



CDEC-SING

“Experiencia del SING en Terremoto de Noviembre 2007”

Daniel Salazar Jaque
Director Ejecutivo - Director de Operación y Peajes
CDEC-SING

Santiago, 19 de Octubre de 2010

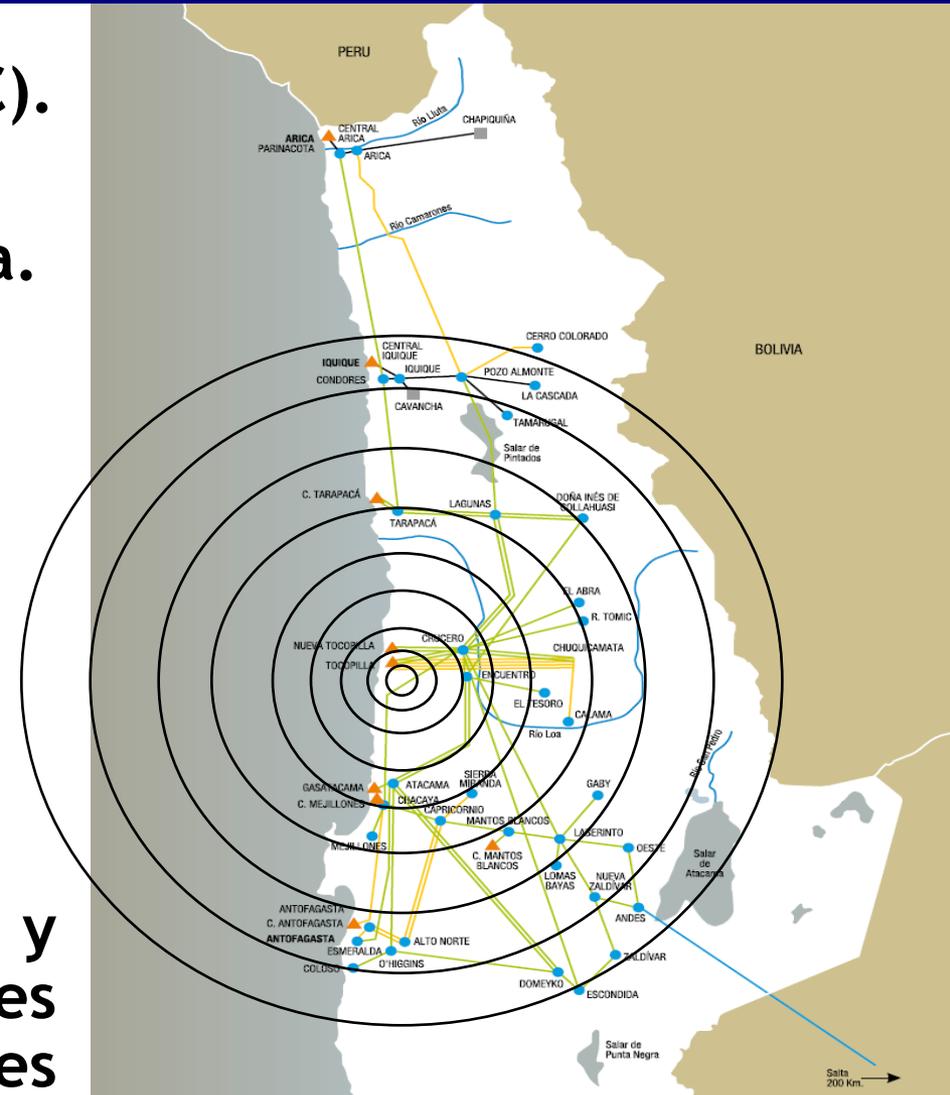
- **Sismo del 14 de Noviembre de 2007, efectos y recuperación.**
- **Sismo del 16 de Diciembre de 2007, efectos y recuperación.**
- **Medidas Implementadas.**

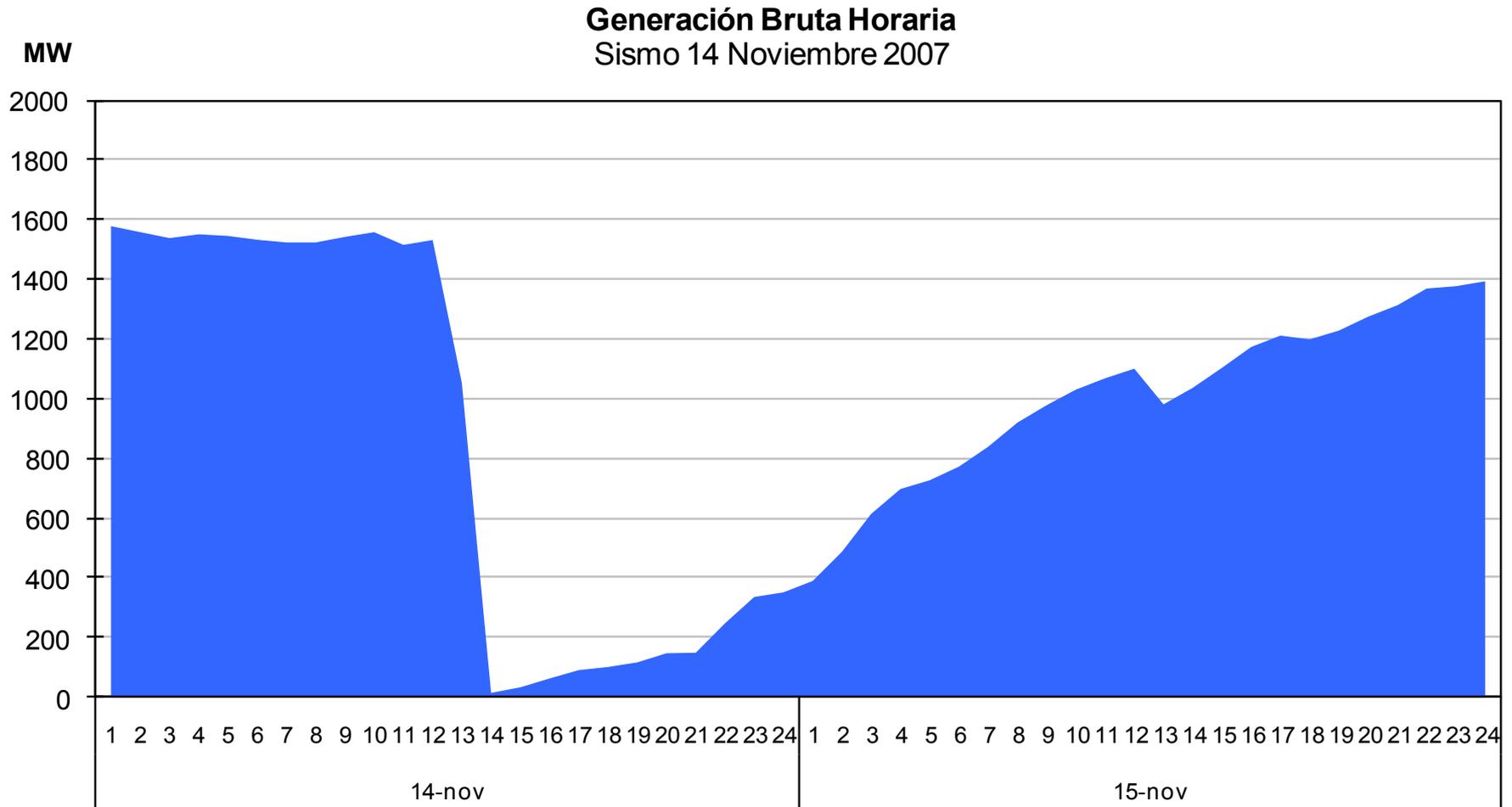


- **Sismo del 14 de Noviembre de 2007, sus efectos y recuperación.**
- Sismo del 16 de Diciembre de 2007, sus efectos y recuperación.
- Medidas Implementadas.



- 12:40 horas local (15:40 UTC).
- Epicentro cercano a Tocopilla.
- Hipocentro a 40km.
- Magnitud 7,7 Richter.
- Duración de 95 segundos.
- Daños graves en Tocopilla y María Elena. Daños menores en el resto de las ciudades aledañas. 2 víctimas fatales.





- **Apagón Total en el SING.**
- **Algunos de los daños:**
 - Estructura casa de bombas de Central Atacama.**
 - Rotura de algunos pararrayos en S/E Atacama.**
 - Rotura de TTCC en S/E Crucero de la línea a Laberinto y de la línea a Norgener.**
 - Corte de conductor en dos líneas de Tocopilla a Chuquicamata.**
 - Bushings quebrados en S/E's Michilla, Lomas Bayas.**
Rotura de interruptor de línea Spence en S/E Encuentro.



- Interruptor de la línea 220kV Encuentro - Spence



- Casa de bombas de Central Atacama



- Centrales generadoras de Mejillones recibieron orden de evacuar las instalaciones, por riesgo de tsunami.
- Inspección normal inicial luego del sismo, se retrasa en 2 horas.
- A pesar de las inspecciones realizadas en las instalaciones, se presentan fallas no visibles a simple vista. Se dificulta recuperación del sistema.
- Centrales Norgener y Tocopilla, a pesar de estar muy cerca del epicentro, no reportan daños.

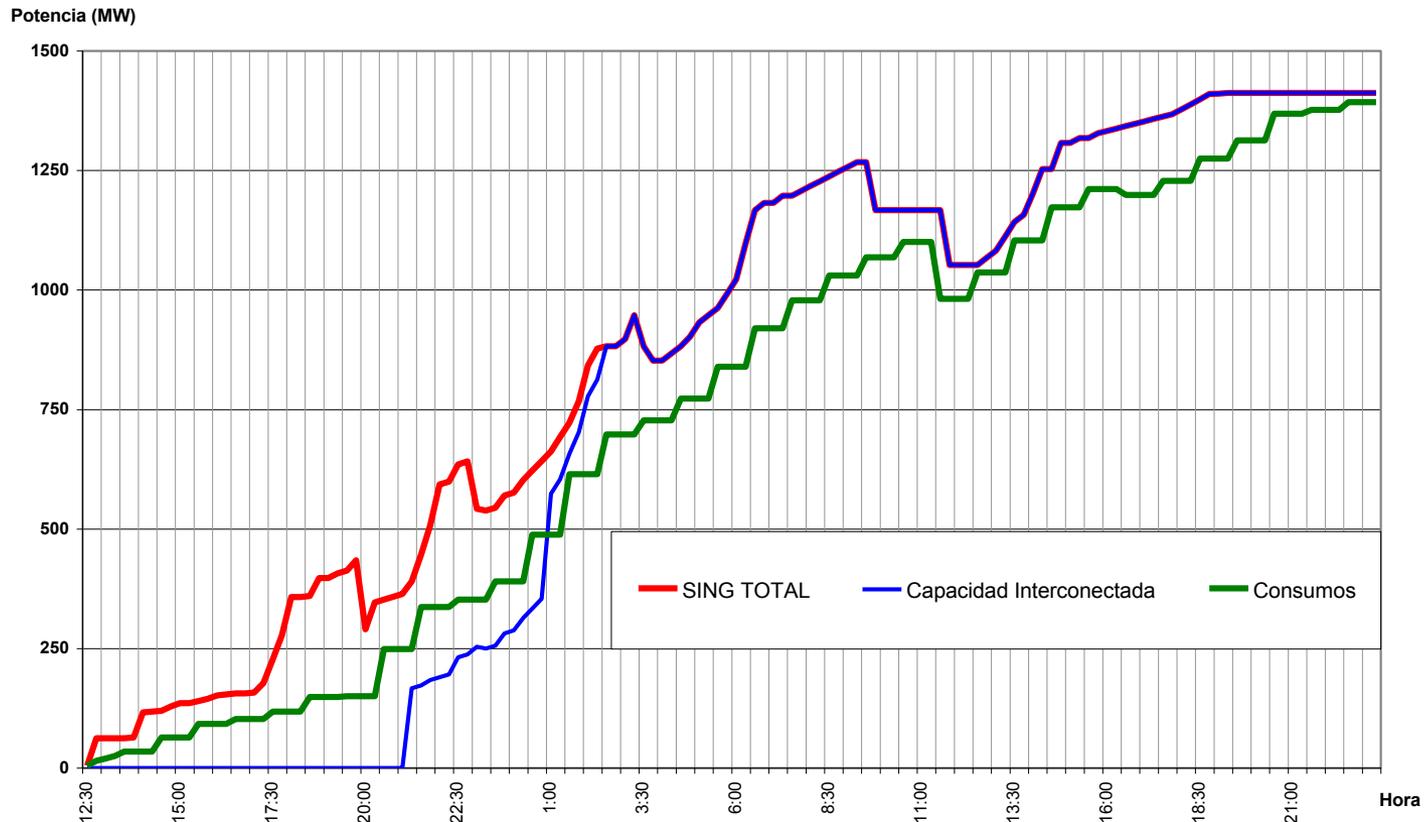


- Luego del sismo se interrumpen y colapsan comunicaciones telefónicas de red fija y celular por varias horas.
- Se interrumpieron comunicaciones “punto a punto” entre el CDC y 2 Centros de Control (EA y TN). Al día siguiente se normalizaron.
- Problemas de comunicación entre Centros de Control, en etapa de delegación de coordinación (PRS).



- La disponibilidad de generación en todo el SING fue lenta, con fallas y el consumo superó a la disponibilidad de potencias en varias ocasiones, por lo que se aplicó DMC varias veces.

Oferta de Potencia en Recuperación 14-Nov-2007



- Problemas de comunicaciones dentro de la recuperación, entre 2 Centros de Control, origina pérdida de la isla del área Tarapacá.
- Fallas en sistemas de control, impidieron poner en servicio instalaciones en los momentos en que por secuencia de PRS correspondía.



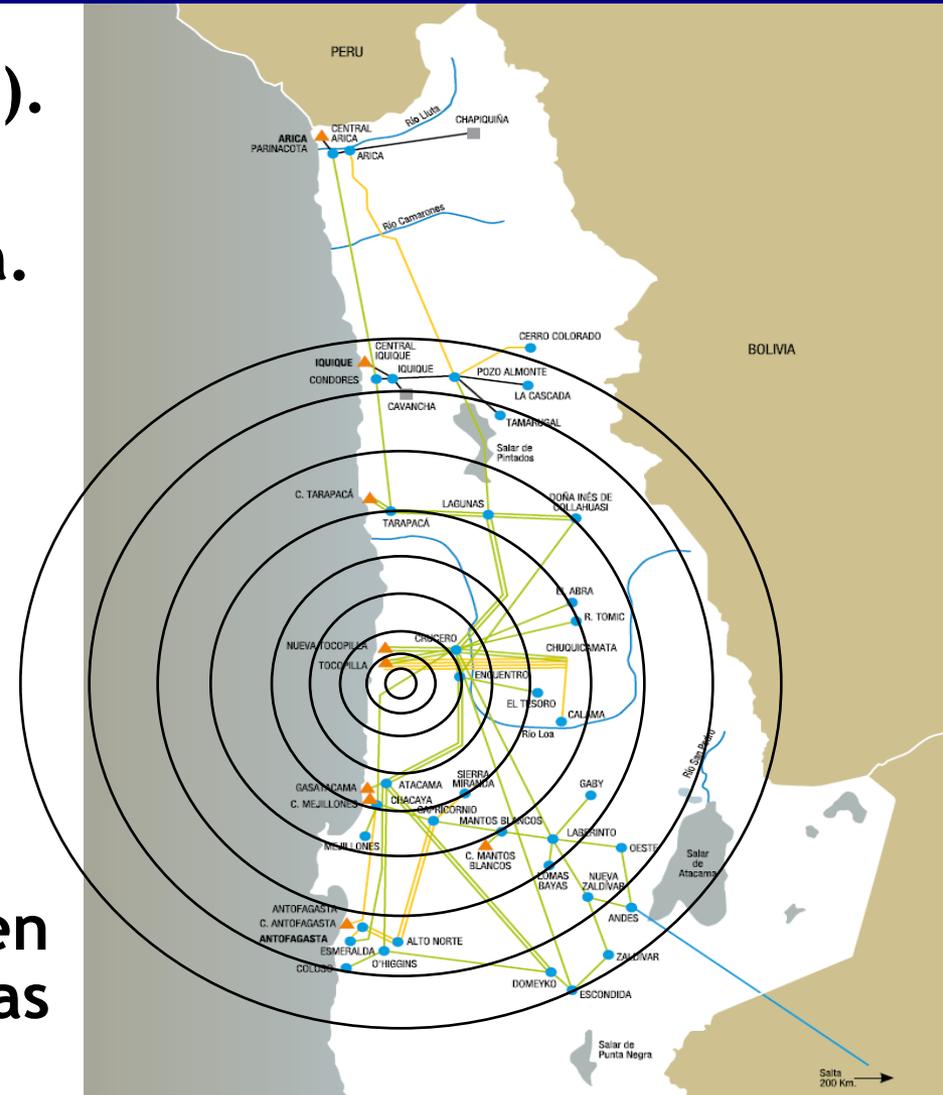
- Disponibilidad de generación en la zona de Mejillones y Tocopilla se recupera de manera lenta, en comparación con apagones anteriores.
- Aplicación de Desconexión Manual de Carga, en varias ocasiones, debido a que los consumos se recuperaban más rápido que la oferta de generación.
- Se registran 7 fallas en unidades generadoras durante el proceso de recuperación.
- La recuperación y enmalle del SING se logra 29 horas después del apagón total.



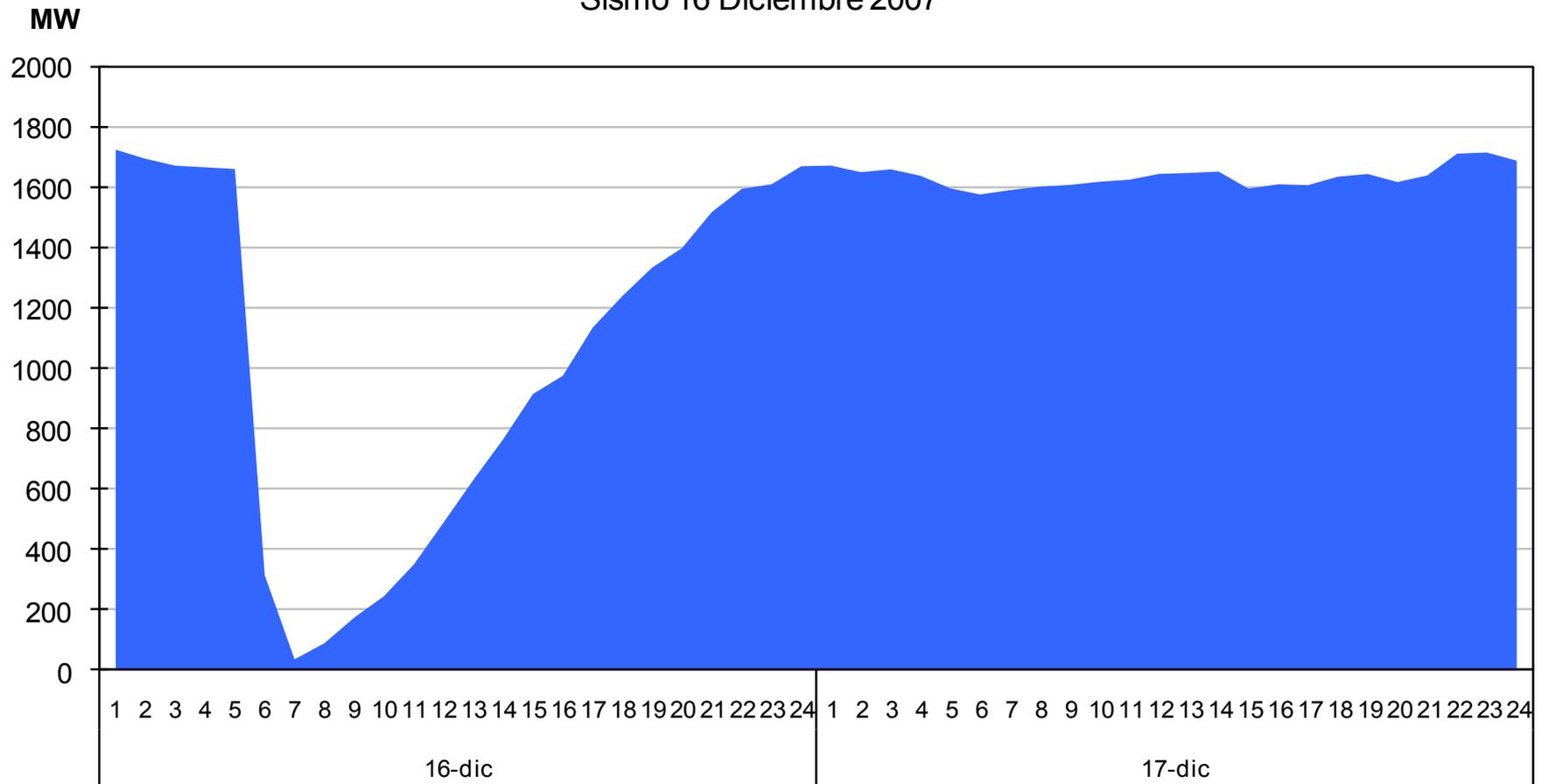
- Sismo del 14 de Noviembre de 2007, sus efectos y recuperación.
- **Sismo del 16 de Diciembre de 2007, sus efectos y recuperación.**
- Medidas Implementadas.



- 05:09 horas local (08:09 UTC).
- Epicentro cercano a Tocopilla.
- Hipocentro a 58km.
- Magnitud 6,7 Richter.
- Duración de 55 segundos.
- Sin daños de envergadura en las comunidades. Sin víctimas fatales.



Generación Bruta Horaria Sismo 16 Diciembre 2007



- Apagón Total en el SING un minuto y medio luego de terminado el sismo.
- Algunos de los daños:
 - ❑ Rotura de TTCC en S/E O'Higgins de la línea a Mejillones.
 - ❑ Trip de turbina a vapor de Central Atacama, falla el sistema de lubricación y ocasiona serios daños en sus descansos (vuelve al sistema 9 meses después).
- Central Atacama recibe orden de evacuar las instalaciones por riesgo de tsunami.
- CDC no registra ningún tipo de daños.

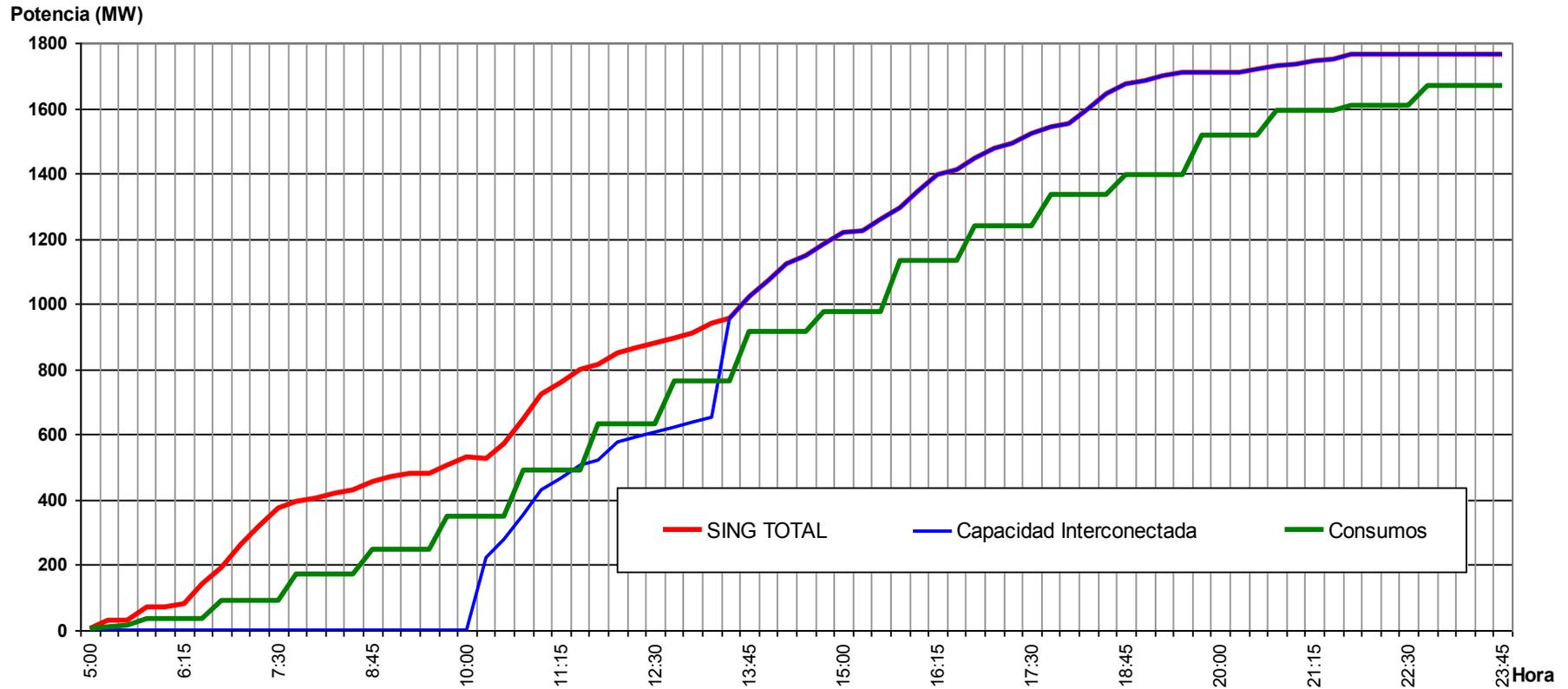


- Se mantuvo disponible telefonía fija y móvil, probablemente por la hora y día del sismo (madrugada del domingo).
- Sólo se presentaron problemas de comunicaciones dentro de la primera media hora, con un Centro de Control.
- CDC mantuvo todos sus sistemas de comunicaciones operativos durante todo el proceso de recuperación.



- La disponibilidad de generación en todo el SING fue rápida y superó a la disponibilidad de consumos, por lo que no se aplicó DMC.

Oferta de Potencia en Recuperación 16-Dic-2007



- Existieron problemas de comunicaciones dentro de la recuperación, entre 2 Centros de Control.
- No se presentan fallas relevantes en el proceso de recuperación.
- La recuperación y enmalle del SING se logra 10 horas después del apagón total.



- Sismo del 14 de Noviembre de 2007, sus efectos y recuperación.
- Sismo del 16 de Diciembre de 2007, sus efectos y recuperación.
- **Medidas Implementadas.**



➤ Durante año 2010 :

- Habilitación de telefonía satelital (CDC y Centros de Control).**
- Capacitación en comunicaciones de voz ante situaciones de alto estrés.**
- Simulacro de Apagón Total, orientado especialmente a personal del CDC y CC que no tienen experiencia en recuperación de servicio.**
- Sitio de Respaldo, como alternativa a evacuación de Sitio Principal.**



- Sitio de respaldo CDEC-SING:
 - ❑ Servidores de respaldo del SCADA en “tibio”.
 - ❑ Recepción de data de Coordinados.
 - ❑ Telefonía punto a punto con cada Centro de Control.
 - ❑ Sitio de acceso restringido dentro de Data Center ENTEL.
 - ❑ Teléfono satelital y de red fija.





CDEC-SING

“Experiencia del SING en Terremoto de Noviembre 2007”

Daniel Salazar Jaque
Director Ejecutivo - Director de Operación y Peajes
CDEC-SING

Santiago, 19 de Octubre de 2010