

Formación de precio por costos y por oferta

Luiz Barroso – Gabriel Cunha
luiz@psr-inc.com; gabriel@psr-inc.com
PSR, Brasil

Foro XM – 10 de mayo de 2024





Temario

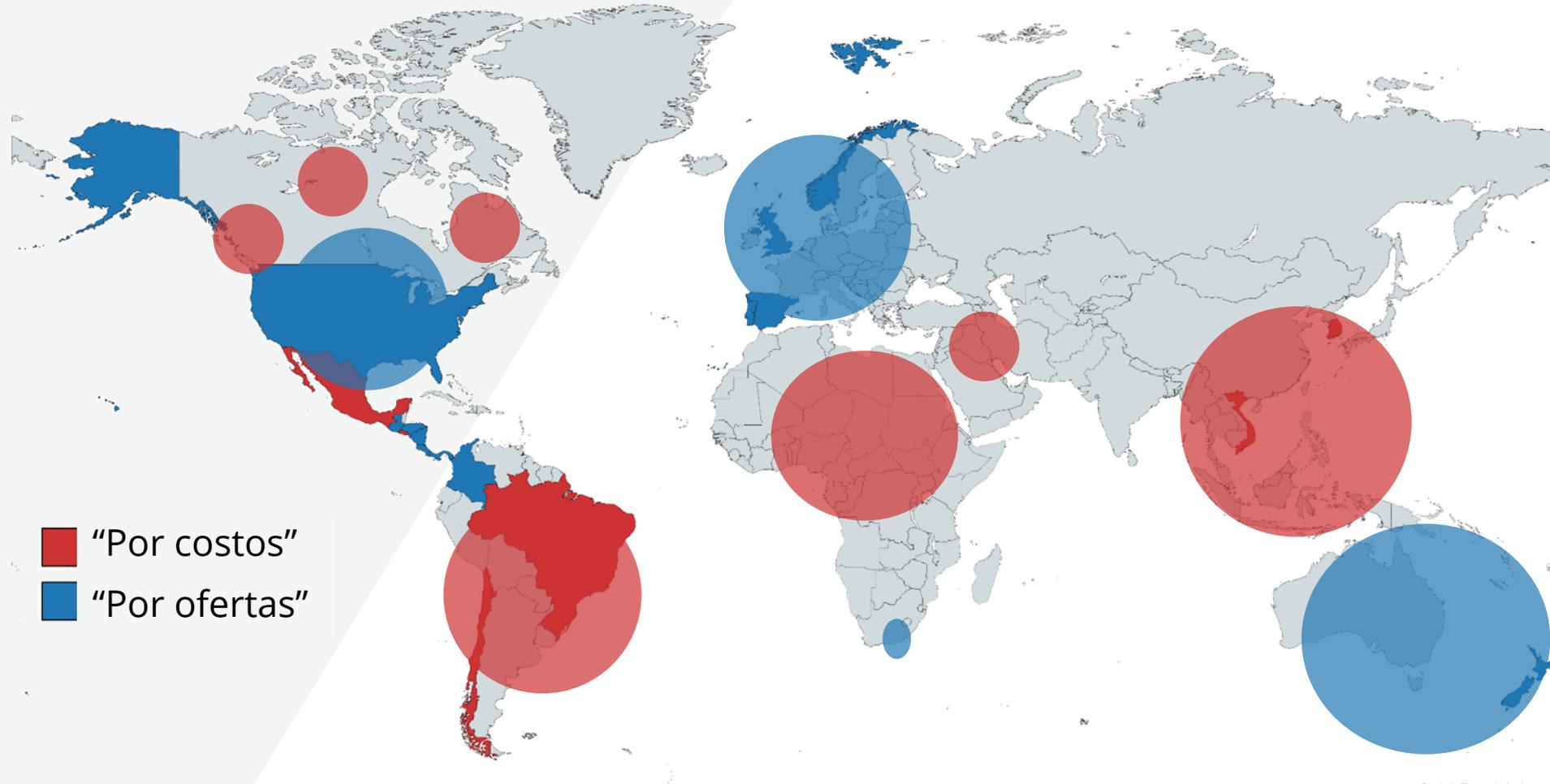
- 01** Contextualización
- 02** Similitudes y diferencias
- 03** Los modelos híbridos
- 04** Conclusiones

01

Contextualización

Mercados eléctricos internacionales

Algunas **tendencias generales** de estrategias adoptadas – con espacio para diferencias **caso a caso**



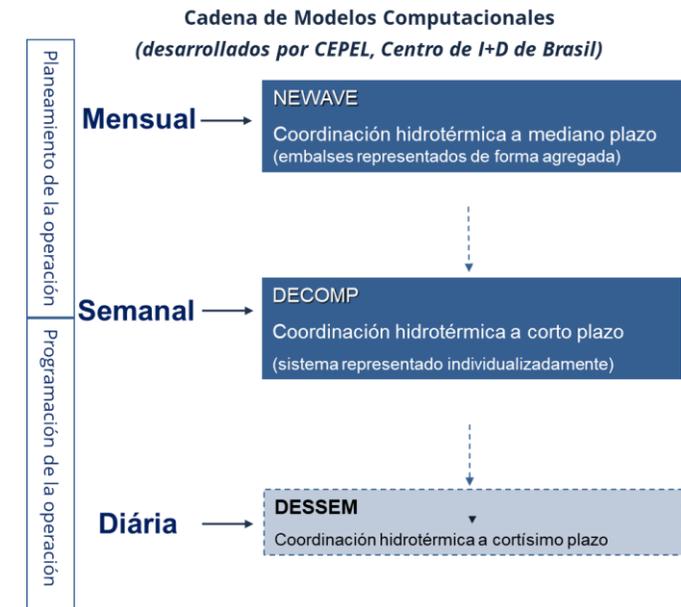
La experiencia de Brasil con el despacho por costos

1998

Reforma inicial del sector eléctrico

Modelo de mercado **basado en costos**: preocupación con la **coordinación en cascadas** y **poder de mercado** de las estatales

- **Minimización** del valor esperado de los costos + **restricciones de riesgo**
 - CVaR de los costos operativos + restricciones de volumen mínimo + costo de falla + tasa de descuento
 - Precios *ex ante*
 - No hay mercado vinculante; redespacho basado en costos y asignados al consumidor
- **Dificultades** principales observadas:
 - **Gobernanza** en el manejo de la información
 - **Gobernanza** en el perfeccionamiento de los modelos
 - **Poder de mercado**
 - Representación de la aversión al riesgo y sus **parámetros**
 - **Despachos suplementares para incorporar la aversión al riesgo del gobierno**
 - Cuestionamientos **judiciales** de los generadores



Brasil ha discutido formación de precios por costos x por ofertas hace 22 años

1998

Reforma inicial del sector eléctrico

Modelo de mercado **basado en costos**: preocupación con la **coordinación en cascadas** y **poder de mercado** de las estatales

2002 a 2008

Pós-rationamiento: Primera ronda

Precios por oferta listado como una posible mejora al modelo por el comité de crisis del racionamiento

2017 a 2021

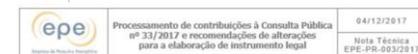
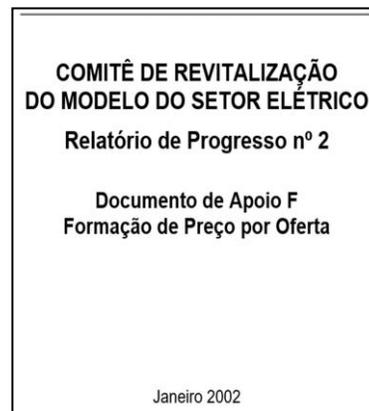
Modernización del sector: Segunda ronda

Consulta pública #33 iniciada em 2017 por el Ministerio, con múltiples temas de modernización y precios por oferta sobre la m

2023 a 2025

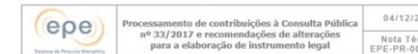
Proyecto Meta (Banco Mundial) Formación de precios

Contratación por la Cámara de Comercialización de Energía Eléctrica (CCEE) para **estudiar el dilema formación de precios por oferta x por costos**.



PROCESSAMENTO DE CONTRIBUIÇÕES À CONSULTA PÚBLICA Nº 33/2017 E RECOMENDAÇÕES DE ALTERAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTO LEGAL

1. Introdução e objetivos	1
2. Cronologia de aprimoramentos	2
A. Aprimoramentos na formação de preços de curto prazo como precedente relevante	3
B. Concomitância ideal na implantação de separação de lastro e energia e de internalização de externalidades ambientais associadas a emissões	4
C. Precedentes à redução dos limites para acesso ao mercado livre (a um limite que implique potencial de migração de carga significativo)	5
3. Aprimoramentos à formação de preços e funcionamento do mercado	6
A. Aprimoramentos à formação de preços	6
B. Funcionamento do mercado: mecanismos de solvabilidade e facilitadores de liquidez	8
4. Internalização de externalidades ambientais associadas a emissões	9



minimize o custo da operação de forma centralizada e com custos auditados, mas também por ofertas de preços feitas pelos agentes.

Mesmo percebendo-se que o dispositivo originalmente incluído na NT nº 5/2017/AEREG/SE abria a possibilidade, mas não a obrigação, da formação de preços por ofertas, houve contribuições quanto a este item que (i) requeriam a realização tanto de estudo detalhado antes de qualquer tomada de decisão e quanto de período de testes; e (ii) apontavam para a necessidade de modernizar modelos matemáticos utilizados para o despacho de geração, partindo dos modelos atuais (com custos auditados) e chegando aos modelos necessários para o funcionamento do sistema em ambiente de ofertas de preços.

No que diz respeito ao mecanismo de despacho, a EPE apresenta sua preferência pelo despacho por ofertas de preços. A EPE ressalta que já foram feitos, no passado, estudos detalhados sobre o tema, incluindo proposta de desenho conceitual com simulações e análises de sua implementação. Referência é feita aqui à proposta conceitual para a implementação deste mecanismo no Brasil, já mencionada no terceiro documento de perguntas e respostas disponibilizado ao público no âmbito da CP nº 33/2017, que consta da seguinte referência:

Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, "Relatório de Progresso nº 2 - Documento de Apoio F - Formação de Preço por Oferta", Janeiro de 2002.

El proyecto actualmente en desarrollo

Jun 2023 a Nov 2025, con resultados siendo publicados : www.meta2formacaodepreco.com

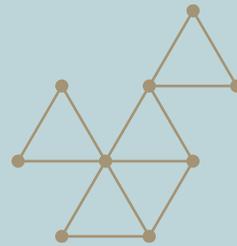
Acompañamiento



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Ejecución



PSR



1ª Fase: Exploração		Início: Junho 2023
Produto e.1.r	Plano de trabalho. Este relatório descreve todos os entregáveis previstos no projeto (entre relatórios, eventos e softwares) e um cronograma de atividades englobando o período de junho de 2023 a dezembro de 2025.	BAIXAR
Produto e.2.r1	Diagnóstico internacional preços por custo. Este primeiro relatório de diagnóstico das experiências internacionais foca em países que implementaram uma formação de preços "por custo" no setor elétrico (como o Brasil atualmente); Chile, Coreia do Sul, El Salvador, México e Vietnã.	RELATÓRIO INTEGRAL APRESENTAÇÃO
Produto e.3.r	Diagnóstico internacional preço por oferta. Um segundo relatório de diagnóstico das experiências internacionais, desta vez focado em mercados elétricos que implementaram uma formação de preços "por oferta": o Mercado Regional da América Central, Colômbia, Espanha, Nordpool, Grã-Bretanha, Nova Zelândia, Califórnia, PJM e Texas.	RELATÓRIO INTEGRAL APRESENTAÇÃO
Produto e.4.r	Vantagens e desvantagens. Combinando as lições aprendidas da experiência internacional a uma análise dos fundamentos econômicos, é apresentada uma análise de prós e contras dos rumos que o Brasil poderia seguir para a formação de preço da energia: manter e aprimorar a formação de preços "por custo"; migrar para um mercado "por oferta"; ou adotar um desenho "híbrido".	Previsão: abril 2024 EM BREVE



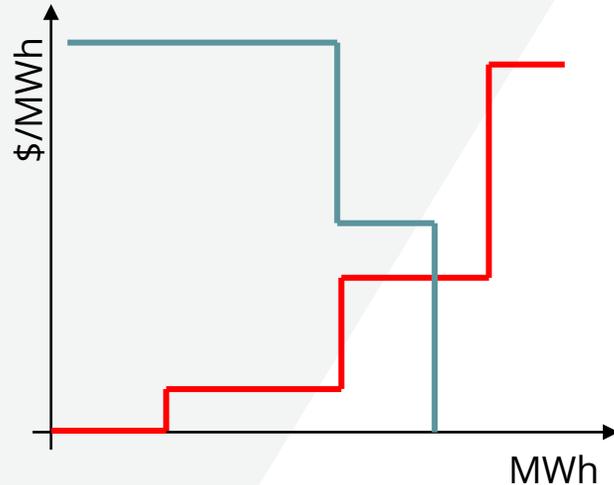
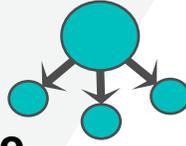
02

Similitudes y diferencias

¿Cuál es la diferencia fundamental?

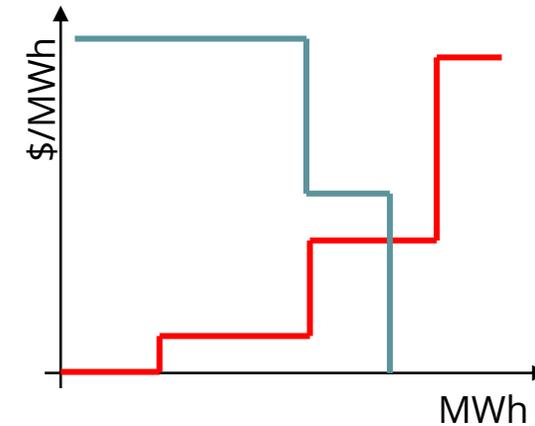
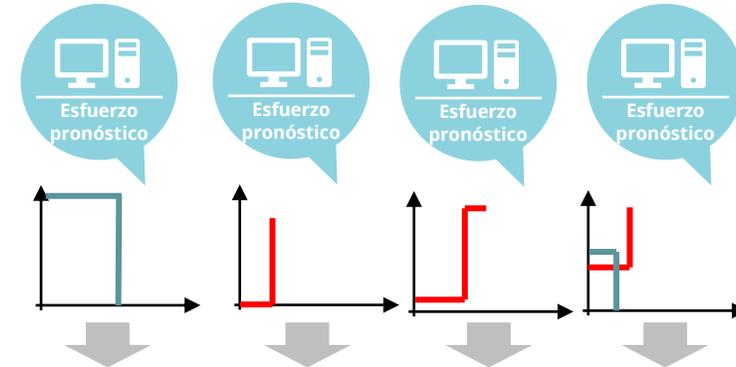
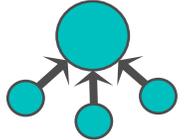
En un modelo "por costos"

- Premisas vienen del **operador centralizado**



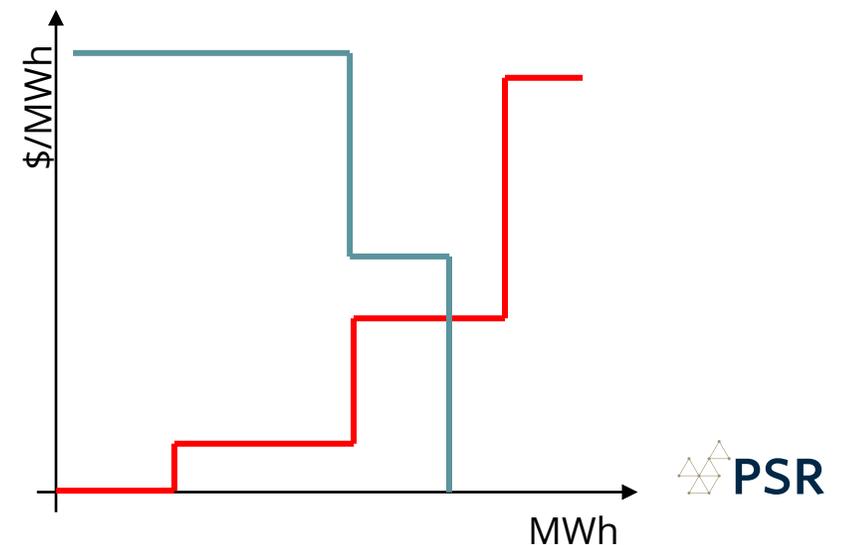
En un modelo "por ofertas"

- Premisas vienen de **cada agente individual**

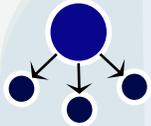


“por costos” x “por precios”

- El objetivo es lo mismo: definir **despacho óptimo** y **precios de equilibrio**
- Es necesario un **software** para el cierre de mercado en los dos casos
- Algunas informaciones siempre tienen **naturaleza centralizada** (e.g. datos de la red)
- Hipótesis de mercado competitivo → **resultados equivalentes** en los dos modelos
- **Poder de mercado** también puede ser ejercido en el modelo por costos (disponibilidad)



Algunos contrastes



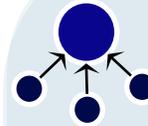
Modelo por costos (Centralizado)

Eficiencia del modelo es garantizada por el esfuerzo del operador-planificador

Optimiza directamente las decisiones, considerando embalses y otros acoplamientos temporales

Los agentes aún perciben incentivos, pero pueden ser más pasivos: seguir orientaciones del operador-planificador

Aversión al riesgo "centralizada"



Modelo por ofertas (Descentralizado)

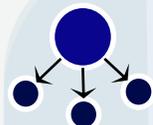
Eficiencia del modelo es la consecuencia del alineamiento de las señales de precio

Acoplamientos temporales son solucionados indirectamente: estrategias de los agentes, intermediadas por precios

Agentes deben ser más activos: estrategias, portafolios de contratos, gestión de riesgos, etc

Aversión al riesgo "distribuida"

Principales riesgos de debilidades



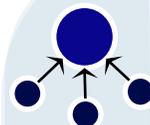
Modelo por costos (Centralizado)

Fallas de gobierno

Información: el agente operador-planificador no conoce la información real para incorporar al modelo

Gobernanza: el manejo de la información que va al modelo es fundamental

Distorsión de intereses: las decisiones centralizadas pueden ser influenciadas, ni siempre alineadas con el bien estar de la sociedad y de los agentes



Modelo por ofertas (Descentralizado)

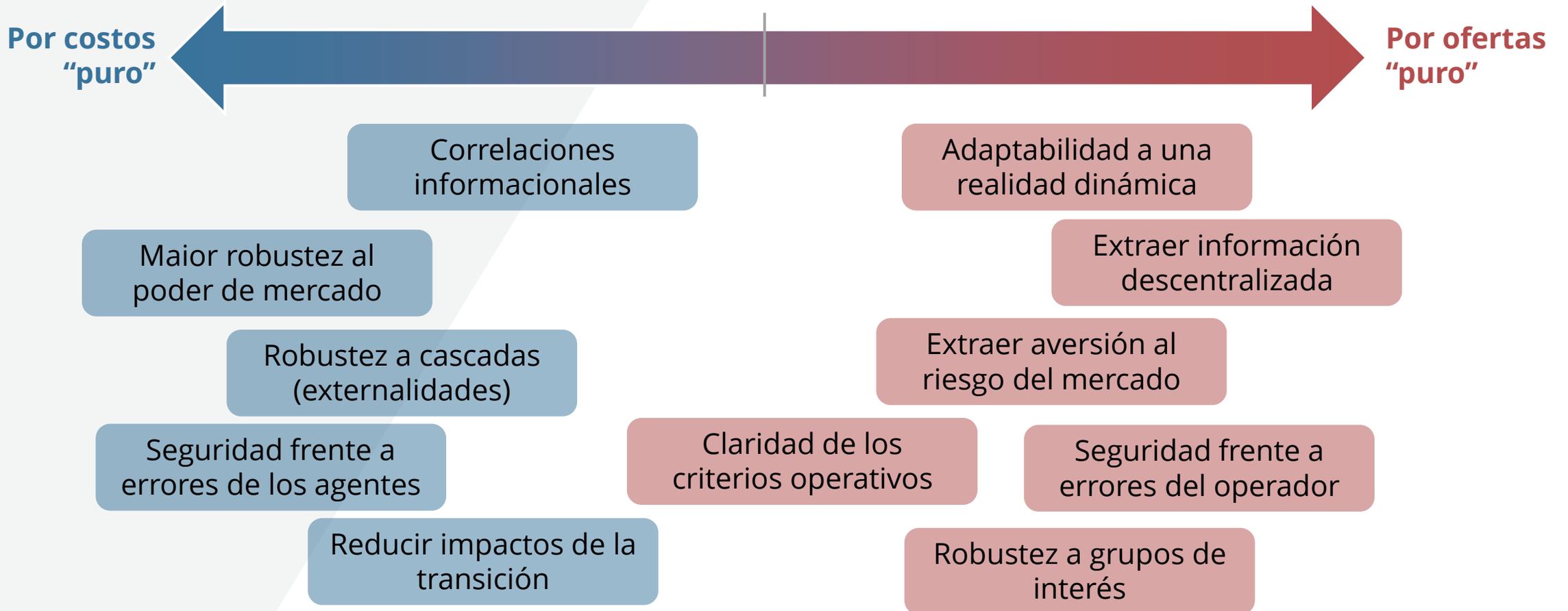
Fallas de mercado

Poder de mercado: agentes toman en cuenta cómo sus decisiones influyen el precio

Distorsiones de precio: la señal de precio no incorpora algunos efectos importantes, como externalidades, precio techo y precio piso

Fricciones de mercado: dificultades para que los agentes compartan riesgos y/o información; aversión al riesgo excesiva (o no!)

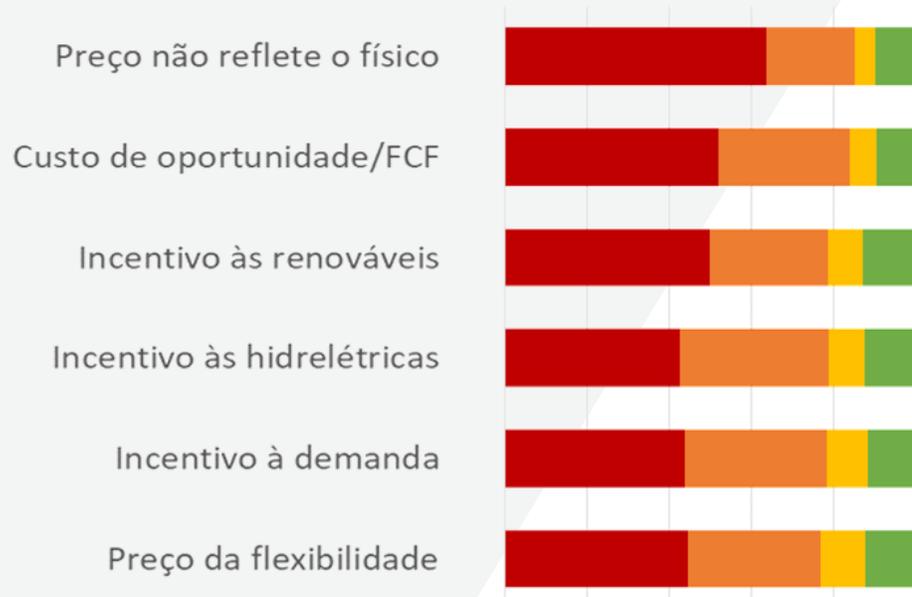
Espectro de características



Priorización de las fortalezas y debilidades

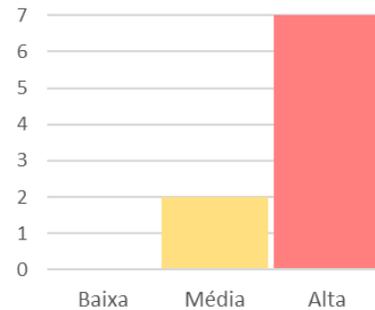
La estrategia de diseño debe depender de las **características de cada país**

**Encuesta en Brasil (~100 respondientes):
Cuán críticas son las siguientes
debilidades del modelo brasileño actual?**

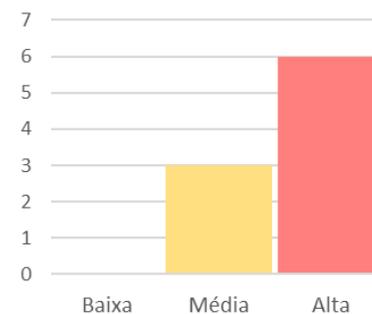


**Entrevistas en Brasil (~10 respondientes especialistas):
Cuán críticos son los siguientes criterios?**

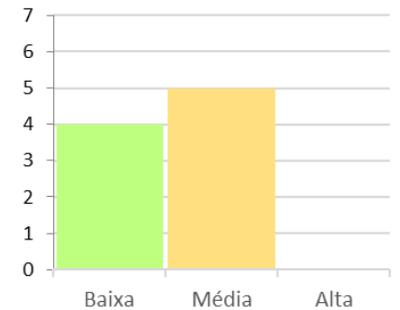
1. Segurança de suprimento ante comportamentos adversos dos agentes



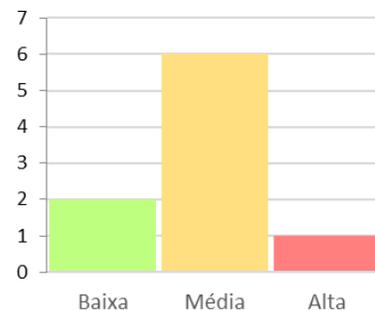
2. Robustez a poder de mercado



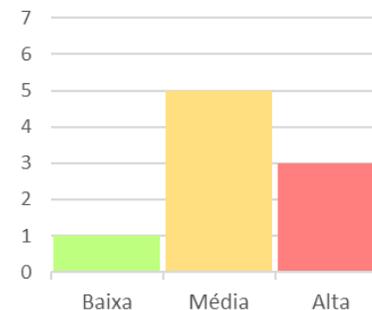
3. Minimização do impacto da transição



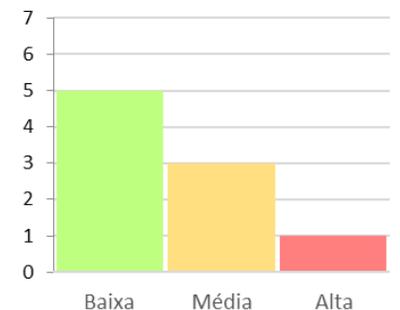
4. Clareza dos critérios operativos



5. Extração da informação descentralizada



6. Representação de correlações informacionais



03

Modelos híbridos

¿Cómo pensar en los modelos híbridos?

Algunas ventajas y desventajas están **más o menos presentes** en modelos más centralizados/descentralizados, pero es posible construir modelos **híbridos**

En teoría, el “mejor de los mundos”

Principales tipos de modelo “híbrido” que discutiremos:

Limitar la flexibilidad de las ofertas

- En principio, la información descentralizada sometida por los agentes podría tomar cualquier formato
- Sin embargo, el operador-planificador puede establecer **límites**

Mitigación de fallas de mercado

- La preocupación con el poder de mercado es presente en muchos mercados por oferta
- Lógica de **monitoreo** y **reglas claras** para intervención en situaciones críticas

Elementos con gestión centralizada

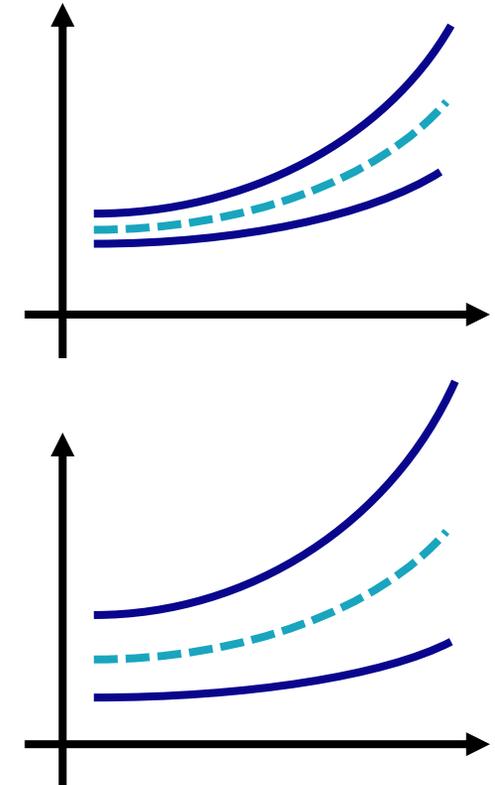
- Mesmo en mercados liberalizados, la representación y operación de la red eléctrica es un ejemplo de elemento de gestión centralizada
- Análogamente, se propuso el mecanismo de **embalses virtuales** en Brasil

#1: Limitar la flexibilidad de las ofertas

En **México** y **Vietnam**, por ejemplo, agentes someten ofertas que deben ser \leq a los **costos auditados** centralizadamente **más un margen de flexibilidad**

Qué flexibilidad tienen los agentes para declarar sus parámetros?

Ninguna	"Por costos" clásico
Esporádica	Información mensual, trimestral, etc
Frecuente restringida	Sólo puede informar dentro de límites (más o menos rigurosos)
Frecuente flexible	"Por ofertas" clásico



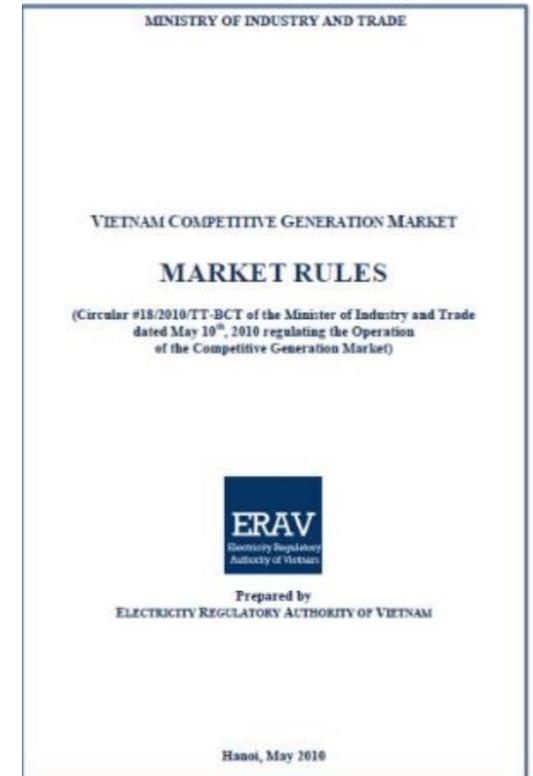
#1: Limitar la flexibilidad de las ofertas: ejemplos



Article 37. HPP's bid price limit

The HPP's bid price limit shall be determined based on its week-ahead *water value* which is published in accordance with Clause 2 of Article 36 of this Circular, as follows:

1. In case that the *water value* is greater than 0 VND/kWh:
 - a) The HPP's *bid cap* is equal to 110% of the *water value*.
 - b) The HPP's *bid floor* is equal to 80% of the *water value*.
2. In case that the *water value* is less than or equal to 0 VND/kWh, the HPP's *bid cap* and *bid floor* are zero.



México:

- Hidros ofertan el valor del agua
- Térmicas: ofertas rechazadas si superiores en 10% al costo estimado

#2: Mitigación de fallas de mercado

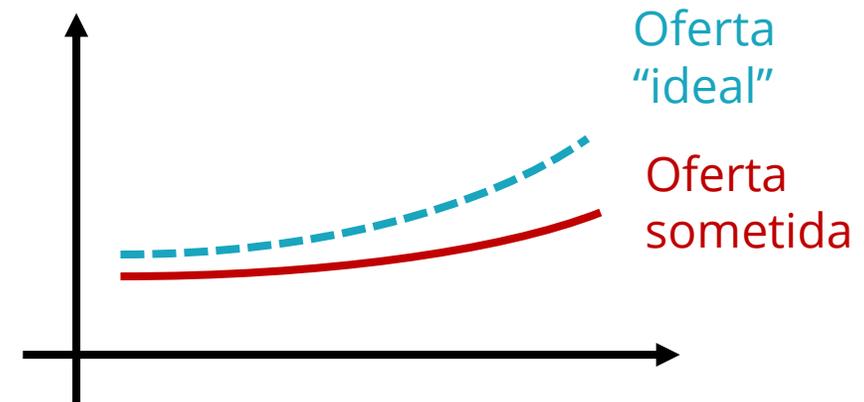
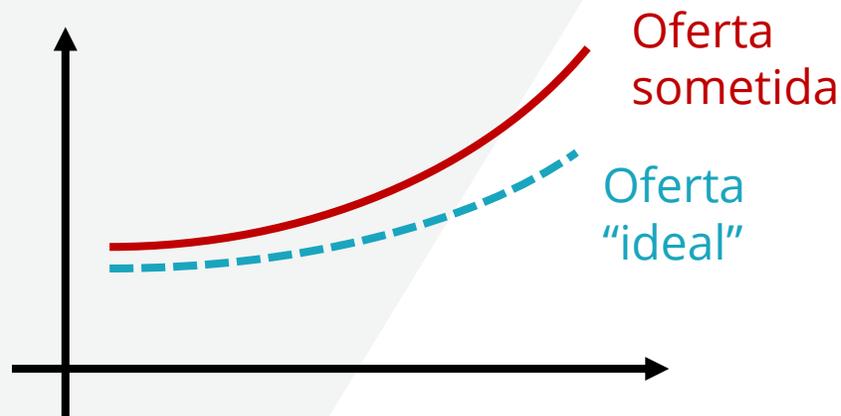
Mecanismos de **mitigación** de poder de mercado, particularmente asociados a **restricciones de red** (e.g. Colombia, PJM) + entidades de **monitoreo** de mercado (independientes o dentro del operador de mercado)

Poder de mercado: ofertas caras

Falta de credibilidad: ofertas baratas

- **En Colombia:** reconciliación positiva, monitoreo superservicios

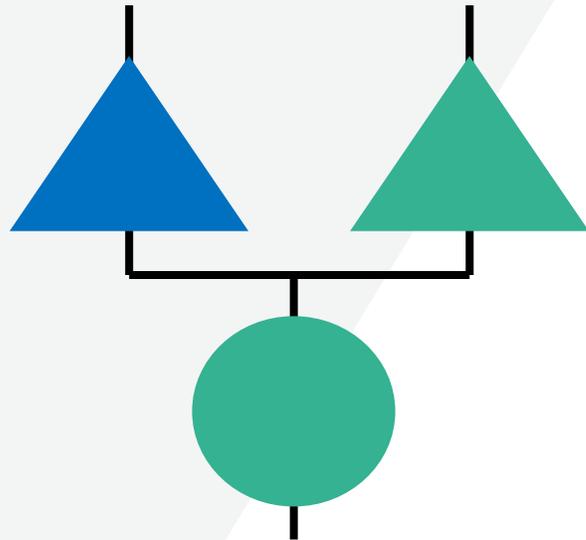
- **En Colombia:** estatuto de riesgo de desabastecimiento



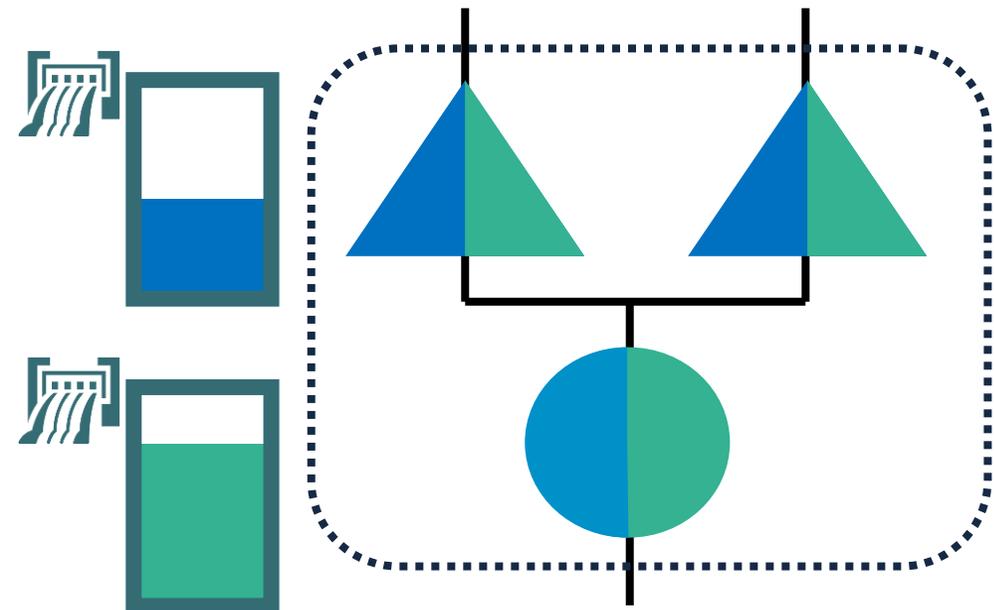
#3: Elementos con gestión centralizada

En Brasil, el mecanismo de **embalses virtuales** ha ganado espacio en la discusión (proyecto de I+D desarrollado por nosotros con ENGIE: www.precoporoferta.com.br)

Mercado eléctrico clásico: cada agente es responsable por su planta generadora. Los embalses son tanto activos físicos como activos financieros.



Mercado con embalses virtuales: agentes gestionan “cuentas virtuales” que pueden divergir del almacenamiento físico. El operador garantiza que la realidad física es igual a la suma de las cuentas virtuales.



Importante: Pensar en las *interacciones*!

Si los elementos de diseño no son **pensados en conjunto** y no están **bien integrados**, puede llevar a resultados **contraproducentes** (!)

Hipótesis subyacentes en el mercado por ofertas:

- Hidros podrán controlar su despacho/almacenamiento
- Por lo tanto, pueden responsabilizarse por las consecuencias de sus estrategias (credibilidad)

Introducir algunos elementos de un mercado por costos puede llevar a una estructura de incentivos **incompatible** con otros mecanismos vigentes (CxC, ESRD)



04

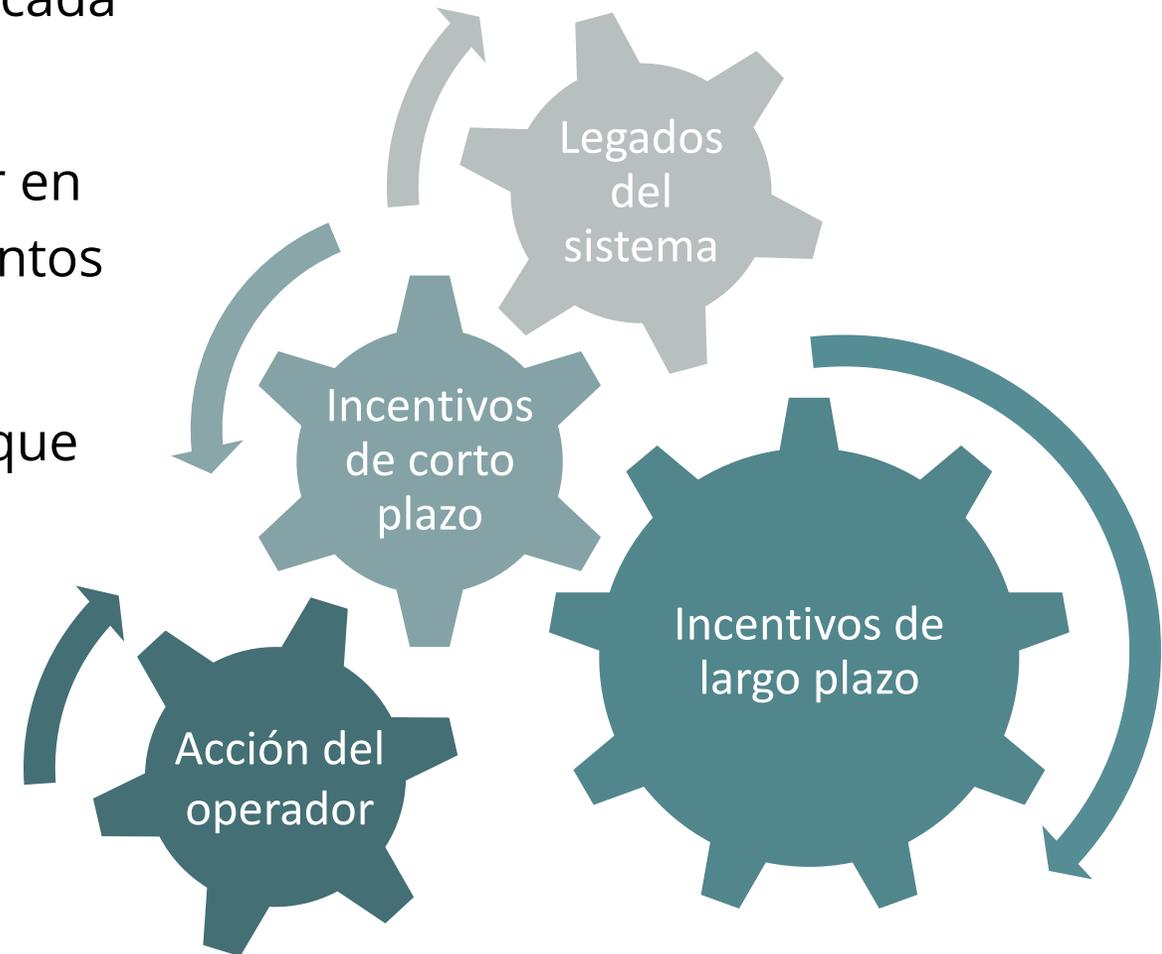
Conclusiones

Conclusiones

Es importante **adaptar el diseño** a la realidad de cada país (física, regulatoria, institucional)

Especialmente con mecanismos complejos, tomar en cuenta que la **interacción** entre diferentes elementos de diseño debe ser productiva

Los modelos híbridos **no son** una “bala de plata” que resuelve a todos los problemas – pero tienen características interesantes y pueden ser contemplados





Gracias!



luiz@psr-inc.com

gabriel@psr-inc.com

