

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

El día 13 de junio del 2023 a las 19:51:53, inicia la caída abrupta de la frecuencia en el Sistema Eléctrico de Costa Rica. Según el Reporte de Evento N° 128-06-23 del EOR, se registró una pérdida de generación de 130.2 MW en el sistema eléctrico de Panamá debido a la desconexión automática de la Unidad No. 2 de la Central Costa Norte. Esta pérdida de generación causó un aumento en el flujo de potencia en la interconexión México-Guatemala, lo que resultó en su desconexión debido a la activación del esquema de disparo por bajo voltaje (EDALTIBV) en la ST Tapachula. Como consecuencia, se activó el esquema de desconexión automática de carga por baja frecuencia (EDACBF) en el SER. En Costa Rica, las mediciones de los PMU de ST Río Claro registraron una caída de la frecuencia hasta los 59.297 Hz. Esto activó parcialmente la primera etapa del EDACBF. Sin embargo, los valores de frecuencia alcanzados en esta zona del país fueron inferiores pero muy cercanos al umbral de activación de dicha etapa del esquema. En la zona central y noroeste del país, la frecuencia alcanzó los 59.31 Hz y 59.33Hz respectivamente, valores por encima del umbral de disparo. Esto justifica que las líneas de distribución ubicadas en estas zonas del país no operaran.

2. CONSECUENCIAS DEL EVENTO

En Costa Rica, tuvo lugar la actuación del EDACBF, que resultó en la desconexión de parte de las líneas de distribución que conforman la primera etapa del esquema. Las líneas desconectadas están vinculados a las subestaciones: Alajuelita, El Este, Río Claro. La pérdida de carga como resultado de la desconexión de las líneas de distribución que abrieron, fue de aproximadamente 19.17 MW.

3. CONDICIÓN PREFALLA DEL SEN

Un minuto antes del evento, el SEN registraba una demanda de 1603.85 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 53.4 MW y CRI-PAN = -0.96 MW.

Observaciones: Antes del evento, habían tres elementos de transmisión fuera de servicio: LT 230kV La Caja - La Ribera, LT 230 kV Tarbaca - Lindora N°2 y el Autotransformador AT-01 230kV/138kV en ST Río Macho.

Diagrama unifilar: Ver Figura 5.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS SUCESOS EN ORDEN CRONOLÓGICO

Hora	Descripción	Causa
13/06/2023 19:52	ST Alajuelita, Apertura LD-07 (La Verbena)	Baja Frecuencia
13/06/2023 19:52	ST El Este, Apertura LD-04 (Tres Rios)	Baja Frecuencia
13/06/2023 19:52	ST Río Claro, Apertura LD-01 (Chacarita)	Baja Frecuencia

5. CONFIGURACIÓN POSTFALLA

Un minuto después de iniciado el evento, el SEN registraba una demanda de 1568.86 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 75.89 MW y CRI-PAN = 75.88 MW. Con excepción de las líneas de distribución que forman parte del EDACBF, ningún otro elemento del SEN fue desconectado por acción de las protecciones ni como consecuencia directa del evento.

Observaciones: Ninguna.

Diagrama unifilar: Ver Figura 6.

6. MANIOBRAS DE NORMALIZACIÓN REALIZADAS

Hora	Elemento	Estado
19:56	ST Río Claro, LD-01 (Chacarita)	Normalizado
19:58	ST Alajuelita, LD-07 (La Verbena)	Normalizado
19:59	ST El Este, LD-04 (Tres Rios)	Normalizado

7. ENERGÍA NO SUMINISTRADA

Subestación	Líneas	Potencia interrumpida [MW]	Energía no suministrada [MWh]	Duración [hh:mm:ss]
El Este	LD-04 (Tres Rios)	10.05	1.17	00:07:00
Alajuelita	LD-07 (La Verbena)	8.15	0.82	00:06:00
Río Claro	LD-01 (Chacarita)	0.97	0.06	00:04:00
Totales		19.17	2.05	

8. GENERACIÓN DESCONECTADA

Elemento	Desconexión [hh:mm]	Normalización [hh:mm]	Potencia pre-falla [MW]	Causa
Total			0	—

9. CONSIDERACIONES FINALES

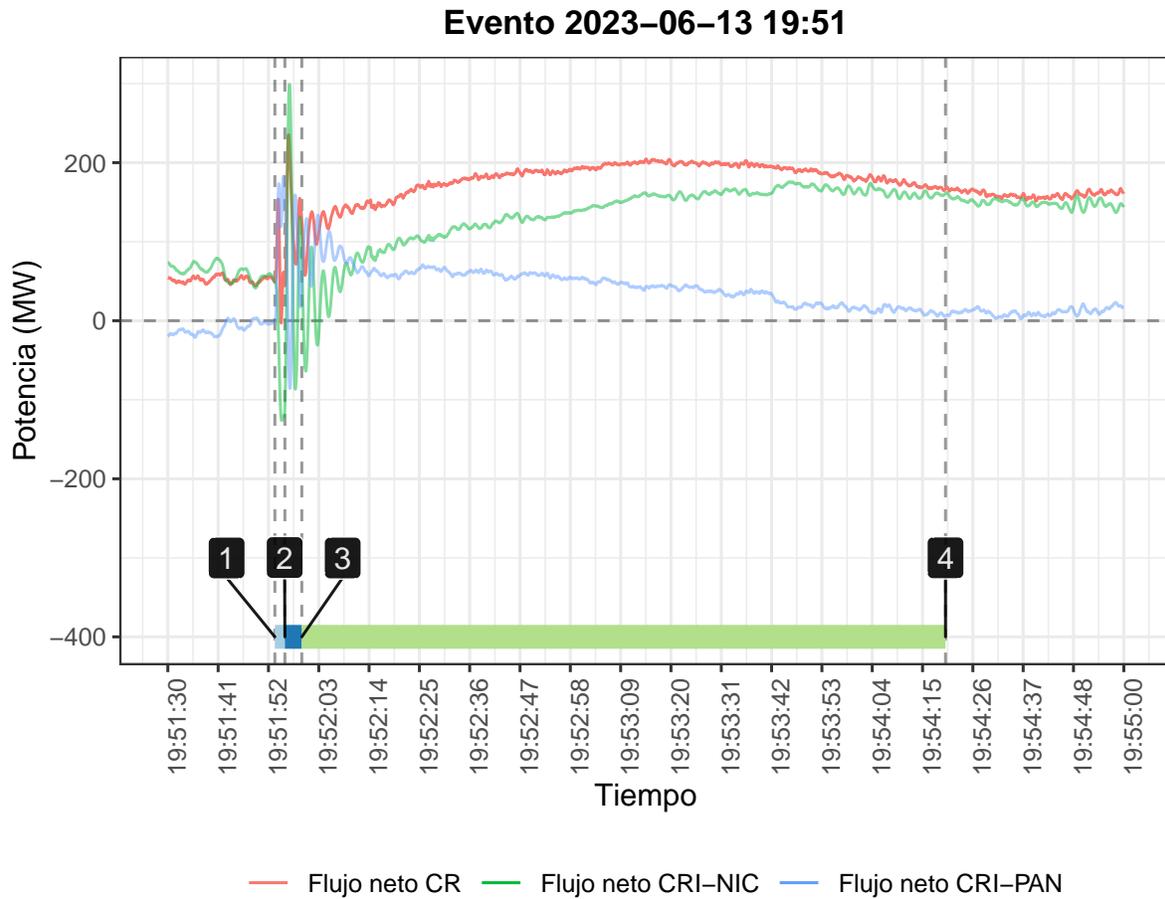
La operación del EDACBF fue parcial tal y como se indicó anteriormente. Únicamente operaron tres líneas de distribución que conforman la primera etapa del esquema, ubicadas en la zona central y sureste del país, donde la frecuencia alcanzó el umbral de activación de los relés de baja frecuencia.

Debido a que la actuación de la primera etapa del EDACBF fue parcial, la evaluación del desempeño de la misma no aplica.

10. ANEXOS

Figura 1: Flujos netos en las interconexiones

Datos tomados de los PMU



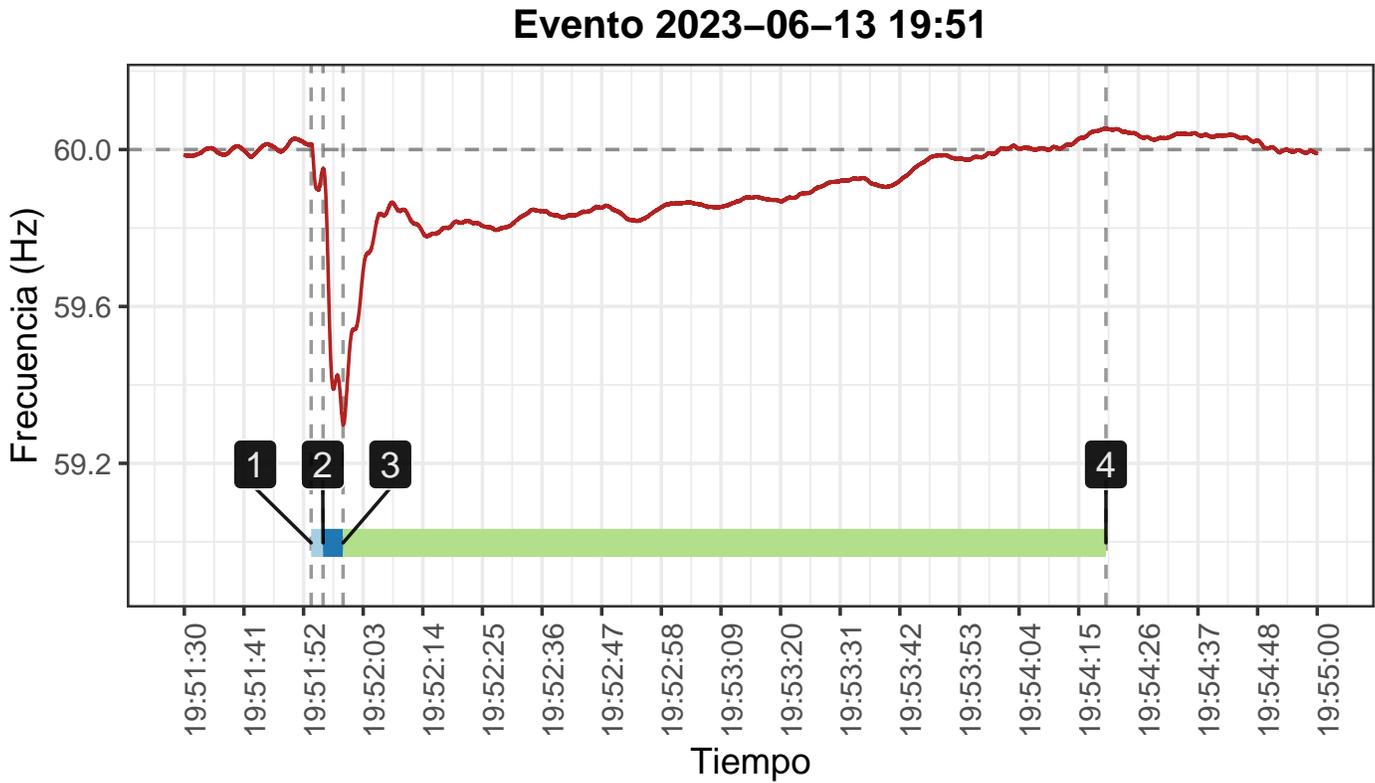
1 Inicio del evento

3 Frecuencia mínima

2 Desconexión MEX-GUA

4 Frecuencia máxima

Figura 2: Frecuencia medida en ST Río Claro
 Datos tomados del PMU



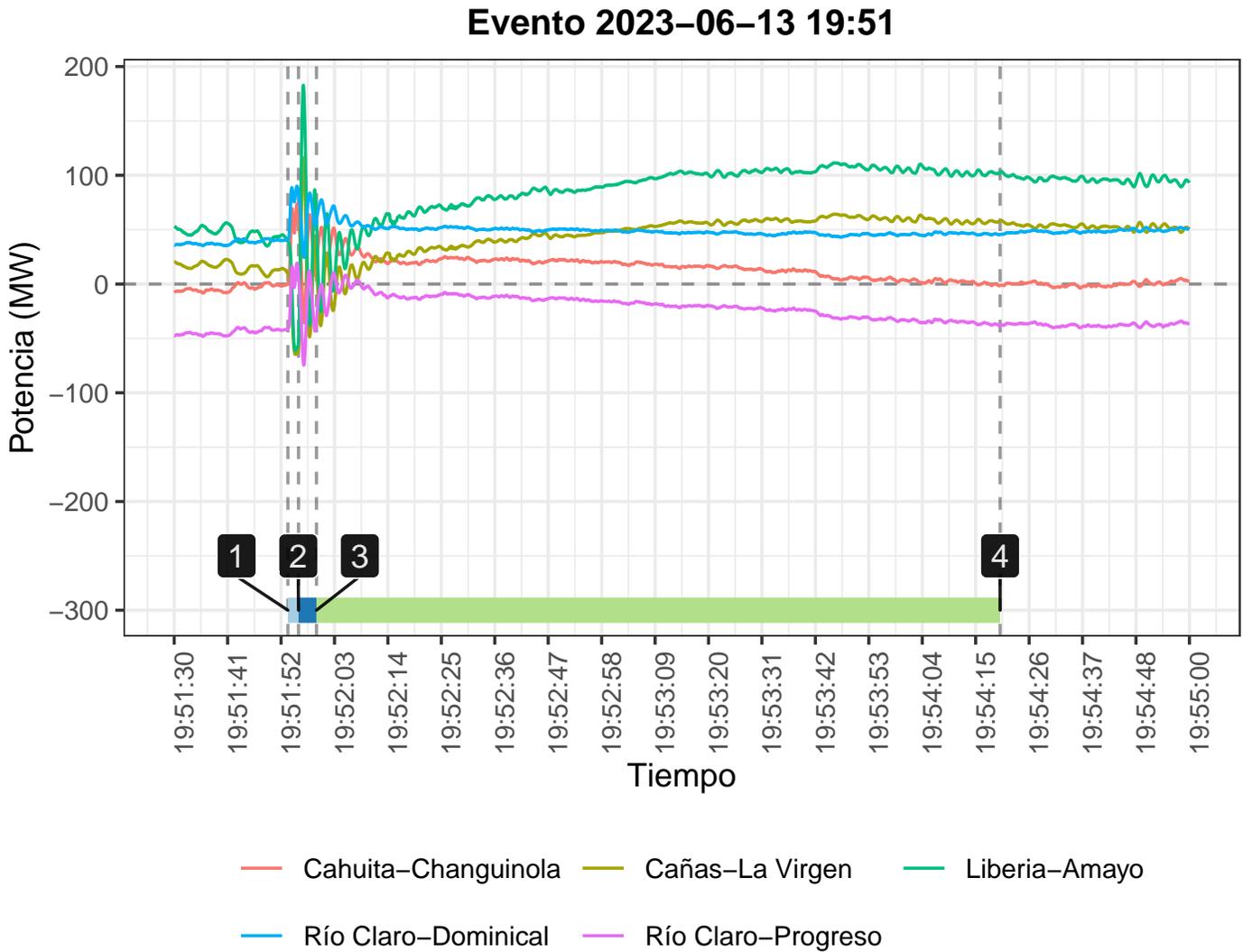
1 Inicio del evento

3 Frecuencia mínima

2 Desconexión MEX-GUA

4 Frecuencia máxima

Figura 3: Flujos en las interconexiones
 Datos tomados de los PMU



1 Inicio del evento

3 Frecuencia mínima

2 Desconexión MEX-GUA

4 Frecuencia máxima

Figura 4: ACE crudo y filtrado
Datos tomados del historiadór

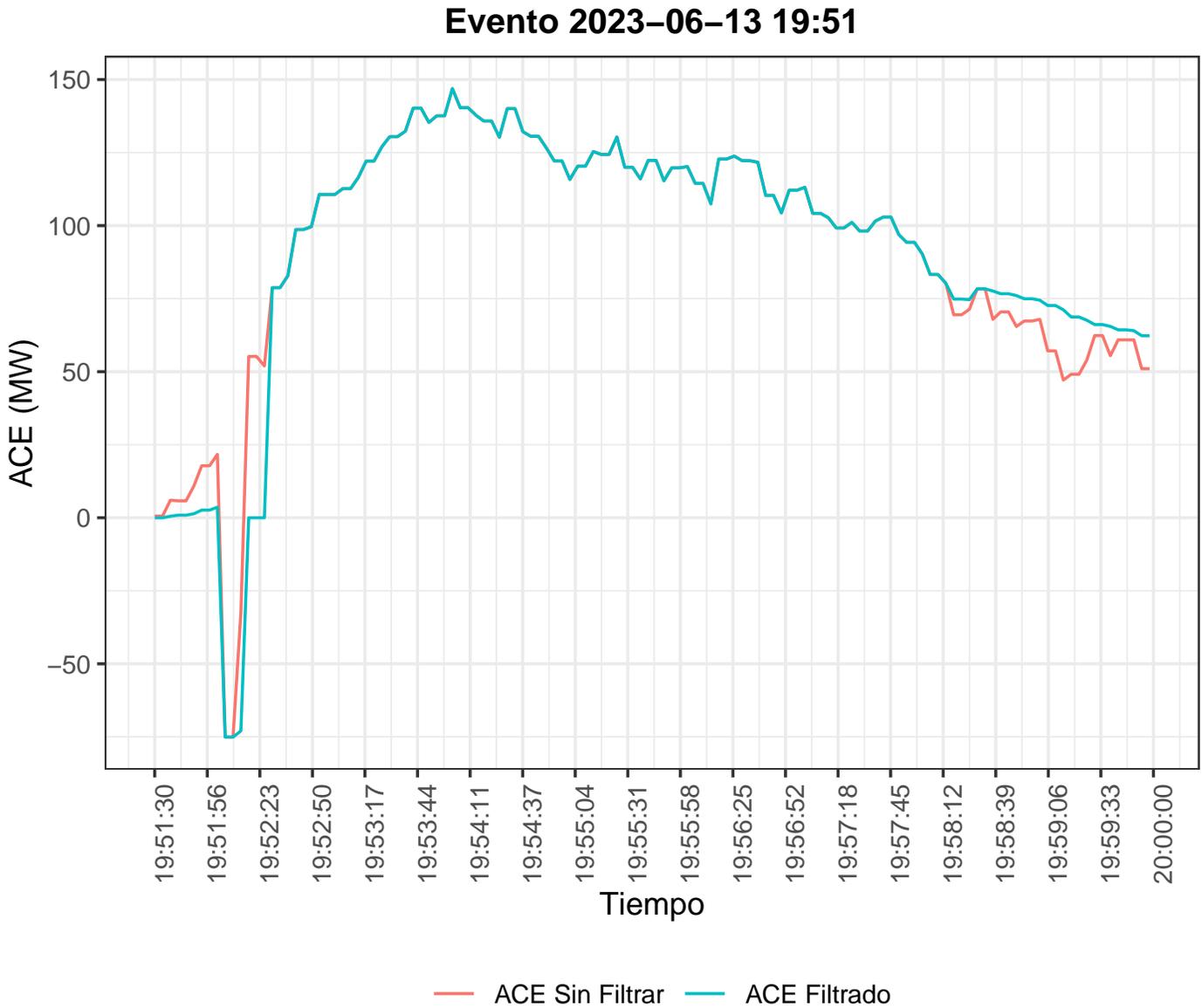


Figura 5: Configuración prefalla
Los elementos desconectados se señalan mediante ✖

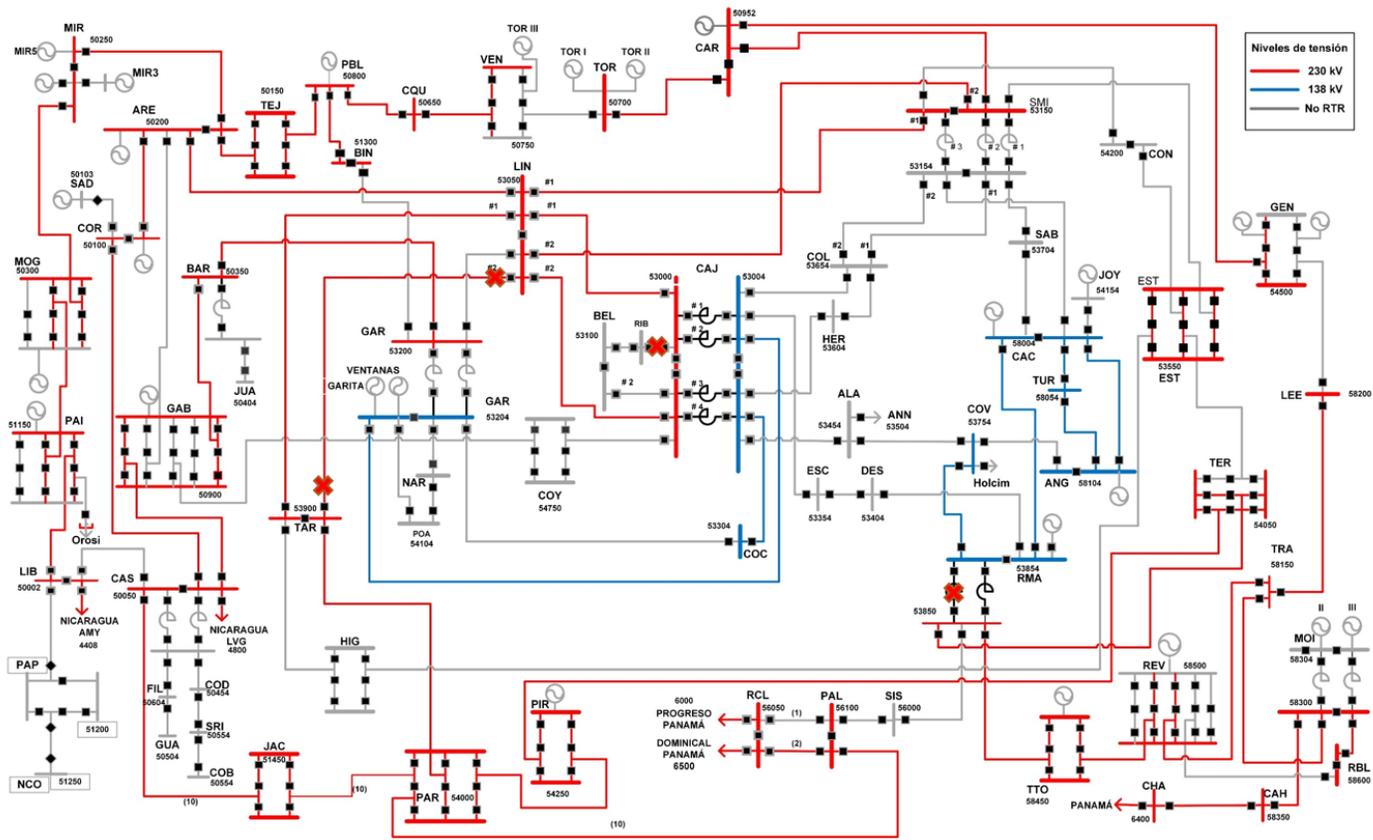


Figura 6: Configuración postfalla
Los elementos desconectados se señalan mediante ✖

