



La seguridad de suministro en el sector eléctrico

Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua -
Uruguay

Punta del Este, 6 de abril de 2005



Contenido

- I. **La Seguridad de Suministro (SdS) en el servicio público de electricidad**
- II. Tratamiento histórico en el monopolio integrado
- III. La SdS en el marco de las nuevas regulaciones

La Seguridad de Suministro

Electricidad como servicio público: se define como el suministro **regular y permanente**

La continuidad en el suministro es necesaria por las características de la demanda eléctrica

Las interrupciones (fallas) pueden deberse a distintos tipos de eventos:

- En la generación, en las redes eléctricas o en los intercambios internacionales
- Eventos previstos con tiempo para programar y anunciar las interrupciones o eventos imprevistos
- De corto plazo (minutos) o largo plazo (meses)
- Locales o de todo el sistema

Fallas de generación

- Salida de servicio no programada de un generador, sin suficiente reserva rotante
- Falta de capacidad disponible
- Falta de agua en centrales hidroeléctricas, sin generación térmica de respaldo
- Falta de combustible en centrales térmicas, sin posibilidad de usar combustible alternativo
- Interrupción de la importación de otros sistemas eléctricos, sin suficiente reserva nacional

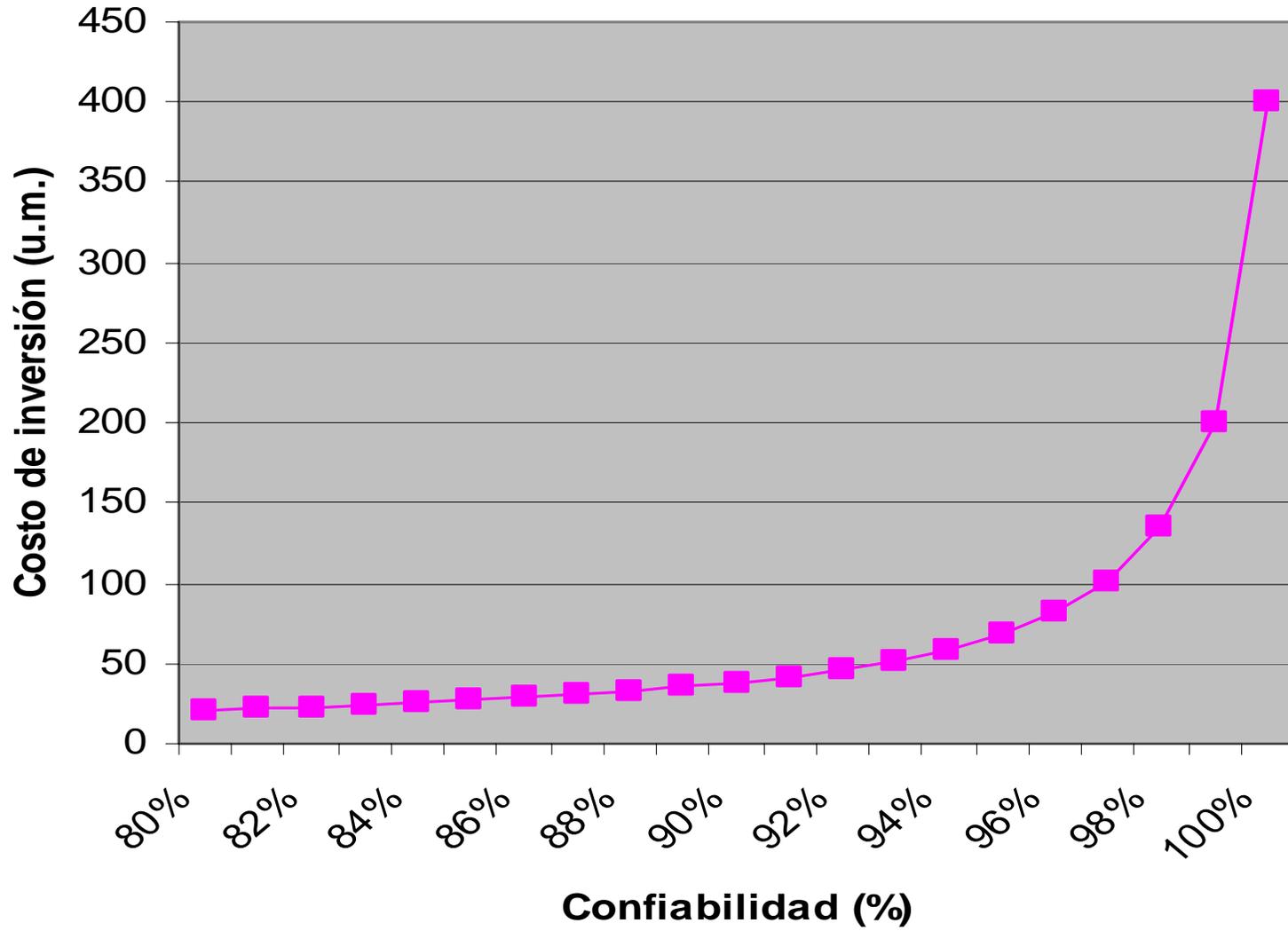
Fallas en la red eléctrica

- Fallas en la operación del sistema eléctrico (tensión, frecuencia)
- Caídas de líneas en redes de transmisión
- Cortes en líneas de distribución
- La duración del corte puede depender del grado de redundancia en las conexiones de la red

Seguridad vs. Costo de inversión

- Típicamente el suministro de electricidad es posible en situación normal
- Existen eventos causantes de las interrupciones, que tienen alguna componente aleatoria
- La probabilidad de falla disminuye aumentando las inversiones: más y mejores centrales de generación y redes
- La reducción a cero de la probabilidad de falla (100% de seguridad) puede ser prohibitivamente cara

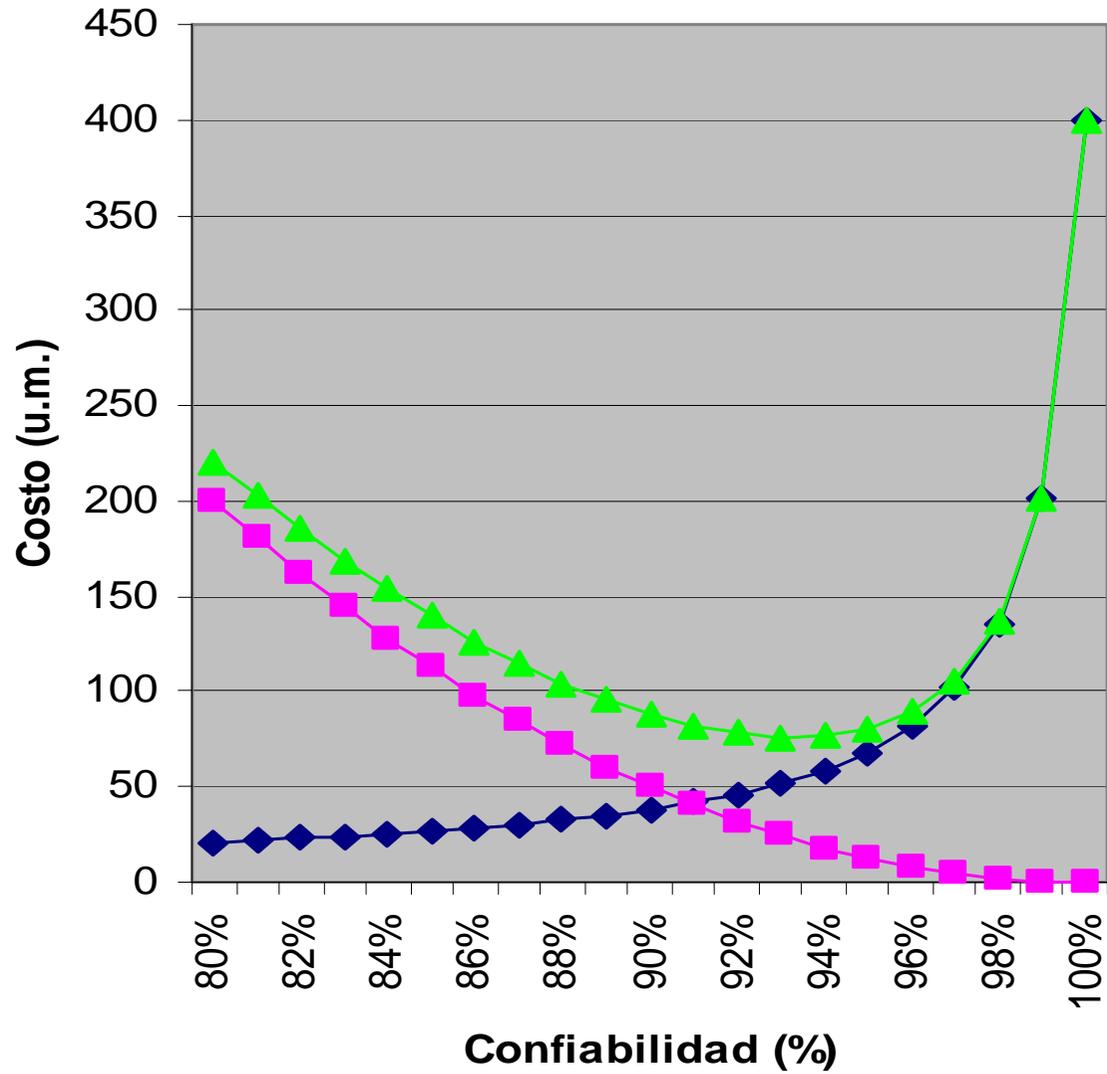
Seguridad de suministro



¿Nivel eficiente de seguridad?

- Se puede estimar un costo para las interrupciones del servicio eléctrico
- Teniendo en cuenta la probabilidad de las interrupciones, se puede determinar un costo esperado de falla para un sistema dado
- Un criterio de decisión puede ser el de balancear los costos de inversión en aumentar la seguridad contra los costos esperados de falla
- Teniendo en cuenta la capacidad de pago de los usuarios del sistema

Seguridad eficiente



◆ Costo inversión ■ Costo falla ▲ Costo total

Costo de Falla (CdF)

- CdF: total de costos o perjuicios sufridos cuando se interrumpe el abastecimiento de energía eléctrica **o se percibe la probabilidad** de que éste se interrumpa
- Parámetro clave para el funcionamiento del mercado
 - Para el **Regulador**: diseño de tarifas, calidad de servicio y penalidades
 - Para la **Empresa**: planificación de inversiones vs. Penalidades
 - Para el **Usuario**: posibilidad de ser compensado por el daño sufrido
- Se puede distinguir entre un CdF de los usuarios y un CdF del sistema (o social) que es el que tiene en cuenta el planificador central

Estimación del CdF

- La evaluación del CdF se puede realizar desde tres puntos de vista:
 - **Costo de la empresa eléctrica:** el costo en que debe incurrir una empresa para evitar la pérdida de un kWh (método del lado de la oferta)
 - **Costo del usuario** - métodos del lado de la demanda
 - **Costos macroeconómicos:** se refieren a los efectos multiplicadores o efectos residuales sobre todos los sectores de la economía, medidos a través de la Matriz de Insumo Producto (MIP)



Contenido

- I. La Seguridad de Suministro (SdS) en el servicio público de electricidad
- II. **Tratamiento histórico en el monopolio integrado**
- III. La SdS en el marco de las nuevas regulaciones

Empresa integrada

- Integrada verticalmente en las actividades de generación, transmisión y distribución
- En régimen legal de monopolio
- Con costos de inversión recuperados en las tarifas
- Cuando es de propiedad estatal
 - tiene decisiones de política energética (expansión de su capacidad generación, interconexiones con otros sistemas, etc), condicionadas por autoridades económicas
 - es herramienta de política macroeconómica (recaudación de impuestos, control de precios, políticas distributivas y sectoriales)

Planificación de largo plazo y seguridad de suministro

- La empresa estima el valor para la sociedad de la energía no suministrada (Costo de falla)
- Decide la instalación de generación de respaldo para minimizar los costos esperados de largo plazo (inversión, operación y falla)
- Decide sobre interconexiones con otros sistemas e intercambios internacionales
- Inversiones en redes para cumplir con criterios explícitos de seguridad de operación

Si hay déficit de generación

- Realiza campañas de ahorro voluntario (quizás en conflicto con el objetivo empresarial de aumentar las ventas)
- Administra los racionamientos (no necesariamente consistentes con el CdF)
- Como excepción, puede incentivar la aparición de nueva generación (autoprodutores o productores independientes)



Contenido

- I. La Seguridad de Suministro (SdS) en el servicio público de electricidad
- II. Tratamiento histórico en el monopolio integrado
- III. **La SdS en el marco de las nuevas regulaciones**

Los nuevos marcos regulatorios

Tres segmentos diferenciados

- **Generación:** con libertad de entrada y mecanismos de mercado para las transacciones de corto plazo (spot) y los contratos de largo plazo. El mercado spot puede ser de oferta libre o regulada, con base en los costos variables
- **Trasmisión:** en régimen de monopolio regulado
- **Distribución:** monopolios regionales regulados

SdS en la transmisión

- Con mecanismos regulados para decidir algunas inversiones de beneficio general. El criterio puede ser similar al de la planificación central (trade off SdS vs. Costo)
- Con reconocimiento en la tarifa regulada (peajes) de los costos de una red adaptada (SdS eficiente)
- Con penalidades si no se cumplen objetivos de calidad fijados por el regulador, relacionados con inversiones en mantenimiento que decide la empresa

SdS en Distribución

- Con nivel de calidad objetivo fijado por el Regulador, y tarifas que recuperan una inversión adaptada a ese nivel de calidad
- Con inversiones decididas por la empresa, sabiendo que debe pagar a los usuarios una penalidad regulada (basada en el costo de falla del usuario) en caso de interrupciones
 - Falla de distribución: costo a cargo de la distribuidora
 - Falla de transmisión: si hay planificación central de la red, no corresponde el pago de penalidad
 - Falla de generación: costo a cargo de la distribuidora, que podrá cobrar multas a la generadora según sea su contrato. Se complica en caso de fallas prolongadas (ej. sequías)

SdS en Generación

- Corto plazo: la existencia de reserva disponible rápidamente tiene un costo que puede adicionarse a las transacciones de energía
- Las interconexiones con otros sistemas pueden tener un rol similar al de la capacidad de reserva, y lo mismo la existencia de usuarios dispuestos a desconectarse a pedido del operador
- Largo plazo: debe existir exceso de capacidad instalada para cubrir la indisponibilidad de algunos generadores en horas pico
- En sistemas con mucha generación hidroeléctrica, son necesarias térmicas de respaldo para los años secos

SdS de largo plazo (1)

- El objetivo es contar con la capacidad de generación para cubrir los picos de demanda, con un adecuado nivel de reserva, aún en años secos
- En el contexto de libre mercado para la generación, la regulación debe asegurar los incentivos económicos necesarios para lograr el equilibrio en el largo plazo
- En distintos países se han implementado mecanismos con mayor o menor éxito, no existiendo consenso sobre la mejor solución
- En muchos casos, a pesar de lograrse el objetivo, no queda claro quién paga los costos, o si estos costos son eficientes

SdS de largo plazo (2)

- En un mercado libre la escasez de energía produce picos de precios (spikes) que
 - reducen la demanda de electricidad
 - generan grandes ganancias a los generadores disponibles e inducen la entrada de nuevos generadoresy el equilibrio de largo plazo se reestablece
- En la práctica el mercado spot no es suficiente:
 - La regulación del mercado puede topear los precios, especialmente si el despacho es por costos variables con un costo de falla regulado
 - La demanda puede estar aislada de los precios spot
 - El potencial entrante puede no animarse a efectuar la inversión (grande y específica), con distintos riesgos: cambio regulatorio, otros entrantes, abundancia de agua, tiempo de instalación, etc

SdS de largo plazo (3)

- Los contratos de largo plazo solucionan el problema del riesgo, tanto para el inversionista como para el consumidor
- En la práctica, los consumidores pueden no percibir el riesgo en épocas de abundancia, prefiriendo no contratar. Al no producirse inversión y crecer la demanda, aparece el déficit
- En teoría podría no regularse, ya que luego de que los consumidores sin contrato experimenten racionamientos aprenderán a asegurarse efectuando contratos. En la práctica, las consecuencias de una crisis profunda pueden ser un cambio de reglas con una revisión del mecanismo de mercado

SdS de largo plazo (4)

Algunas soluciones implementadas

- Un planificador central “vigila” el estado del sistema, y si es necesario licita la construcción de nuevas centrales generadoras
- La regulación define un pagos para la capacidad disponible, que pueden ser pagos fijos o proporcionales a la probabilidad de falla
- La regulación obliga a los consumidores a realizar contratos de largo plazo, por un porcentaje importante de su demanda (o toda). En ese marco, puede crearse un mercado para la capacidad

Otras soluciones propuestas incluyen instrumentos financieros como las opciones

El CdF como una herramienta regulatoria para la SdS

- Permite dar señales a la inversión en los diferentes segmentos de mercado
- A las empresas:
 - En el segmento potencialmente competitivo: internalizando el CdF en el precio spot
 - En los segmentos regulados: a través de las penalidades
- A los usuarios del sistema: a través de la tarifa
- Debe existir coherencia entre la calidad de servicio, el CdF, el régimen de penalidades y las tarifas