

## 1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

El 08 de septiembre del 2024 a las 08:55:09, inició la caída de la frecuencia en el Sistema Eléctrico de Costa Rica. El EOR, en su reporte preliminar de evento N° 204-9-2024, indica que se presentó la “*pérdida de 88 MW de generación solar fotovoltaica*” en la Planta Marcovia SLU-L351 en el SEP de Honduras. El déficit de generación provocó la desconexión automática de la interconexión México - Guatemala, cuyo flujo de potencia previo al evento era de 251 MW en dirección a Guatemala.

En Costa Rica, la frecuencia cayó hasta los 59.043 Hz, según las mediciones del PMU en la ST Río Claro y activó la primera y segunda etapa del EDACBF.

## 2. CONSECUENCIAS DEL EVENTO

En Costa Rica, tuvo lugar la actuación del EDACBF que desconectó las líneas de distribución que forman parte de la primera y segunda etapa del esquema. Las líneas desconectadas están vinculadas a las subestaciones: Alajuelita, Barranca, Cañas, Ciudad Quesada, Cobano, Coco, Desamparados, El Este, Electriona, Escazu, Garita, Guayabal, Heredia, Naranjo, Nuevo Colon, Palmar, Papagayo, Parrita, Poas, Porrosatí, Río Claro, Río Macho, Santa Rita, Tarbaca, Tejar, Trapiche, Turrialba. La pérdida de carga, como resultado de la desconexión de dichas líneas de distribución, fue de 102.15 MW, aproximadamente. Además, se registró la pérdida de 5.42 MW de generación en la planta de un agente distribuidor, la cual se encontraba interconectada al sistema en uno de los circuitos disparados por el EDACBF.

## 3. CONDICIÓN PREFALLA DEL SEN

Un minuto antes del evento, el SEN registraba una demanda de 1369.04 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 12.09 MW y CRI-PAN = -198.68 MW.

**Observaciones:** Ninguna.

**Diagrama unifilar:** Ver Figura 5.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LOS SUCESOS EN ORDEN CRONOLÓGICO

Fecha-Hora	Elemento	Causa
08/09/2024 08:55	ST Alajuelita, Apertura LD-01 (Periferico)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Barranca, Apertura LD-03 (Puntarenas L1)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Cañas, Apertura LD-05 (Bebedero)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Chocosuela, Apertura PH Chocosuela II U2	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Ciudad Quesada, Apertura LD-02 (Florencia)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Cobano, Apertura LD-03 (Esperanza)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Coco, Apertura LD-07 (Alajueta)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Desamparados, Apertura LD-03 (Río Azul)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST El Este, Apertura LD-03 (San Diego)	Baja Frecuencia

continúa en la próxima página...

Fecha-Hora	Elemento	Causa
08/09/2024 08:55	ST Electriona, Apertura Potrerillos	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Escazu, Apertura Valle Central	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Garita, Apertura LD-01 (Junquillos)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Garita, Apertura LD-05 (Atenas)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Garita, Apertura LD-06 (Ciruelas)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Garita, Apertura LD-08 (Siquiares)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Guayabal, Apertura Santa Barbara	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Heredia, Apertura LD-09 (Las Flores)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Naranjo, Apertura LD-03 (Rosario)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Naranjo, Apertura LD-04 (Argentina)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Naranjo, Apertura LD-10 (Barranca)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Nuevo Colon, Apertura LD-01 (Matapalo)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Palmar, Apertura LD-04 (Puerto Jimenez)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Papagayo, Apertura LD-03 (Liberia)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Parrita, Apertura LD-01 (Jacó)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Poas, Apertura LD-02 (Tacaes)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Porrosatí, Apertura Santa Bárbara	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Río Claro, Apertura LD-01 (Chacarita)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Río Claro, Apertura LD-03 (Cotos)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Río Macho, Apertura LD-04 (Concavas)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Santa Rita, Apertura LD-03 (Nosara)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Tarbaca, Apertura LD-02 (Acosta)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Tejar, Apertura LD-06 (Guayabal)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Trapiche, Apertura LD-02 (Siquirres)	Baja Frecuencia
08/09/2024 08:55	ST Turrialba, Apertura LD-01 (Azul)	Baja Frecuencia

## 5. CONFIGURACIÓN POSTFALLA

Un minuto después de iniciado el evento, el SEN registraba una demanda de 1314.43 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 208.43 MW y CRI-PAN = -281.82 MW.

**Observaciones:** Como parte de la desconexión automática de las líneas de distribución que forman parte del EDACBF, se perdieron 5.42 MW de generación de manera no deseada. Esta potencia era inyectada al sistema por una planta de un agente distribuidor a través de uno de los circuitos pertenecientes al EDACBF.

**Diagrama unifilar:** Ver Figura 6.

## 6. MANIOBRAS DE NORMALIZACIÓN REALIZADAS

Fecha-Hora	Elemento	Estado
08/09/2024 08:59	ST Garita, LD-05 (Atenas)	Normalizado
08/09/2024 08:59	ST El Este, LD-03 (San Diego)	Normalizado
08/09/2024 08:59	ST Alajuelita, LD-01 (Periferico)	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Garita, LD-06 (Ciruelas)	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Naranjo, LD-03 (Rosario)	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Escazu, Valle Central	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Desamparados, LD-03 (Río Azul)	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Tejar, LD-06 (Guayabal)	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Ciudad Quesada, LD-02 (Florencia)	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Garita, LD-01 (Junquillos)	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Garita, LD-08 (Siquiaraes)	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Naranjo, LD-04 (Argentina)	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Electriona, Potrerillos	Normalizado
08/09/2024 09:00	ST Porrosatí, Santa Bárbara	Normalizado
08/09/2024 09:01	ST Naranjo, LD-10 (Barranca)	Normalizado
08/09/2024 09:01	ST Poas, LD-02 (Tacares)	Normalizado
08/09/2024 09:01	ST Palmar, LD-04 (Puerto Jimenez)	Normalizado
08/09/2024 09:01	ST Heredia, LD-09 (Las Flores)	Normalizado
08/09/2024 09:01	ST Trapiche, LD-02 (Siquirres)	Normalizado
08/09/2024 09:01	ST Coco, LD-07 (Alajuela)	Normalizado
08/09/2024 09:02	ST Cañas, LD-05 (Bebedero)	Normalizado
08/09/2024 09:02	ST Río Macho, LD-04 (Concavas)	Normalizado
08/09/2024 09:02	ST Río Claro, LD-01 (Chacarita)	Normalizado
08/09/2024 09:02	ST Río Claro, LD-03 (Cotos)	Normalizado
08/09/2024 09:02	ST Tarbaca, LD-02 (Acosta)	Normalizado
08/09/2024 09:03	ST Turrialba, LD-01 (Azul)	Normalizado
08/09/2024 09:05	ST Cobano, LD-03 (Esperanza)	Normalizado
08/09/2024 09:05	ST Santa Rita, LD-03 (Nosara)	Normalizado
08/09/2024 09:07	ST Papagayo, LD-03 (Liberia)	Normalizado
08/09/2024 09:08	ST Barranca, LD-03 (Puntarenas L1)	Normalizado
08/09/2024 09:09	ST Parrita, LD-01 (Jacó)	Normalizado
08/09/2024 09:09	ST Chocosuela, PH Chocosuela II U2	Normalizado
08/09/2024 09:10	ST Guayabal, Santa Barbara	Normalizado
08/09/2024 09:10	ST Nuevo Colon, LD-01 (Matapalo)	Normalizado

## 7. ENERGÍA NO SUMINISTRADA

Subestación	Elemento	Potencia interrumpida [MW]	Energía no suministrada [MWh]	Duración [hh:mm:ss]
Coco	LD-07 (Alajuela)	10.85	1.08	00:06:00
Barranca	LD-03 (Puntarenas L1)	4.76	1.03	00:13:00
Heredia	LD-09 (Las Flores)	7.64	0.76	00:06:00
Nuevo Colon	LD-01 (Matapalo)	2.78	0.69	00:15:00
Porrosatí	Santa Bárbara	8.06	0.67	00:05:00
Santa Rita	LD-03 (Nosara)	3.57	0.59	00:10:00
Guayabal	Santa Barbara	2.35	0.59	00:15:00
El Este	LD-03 (San Diego)	8.67	0.58	00:04:00
Parrita	LD-01 (Jacó)	2.39	0.56	00:14:00
Trapiche	LD-02 (Siquirres)	5.37	0.54	00:06:00
Electriona	Potrerrillos	6.25	0.52	00:05:00
Tarbaca	LD-02 (Acosta)	3.49	0.41	00:07:00
Desamparados	LD-03 (Río Azul)	4.24	0.35	00:05:00
Escazu	Valle Central	4.21	0.35	00:05:00
Alajuelita	LD-01 (Periferico)	5.21	0.35	00:04:00
Río Claro	LD-03 (Cotos)	2.38	0.28	00:07:00
Ciudad Quesada	LD-02 (Florencia)	2.97	0.25	00:05:00
Turrialba	LD-01 (Azul)	1.83	0.24	00:08:00
Garita	LD-01 (Junquillos)	2.80	0.23	00:05:00
Garita	LD-06 (Ciruelas)	2.57	0.21	00:05:00
Tejar	LD-06 (Guayabal)	2.50	0.21	00:05:00
Cobano	LD-03 (Esperanza)	1.20	0.20	00:10:00
Papagayo	LD-03 (Liberia)	0.64	0.13	00:12:00
Palmar	LD-04 (Puerto Jimenez)	0.89	0.09	00:06:00
Cañas	LD-05 (Bebedero)	0.67	0.08	00:07:00
Poas	LD-02 (Tacares)	0.76	0.08	00:06:00
Naranjo	LD-03 (Rosario)	0.78	0.06	00:05:00
Garita	LD-05 (Atenas)	0.91	0.06	00:04:00
Río Claro	LD-01 (Chacarita)	0.48	0.06	00:07:00
Río Macho	LD-04 (Concavas)	0.45	0.05	00:07:00
Naranjo	LD-04 (Argentina)	0.48	0.04	00:05:00
Naranjo	LD-10 (Barranca)	0.00	0.00	00:06:00
Garita	LD-08 (Siquiares)	0.00	0.00	00:05:00
<b>Totales</b>		<b>102.15</b>	<b>11.35</b>	—
<b>Costo Energía No Suministrada</b>			<b>US\$ 5766.82</b>	—

Se utiliza el Costo de Energía No Suministrada para Costa Rica del Bloque 1 (US\$ 508 por MWh). Tabla de la página 13 de la **Resolución CRIE-44-2023**.

## 8. GENERACIÓN DESCONECTADA

Elemento	Desconexión [hh:mm]	Normalización [hh:mm]	Potencia pre-falla [MW]	Causa
ST Chocosuela, PH Chocosuela II U2	08:55	09:09	5.42	Disparo de LD 24.9 kV Ciudad Quesada - Florencia por baja Frecuencia.
<b>Total</b>			<b>5.42</b>	—

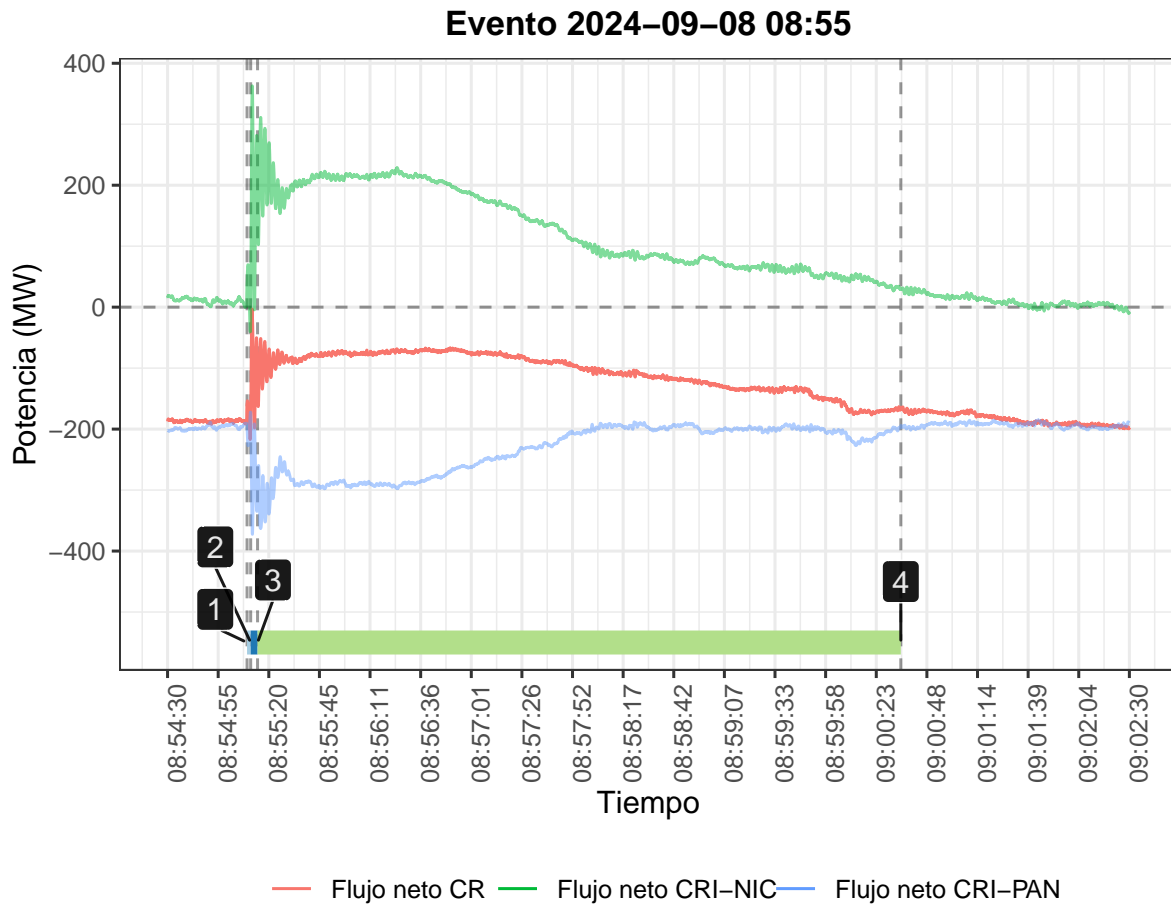
## 9. CONSIDERACIONES FINALES

El desempeño del EDACBF fue adecuado en ambas etapas en apego al Inciso b) Numeral 7.2.6.16 del Libro III del RMER. Además, la operación fue correcta porque operaron las protecciones de todas las líneas de distribución que conforman las dos primeras etapas del esquema. Es importante mencionar que la protección de baja frecuencia en las líneas de distribución Naranjo - Barranca (Etapa I) y Garita - Siquiaries (Etapa II) operó como correspondía, pero estas líneas no contaban con carga conectada al instante del evento.

Por otro lado, se registró la presencia de generación en la LD 24.9 kV Ciudad Quesada - Florencia al instante del evento. Inclusive, la carga neta del circuito era negativa. Es decir, la energía fluía hacia la ST Ciudad Quesada. Esta generación se perdió con la actuación de la protección de baja frecuencia de la línea de distribución y por eso se contabiliza la carga neta en la evaluación del desempeño del EDACBF. Ya se coordinó con el agente distribuidor que administra esta línea de distribución para evitar esta situación en eventos futuros.

## 10. ANEXOS

**Figura 1: Flujos netos en las interconexiones**  
 Datos tomados de los PMU



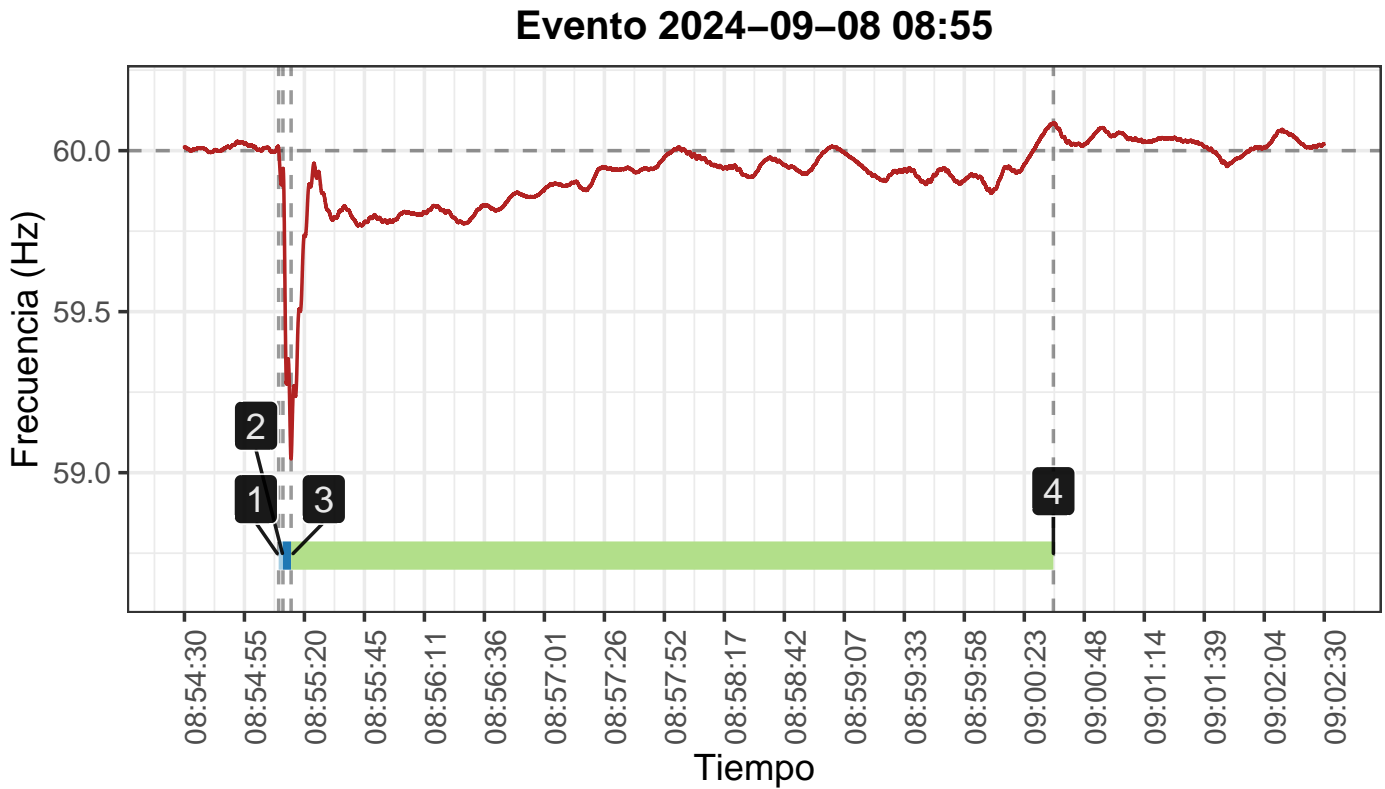
**1** Inicio del evento

**3** Frecuencia mínima

**2** Disparo interconexión MEX-GUA

**4** Frecuencia máxima

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



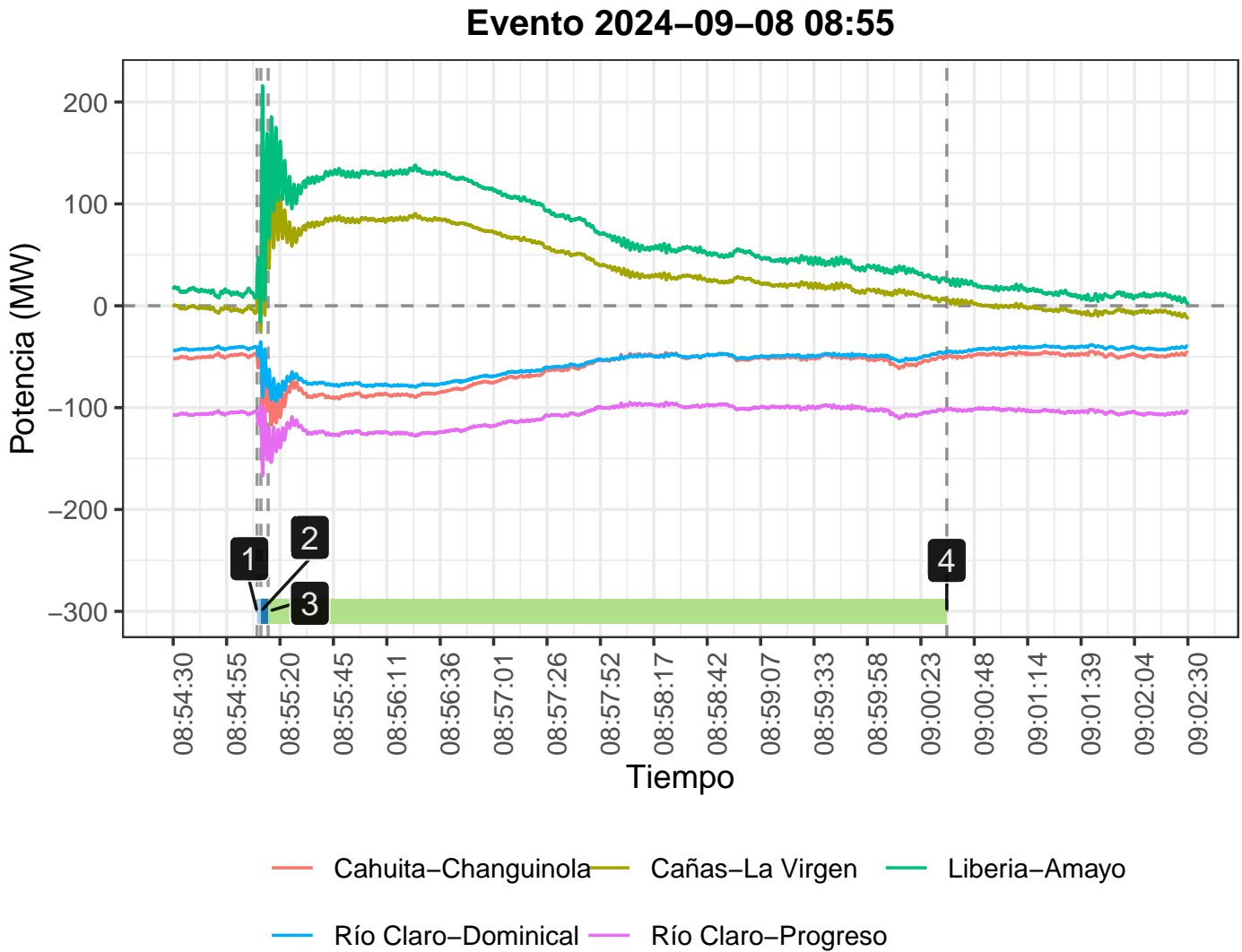
**1** Inicio del evento

**3** Frecuencia mínima

**2** Disparo interconexión MEX-GUA

**4** Frecuencia máxima

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



**1** Inicio del evento

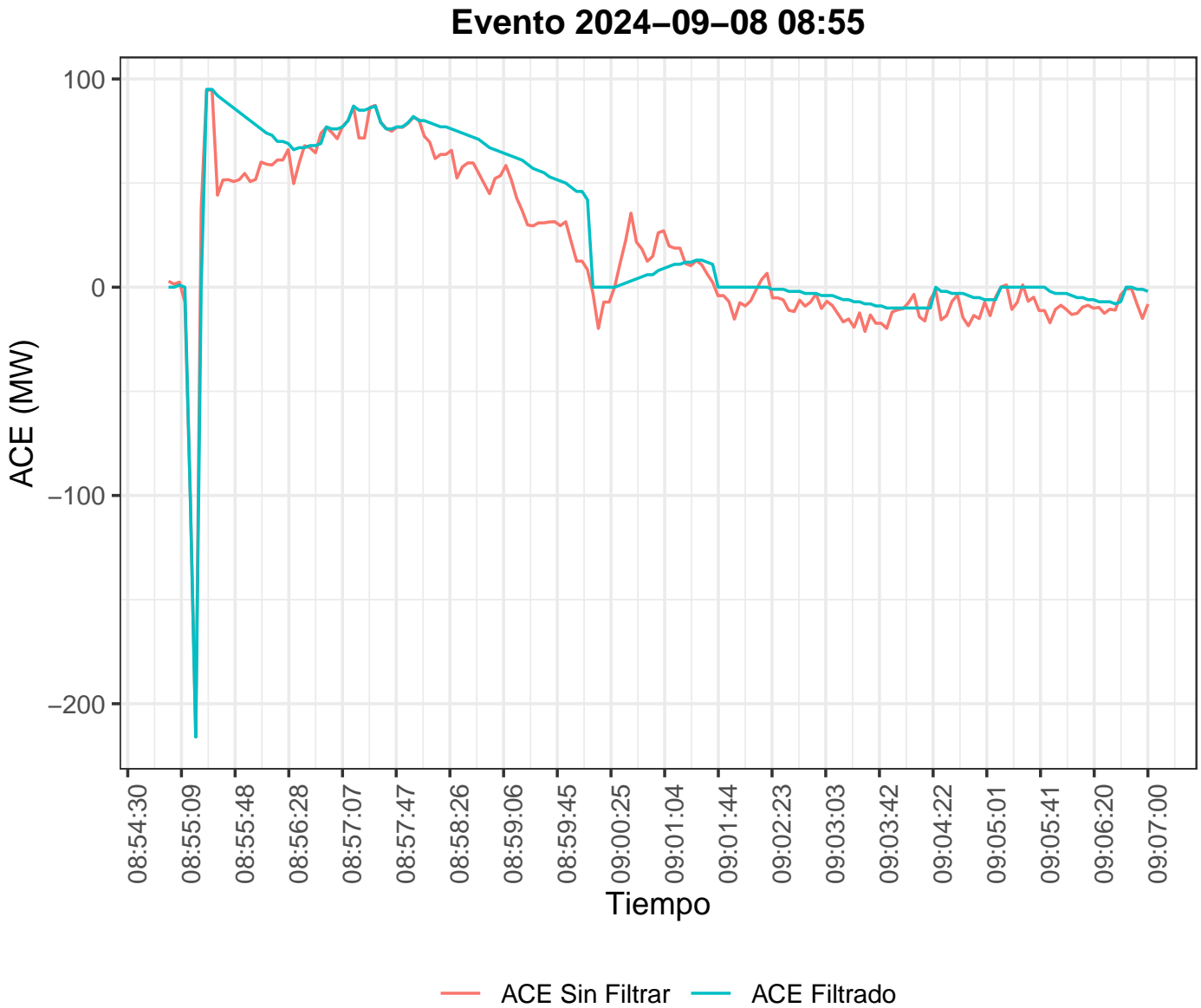
**3** Frecuencia mínima

**2** Disparo interconexión MEX-GUA

**4** Frecuencia máxima

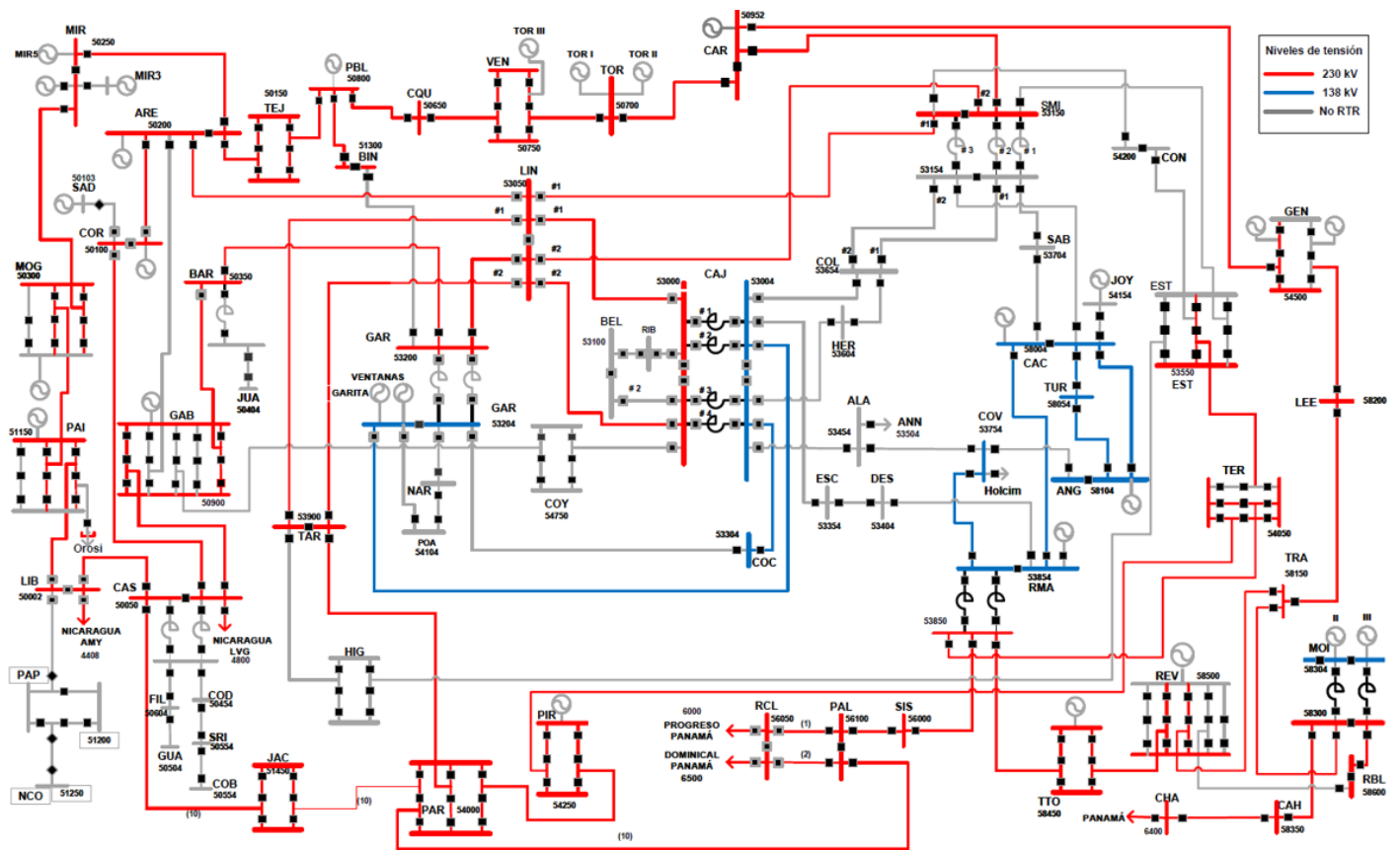


**Figura 4: ACE crudo y filtrado**  
Datos tomados del historiadór



## Figura 5: Configuración prefalla

Los elementos desconectados se señalan mediante ✕



### Figura 6: Configuración postfalla

Los elementos desconectados se señalan mediante ✖

