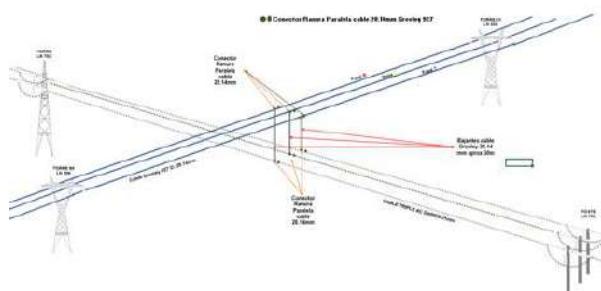
Gráfica 5. Foto real de conexión entre las lns 805 y 816 en pórticos de la subestación Sabanalarga.



Gráfica 6. conexión entre la ln 816 y 805 entre torres 177 y 101.



Gráfica 7. Foto real del a conexión entre las torres 177 de ln 816 y la 101 de la ln 805.



Gráfica 8. Ultimo cruce entre la ln 805 y la ln 702 en donde ambos circuitos son horizontales.

## Resultados

- Se construyó la variante de 95 km para los trabajos de cambio de estructura y conductor del tramo del cruce del Río Magdalena, interconectando tres diferentes circuitos a diferentes niveles de tensión con el fin de minimizar el racionamiento a los usuarios. Esta consignación se llevó a cabo del 17 al 24 de septiembre de 2017.

TRAMOS	PUNTOS DE MEDICIÓN	DISTANCIA (m)	REFERENCIA CONDUCTOR / GUARDA
1	LN 702 PSAC - T54 LN 805	20.907,99	C. Conductor x 3: AAC Drut en 559.5 Kcmil C. Guarda x 1: AW 7810AWG
2	LN 805 T54 - Cruce (805-816 en SAC)	20.075,64	C. Conductor x 3: AAC Greeley 927.2 Kcmil C. Guarda x 2: AW 7810AWG
3	LN 816 Cruce 805-816 en SAC - T77 (Pto Cruce)	35.215,96	LN816 C. Conductor x 3: ACAR 1200 Kcmil C. Guarda x 1: OPGW Comparte estructura con LN806
4	Puente + Distancia T77 (LN 816) - Pto Cruce T103 (LN 805)	178	C. Conductor (puente) x 3: AAC Greeley 927.2 Kcmil C. Guarda x 2: AW 7810AWG
5	LN 805 T201 - Punto cruce 805-702 (LN 805 T40-T61)	19.997,82	C. Conductor x 3: AAC Greeley 927.2 Kcmil C. Guarda x 2: AW 7810AWG
6	LN 702 Cruce 805-702 - S/E Salamina	2.876,96	C. Conductor x 3: AAC Drut en 559.5 Kcmil C. Guarda x 1: AW 7810AWG
TOTAL (líneas)		94.792,83	

Tabla1. Distancias de la variante para la línea 702.



Gráfica 9. Torre en cruce del río Magdalena.



Gráfica 10. Foto real de la conexión entre la línea 816 y 805 entre torres 177 y 101



Gráfica 11. Mantenimiento de estructura de 104 metros de altura, con circuitos a 220kV Y 110kV, en cruce del río Magdalena.

La demanda no atendida de la subestación disminuyó de 8 días a 24 horas divididas en dos domingos de 12 horas.

### Conclusiones

La variante fue eficiente y eficaz.

Se evitaron problemas de orden público.

Se disminuyó el riesgo psicosocial.

### Referencias

[1] **MTN-M-L-18.00-P-1738** (ejecución de las mediciones de parámetros de las líneas de transmisión).

### Hoja de vida

Armando de la Cruz.

Ingeniero Mecánico. Universidad del Norte.

Ingeniero Electromecánico. Universidad Antonio Nariño.

Especialista en Sistemas de Transmisión y distribución de energía eléctrica. Universidad de Los Andes. Bogotá.

Especialista en Finanzas. Universidad del Norte

Cargo actual: Coordinador Senior

Grupo de Mto. De Líneas

TRANSELCA-Colombia.

Juan M. Oñate.

Ingeniero Electricista Universidad de la Costa.

Termógrafo Nivel 1 Infrared Trainig Center

Cargo actual: Analista Senior

Grupo de Mto. De Líneas

TRANSELCA-Colombia.