



## INFORME DE EVENTO

GGO-IDE-16052015. V1.0

# Pérdida Total del SENI – Black Out

(Sábado 16 de Mayo del 2015)

## CCE-ETED

Para: **Agentes del Mercado Eléctrico Mayorista**  
Preparado: Gerencia de Gestión de la Operación

Santo Domingo, República Dominicana

REVISIÓN	ELABORADO POR:	APROBADO POR:	FECHA
V1.0	Gerencia de Gestión de la Operación CCE	N. Mateo – Director de Operaciones	18/05/2015

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>SITUACIÓN GENERAL DEL SENI .....</b>	<b>4</b>
1.1	Datos Generales.....	4
1.2	Evento Presentado en el SENI.....	4
1.3	Causa de la Falla.....	4
1.4	Parámetros Eléctricos Registrados.....	4
1.4.1	Gráfica del Comportamiento de la Frecuencia .....	4
1.5	Diagrama con actuación de elementos (Zona afectada).....	5
1.6	Situación de distribución antes de la falla.....	6
<b>2</b>	<b>GENERACIÓN.....</b>	<b>6</b>
2.1	Situación en la Generación del SENI .....	6
2.2	Centrales Generadoras Afectadas en el Evento.....	6
2.3	Detalle de salida de algunas centrales generadoras según SOE SCADA CCE.....	7
<b>3</b>	<b>TRANSMISIÓN.....</b>	<b>7</b>
3.1	Análisis de las protecciones realizado por el Comité de Análisis de Falla de la DMI-ETED..	7
3.2	Secuencia de eventos del SENI según SOE SCADA CCE .....	9
<b>4</b>	<b>DISTRIBUCIÓN.....</b>	<b>10</b>
4.1	Actuación del EDAC.....	10
<b>5</b>	<b>PROCESO DE RESTABLECIMIENTO Y NORMALIZACIÓN DEL SENI.....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>ACCIONES EJECUTADAS POR ETED .....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>RECOMENDACIONES SUGERIDAS POR ETED.....</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>PLAN DE ACCIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>15</b>

### Índice de Tablas

Tabla 1 Condiciones de Distribución previo al Evento .....	6
Tabla 2. Condiciones de Generación y Regulación previo al Evento .....	6
Tabla 3 Instalaciones de Generación Afectadas.....	6
Tabla 4 Evaluación Operación del EDAC EDESUR.....	10
Tabla 5 Evaluación Operación del EDAC EDENORTE .....	10
Tabla 6 Evaluación Operación del EDAC EDEESTE.....	10
Tabla 7 Evaluación Operación del EDAC.....	11

### Índice de Figuras

Figura 1. Frecuencia del SENI Durante el Evento .....	4
Figura 2.. Esquema de restablecimiento Build Up .....	12

## 1 SITUACIÓN GENERAL DEL SENI

### 1.1 Datos Generales

Sirva el presente documento como un Informe detallado sobre el evento ocurrido en el SENI a las 22:04 horas del día 16/05/2015.

### 1.2 Evento Presentado en el SENI

El evento consistió en la pérdida total (Black Out) del sistema Eléctrico Nacional Interconectado. El mismo se inició a las 22:04 horas del día 16/05/2015 con una falla en la S/E 138 kV Itabo Gas, afectando posteriormente todo el SENI.

### 1.3 Causa de la Falla

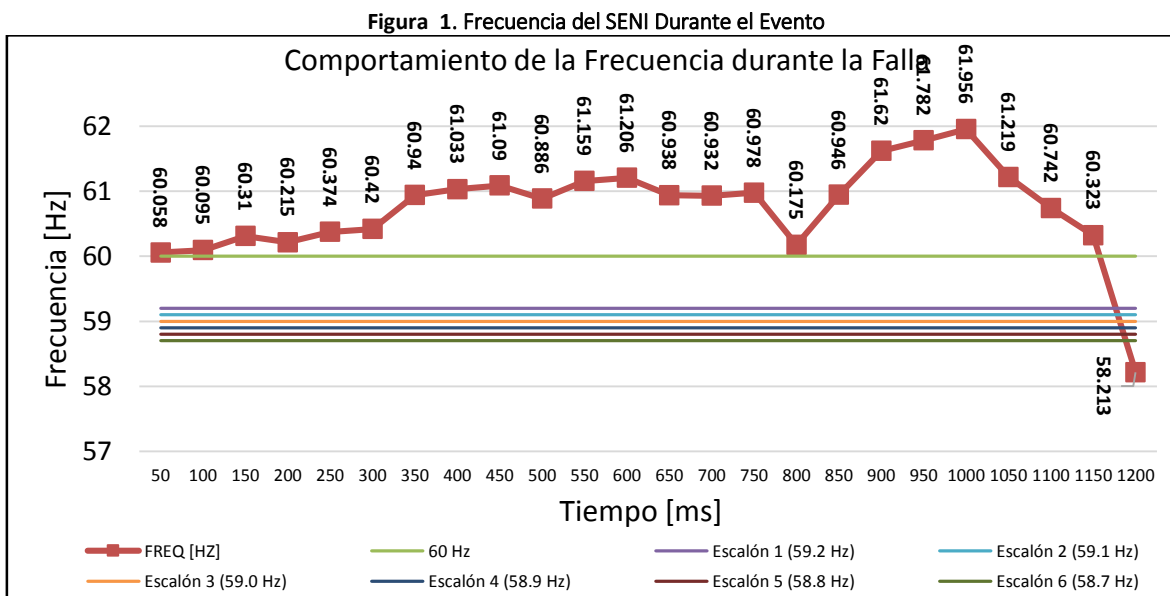
La falla fue propiciada por el desprendimiento de uno de los contactos del seccionador de barra fase B, de un campo futuro de línea, el cual hizo contacto con la barra 138 kV provocando el aterrizaje de la misma. Esto dio lugar al disparo de los interruptores que miran hacia la subestación en cuestión, excepto el 138 kV Palamara – Itabo, y posteriormente el colapso total del SENI.

### 1.4 Parámetros Eléctricos Registrados

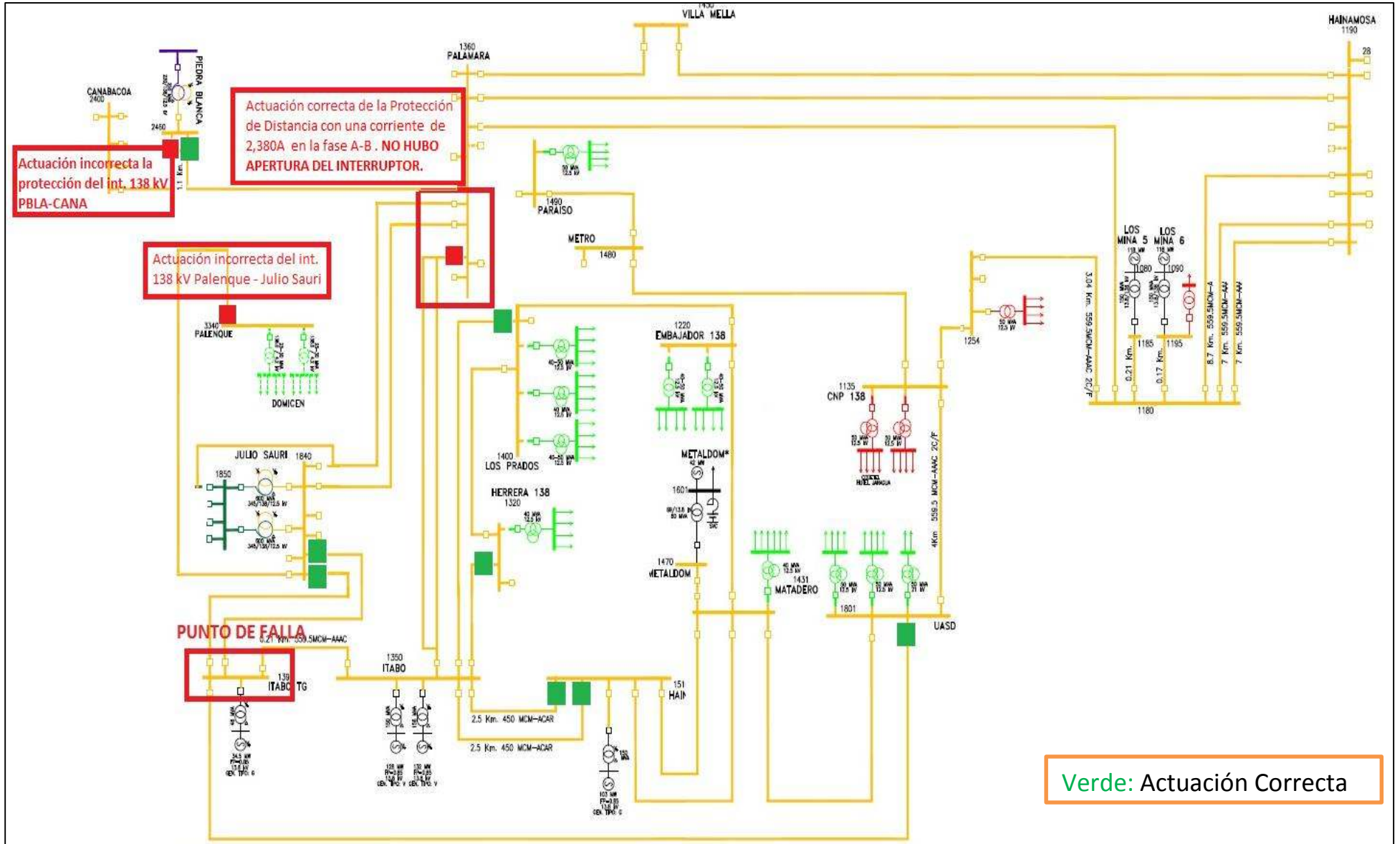
El voltaje promedio registrado en el SENI era de 137.2 kV en la zona fallada, con una frecuencia que oscilaba en los 60.12 Hz. Durante el evento se alcanzó una frecuencia máxima de 60.28 Hz y posteriormente se produjo una bajada brusca de frecuencia pasando por los escalones en los que debe actuar el Esquema de Deslastre Automático de Carga (59.2 Hz, 59.1 Hz, 59.0 Hz, 58.9 Hz, 58.8 Hz y 58.7 Hz) como reportan las Distribuidoras. Posterior al evento tanto la frecuencia como el voltaje quedaron en 0.

#### 1.4.1 Gráfica del Comportamiento de la Frecuencia

A continuación se muestra una figura que indica el comportamiento de la frecuencia en el momento de la falla.



## 1.5 Diagrama con actuación de elementos (Zona afectada)



### 1.6 Situación de distribución antes de la falla

Los circuitos fuera de servicio antes del evento, según las Distribuidoras, eran:

**Tabla 1 Condiciones de Distribución previo al Evento**

Distribuidora	Circuitos Abiertos	Potencia Equivalente [MW]
EDENORTE	30	44.1
EDESUR	61	163
EDEESTE	29	187
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>394.1</b>

## 2 GENERACIÓN

---

### 2.1 Situación en la Generación del SENI

Previo a registrarse el evento, el despacho de generación era el siguiente:

**Tabla 2. Condiciones de Generación y Regulación previo al Evento**

Detalle	Razón del Despacho	Potencia [MW]	Reserva Primaria [MW]
Generación	Orden de Mérito	2133.4	342.4

- La demanda atendida era de 1791 MW con una frecuencia de 60.12 Hz.
- La potencia rotante con la que contaba el SENI era de 342.4 MW.

### 2.2 Centrales Generadoras Afectadas en el Evento

A continuación se muestra una tabla en la que se muestra las centrales generadoras que salieron de servicio durante el evento y la potencia dejada de servir por las mismas,

**Tabla 3 Instalaciones de Generación Afectadas**

Unidad	Potencia [MW]	Hora	Causa de Salida
Todas	1791	22:04	Black Out

### 2.3 Detalle de salida de algunas centrales generadoras según SOE SCADA CCE

A continuación se muestra el detalle

Central Generadora	Hora de Disparo
AES ANDRES	22:04:47.000
COGENTRIX I	22:04:48.000
ITABO VAPOR I	22:04:48.363
QUISQUEYA II	22:04:48.545
JUANCHO LOS COCOS	22:04:48.548
LA VEGA	22:04:48.758
EDEMAR II	22:04:53.205
ITABO VAPOR II	22:04:58.879
PIMENTEL	22:04:58.896
COGENTRIX III	22:05:33.335

## 3 TRANSMISIÓN

---

### 3.1 Análisis de las protecciones realizado por el Comité de Análisis de Falla de la DMI-ETED

El sábado 16/05/2015 a las 22:04 horas se produjo un corto circuito por el desprendimiento de uno de los contactos del seccionador de barra fase B, correspondiente a un campo de reserva de la subestación ITABO GAS. Esta falla produjo el aterrizaje de dicha barra provocando el disparo de las siguientes líneas:

- **Haina – ITABO VAPOR L1 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia con una corriente de 2,280 A en la fase B-N, con un tiempo de actuación de 320 ms (Zona 2).
- **Haina – ITABO VAPOR L2 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia con una corriente de 2,280A en la fase B-N, con un tiempo de actuación de 325 ms (Zona 2).
- **Los Prados – ITABO VAPOR 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia con una corriente de 610A en la fase A-B, con un tiempo de actuación de 350 ms (Zona 2).
- **Herrera Nueva – ITABO VAPOR 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia con una corriente de 890 A en la fase A-B, con un tiempo de actuación de 345 ms (Zona 2).
- **Palamara – ITABO VAPOR 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia con una corriente de 2,380A en la fase A-B, con un tiempo de actuación de 299 ms (Zona 2).
- **Julio Sauri – ITABO GAS L1 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia con una corriente de 1,900A en la fase A-B, con un tiempo de actuación de 378 ms (Zona 2).
- **Julio Sauri – ITABO GAS L2 138kV:** Opero correctamente la protección de Distancia con una

corriente de 1,820A en la fase A-B, con un tiempo de actuación de 382 ms (Zona 2).

- **UASD – ITABO GAS 138kV:** Opero correctamente la protección de Distancia en la fase B-N, con un tiempo de actuación de 335 ms (Zona 2).
- **PALENQUE – Julio Sauri 138kV:** Opero incorrectamente por sobre alcance la protección de Distancia en la fase A-B con una corriente de actuación de 830A y un tiempo de 400ms (zona

La subestación ITABO GAS cuenta con una protección diferencial de Barra Marca ALSTOM 87B, **LA CUAL SE ENCUENTRA FUERA DE SERVICIO**, esta debió aislar la falla abriendo los 4 interruptores pertenecientes a dicha barra; **TAMPOCO OPERO LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA AEG PD571 DE LA LÍNEA INTERCONEXIÓN (ITABO VAPOR- ITABO GAS)**.

Producto de estas dos situaciones se produjo la correcta actuación de las protecciones en segunda zona, como respaldo remoto de todas las líneas que concurren ambas barras (ITABO GAS, ITABO VAPOR).

**La protección de distancia de la línea Palamara – ITABO VAPOR 138kV opero correctamente en segunda zona pero el interruptor no ejecuto la orden de apertura por problema interno en el interruptor.** Esto desencadenó el disparo en zona 3 de las líneas siguientes:

- **Arroyo Hondo – Palamara 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia con una corriente de 2,800A en la fase A- , con un tiempo de actuación de 660 ms (Zona 3).
- **Hainamosa – Palamara 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia con una corriente de 827A en la fase A-B, con un tiempo de actuación de 653 ms (Zona 3).
- **Villa Mella – Palamara 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia en la fase A-B, con un tiempo de actuación de 654 ms (Zona 3).
- **Piedra Blanca – Palamara 138kV:** Operó correctamente la protección de Distancia con una corriente de 1,301A en la fase A-B, Zona 3.

*La protección de la línea PIEDRA BLANCA – Canabacoa 138kV, SEL 421 operó incorrectamente debido a que se encontraba activada la función de protección sobrecorriente no direccional (50/50N), lo que no es correcto ya que puede disparar la protección en ambos sentidos, provocando la salida de la referida línea de transmisión.*



# EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DOMINICANA (ETED)

## 3.2 Secuencia de eventos del SENI según SOE SCADA CCE

ELEMENTO	Hora
<b>Arranque Protección 138 kV Timbeque II - CNPE</b>	<b>22:04:42.461</b>
Interruptor 138 kV UASD - Itabo Gas	22:04:42.841
Interruptor 138 kV Palenque- Julio Sauri	22:04:42.946
Interruptor 138 kV Haina - Itabo Vapor L1	22:04:43.327
Interruptor 138 kV Haina - Itabo Vapor L2	22:04:43.327
Interruptor 138 kV Julio Sauri - Itabo Gas L1	22:04:43.385
Interruptor 138 kV Julio Sauri - Itabo Gas L2	22:04:43.644
Interruptor 230 kV Quisqueya - PDVC	22:04:44.235
AES Andrés	22:04:47.000
Cogentrix 1	22:04:48.000
Itabo Vapor1	22:04:48.363
Quisqueya 2	22:04:48.545
Juancho Los Cocos	22:04:48.548
Generadora La Vega	22:04:48.758
Edemar 2	22:04:53.205
Itabo Vapor 2	22:04:58.879
Generadora Pimentel	22:04:58.896
Interruptor 138 kV Los Prados - Herrera Nueva	22:05:08.072
Interruptor 138 kV Los Prados - Itabo Vapor	22:05:14.440
Cogentrix 3	22:05:33.335

# EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DOMINICANA (ETED)

## 4 DISTRIBUCIÓN

### 4.1 Actuación del EDAC

A continuación se muestra el desempeño del Esquema Automático de Deslastre de Carga (EDAC) de las mismo en las tres distribuidoras. (Fuente Distribuidoras)

**Tabla 4 Evaluación Operación del EDAC EDESUR**

Escalón	Frecuencia [Hz]	Carga Nominal [MW]	Carga Real deslastrada EDESUR [MW]	Evaluación
1	59.2	29.48	23.840	80.87%
2	59.1	32.37	29.983	92.63%
4	58.9	8.06	4.251	52.75%
5	58.8	13.2	7.788	59.00%
6	58.7	22.66	22.666	100.03%
<b>Total</b>		<b>105.77</b>	<b>88.529</b>	<b>Inferior (84 %)</b>

**Tabla 5 Evaluación Operación del EDAC EDENORTE**

Escalón	Frecuencia [Hz]	Carga Nominal [MW]	Carga Real deslastrada EDENORTE [MW]	Evaluación
1	59.2	40.16	9.820	24.45%
2	59.1	44.84	34.960	77.97%
3	59.0	22.31	4.600	20.62%
4	58.9	32.92	5.440	16.52%
5	58.8	42.7	4.980	11.66%
6	58.7	34.18	0.000	0.00%
<b>Total</b>		<b>217.11</b>	<b>59.800</b>	<b>Inferior (28 %)</b>

**Tabla 6 Evaluación Operación del EDAC EDEESTE**

Escalón	Frecuencia [Hz]	Carga Nominal [MW]	Carga Real deslastrada EDEESTE [MW]	Evaluación
1	59.2	32.21	32.210	100.00%
2	59.1	33.35	27.340	81.98%
3	59	21.57	13.120	60.83%
4	58.9	9.98	9.980	100.00%
5	58.8	38.47	33.070	85.96%
6	58.7	10.29	6.090	59.18%
<b>Total</b>		<b>145.87</b>	<b>121.810</b>	<b>Inferior (84%)</b>

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DOMINICANA  
(ETED)

**Tabla 7 Evaluación Operación del EDAC**

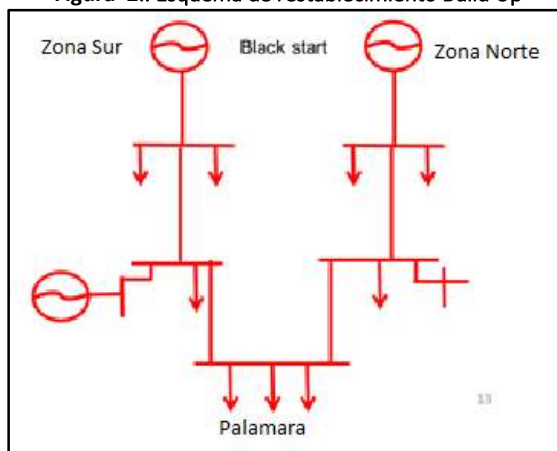
Escalón	Frecuencia [Hz]	Carga Nominal [MW]	Carga Real deslastrada [MW]	Evaluación
1	59.2	101.85	270.14	-
2	59.1	110.56		-
3	59.0	51.94		-
4	58.9	56.1		
5	58.8	103.83		
6	58.7	150.24		
<b>Total</b>		<b>468.75</b>	<b>270.14</b>	<b>Inferior (58 %)</b>

Tal como indica la Tabla 5, la operación del EDAC fue INFERIOR a lo esperado, alcanzándose solo el 57.62 % de la carga que se debió desconectar.

## 5 PROCESO DE RESTABLECIMIENTO Y NORMALIZACIÓN DEL SENI

El proceso de restablecimiento utilizado fue el Build Up el cual consiste en la formación de islas eléctricas para sincronizar en un punto común.

Figura 2.. Esquema de restablecimiento Build Up



El restablecimiento del SENI se inició A las 22:37 horas con la sincronización de la central generadora Palomino II en la Zona Sur, llegando con tensión a las subestaciones de Guanito, Villarpando, KM 15 de Azua, Elías Piña y Pizarrete.

A las 23:10 horas se inició el restablecimiento de la Zona Norte con la entrada a barra muerta de la central generadora Monción I, llegando con tensión a las subestaciones de Mao, Taveras, Canabacoa, Bonao II y Palamara y posteriormente el resto de las barras del sistema con la entrada paulatina de las unidades generadoras.

A las 05:00 horas el SENI contaba con el 75 % de su demanda programada.

## 6 CONCLUSIONES

Atendiendo al informe anteriormente detallado se pueden realizar las siguientes conclusiones:

- La no protección de la barra en la Subestación **ITABO GAS**, provocó que la falla no fuera despejada o aislada instantáneamente, lo que originó que actuarán las protecciones de respaldo remoto en las subestaciones indicadas en el informe.
- La no actuación de la protección de la línea interconexión, **ITABO VAPOR – ITABO GAS**, generó la actuación de los extremos remotos de las líneas que concurren en la barra ITABO VAPOR.

7 ACCIONES EJECUTADAS POR ETED

ACCIONES EJECUTADAS	FECHA EJECUCIÓN	RESPONSABLE
1. Desactivación función de sobrecorriente no direccional 50/50N de la protección SEL 421, línea Piedra Blanca – Canabacoa 138kV.	17-05-2015	PVDC
2. A solicitud de la Generadora ITABO, se realizó mantenimiento general a la barra ITABO GAS (lavado de aisladores, apriete de conectores y engrase de seccionadores.	17-05-2015	SUBESTACIONES

8 RECOMENDACIONES SUGERIDAS POR ETED

RECOMENDACIÓN	FECHA EJECUCIÓN	RESPONSABLE
1. Instalación de protección diferencial de barra en la S/E ITABO GAS.	Pendiente	ITABO
2. Cambio de la protección de distancia AEG PD571 en ambos extremos de la interconexión.	Pendiente	ITABO
3. Instalación Protección Sobrecorriente Direccional ITABO VAPOR- ITABO GAS.	Pendiente	ITABO

## 9 PLAN DE ACCIÓN

- Revisión de la línea C.N.PE. – UASD 138 kV, revisar señal de disparo en el SCADA, ya que el interruptor no abrió pero se recibe la señal de arranque de la protección de distancia.  
**Responsable :ETED**
- Revisión de ajustes protección Palenque – Julio Sauri 138 kV. **Responsable :ETED**
- Revisión de la data de las protecciones de la interconexión itabo vapor – itabo gas 138 Kv.  
**Responsable :AES-ETED-OC**
- Revisión de operación del interruptor Palamara – Itabo Vapor 138 kV. **Responsable :ETED**
- Revisión del estado de la protección de barra de la subestación Itabo Gas 138 kV. **Responsable :AES**
- Revisión y fiscalización del EDAC. **Responsable :OC-SIE**
- Revisión y corrección de circuito de cierre de los interruptores de las líneas en la S/E Pizarrete 138/69 KV. **Responsable :ETED**
- Revisión circuitos de cierre de la línea Km. 15 de Azua – Monterio 138 kV. **Responsable :ETED**
- Revisión de los tiempos de ajustes de distancia en zona 2 a 250 ms en la zona metropolitana.  
**Responsable :ETED-OC**
- Evaluación para colocar alimentación de voltaje trifásico a los motores de los cambiadores de tomas de los distintos autotransformadores de la ETED en las subestaciones donde existe planta de emergencia. **Responsable :ETED**
- Revisión y Fiscalización de los ajustes de la protección por parte del OC de los generadores AES ANDRES, QUISQUEYA, LOS MINA V y VI entre otros.. **Responsable :OC-SIE**
-

10 ANEXOS

FOTOS RECOGIDAS EN TERRENO

