



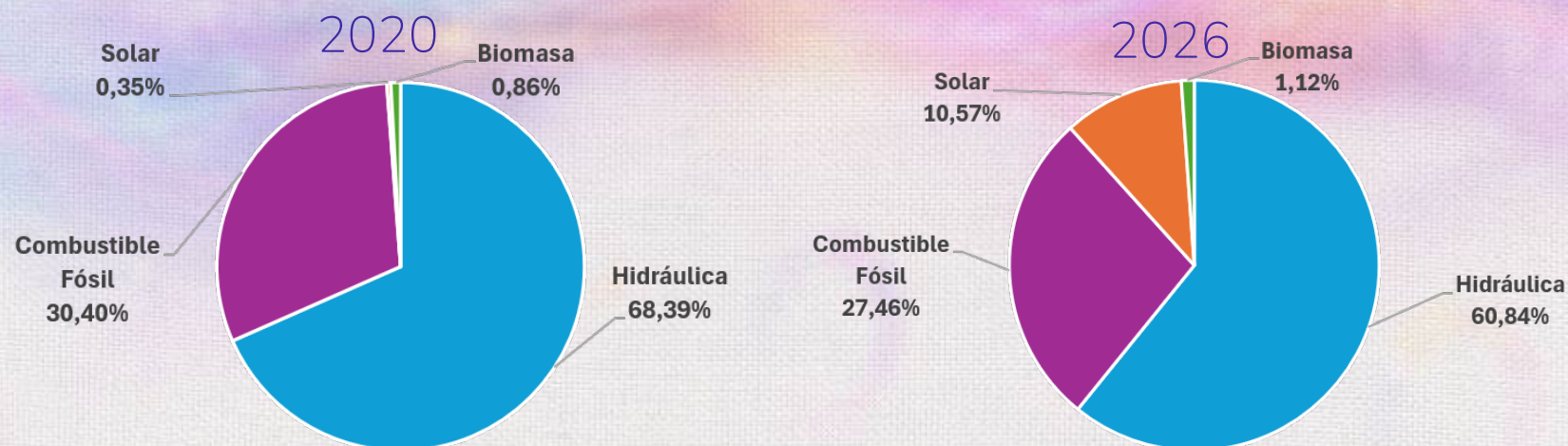
Construyendo el Mercado que exige la Transición Energética

Jaime Alejandro Zapata Uribe
Gerente Mercado de Energía Mayorista

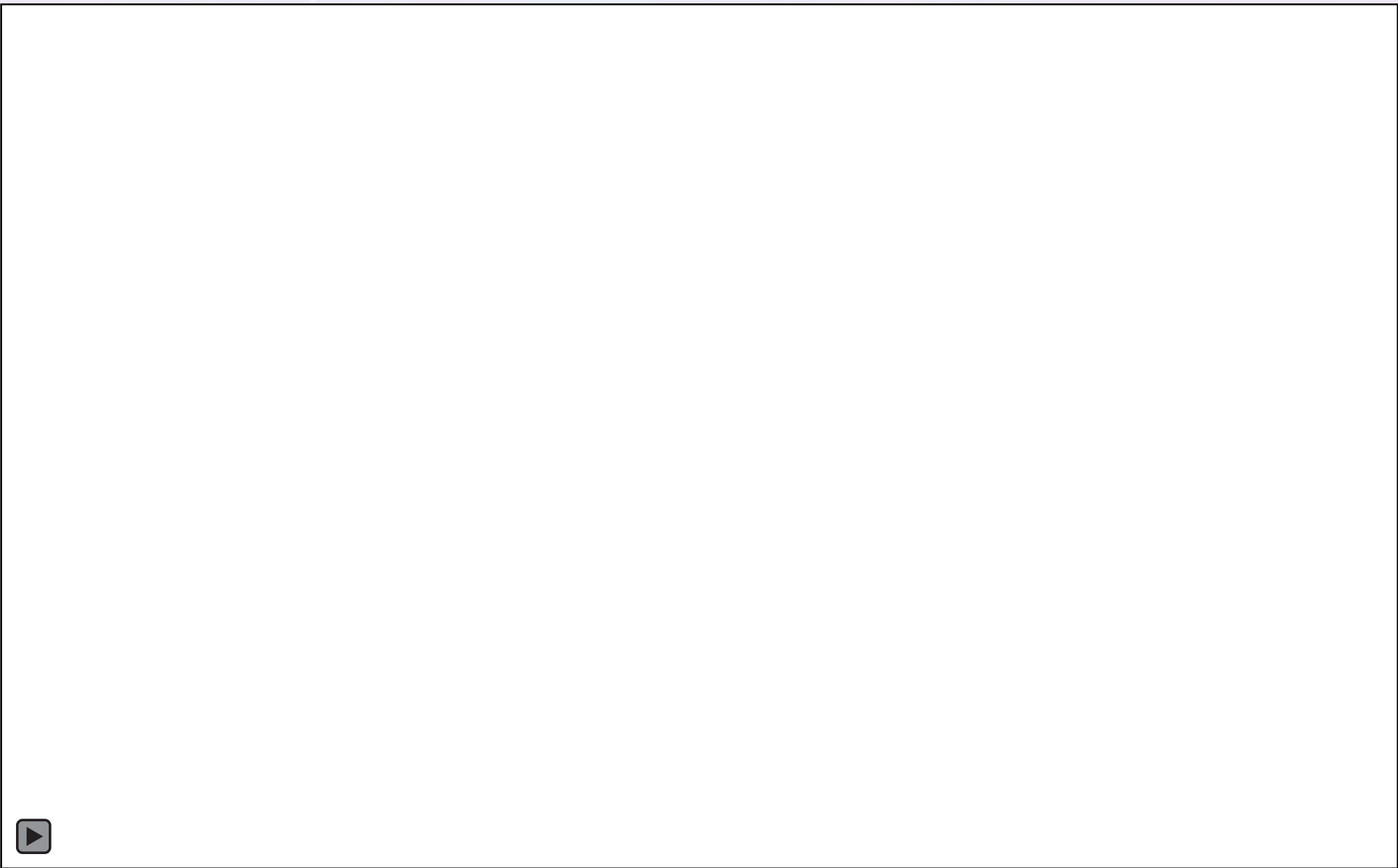
El Mercado que nos trajo hasta aquí



Capacidad Efectiva Neta (CEN) por tipo de fuente Natural. Fuente: Sinergox



El mercado que nos trajo hasta aquí nos ha permitido administrar los riesgos que conocíamos



El entorno está cambiando más rápido que el sector

Las **megatendencias globales** están redefiniendo la naturaleza de la demanda energética: más volátil, más exigente y más difícil de predecir con los modelos tradicionales.



Electrificación acelerada

Transporte, industria y calefacción migrando a electricidad a ritmo acelerado.

Según **IEA***: el consumo global de electricidad estimado en el **2030** será de **33.600 TWh**, con un crecimiento esperado del **19.15%** respecto al 2025 (28.200 TWh)



IA y centros de datos

Incremento de demanda intensiva e ininterrumpida que presiona el sistema.

Según **Gartner****: el consumo de electricidad por data centers crecerá en un **26%** para el año **2026**, alcanzando los **565 TWh**.



Descarbonización

Presión regulatoria creciente y compromisos no vinculantes.

Según Naciones Unidas***: se requiere reducción de emisiones en un **45% (2030)** y lograr **cero neto (2050)** para mantener calentamiento global por debajo de 1,5 °C



Dependencia energética

Exposición a precios internacionales y fragilidad en cadenas de suministro.



Geopolítica energética

Riesgo de interrupciones del suministro en diferentes mercados.

Pasamos de gestionar escasez a gestionar incertidumbre sistémica

Ya no se trata solo de cuánta energía hay disponible, **sino de cuánta incertidumbre puede absorber y coordinar el mercado**, sin perder eficiencia ni confiabilidad.

Paradigma Anterior

- » Disponibilidad de capacidad térmica e hídrica
- » Energía Firme
- » Precios relativamente estables
- » Operación centralizada
- » Demanda predecible y crecimiento lineal

Nuevo Paradigma

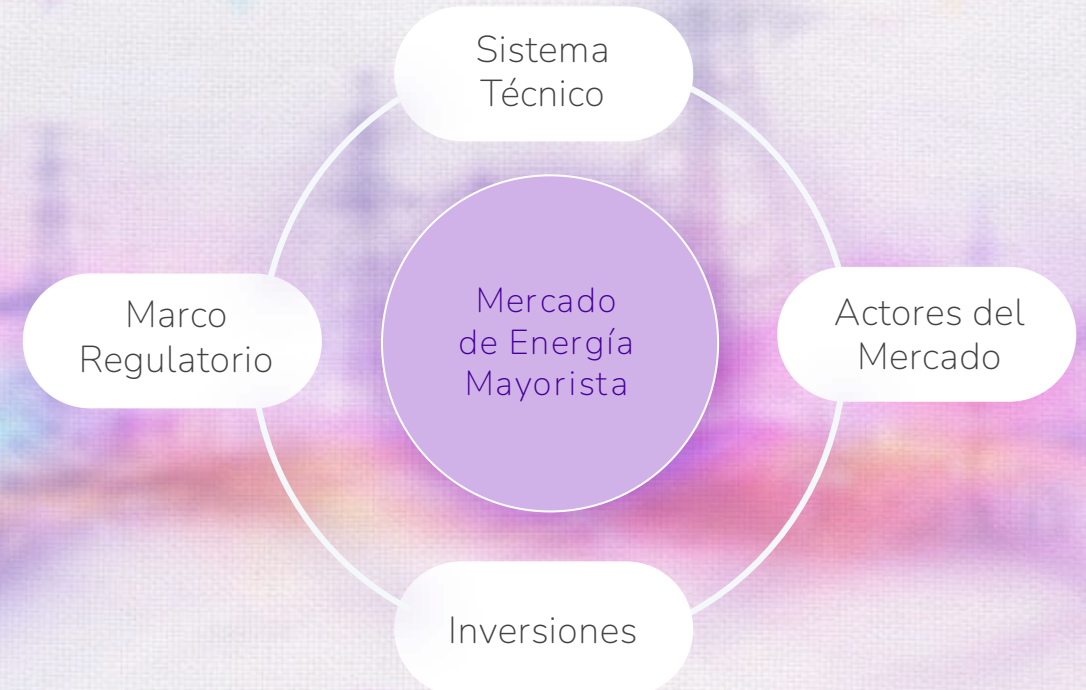
- ⚠ Variación climática e hidrológica extrema
- ⚠ Generación más variable (eólica y solar)
- ⚠ Mayor volatilidad financiera y de precios de bolsa
- ⚠ Digitalización, ciberseguridad y tiempo real
- ⚠ Demanda récord imprevisible y asimétrica

Contar con el mercado que tenemos,
tardó décadas.. Pero los actuales desafíos
no esperarán décadas para resolverse

Principales logros del MEM Colombiano

-  **Seguridad** del suministro en un sistema predominantemente hidroeléctrico
-  **Confiable** operativa del Sistema Interconectado Nacional (SIN)
-  **Operación coordinada** de todos los actores con despacho centralizado
-  **Mercado competitivo** con contratos bilaterales y bolsa de energía

Debemos prepararnos en
varios frentes interrelacionados



La modernización del mercado no solo debe apalancarse en todo lo que hemos construido,
sino también en **la necesidad de preservar esos logros frente a nuevas presiones**

Tres presiones simultáneas para el mercado

El camino hacia un mercado sostenible pasa por **coordinar de manera integral** las decisiones operativas, económicas y de gestión del riesgo climático.



Operativa

Integración de FNCER variables, nuevos recursos distribuidos, gestión de rampas y frecuencia, crecimiento de demanda

Financiera

Liquidez del mercado, exposición al precio de bolsa, riesgo sistémico, cartera, señales económicas para inversión.

Climática

Variabilidad hidrológica, eventos extremos, fenómeno de El Niño.

Y esto conlleva a prepararnos para grandes desafíos

-  **Seguridad energética prioritaria:** se proyecta que la demanda en el SIN crezca ~10% entre el 2026 hacia 2030 (95.638 GWh-año) (UPME*: Escenario Medio), lo cual estará presionando la oferta y las redes.
-  **Entrada de renovables:** la capacidad efectiva neta **solar** pasó de ~ 2.5% (486.26 MW) de la matriz en el 2023 a ~ 10.5% (2297 MW) en 2026, con un crecimiento de 5 veces en menos de 3 años**.
-  **Las redes no pueden ser un cuello de botella,** deben habilitar la transición, los retrasos en transmisión limitan los proyectos necesarios.
-  **Regulación:** Avances regulatorios y mantener la estabilidad institucional es clave para atraer inversión privada.
-  **Diseño de mecanismos:** contar con mecanismos de mercado eficientes para la incorporación de las renovables.
-  **Gestión eficiente del Riesgo sistémico:** que permita prevenir un efecto contagio entre los agentes, en un mercado altamente interconectado, que pueda afectar la sostenibilidad financiera del sector.

*Proyecciones demanda Energía Eléctrica y Potencia Máxima_Rev_Julio_2026_VRF.pdf

** Sinergox: Páginas - CEN por tipo fuente natural y despacho

Resoluciones de alto impacto en el MEM

Modificaciones al Anexo 7 del Cargo por Confiabilidad

Modifica las reglas del CxC. Actualiza la forma en que se liquidan las OEF cuando el mercado enfrenta condiciones de escasez.

02/03

Autogenerador Remoto y Productor Marginal Remoto

Regula la autogeneración remota y los productores marginales remotos. Establece reglas para que la energía generada pueda consumirse en ubicaciones distintas al punto de producción.

17/06

Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías

Introduce esquemas de SAEB:
1. Activo de red (ingreso regulado).
2. Independiente (participan del mercado)
3. Híbrido con generación (ingresos asociados a la planta y su optimización comercial).

22/06

Desviaciones de plantas variables

- Introduce franja de tolerancia horaria del 15% para plantas de generación variable (frente al 5% de las demás tecnologías).
- Crea precio de referencia específico para penalizar desviaciones que excedan la tolerancia, basado en el percentil 75 de los costos unitarios del servicio de AGC.

12/08

Acuerdo de Conexión Compartida entre Generadores

Establece requisitos técnicos, operativos y algunos aspectos comerciales que deben cumplir los generadores de energía que comparten activos de conexión al SIN.

28/01

Respuesta a la demanda

Establece un programa permanente de participación activa de la demanda en la bolsa de energía, permitiendo que usuarios y agregadores oferten reducciones voluntarias de consumo a cambio de incentivos económicos.

02/03

SICEP Transaccional

Nuevo esquema para convocatorias públicas de compra y venta de energía, plataforma transaccional con anonimato parcial que estandariza y automatiza los procesos de contratación.

17/06

Prestador de Última Instancia -PUI

Se crea el esquema operativo, económico y competitivo del PUI, encargado de asegurar el suministro de energía a los usuarios.

15/07

 Impacto Alto
 Impacto Medio
 Impacto Bajo

Contexto financiero actual del Mercado

Monitoreamos y gestionamos para preservar la sostenibilidad financiera del Mercado de Energía Mayorista y la confiabilidad del sistema.

Exposición en Bolsa de comercializadores en el mercado
14%

Exposición en Bolsa de comercializadores para atender el mercado regulado

(Comercializadores con altas exposiciones en bolsa)
19%

Nivel de Recaudo en la Bolsa

(Vencimiento 21 julio 2026)
82,84%

Cartera del mercado

COP 4,06 billones*

Procedimientos Limitación de Suministro

11 PLS

Generación Térmica promedio agosto
75 GWh-día

COP 33,8 MM.

Costo Generación Térmica promedio agosto

COP 33,8 MM.

Costo Generación Térmica OEF

120 GWh-día

Costo Generación Térmica OEF

Al 100% de sus OEF, casi se duplicaría el costo

COP 64,1 MM.

Sostenibilidad financiera
Preservamos el equilibrio económico del mercado.

Gestión del riesgo
Anticipamos y mitigamos exposiciones críticas.

Transparencia
Información oportuna y monitoreo permanente.

Confiabilidad del sistema
Un mercado sólido sostiene la seguridad energética.

Exposición en Bolsa ponderada de los comercializadores que atienden demanda regulada

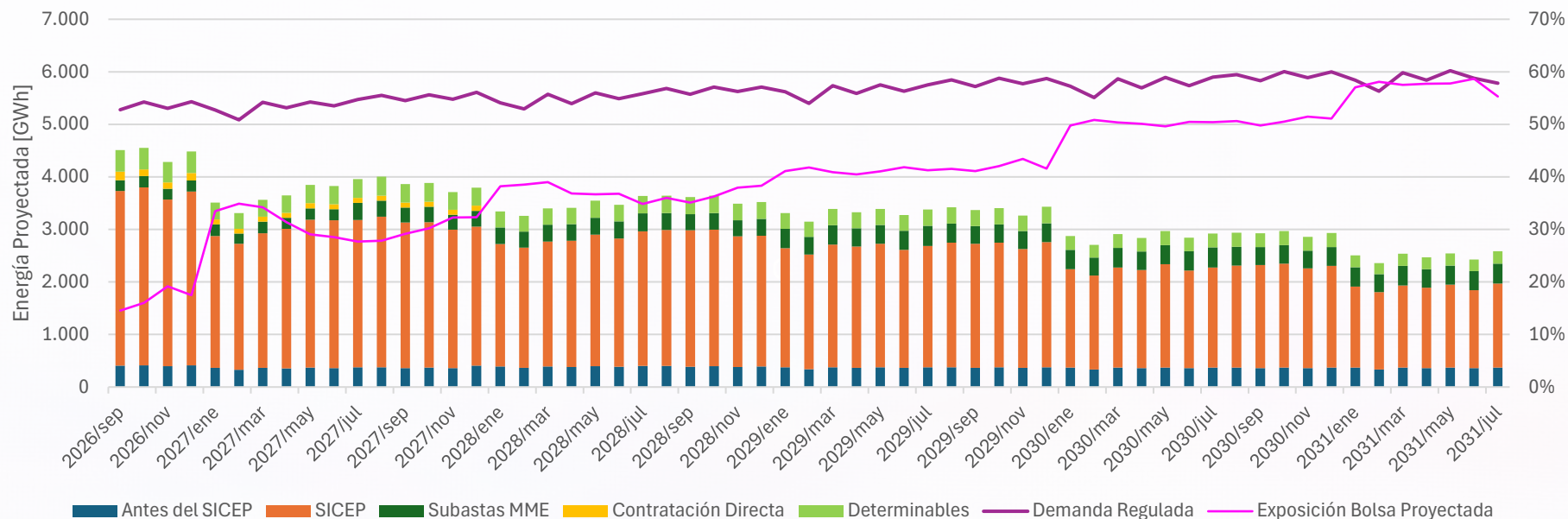
Información hasta el 2026-08-08



- La exposición en Bolsa se obtiene al comparar la energía que el comercializador debe comprar en bolsa con respecto a sus obligaciones.
- El Volumen Transacciones y Compras en Bolsa de agosto de 2026 corresponde a información acumulada hasta el 08 de agosto. Por tratarse de un periodo parcial y en desarrollo, su valor no es directamente comparable con los meses anteriores.
- La Exposición en Bolsa Ponderada tiene en cuenta las Compras en Bolsa de todos los comercializadores del MEM mientras que la Exposición en Bolsa Mercado Regulado, considera sólo las compras en Bolsa de los comercializadores que atienden demanda en el mercado Regulado.
- Valores del mes agosto publicados en versión TX2 (preliminar)

Proyección exposición Bolsa Mercado Regulado para Comercializadores

Información hasta el 2026-08-08



- La proyección de demanda del mercado regulado es calculada con base en el escenario medio de la UPME, para la proyección de contratos que trata la Resolución CREG 101 018 de 2022.
- Contratos determinables: Corresponde a una simulación de los contratos determinables, que dependen de una fórmula. Se estima que los contratos determinables corresponden al 10% de la cantidad registrada en Contratos de Largo Plazo.
- Las barras están apiladas, por lo que sus valores pueden sumarse para totalizar el dato del mes.
- La exposición en bolsa corresponde a la relación entre las cantidades contratadas y la demanda proyectada.
- La proyección se realiza con la mejor información disponible.

Cartera del MEM y posibles acuerdos de pago

Deuda total del mercado
(Al 18 de Agosto de 2026)

4.06 Billones de pesos

Acreedores por tipo de actividad

Deuda por negocio

Negocio	Participación en la deuda
SIC	62%
STN	28%
STR	10%
Total	100%

Tipo Agente	Participación en la deuda
Comercializador	4.48%
Distribuidor	10.19%
Generador	57.60%
Transportador	27.71%
XM-Mercado	0.02%
Total general	100%

2.34
billones
de pesos

Tipo de Generación	Participación en la deuda
Térmica	79.15%
MIX (Térmica+otra tecnología)	18.11%
Hidráulica	1.11%
Solar	0.20%
Generadores no activos*	1.43%
Total general	100%

- Generadores no activos:** Corresponden a agentes asociados a la actividad de Generación que actualmente no participan en el MEM por retiro o cuyos activos no han sido declarados en Operación Comercial
- Con corte al 18 de agosto de 2026 algunos agentes están negociando posibles acuerdos de pago por COP 30.4 ,mil millones que corresponden al 0.007% del total adeudado.



20 años
Hechos por Colombia

¿Cómo han resuelto estos
desafíos algunos mercados que
ya han transitado este camino?

Algunos mercados referentes para Colombia

Tendencias comunes

Cooptimización de energía y reservas en el corto plazo.

Más mercados intradiarios y señales de corto plazo.

Participación de recursos flexibles y demanda.

Servicios de flexibilidad y control de frecuencia y reservas rápidas.

Integración creciente de renovables con seguridad del sistema.



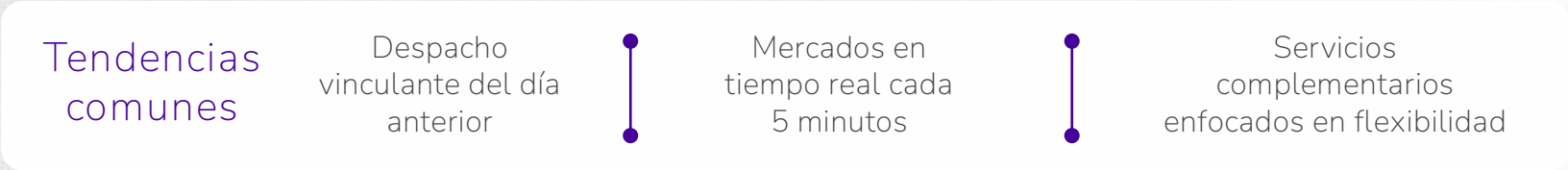
¿Qué experiencias internacionales pueden orientar la evolución del mercado colombiano?

Oferta



Tendencias clave:
más flexibilidad, mayor granularidad y servicios complementarios avanzados

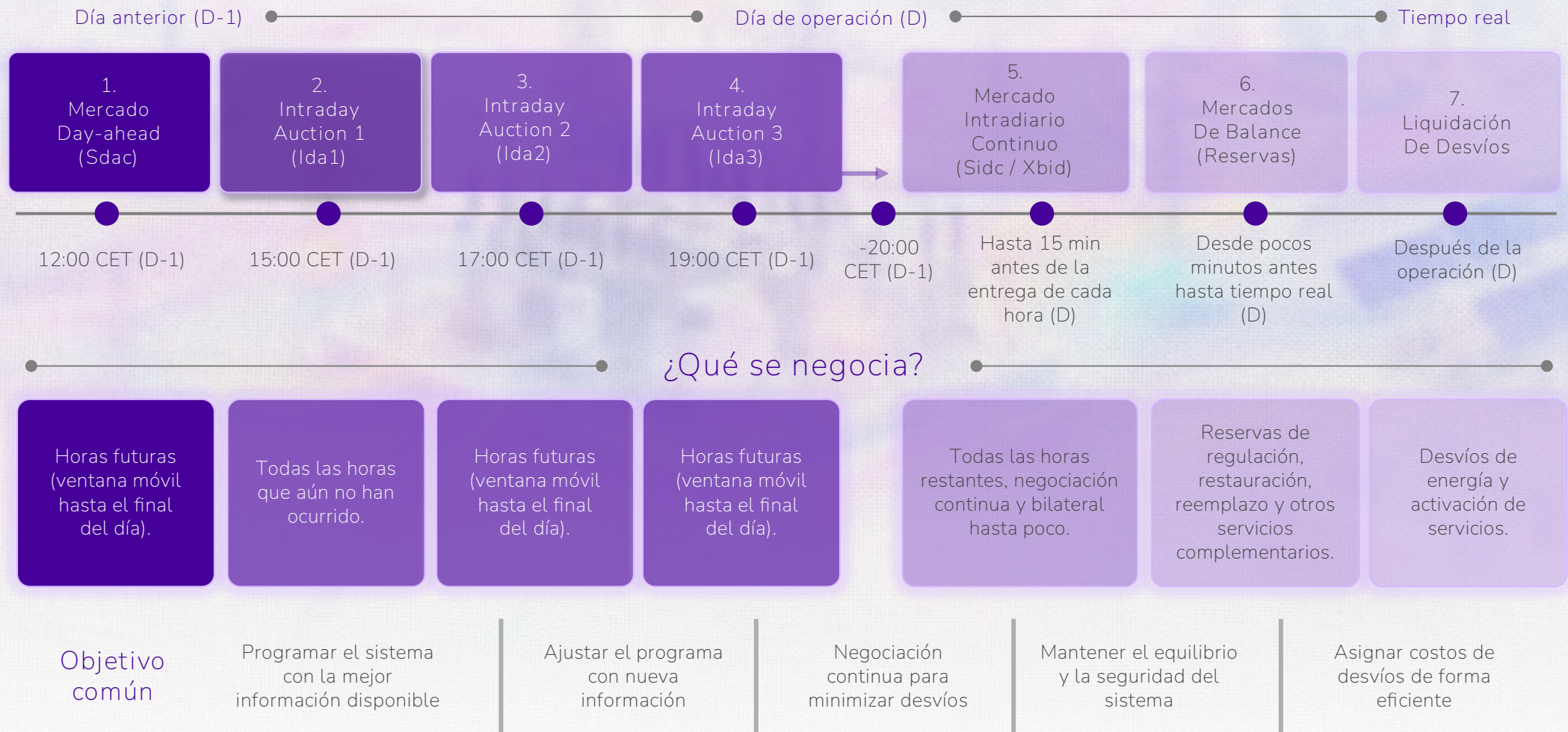
	pjm	ercot	California ISO	NYISO
Day-Ahead Market				
Real-Time Market				
Servicios Complementarios				
	Reservas Sync/Non-Sync, Regulación, Respuesta de Demanda	FFR, Reservas de Contingencia, Respuesta de Demanda	Flexible Ramp Product (FRP), Reservas Operativas, Regulación	Reservas Rápidas, Regulación, Respuesta de Demanda



¿Qué experiencias internacionales pueden orientar la evolución del mercado colombiano?

Oferta

De la planificación del día siguiente a la operación en tiempo real



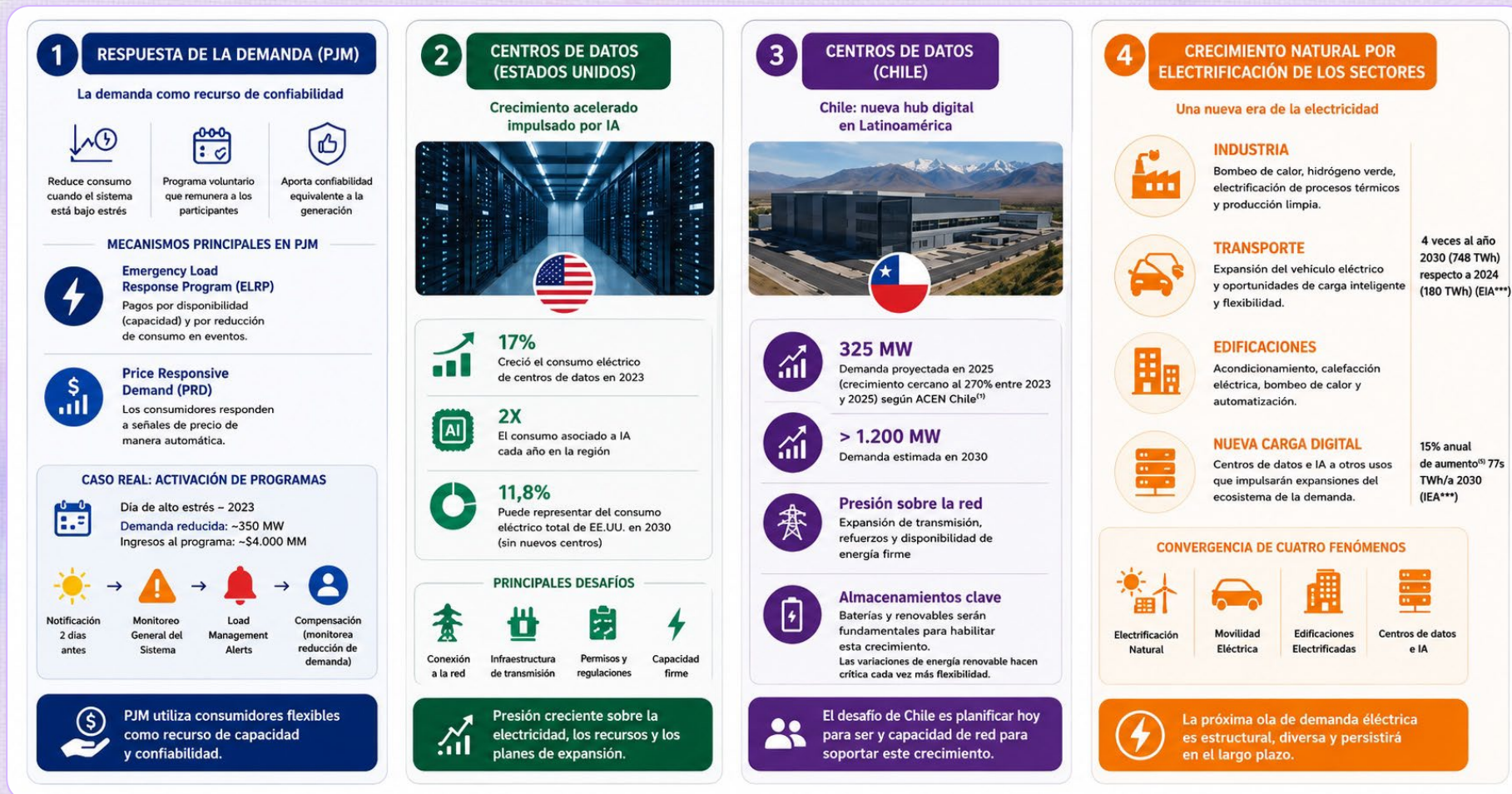
Participan casi todos los países de la UE (27)

¿Qué experiencias internacionales pueden orientar la evolución del mercado colombiano?

Demanda

Demanda del futuro:
flexibilidad, nuevas
cargas y electrificación

Tendencias que están
transformando los
mercados eléctricos.



^{*}Data centers cuadruplicarán su demanda de energía a 2030; Alza presionará al sistema eléctrico - Systep

^{**}Ministerio de Energía lanza Ruta Energética 2026-2030 con hoja de trabajo concreta para el sector | Ministerio de Energía

^{***}Outlook for energy demand - Global EV Outlook 2025 - Analysis - IEA

^{****}Energy demand from AI - Energy and AI - Analysis - IEA

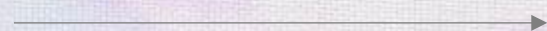


20 años
Hechos por Colombia

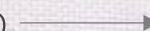
¿Qué podemos capitalizar en
Colombia de estas experiencias?

Decisiones estructurales definen las necesidades de modernización del MEM

Habilitadores Inmediatos



Sofisticación del Mercado



Flexibilidad y
servicios
complementarios
para la nueva
realidad



Nuevos
Mecanismos
de mercado



Sostenibilidad
Financiera del
sector



Nuevos
esquemas para
incrementar la
confiabilidad



Digitalización
e Inteligencia
Artificial

Cada decisión responde a una dimensión de los desafíos del mercado,
conforman un sistema integrado, **no medidas aisladas.**

Habilitadores Inmediatos



Nuevos
Mecanismos
de mercado

Servicios complementarios para la nueva realidad:
No todo debe ser mercado, pero todo debe tener una
regla clara.

Mercados cercanos al tiempo real: Ajuste previo al
tiempo real, ajuste de posiciones en el mercado oferta y
demanda para gestionar la variabilidad

Mecanismos de mercado que permitan comprar y
vender la energía eléctrica a precios eficientes.



Flexibilidad y
servicios
complementarios
para la nueva
realidad

Liquidez para cubrir las obligaciones del mercado

Instrumentos de cobertura eficientes para gestionar
la exposición a los riesgos del mercado

Confianza inversionista con estabilidad en las
reglas y en la contratación a largo plazo



Sostenibilidad
Financiera
del sector

Sofisticación del Mercado



Digitalización
e Inteligencia
Artificial

Datos abiertos y verificables: Acceso transparente a la información del mercado

Ciberseguridad del sistema crítico: Protección de la infraestructura digital del MEM

Trazabilidad algorítmica: Auditoría de decisiones automatizadas y modelos de IA

Interoperabilidad entre agentes: Estándares comunes de datos e integración de sistemas



Nuevos
esquemas para
incrementar la
confiabilidad

Mecanismos para la asignación de energía firme: Acorde con las necesidades del sistema, esquemas que permitan a las fuentes variables aportar energía confiable, según su tecnología.

El Futuro del Mercado comienza antes de que llegue

El mercado colombiano tiene la experiencia para liderar, pero requiere acelerar decisiones y priorizar implementación.

La pregunta no es si el mercado colombiano debe evolucionar. La pregunta es si lograremos hacerlo antes de que las urgencias nos obliguen.

- Los proyectos se construyen en años.
- Las señales deben aparecer mucho antes que las necesidades.
- Lo que parece un problema de corto plazo normalmente comenzó varios años atrás.

El mercado debe aprender a convivir con la incertidumbre:

- El desafío ya no es prepararse para un único escenario. Es prepararse para múltiples escenarios posibles.
- Desde la visión de mercado esto implica: mayor resiliencia, señales más robustas, mecanismos que funcionen bajo distintos contextos

El consenso sectorial señala que invertir a tiempo en capacidad firme y redes, junto con regulación estable y mercados flexibles, permitirá sostener la transición energética sin comprometer la seguridad ni el acceso al servicio.



20 años
Hechos por Colombia

El mercado que construimos nos permitió llegar hasta aquí.
El mercado que necesitamos construir, nos permitirá
enfrentar lo que viene.
La diferencia entre ambos es la velocidad de adaptación.



20 años
Hechos por Colombia