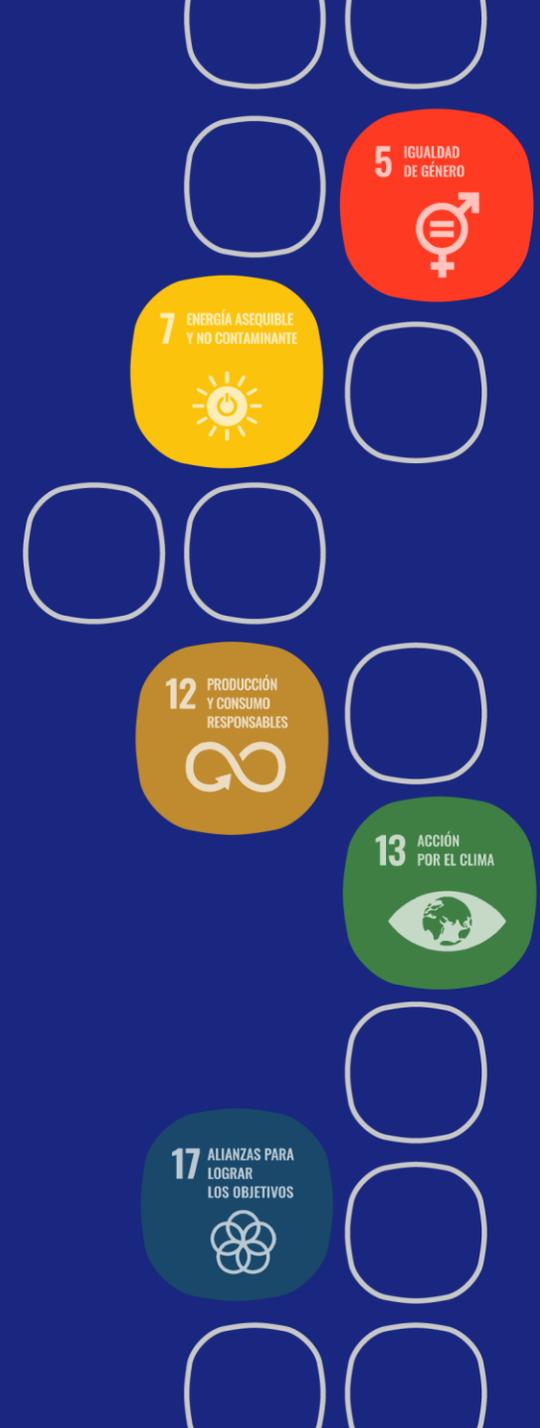


# Reforma al mercado eléctrico mayorista chileno: una propuesta para la transición energética

Juan Carlos Olmedo  
Presidente del Consejo Directivo

6° Foro de XM, Colombia  
10 de Mayo 2024



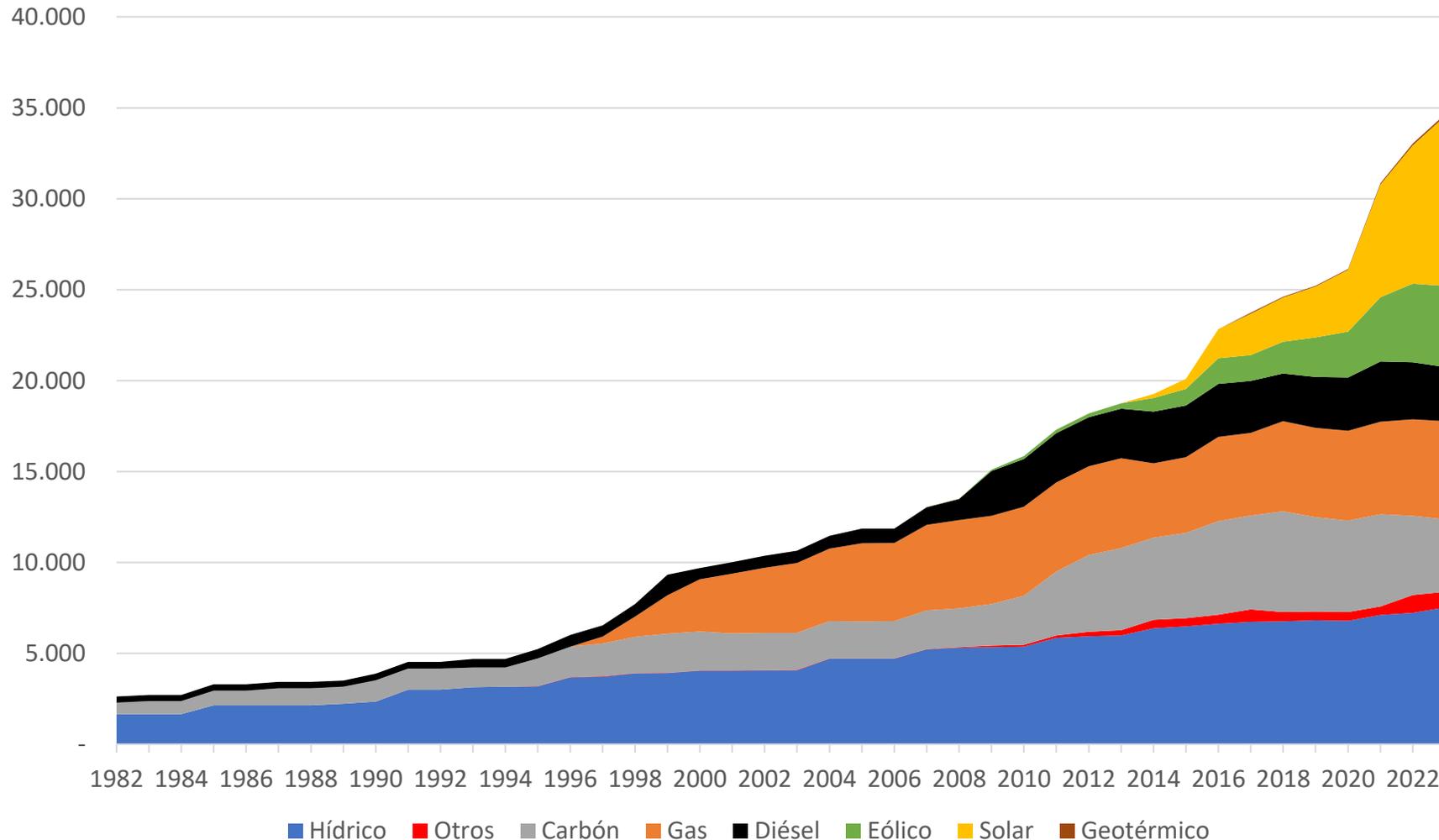
¿Qué está pasando  
en el sistema  
eléctrico en Chile?





# HAY UN AUMENTO SOSTENIDO DE ENERGÍAS RENOVABLES VARIABLES

Evolución de la Capacidad Instalada en Chile (MW)



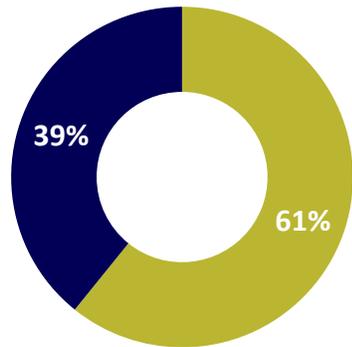
La capacidad instalada de energía solar FV alcanzará prontamente 13.000 MW el país, superando la demanda en horario diurno

# A NIVEL GENERACIÓN, LA GENERACIÓN RENOVABLE ES MAYORITARIA



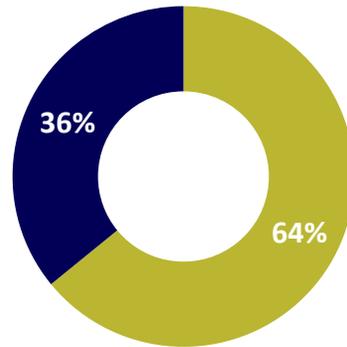
Participación anual de energías renovables

2022



Renovable  
No Renovable

2023



Renovable  
No Renovable

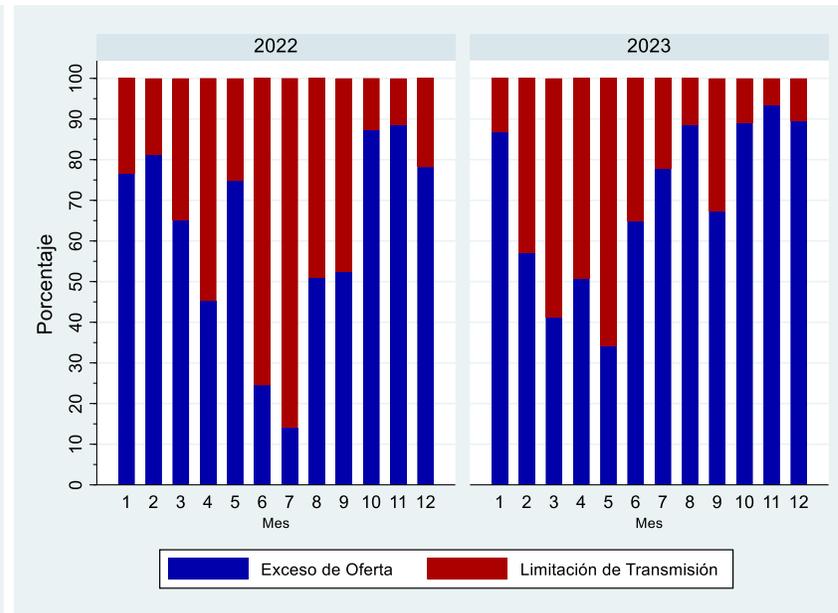
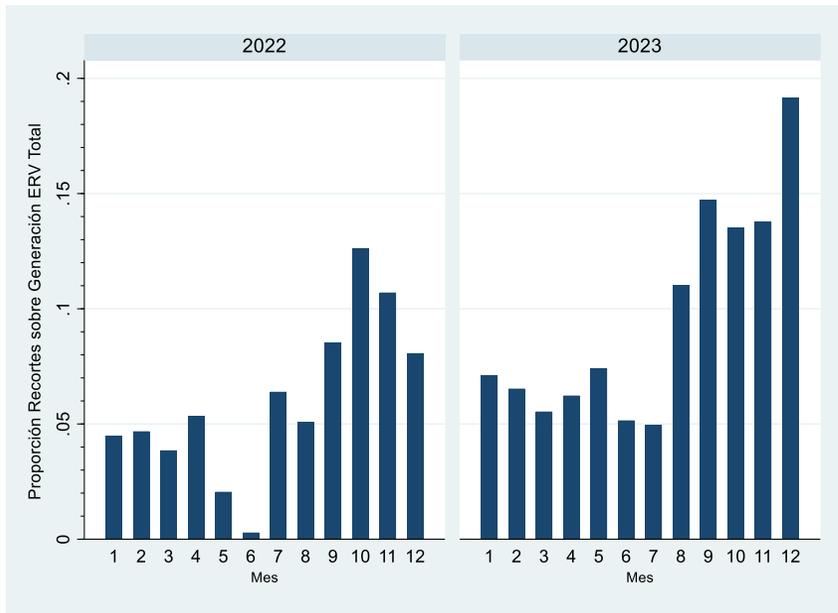
**37,1%** de la energía en 2023 provino de fuentes renovables variables



La generación solar FV y eólica alcanzó un peak horario de 71% en 2023



# RECORTES DE ENERGÍA RENOVABLE VARIABLE EN TODO EL SISTEMA HA CRECIDO



Ha habido un aumento de la generación distribuida, principalmente solar FV, que ya suma más de 2.700 MW en el Sistema

En 2024, aproximadamente el 90% de los recortes de energía solar FV y eólica se deben a sobreoferta de generación y solo 10% a falta de capacidad de transmisión

# LA PARTICIPACION DE ERV SEGUIRÁ AUMENTANDO, SIENDO LA TECNOLOGIA DE GENERACION ELECTRICA DOMINANTE, EN LA RUTA DE SER ALCANZAR LA CARBONO NEUTRALIDAD AL AÑO 2050

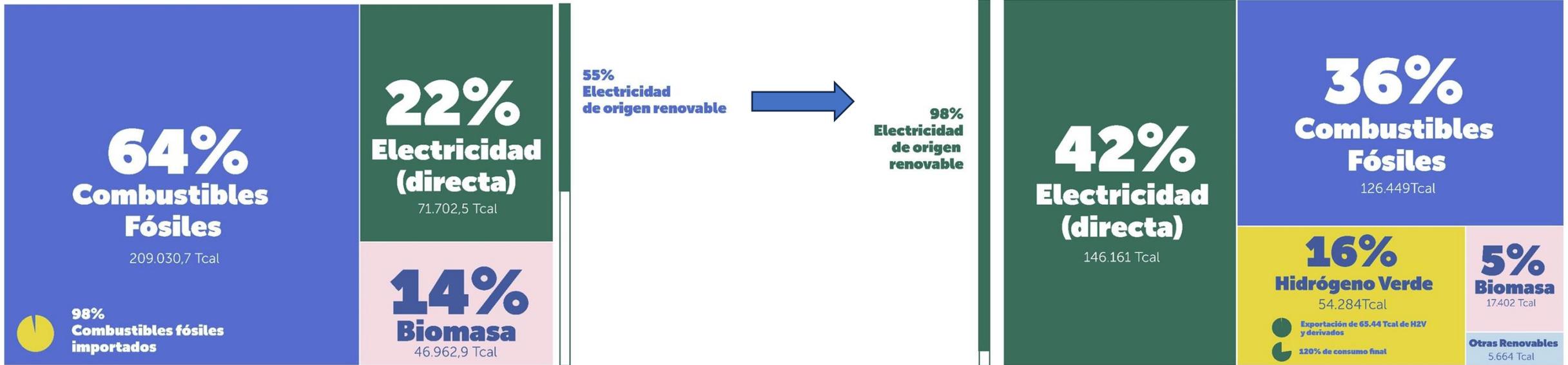


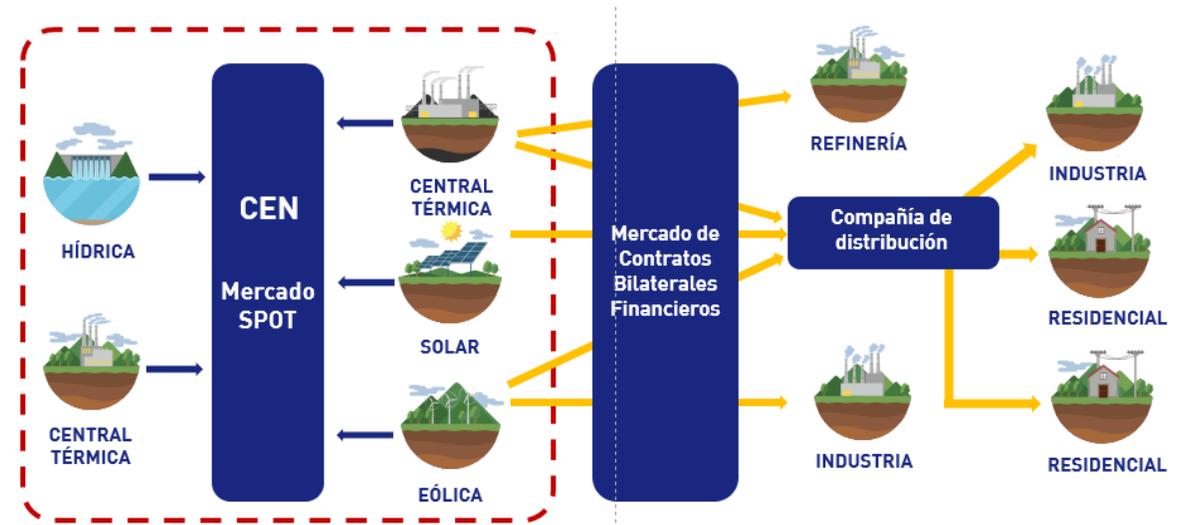
Figura 2: Consumo Final de Energía en Chile, 2022. Balance Nacional de Energía: 327.696 Tcal.

Figura 3: Consumo Final de Energía en Chile, 2050. PELP: Escenario Carbono Neutralidad: 349.959 Tcal.

Desafío país para el año 2050



- Chile cuenta con un sistema eléctrico basado en costos declarados para la determinación de los precios de energía en el mercado mayorista.
- La estructura actual del mercado se ha mostrado efectiva en la operación del sistema en los últimos 40 años.
- Si bien el mercado actual tiene características que son necesarias para un mercado en ofertas, tales como: precios nodales, co-optimización, SSCC y otros; necesita una revisión y un nuevo diseño **para garantizar la sostenibilidad del sistema eléctrico para viabilizar la transición hacia un sistema de energía con bajas o nulas emisiones de carbono.**





¿Cuáles son los desafíos del Sistema Eléctrico Chileno?





## **Alta participación de generación renovable variable, que sigue al alza:**

- Impulsada por bajas en los costos de inversión.
- Electrificación de la demanda de energía.
- Retiro progresivo de centrales termoeléctricas. Se han retirado centrales a carbón por 1.700 MW a la fecha.

## **Niveles récords de participación de energía renovable:**

- En enero de 2024 alcanzó 95% a nivel horario

## **Aumento de la generación distribuida.**

- Se proyecta 4.000 MW al año 2025. Principalmente solar FV.
- Necesidad de monitoreo instantáneo y coordinación.

## **Expansión de la electromovilidad en las grandes ciudades**

- Chile tiene la segunda flota más grande de buses eléctricos después de China.

## **Creciente interés por proyectos de almacenamiento:**

- Hoy hay más de 500 MW de BESS operando y 600 MW en construcción.
- Solicitudes de conexión de BESS por más de 6.000 MW.

## **Necesidad de mayor flexibilidad en el sistema:**

- Por parte de la generación convencional (despacho, redespacho, reservas).
- Actualización del código de red. Necesidad de fortaleza de red, inercia, partida en negro y otros.
- Gestión de recortes por parte de la generación renovable variable.



**¿Cómo dar  
las señales  
(de precio)  
correctas?**



- Calcular de manera centralizada los costos de oportunidad **complejiza la operación del Operador del Sistema** al introducir mayores restricciones y variables al proceso de optimización
- **Auditar los verdaderos costos marginales de generación es difícil** en un mercado energético de bajo carbono cuando existen las condiciones de diversos tipos, como las ambientales, operacionales de las plantas convencionales y aspectos de mercado, entre otros.
- Transitar a un mercado basado en ofertas **es una necesidad imperativa para adaptar el sistema eléctrico camino a la descarbonización** y la integración masiva de energías renovables.
- La implementación de un mercado basado en **ofertas proporciona una mayor flexibilidad** para la revelación de preferencias por parte de los participantes del mercado y, por lo tanto, conduce a una relevación de los costos reales del sistema.





## Costo de oportunidad de sistemas de almacenamiento y demanda: ¿Cómo calcularlos ahora?

- Un mercado a corto plazo basado en costos es más fácil de implementar inicialmente y **limita significativamente la capacidad de los proveedores para ejercer poder de mercado unilateral** en el corto plazo.
- Sin embargo, **un mercado de costos declarados no permite a los participantes el incluir sus verdaderos costos de oportunidad**, que son críticos en el entorno de transición energética para la sostenibilidad de las inversiones y gestión de recursos de red: fuentes de energía renovable, respuesta a la demanda, almacenamiento y otros.
- Un modelo basado en ofertas **es más eficiente que un modelo de mercado basado en costos incluso si las empresas pueden comportarse estratégicamente en el mercado spot**. La mitigación del poder de mercado ex-ante resuelve este problema.





## Descripción de la Propuesta

- La propuesta del diseño óptimo del mercado mayorista de energía se basa en **un análisis exhaustivo de las brechas** entre el modelo actual basado en costos y las necesidades del sistema eléctrico chileno en la transición hacia una economía descarbonizada.
- Se ha diseñado un mercado energético **competitivo y eficiente** que permite la participación activa de diferentes tipos de activos, incluidas las fuentes de energía renovable variable (VRE), sistemas de almacenamiento de energía, y la respuesta de la demanda, entre otros.

## Elementos Clave del Diseño

1. **Mercado del Día Anterior (DAM) Basado en Ofertas:** Se unificará el mercado DAM y se determinarán los precios marginalmente, lo que aumentará la liquidez y eficiencia del mercado.
2. **Mercado de Ofertas para Unidades de Confiabilidad:** Garantiza la seguridad operativa del sistema y evita pagos duplicados por capacidad.
3. **Mercado Intradía y en Tiempo Real Basado en Ofertas:** Permitirá una operación más precisa y eficiente del sistema eléctrico, con actualizaciones de precios cada 15 minutos para reflejar condiciones en tiempo real.
4. **Participación de Centrales Hidroeléctricas mediante Subastas u Ofertas:** Incluirá una transición gradual para permitir que los oferentes de recursos hidroeléctricos ofrezcan su capacidad en el mercado.
5. **Mitigación del Poder de Mercado Ex Ante y Ex Post:** Se implementarán medidas automáticas y manuales para evitar comportamientos anticompetitivos y garantizar la equidad en el mercado.



- **Necesidad de Cambio:** El análisis detallado del sistema eléctrico chileno revela la necesidad imperiosa de pasar de un mercado basado en costos declarados a un mercado basado en ofertas para adaptarse a la transición hacia una economía descarbonizada y garantizar la eficiencia y sostenibilidad del mercado.
- **Desafíos Actuales:** La estructura actual del mercado presenta desafíos significativos, especialmente en la integración de activos de generación de energía renovable, recursos de red y sistemas de almacenamiento, donde los costos de oportunidad no se reflejan adecuadamente en el proceso de formación de precios.
- **Propuesta de Diseño Óptimo:** La propuesta de diseño óptimo del mercado mayorista de electricidad proporciona una hoja de ruta clara y detallada para la implementación gradual de un nuevo modelo basado en ofertas, abordando los principales elementos del mercado y garantizando la seguridad y eficiencia operativa.
- **Beneficios Esperados:** Se espera que la implementación del diseño óptimo del mercado genere una serie de beneficios, incluida una mayor eficiencia económica, la integración efectiva de activos bajos en carbono que requiere la transición energética, la creación de señales de precios para recursos sin costos variables de combustible y una mayor participación de nuevos actores en el mercado, entre ellos la demanda y recursos energéticos distribuidos.
- **Compromiso y Colaboración:** El éxito de la transición hacia el nuevo modelo de mercado requerirá un compromiso sólido y una estrecha colaboración entre todos los actores del mercado, incluidos reguladores, operadores del sistema, participantes del mercado y la sociedad en su conjunto.