

**PSR**

# **SUBASTAS DE ENERGÍA Y SUFICIENCIA EN LA GENERACIÓN**

## **desafíos y oportunidades**



**Luiz Barroso**  
[luiz@psr-inc.com](mailto:luiz@psr-inc.com)

II Encuentro Internacional de Regulación - Lima, 21 y 22 de Septiembre de 2009



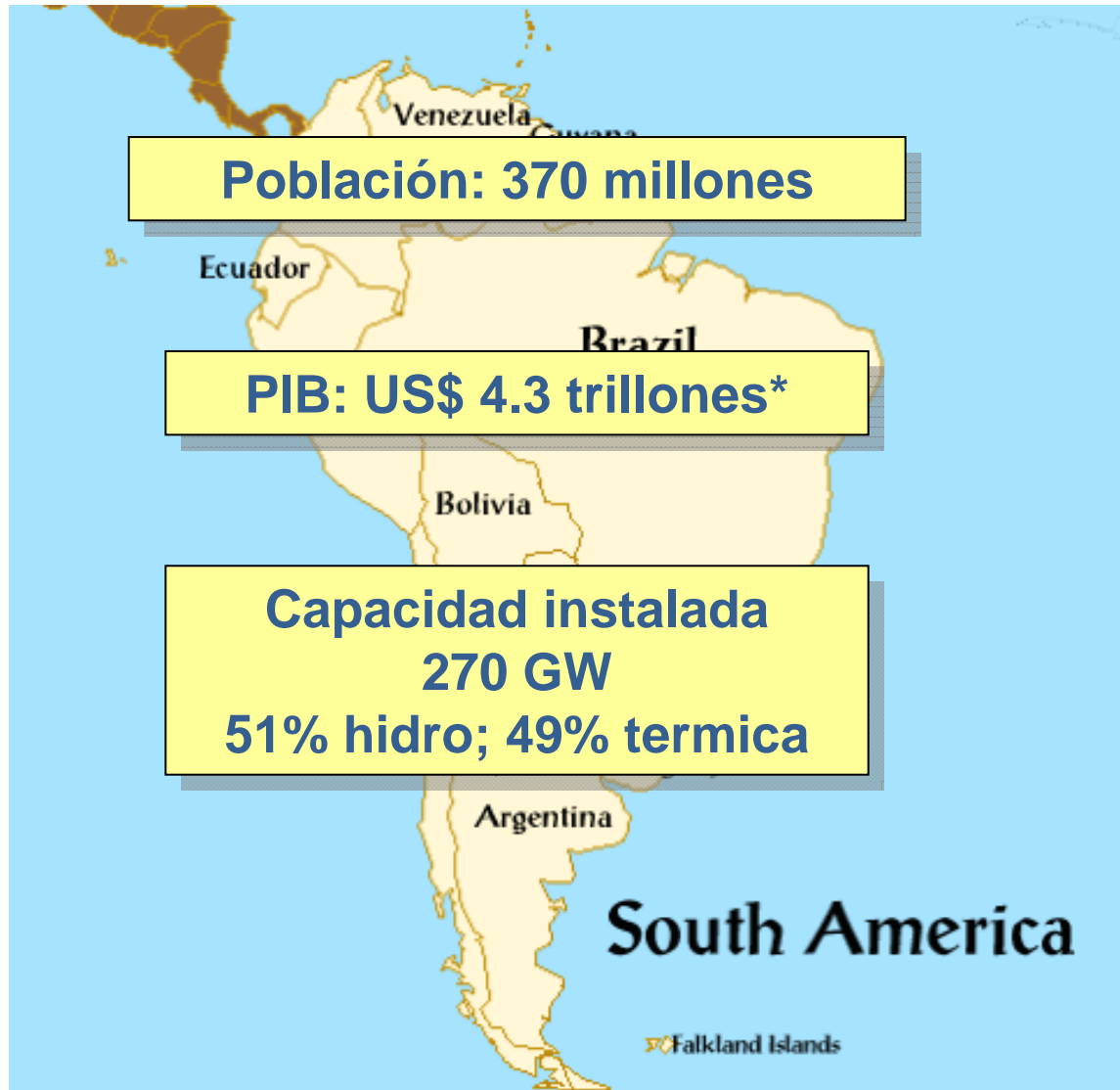
# Sudamérica

## ► Pacto Andino

- Colombia
- Ecuador
- Venezuela
- Perú

## ► Mercosur

- Argentina
- Bolivia
- Brasil
- Chile
- Paraguay
- Uruguay



\* 2007, Power Purchase Parity

# Características regionales

---

- ▶ Altas tasas de crecimiento de la demanda (5% - 7% al año)
- ▶ Recursos significativos
  - renovables (hidro, eólica, biomasa, nuclear)
  - no renovable (oleo, carbón y gas natural)
- ▶ Fuerte participación de fuentes hidroeléctricas
  - matriz energética “limpia”
- ▶ Generación hidro facilita la inserción de otras fuentes renovables (producción estacional y/o variable)
- ▶ Importancia creciente del gas natural
- ▶ Interconexiones de gas y electricidad

# Contenido

---

- ▶ La primera 'ola' de reformas
- ▶ La segunda 'ola' y el esquema de subastas
- ▶ Ejemplo Brasil
- ▶ Ejemplo Chile
- ▶ Lecciones y conclusiones

# La primera “ola” de reformas

---

- ▶ Establecer competencia en G y mantener regulados a T&D
- ▶ Discos compran energía para clientes regulados haciendo un pass-through del precio hasta un techo
- ▶ Establecer mercados spot para el despacho y precios spot
  - Colombia & Argentina basado en ofertas;
  - Otros países (Perú, Chile y Brasil) basado en costos
- ▶ La principal señal para nueva inversión en generación: precio spot (“precio de mercado”)
  - En algunos países se utiliza mecanismos extras como los pagos por capacidad (Chile, Argentina, Perú)
  - Existencia de contratos de largo plazo para evadir riesgo

# Los buenos tiempos: '82-'00

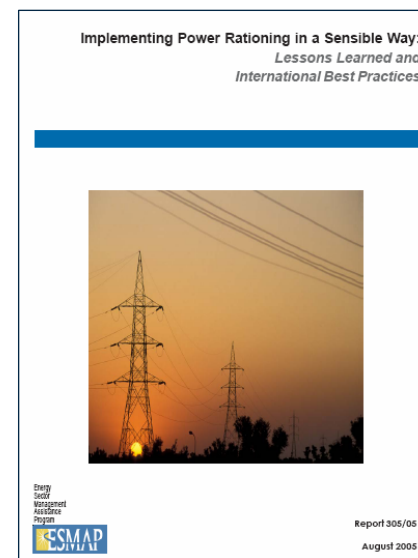
- ▶ Privatizaciones exitosas de compañías en todos los segmentos
  - Inversión privada se activa fuertemente en G, T & D, eficiencia aumenta para las compañías privatizadas
- ▶ Crece el mercado de clientes libres
- ▶ Nacen las interconexiones privadas de gas y electricidad:
  - Argentina-Chile (G); Bolivia – Brasil (G)
  - Argentina-Brasil (G&E)
  - Argentina-Uruguay (G&E)
  - etc.



# 2001-2004 ...las dificultades

---

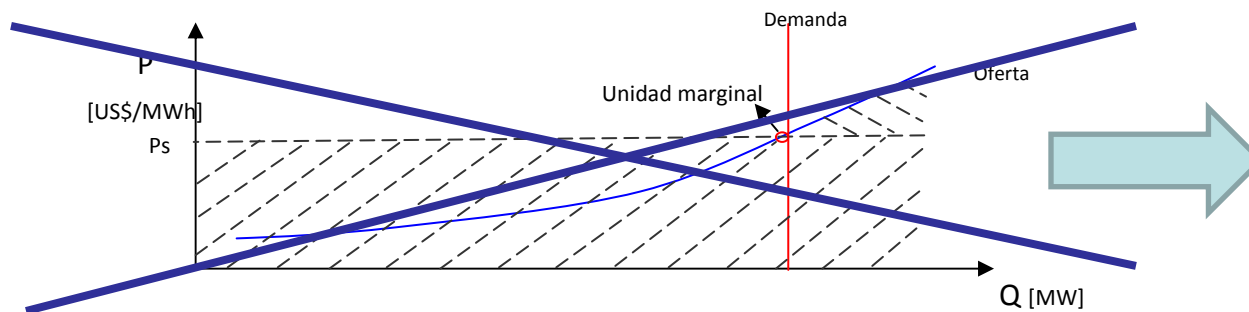
- ▶ Dificultades de suministro en Argentina (G & E), Chile (G & E), Brasil (E), Perú (E)
- ▶ Interrupción de los intercambios energéticos
  - Argentina-Chile, Bolivia-Brasil y Bolivia-Argentina (gas)
  - Argentina-Brasil y Argentina-Uruguay (electricidad)
- ▶ Libro del Banco Mundial\* describe la experiencia del racionamiento en 20 países en vías de desarrollo



(\* )Implementing Power Rationing in a Sensible Way: Lessons Learned and International Best Practices; ESMAP – World Bank, 2005

# Cuál fue la principal causa del problema?

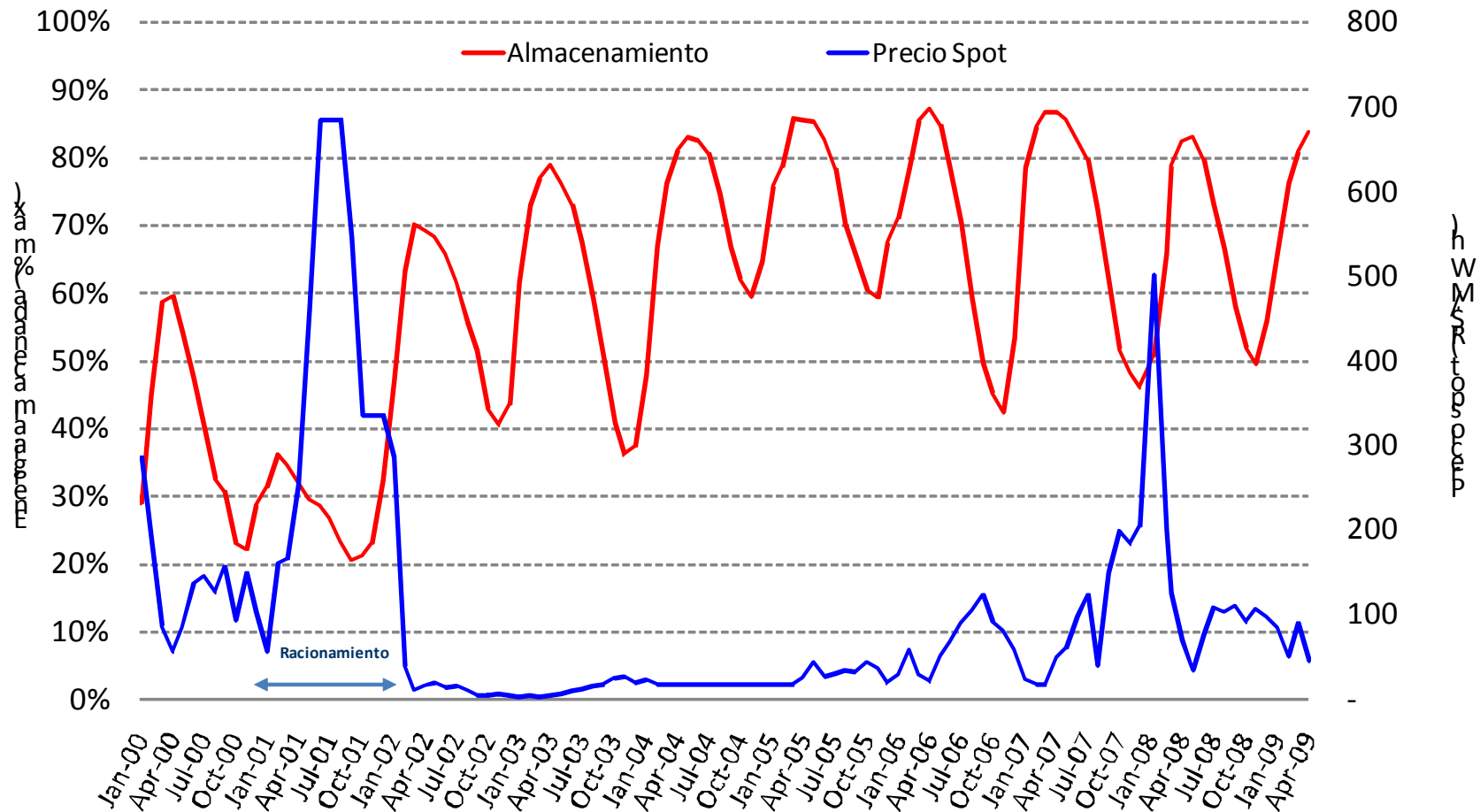
- ▶ Señal económica dada por el precio spot para la expansión del sistema, en particular en época de crisis, no fue clara
  - Alta volatilidad
  - Reacción del precio muy repentina justo antes de la escasez de energía
- ▶ Consecuencia: ausencia de suficiente inversión
  - Aversión al riesgo de los inversionistas
  - Volatilidad de los ingresos dificulta la financiación de largo plazo (“project finance”)



Equilibrio económico  
difícil de conseguir en  
la práctica

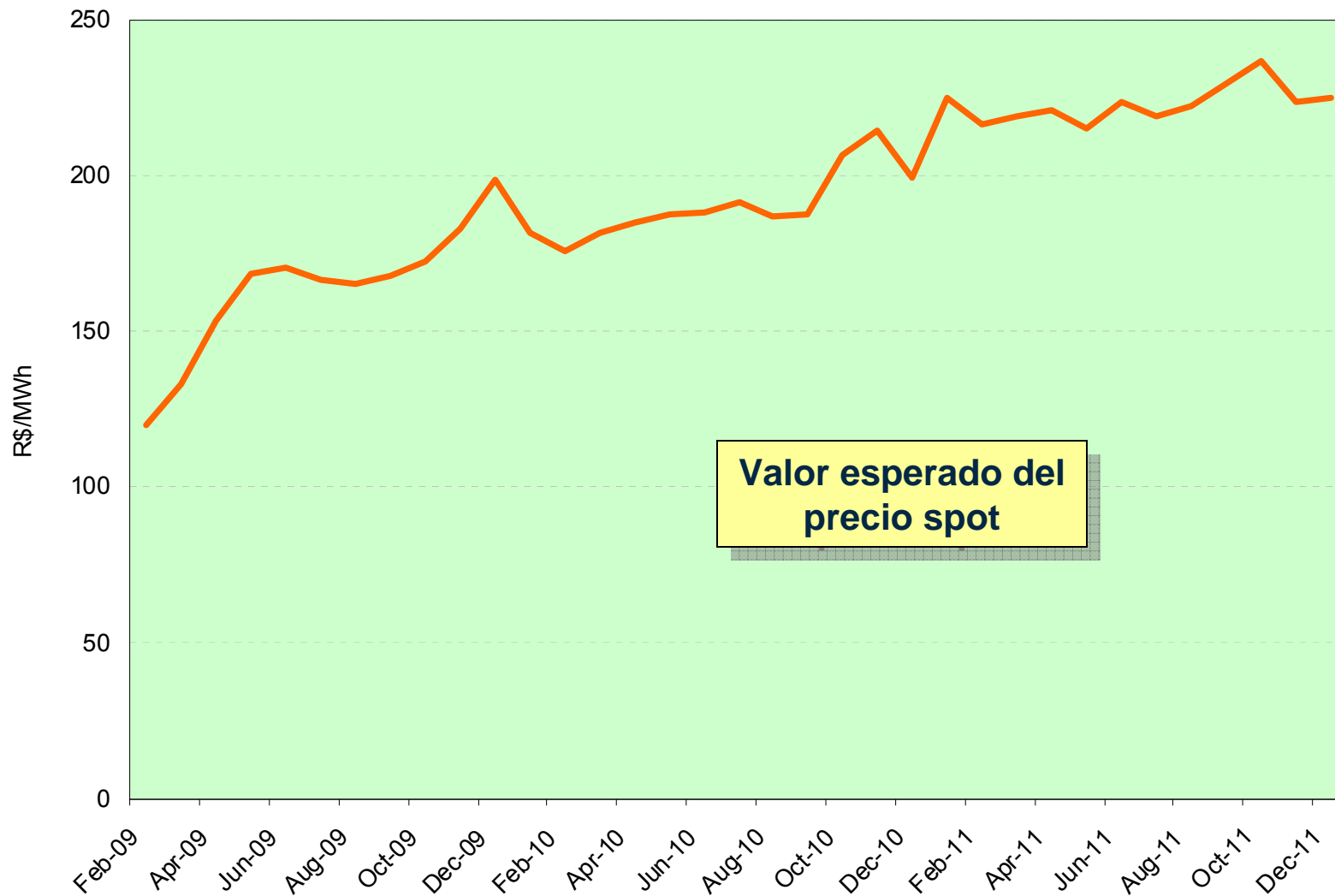


# Brasil: precio spot de energía (histórico)



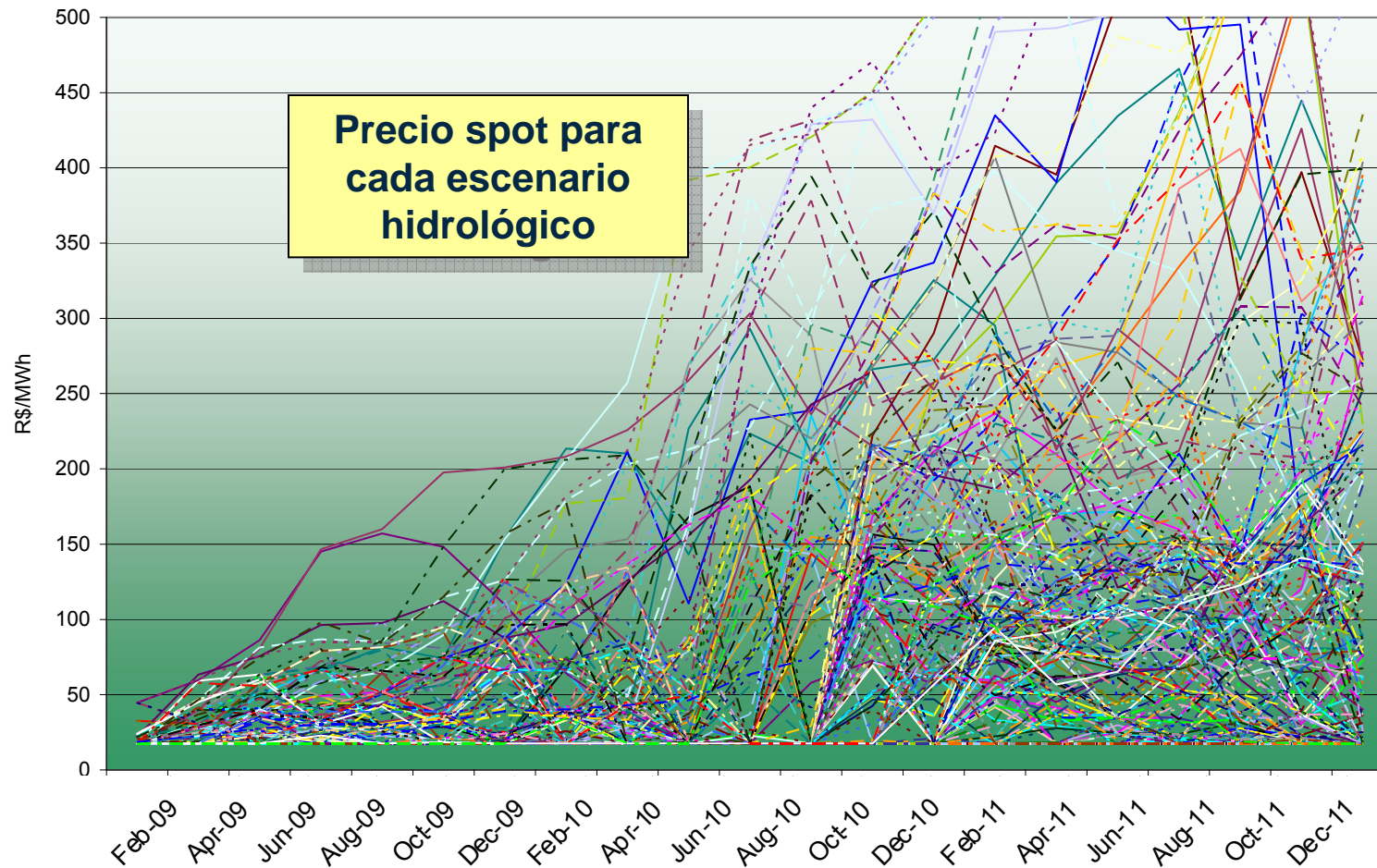
Fuente: CCEE

# Brasil: volatilidad del precio spot futuro (1/2)



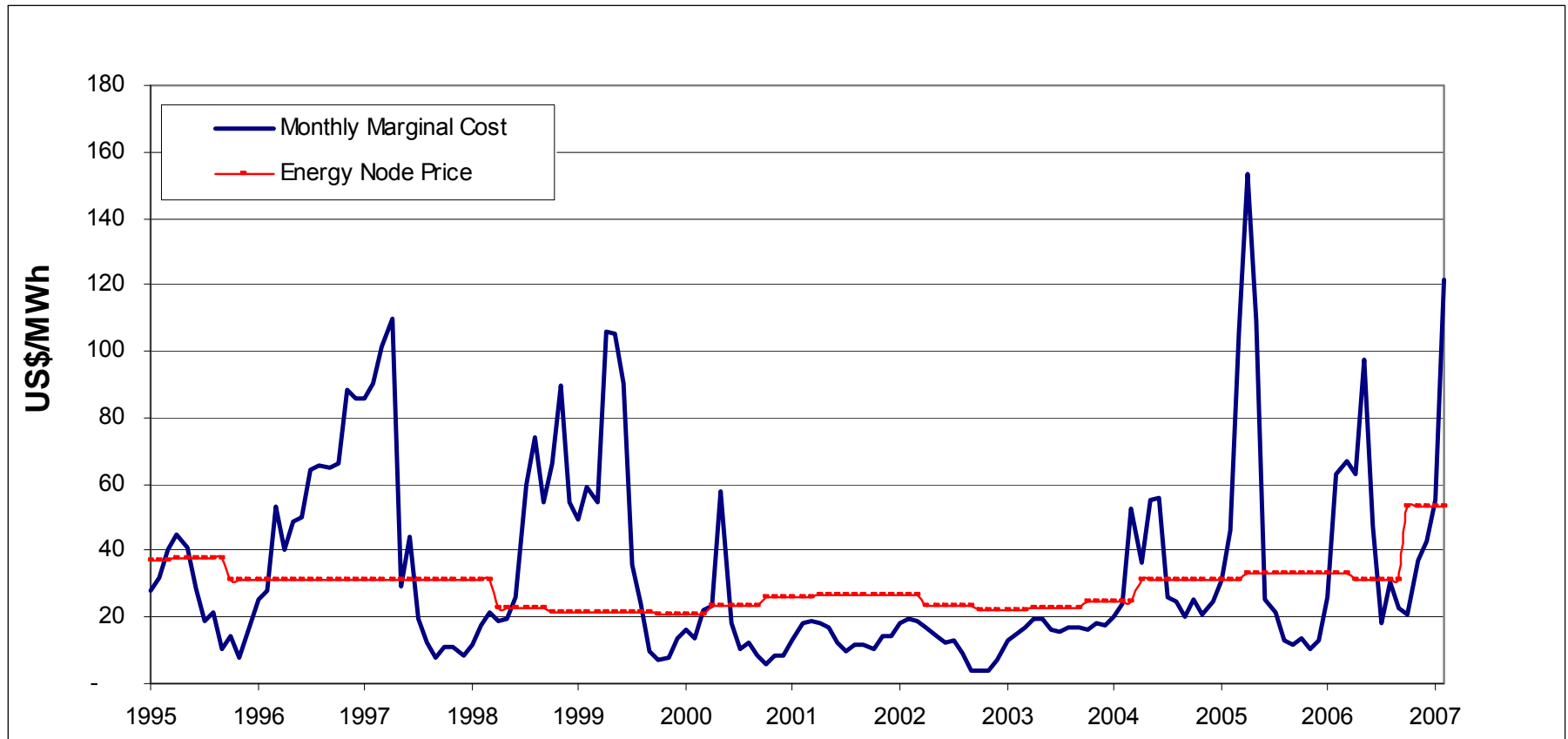
Fuente: PSR

# Brasil: volatilidad del precio spot futuro (2/2)



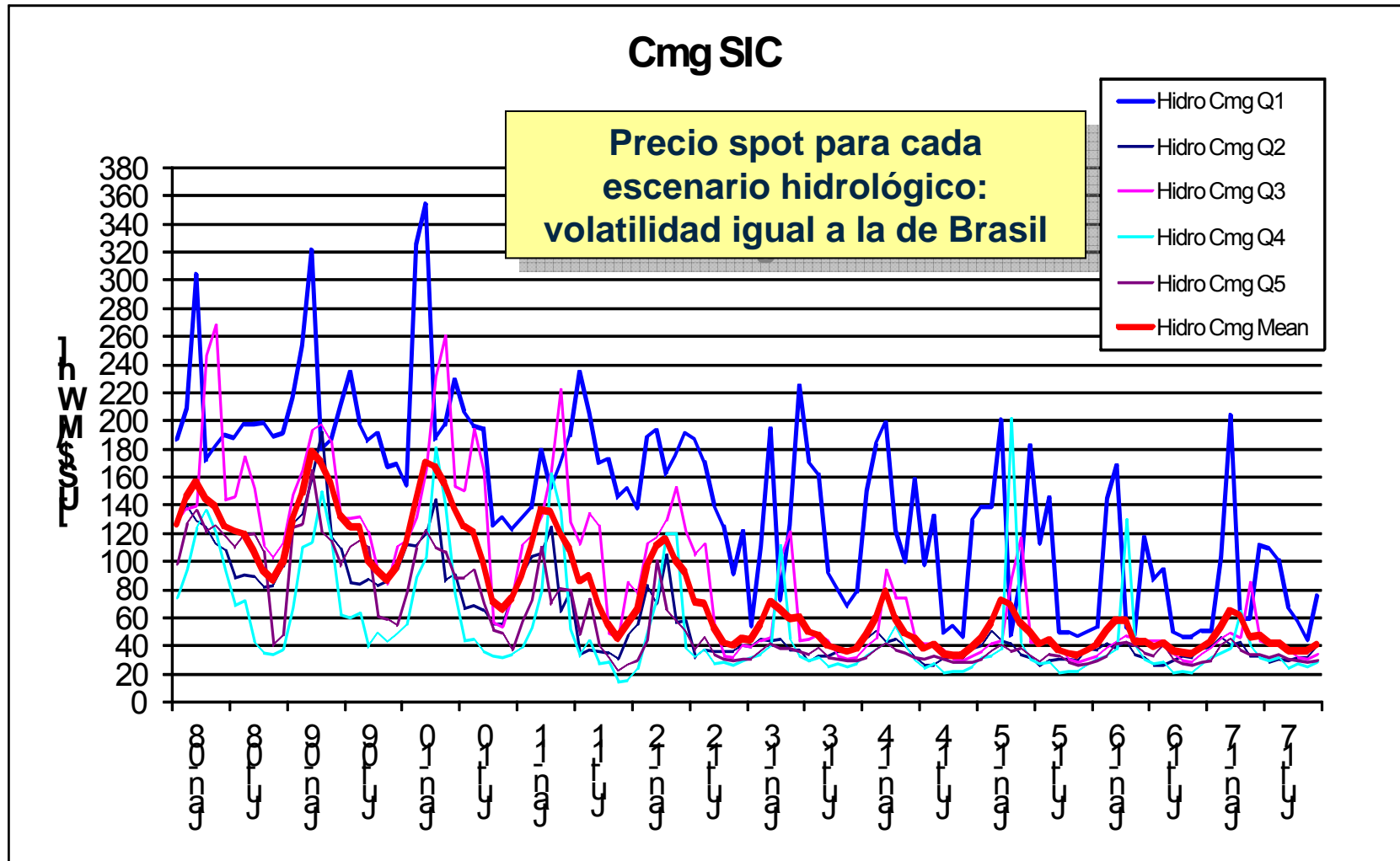
Fuente: PSR

# Chile: precio spot de energía (histórico)



Fuente: Systeop

# Chile: volatilidad del precio spot futuro



Fuente: Systep

# Otras causas del problema

---

- ▶ Dificultades en definir el **límite de precio** para el traspaso del costo real de compra de energía a los clientes finales
  - precio de nudo (Chile, Perú)
  - costo marginal de largo plazo (Brasil)
- ▶ Dificultad en definir el **valor** correcto del pago por capacidad (Colombia)
- ▶ Resultado: oscilaciones entre períodos de sobre o sub oferta

# Contenido

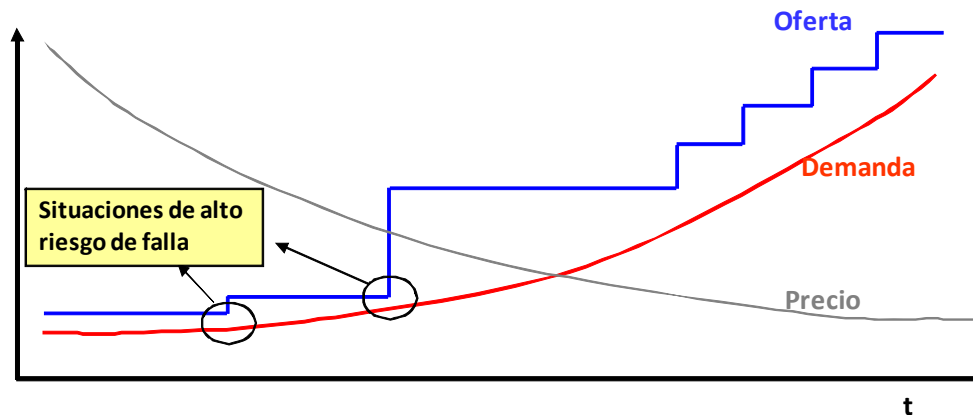
---

- ▶ La primera 'ola' de reformas
- ▶ **La segunda 'ola' y el esquema de subastas**
- ▶ Ejemplo Brasil
- ▶ Ejemplo Chile
- ▶ Lecciones y conclusiones

# El desafío de la expansión, Parte 2

- Dado que la señal spot es demasiado volátil para conformar un mix óptimo de tecnologías en el mercado de manera de dar los incentivos adecuados a la nueva inversión...  
... y que para los inversionistas es muy complicado determinar un timing óptimo y financiar inversión en este contexto

**¿Como asegurar capacidad suficiente y eficiente para abastecer la demanda?**





# La “segunda ola” de reformas

---

- ▶ Varios países ajustaron (están ajustando) sus marcos regulatorios, buscando la suficiencia con eficiencia
- ▶ Ingredientes:
  - Mecanismos de **suficiencia** de capacidad: exigencia de contratación con respaldo físico (energía/potencia firme)
  - Mecanismos de **eficiencia**: contratación de nueva capacidad por subastas de contratos a plazo realizadas con antedecendencia
    - Contratos subastados con antedecendencia: permite al generador tener tiempo de construcción y facilita el financiamiento
    - Precios al consumidor resultantes de las licitaciones

# Implementación en la región

Brasil (2004): subastas de energía y capacidad

Chile (2005), Perú (2006): subastas de energía

Colombia (2008): subasta del pago por capacidad (opciones de energía firme)



# Contenido

---

- ▶ La primera 'ola' de reformas
- ▶ La segunda 'ola' y el esquema de subastas
- ▶ **Ejemplo Brasil**
- ▶ Ejemplo Chile
- ▶ Lecciones y conclusiones

# Capacidad instalada y consumo

Cap. Inst. (2008): 105 mil MW

Consumo energía: 400 TWh/año

Demanda máxima: 67 mil MW

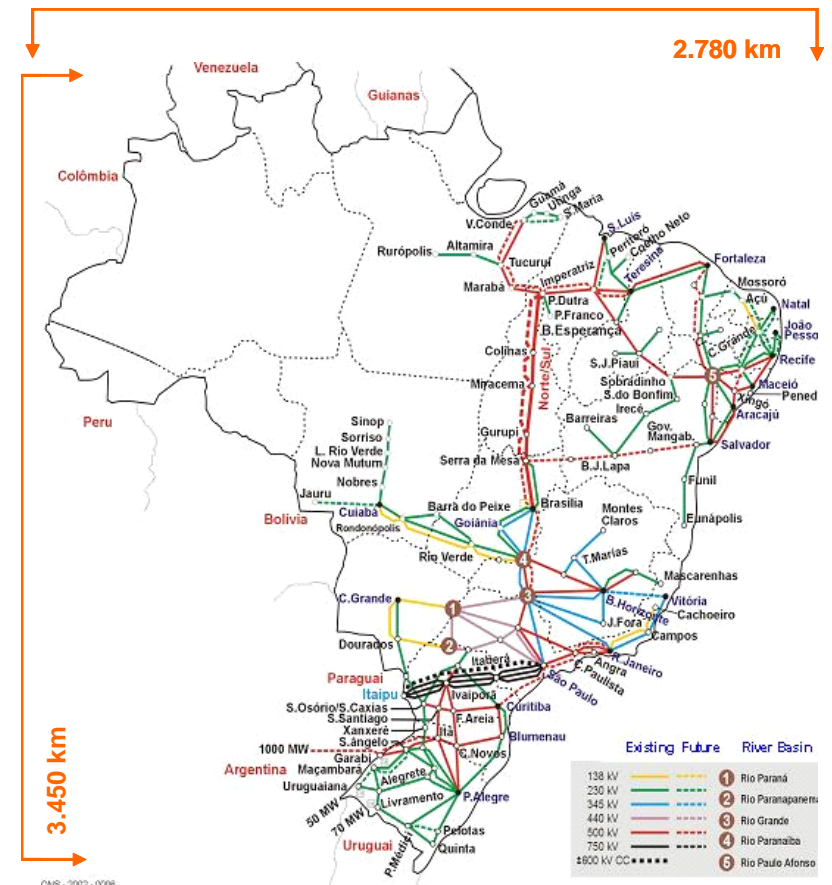
Predominancia de generación hidroeléctrica

75% de la capacidad, 90% de la energía producida

Centrales con grandes embalses, ubicadas en cascada en diferentes cuencas, con regímenes hidrológicos diversificados

Térmicas y otros (25%)

Gas natural, carbón, nuclear; biomasa (bagazo de caña); oleo combustible, óleo diesel; eólica



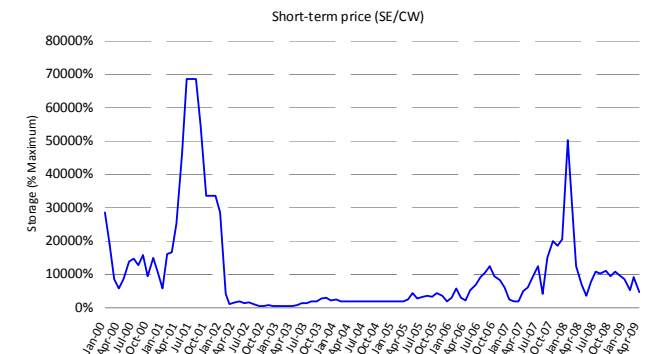
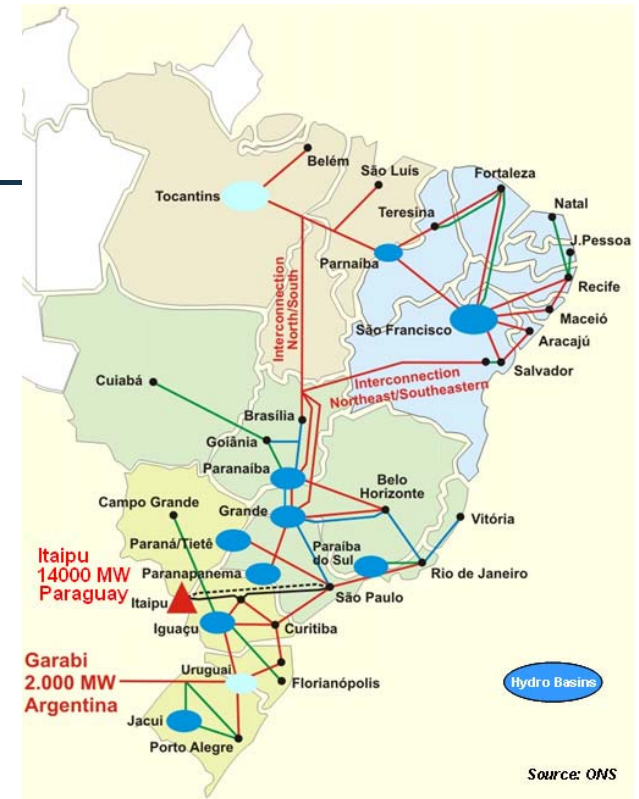
# Operación y precios spot

Se operan las centrales hidroeléctricas de manera centralizada para aprovechar la diversidad hidrológica (exportación de las cuencas “húmedas” para las “secas”)

Modelo computacional de optimización estocástica es utilizado

Precios spot son costos marginales de operación

relacionados al *valor del agua* de los embalses y **no** a ofertas de los agentes



# Necesidad de inversión

---

- ▶ Para un crecimiento del producto interno bruto de 4%/año, es necesario añadir ~28TWh de energía firme por año (5000 MW de capacidad)
  - ⇒ US\$ 6 mil millones/año de inversiones

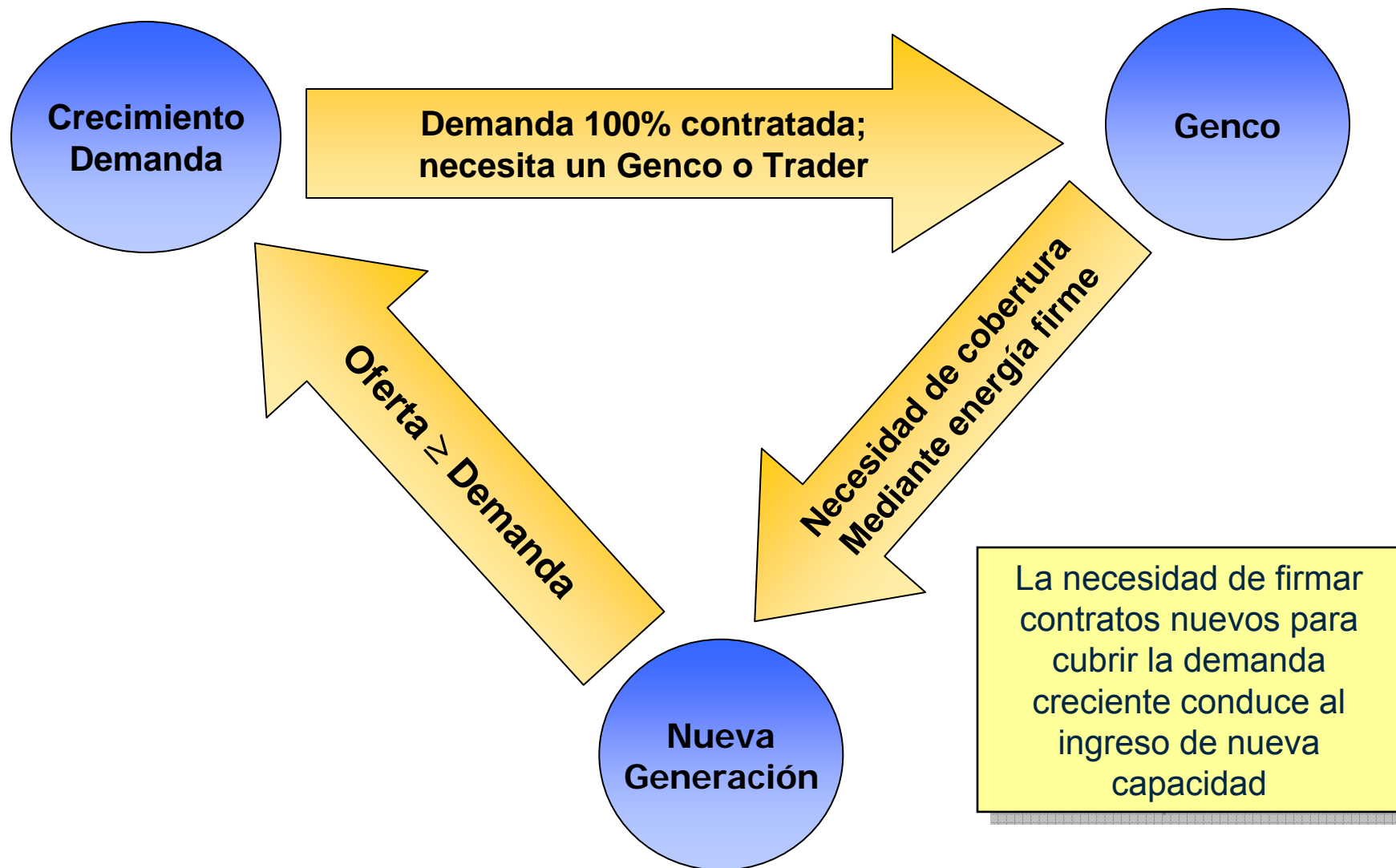
**Objetivo: asegurar un aumento de capacidad eficiente**

# Regla 1: búsqueda por la **suficiencia**

---

- ▶ Toda demanda debe estar **100% contratada**
  - Verificado ex-post, por la integral del consumo en los últimos 12 meses
    - Multa por subcontratación
    - Distribuidora puede transferir para el consumidor hasta 3% de sobre contratación
- ▶ Todo contrato debe estar respaldado por capacidad firme de generación
  - Cada generador, existente o candidato, recibe del Ministerio de Energía un “certificado de energía firme”
  - Todos generadores deben comprobar respaldo para 100% de sus contratos
    - También verificado ex-post, integral de los últimos doce meses
    - Multa por sobrecontratación

# 100% contratado + energía firme $\Rightarrow$ expansión





## Regla 2: búsqueda por la **eficiencia**

---

- ▶ Distribuidoras (70% del consumo) contratan energía a través de **subastas de contratos**
  - Las distribuidoras se responsabilizan por la previsión de la demanda; evita el “optimismo” gubernamental
  - Los contratos reducen riesgos para los inversionistas
- ▶ Consumidores libres (30% del consumo) negocian libremente sus contratos con los generadores y comercializadores
  - El único requerimiento es que estén 100% cubiertos por contratos

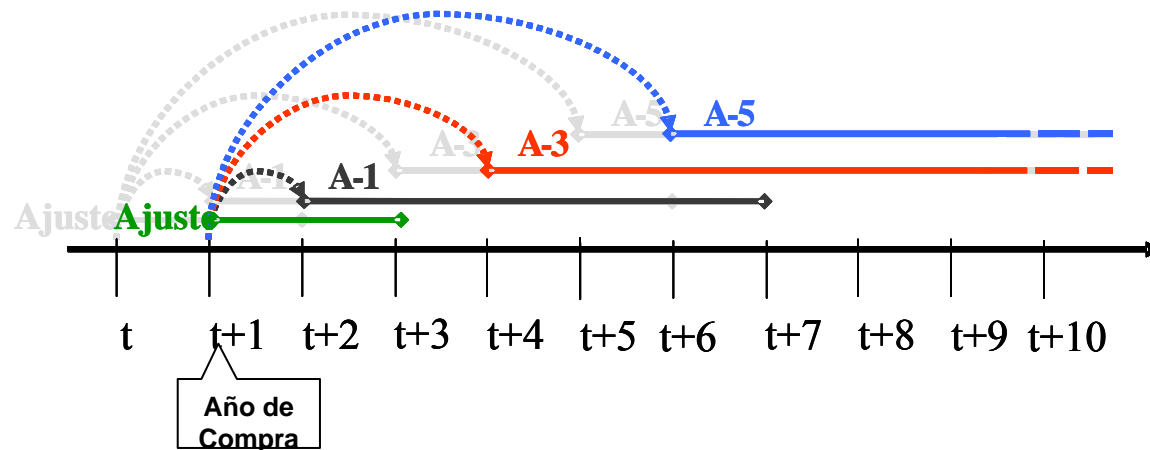
# Compra de energía por las distribuidoras

---

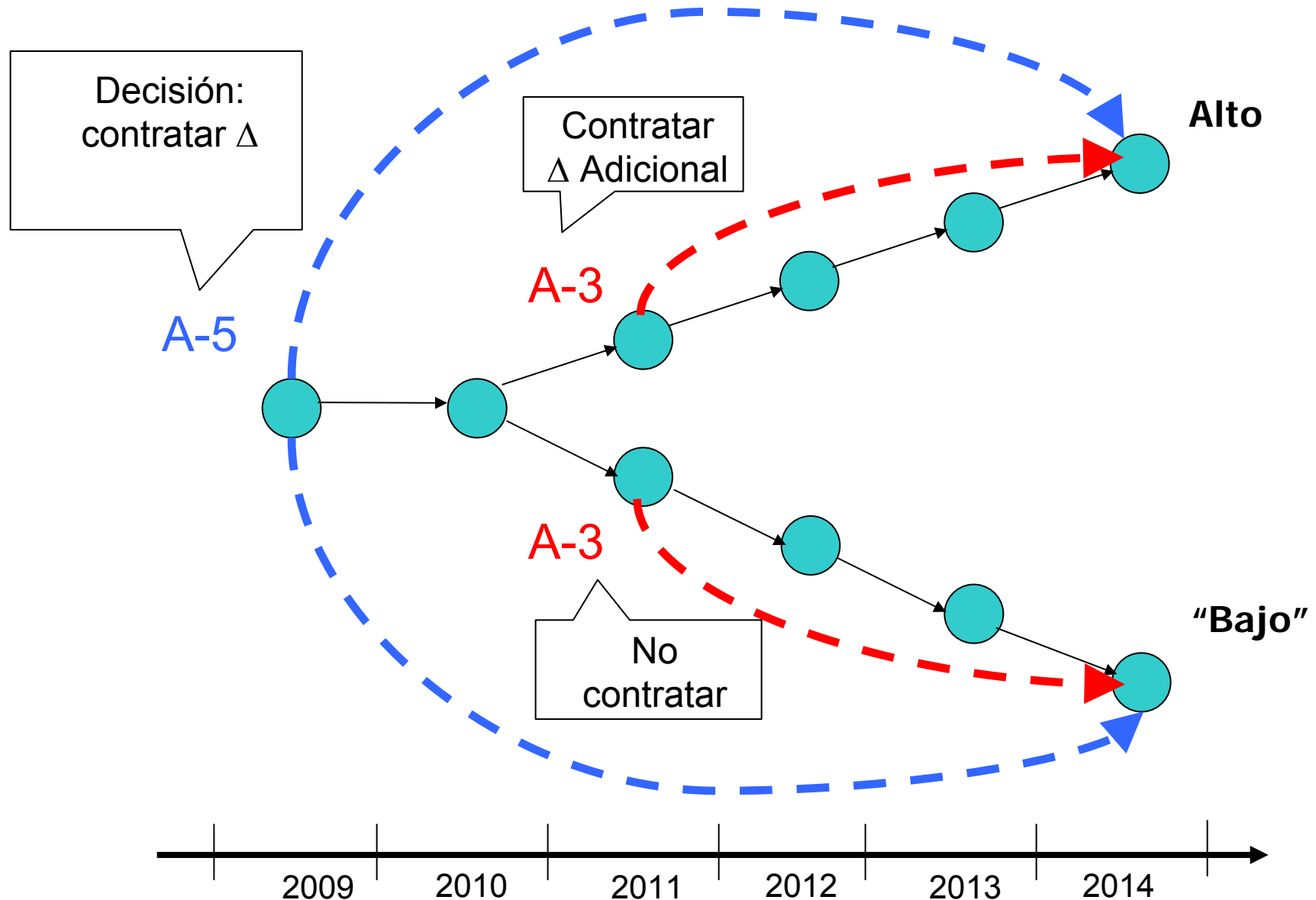
- ▶ Subastas separadas para energía “existente” (suministro al mercado actual) y energía “nueva” (suministro al crecimiento del mercado)
- ▶ Razones para la separación:
  - Diferenciar subasta para el calculo de la tarifa x subastas para garantizar la inversión en generación
  - Manejo de riesgo paras las distribuidoras: manejar la incertidumbre de la demanda con un “portfolio” de contratos de más corto plazo con generadores existentes y largo plazo con generadores nuevos

# Subastas de contratos

- ▶ Una subasta anual de **energía existente**, para entrada en un año después (A-1) o en el mismo año (A0)
  - subasta para el calculo de la tarifa: contratos de 6 meses - 10 años
- ▶ **Dos** subastas anuales de **energía nueva**, para entrada en cinco (A-5) y tres (A-3) años después
  - solamente generadores nuevos participan
    - competencia entre **todas** las tecnologías
  - Contratos estándar de largo plazo (15 años)



# Por que hay dos subastas de energía nueva?



# Antes de la subasta (EE o EN): declaración de la demanda

60 días antes de la subasta, las distribuidoras informan el monto de energía firme que quieren contratar

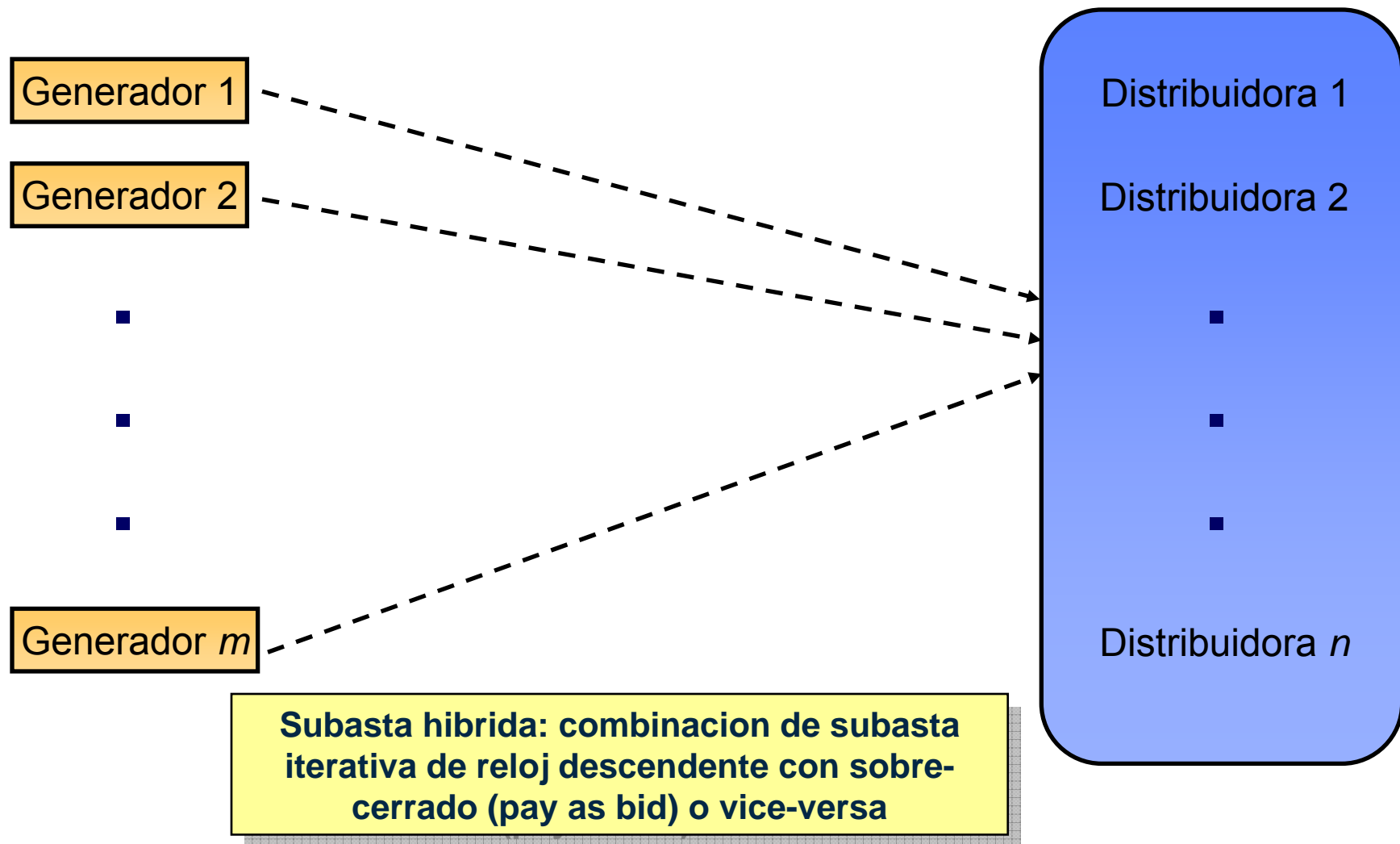


Se suman los montos declarados por cada distribuidora y se realiza una subasta “en conjunto” (proceso centralizado)

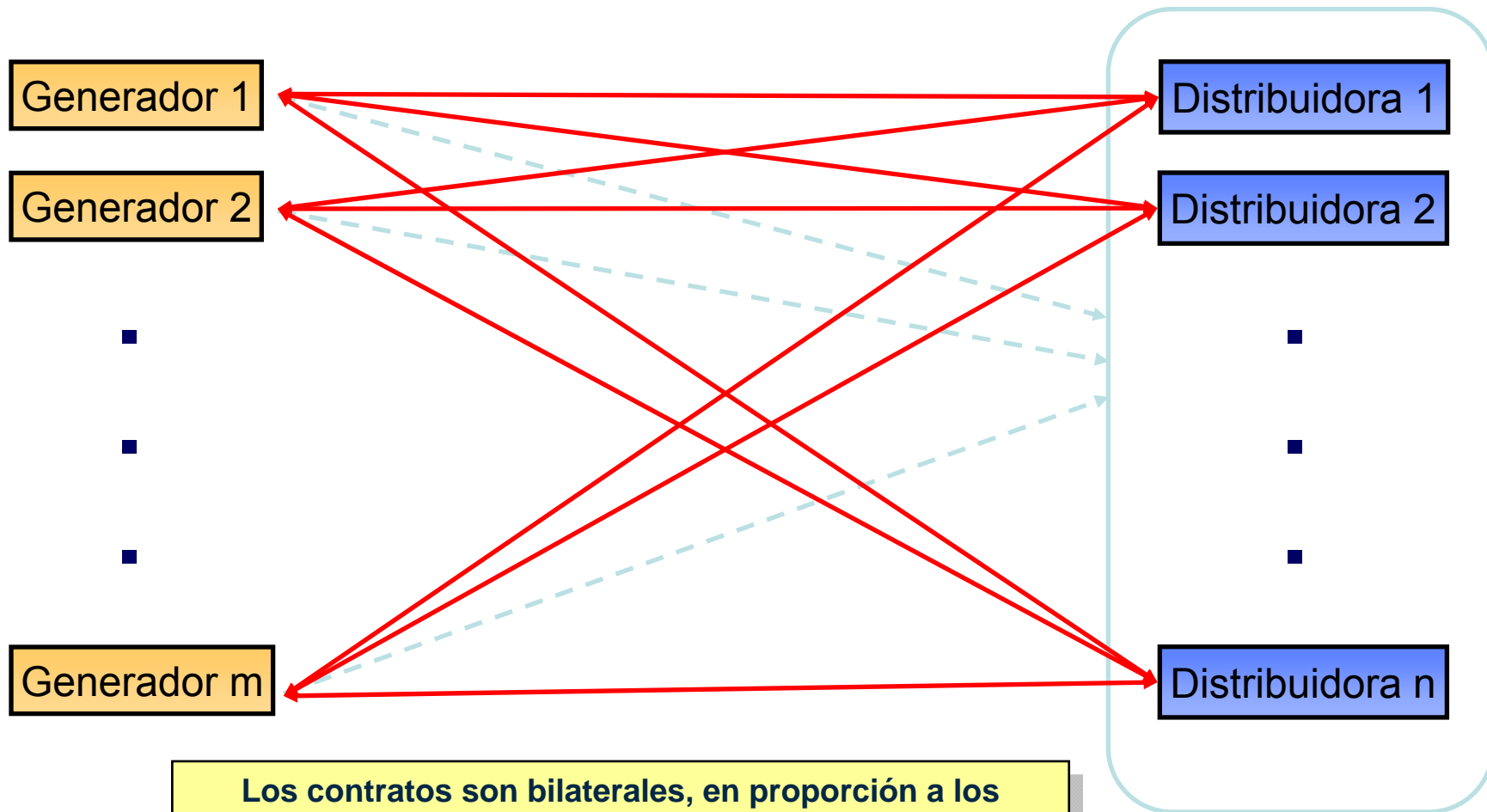
Objetivo: ecualizar tarifas (subasta energía existente) y permitir economías de escala (subasta nueva capacidad)

## Durante la subasta (EE o EN): contratación de la oferta

---



## Después de la subasta (EE o EN): firma de los contratos



Los contratos son bilaterales, en proporción a los montos de energía solicitados por las distribuidoras  
No es un esquema “single buyer”, pues **no hay** cualquier garantía financiera o interferencia del gobierno

# Qué se ofrece en la subasta de energía nueva?

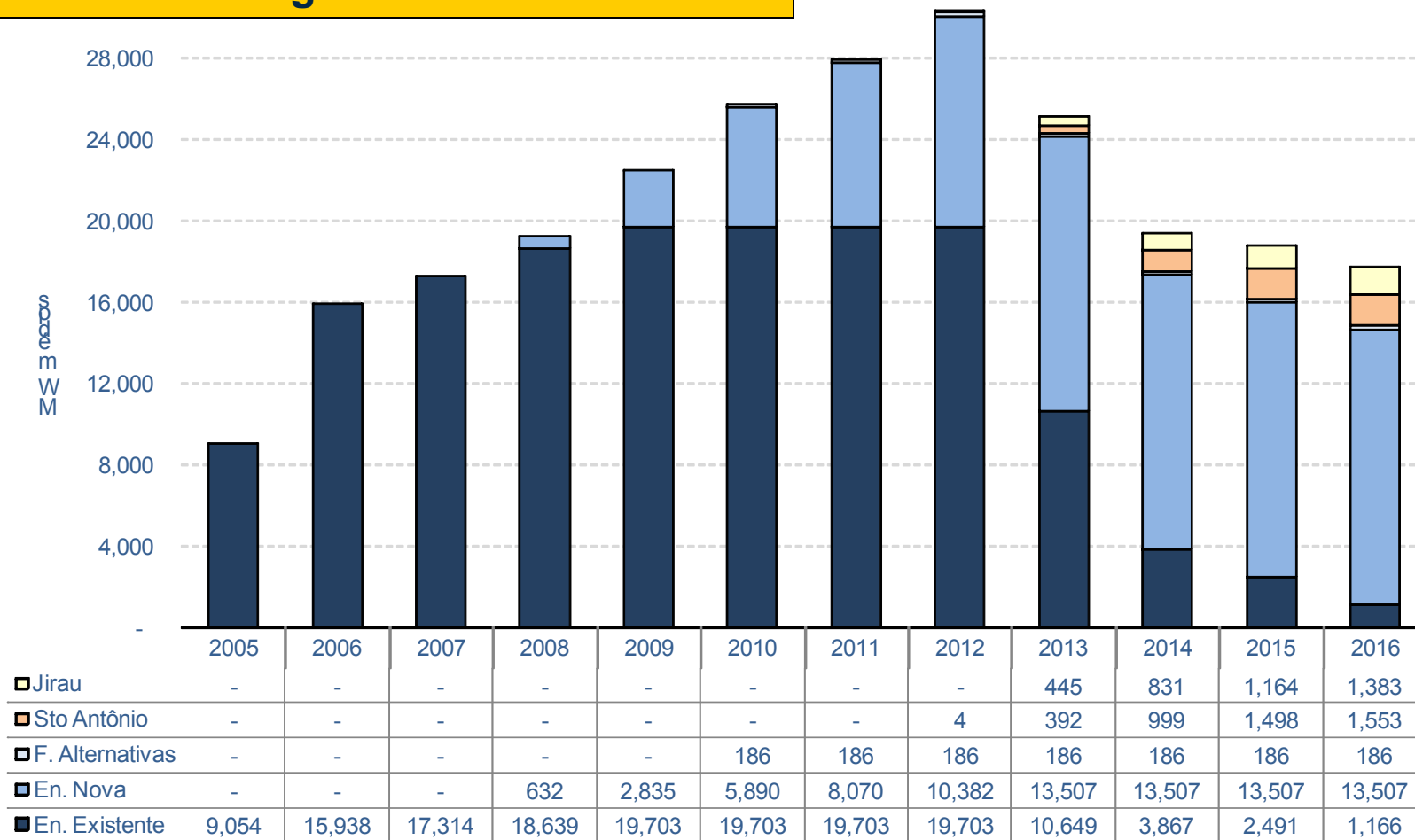
---

- ▶ Transferencia de los riesgos **sistémicos** al consumidor:
  - Peajes de transmisión fijados por los próximos 10 años y conocidos *antes* de la licitación
  - Indexación a precios de combustibles internacionales
- ▶ Proyectos candidatos con licencias ambientales preliminares
- ▶ Producto: contratos forward o opción de compra de energía
- ▶ Garantías del vendedor: firma del contrato (1% inversión) y fiel cumplimiento (10% inversión)
  - Devuelto a la medida en que las diversas etapas de la planta sean concluidas
- ▶ Penalidades severas por retrasos

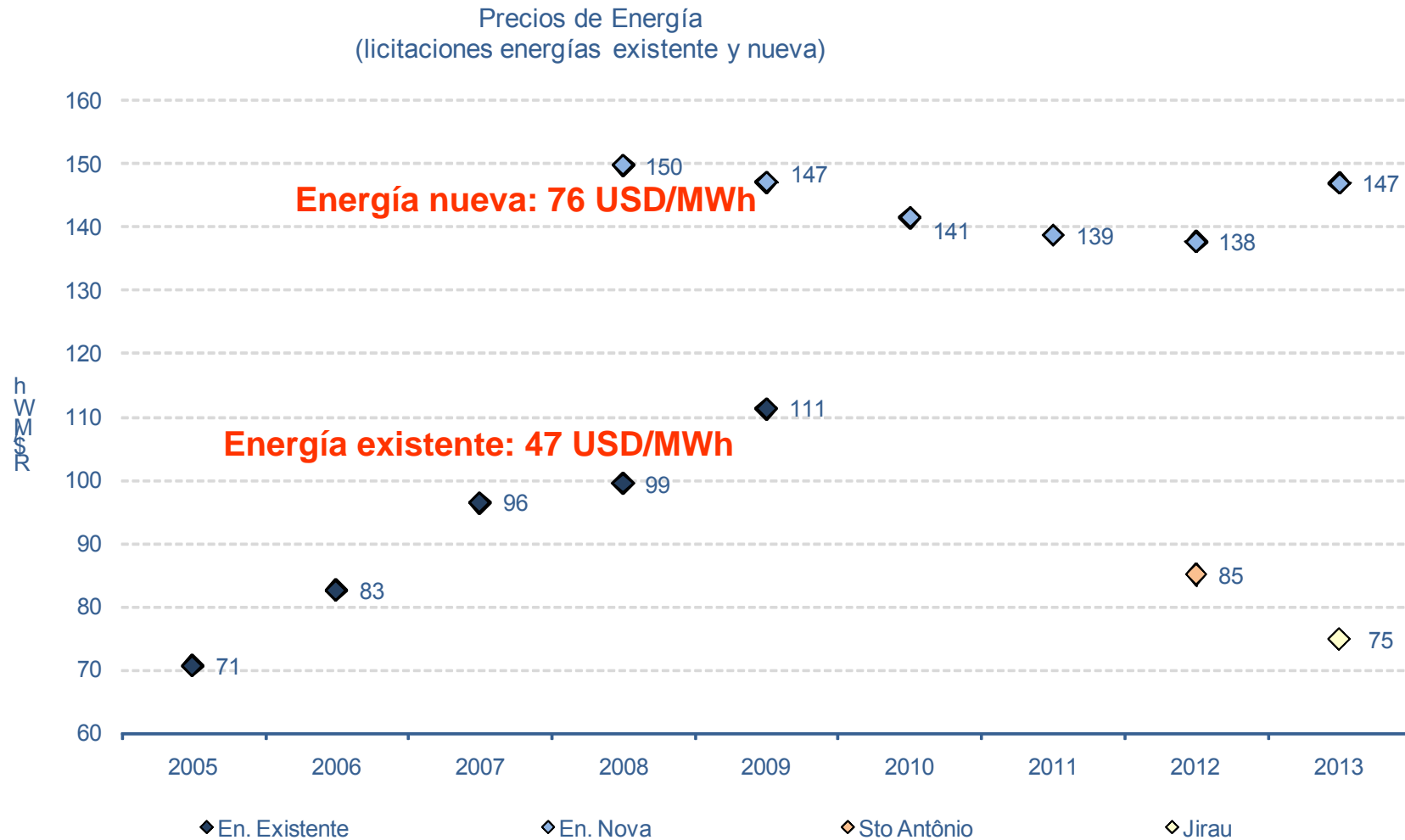


# Resultados de las subastas 2004 – 2008: cantidad

**11 subastas de energía nueva  
6 subastas de energía existente  
~300 TWh energía**

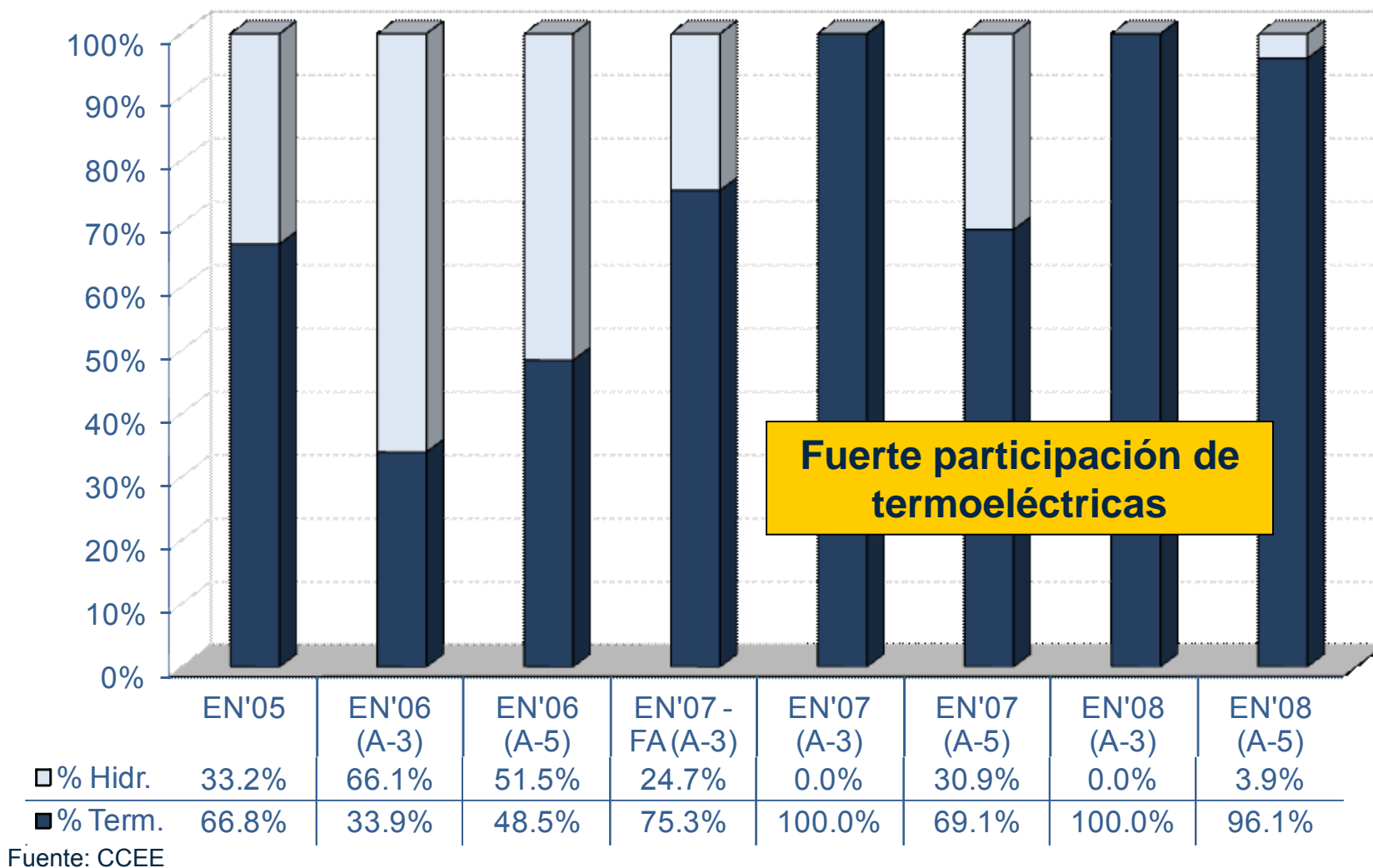


# Resultados de las subastas 2004 – 2008: precios

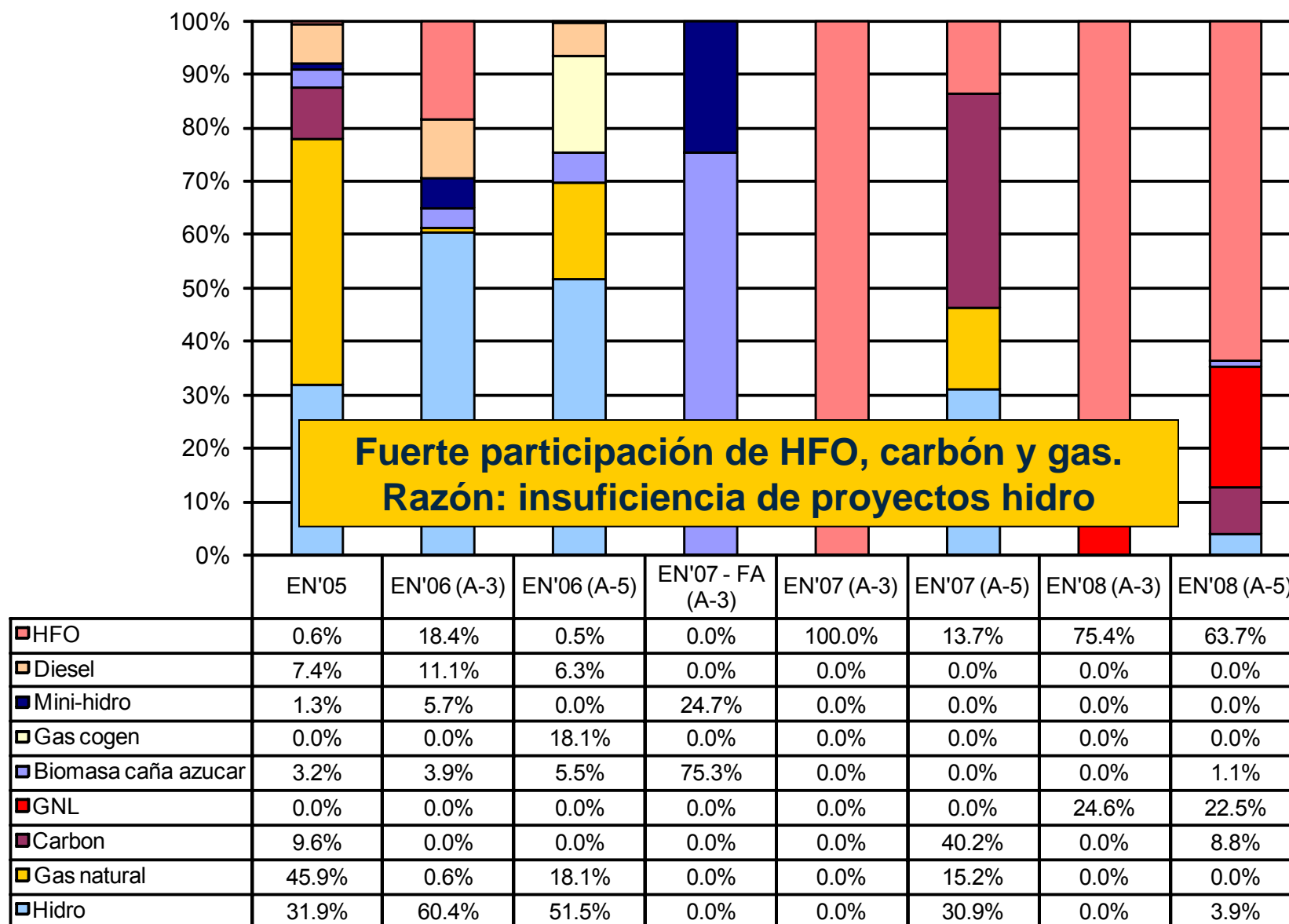


Fuente: CCEE  
1 USD = 1,9 R\$ (Sept 2009)

# “Mix” de tecnologías contratada (2005 – 2008)



# “Mix” de tecnologías contratada (2005 – 2008)



# Otras subastas de energía nueva previstas en la reglamentación

---

## ► Subasta de energía renovable

- Restringida a un **conjunto de tecnologías**
- Realizada por primera vez el 2007 (renovables)

## ► Subasta de reserva

- Restringida a una **tecnología** o a un **proyecto**
  - Realizada en 2008 (biomasa y centrales hidro del Río Madeira, 7000 MW)
  - Se realizará una subasta de eólica en 25 de Noviembre de 2009

## ► Subasta de generación distribuida

- Es una única forma de contratación individual de la distribuidora
- Límite de precio asociado a las subastas de energía nueva

# Contenido

---

- ▶ La primera 'ola' de reformas
- ▶ La segunda 'ola' y el esquema de subastas
- ▶ Ejemplo Brasil
- ▶ **Ejemplo Chile**
- ▶ Lecciones y conclusiones

# La nueva regulación (Ley Corta II)

---

- ▶ Ley concebida en medio de crisis de suministro de gas natural y electricidad (2005)
  - Disminuye la importancia del costo marginal como señal de mercado: muy volátil para una adecuada señal de expansión
  - Aumenta la importancia de señales de largo plazo que incorporen las reales expectativas de costos de generación de los propios productores
- ▶ Permite que las concesionarias de servicio público de distribución liciten sus requerimientos de energía

# Esquema chileno de subastas

---

- ▶ No se separa energía existente de la nueva
- ▶ Procesos de licitación **no centralizados**
  - Cada distribuidora determina sus requerimientos, define el diseño y el manejo de sus bloques de energía a licitar (subasta “combinatoria”)
  - Las distribuidoras **pueden** coordinarse de manera de realizar una licitación conjunta por su demanda agregada
- ▶ Contratos de energía con plazos de 3 a 15 años
  - Indexación a combustibles
- ▶ Exigencias de 100% de contratos, respaldo de potencia firme
- ▶ Se mantiene ingreso por cargos de capacidad
- ▶ Esquema tipo sobre-cerrado pay as bid



# Principales resultados (base Enero 2009)

- ▶ Cuatro procesos ejecutados (SIC) hasta la fecha
- ▶ Primer proceso para el SING recién concluido

Licitaciones	Generador	Precio adjudicado [US\$/MWh]	Precio indexado ene-09 [US\$/MWh]	Inicio suministro	Precio medio ene-09 [US\$/MWh]
Licitación 1 2006	Endesa	52,51	70,49	2010	95,75
	AES Gener	57,86	141,18		
	Colbún	57,29	111,16		
	Guacolda	55,99	105,18		
Licitación 2 2007	Endesa	61,99	70,25	2011	66,82
	Colbún	59,11	62,43		
Licitación 2.2 2008	AES Gener	66,86	69,85	2011	69,85
Licitación 3 2009	AES Gener	91,60	-	2010	105,33
	Campanario	101,00	-		
	Colbún	124,27	-		
	Endesa	102,99	-		
	Monte Redondo	110,50	-		

\* Valores referidos a Alto Jahuel 220

Licitación	Generador	Indexación				Inicio Suministro
		CPI	Carbón	GNL	Diesel	
Licitación 1 2006	AES Gener	31%	69%	0%	0%	2010
	Colbún	30%	45%	0%	25%	
	Endesa	70%	15%	15%	0%	
	Guacolda	60%	40%	0%	0%	
Licitación 2 2007	Colbún	100%	0%	0%	0%	2011
	Endesa	70%	0%	30%	0%	
Licitación 2.2 2008	AES Gener	100%	0%	0%	0%	2011
Licitación 3 2009	AES Gener	100%	0%	0%	0%	2010
	Campanario	100%	0%	0%	0%	
	Colbún	100%	0%	0%	0%	
	Endesa	100%	0%	0%	0%	
	Monte Redondo	100%	0%	0%	0%	

Fuente: SysteP

# Elementos en común de Brasil y Chile

---

- ▶ Todos los consumidores deben estar 100% contratados
- ▶ Todos los contratos deben justificar su capacidad /energía firme con la cual se abastecerá la demanda
- ▶ Contratos asignados mediante un mecanismo de subasta, lo cual asegura:
  - asignación del contrato a un precio atractivo para el inversionista (pues son los generadores los que ofertan el precio),
  - a través de un mecanismo eficiente (hay un proceso de competencia donde se asignan los de menor precio)
- ▶ Responsabilidad de previsión de demanda para distribuidoras

# Contenido

---

- ▶ La primera 'ola' de reformas
- ▶ La segunda 'ola' y el esquema de subastas
- ▶ Ejemplo Brasil
- ▶ Ejemplo Chile
- ▶ Lecciones y conclusiones

# Las lecciones

---

## ► Puntos positivos:

- Transparencia
- Distintas tecnologías participando, muchas que no serían percibidas por una planificación centralizada
- Proyección de la demanda en las manos de las distribuidoras

## ► Desafíos:

- Transparencia
- Competencia privada x estatal
- Asimetría entre obligación de contratar (D) y no-obligación de vender (G)
- Participación de los usuarios libres en las subastas
- ¿Se debe separar energía existente y nueva?
- ¿Licitaciones en conjunto o en separado?
- ¿Licitaciones tipo pay-as-bid o precio uniforme?
- ¿Como definir los precios de reserva?
- ¿Qué tan clave es la definición del cronograma del proceso?
- ¿Señal geográfica de las ofertas?

# Conclusiones finales

---

- ▶ Las subastas de suministro tienen aspectos positivos como mecanismos para asegurar la suficiencia con eficiencia
  - promueven transparencia, facilitan el financiamiento de nuevos proyectos, aumentan el nivel de competencia y hacen el mercado más contestable para potenciales inversionistas
- ▶ No obstante se debe ser cauteloso con el diseño de ellas, pues el resultado es altamente sensible a ésta variable.
  - Cada mercado requiere un diseño de licitaciones particular dependiendo de las condiciones locales
    - Distintas implementaciones en Brasil, Chile, Perú, Colombia y Turquía (2009)
  - Las experiencias positivas de otros países son menos importantes que las negativas: hay que aprender con las tonterías!

# PSR

## MUCHAS GRACIAS !



[www.psr-inc.com](http://www.psr-inc.com)



[luiz@psr-inc.com](mailto:luiz@psr-inc.com)



+55 21 3906-2100



+55 21 3906-2121