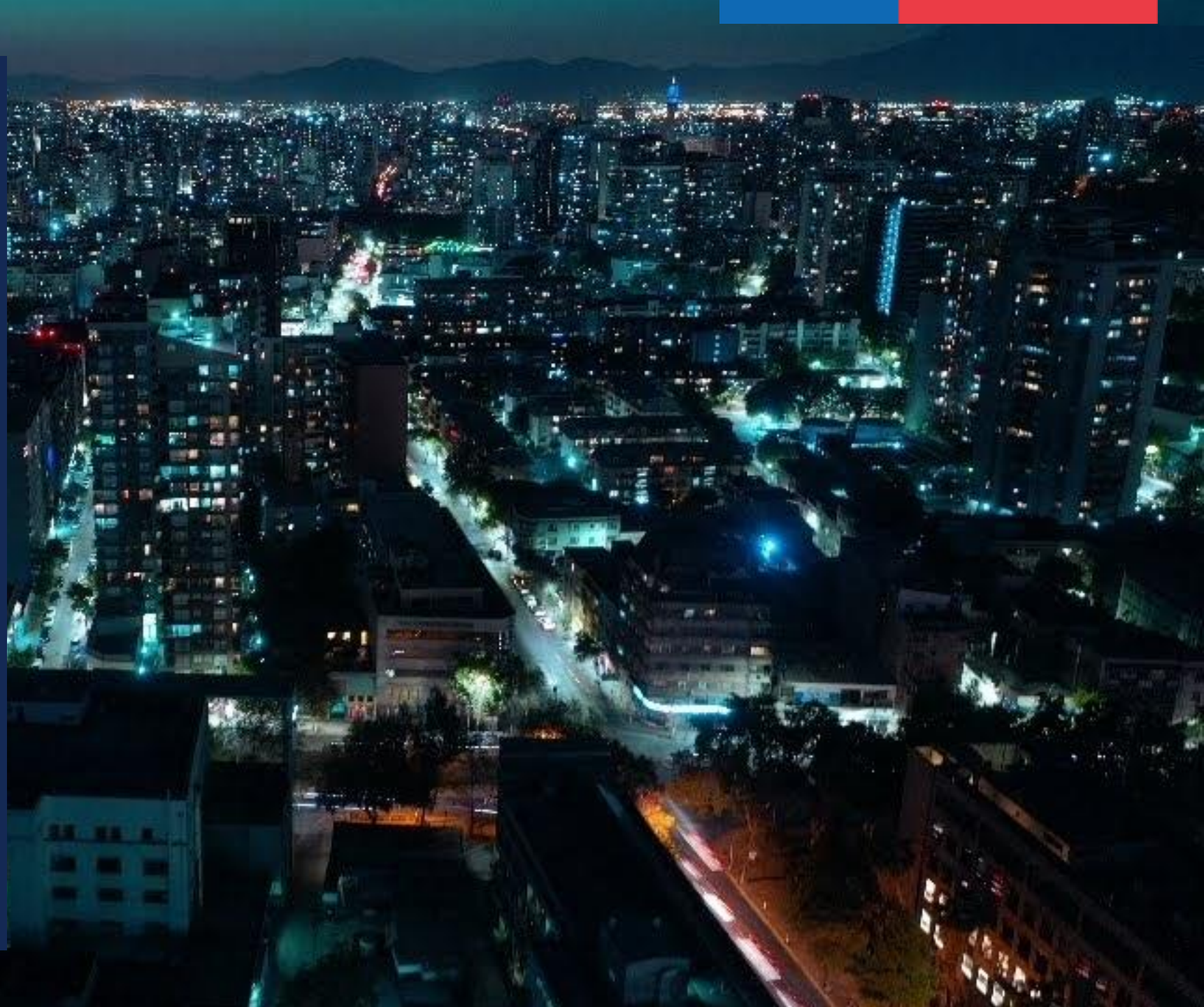




**CNE** | COMISIÓN  
NACIONAL  
DE ENERGÍA

# Propuesta Reconocimiento a la oferta

Ministerio de Energía  
Comisión Nacional de Energía  
2020



- 1 Diagnóstico**
- 2 Criterios de diseño**
- 3 Propuesta**
- 4 Análisis cualitativo**
- 5 Análisis cuantitativo**

**Contenidos de la  
presentación**

# Diagnóstico

Cambio paradigma  
matriz energética



Distintas metodologías  
por tecnología (distinto  
detalle en NT y DS62)



Tecnologías que no  
cuentan con  
metodología



Estabilidad en la señal  
y establecimiento de  
criterios

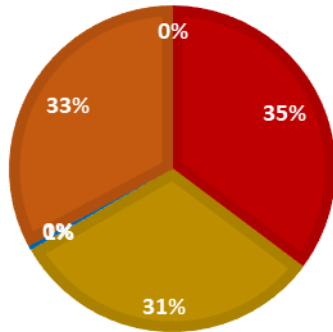


**ESTADO ACTUAL**

# Diagnóstico

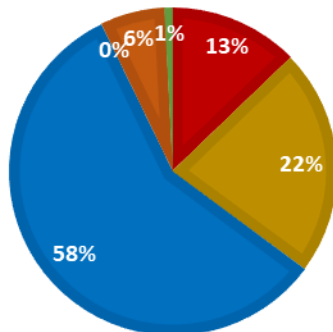
## CAPACIDAD INSTALADA POR TECNOLOGÍA EN SING (%) - 2006

■ Carbón ■ Gas Natural ■ Hidro ■ FV + Eólica + Geotérmica ■ Diésel ■ Otras



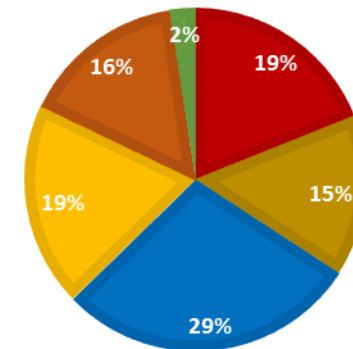
## CAPACIDAD INSTALADA POR TECNOLOGÍA EN SIC (%) - 2006

■ Carbón ■ Gas Natural ■ Hidro ■ FV + Eólica + Geotérmica ■ Diésel ■ Otras



## CAPACIDAD INSTALADA POR TECNOLOGÍA EN SEN (%) - 2019

■ Carbón ■ Gas Natural ■ Hidro ■ FV + Eólica + Geotérmica ■ Diésel ■ Otras



*Fuente: Elaboración propia a partir de información en Energía Abierta*

# Diagnóstico

Cambio paradigma matriz energética



Distintas metodologías por tecnología (distinto detalle en NT y DS62)



Tecnologías que no cuentan con metodología



Estabilidad en la señal y establecimiento de criterios



**ESTADO ACTUAL**

## Capítulo 8 POTENCIA INICIAL DE UNIDADES GENERADORAS HIDROELÉCTRICAS

### Título 8-1 Objetivos y alcances

#### Artículo 8-1

En el presente Capítulo se establecen las metodologías y mecanismos para determinar la Potencia Inicial de unidades generadoras hidroeléctricas, en sistemas con capacidad instalada de generación hidroeléctrica mayor a 20%.

### Título 8-2 Unidades generadoras hidroeléctricas

#### Artículo 8-2

Para la determinación de la condición hidrológica establecida en el Artículo 39 del Reglamento, se deberá utilizar la estadística de caudales afluentes correspondiente al promedio de los dos años hidrológicos de menor energía afluente de la estadística disponible con anterioridad al año de cálculo, para el sistema eléctrico en conjunto. Los caudales afluentes deberán ser informados con periodicidad semanal.

#### Artículo 8-3

A efectos de determinar la Potencia Inicial del conjunto de unidades generadoras hidroeléctricas que poseen capacidad de regulación, se deberá colocar la energía de regulación del conjunto de dichas unidades en la curva de duración de la demanda, preliminar o definitiva, según corresponda. La colocación de energía en dicha curva, se realizará exclusivamente con centrales hidroeléctricas que poseen capacidad de regulación.

# Diagnóstico

## DS62

Artículo 35: La Potencia Inicial de unidades generadoras cuya fuente sea no convencional, tales como geotérmica, eólica, solar, biomasa, mareomotriz, pequeñas centrales hidroeléctricas, cogeneración, será determinada conforme a los mismos procedimientos de las unidades generadoras convencionales, en función del tipo de insumo que utilice.

Para tal efecto, se utilizará la información estadística que aporte cada propietario, la cual será procesada en forma consistente con las metodologías utilizadas por la DO para unidades generadoras convencionales, esto es, considerando el peor escenario de disponibilidad media anual del Insumo Principal que corresponda. Las características y detalle de dicha información estadística deberá ser acorde con el Insumo Principal de que se trate.

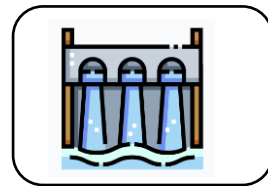


## NT

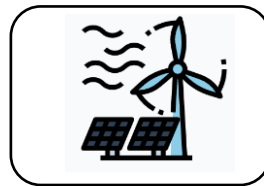
### Artículo 9-3

La Potencia Inicial de centrales solares fotovoltaicas, eólicas y centrales cuya fuente de energía sea renovable no convencional, diferentes a las señaladas en el Artículo 9-2, será igual al valor resultante de multiplicar su potencia máxima por el mínimo de los siguientes valores:

- Menor factor de planta anual de los últimos 5 años anteriores al año de cálculo.
- Promedio simple de los factores de planta para cada uno de los 52 mayores valores horarios de la curva de carga anual de cada sistema o subsistema, para el año de cálculo.



Energía de colocación sobre la curva de demanda total



Mínimo entre factor planta 5 años y coincidencia con HP



Disponibilidad de combustible principal y alternativo



Generación esperada ante dos peores condiciones hidrológicas



Regla de 5 horas para todas las horas del año

# Diagnóstico

Cambio paradigma matriz energética



Distintas metodologías por tecnología (distinto detalle en NT y DS62)



Tecnologías que no cuentan con metodología

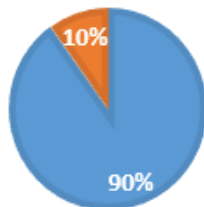


Estabilidad en la señal y establecimiento de criterios



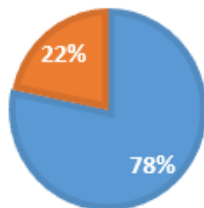
METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE POTENCIA DE SUFICIENCIA - SOLARES Y EÓLICAS

■ FP ■ 52 horas



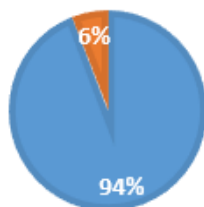
METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE POTENCIA DE SUFICIENCIA - EÓLICAS

■ FP ■ 52 horas

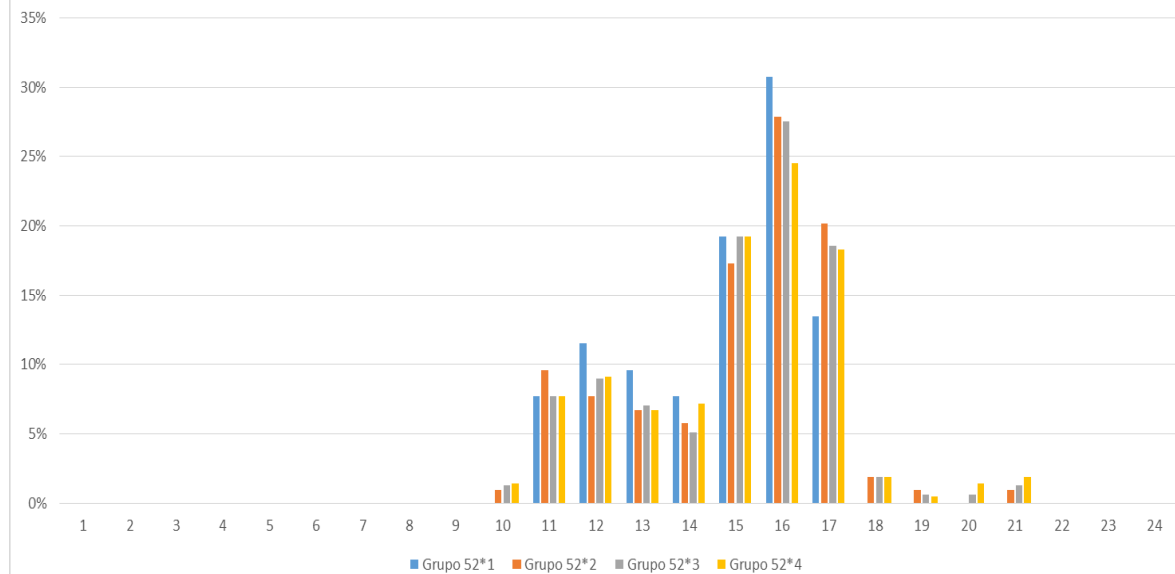


METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE POTENCIA DE SUFICIENCIA - SOLARES

■ FP ■ 52 horas



Horas de demanda máxima durante 2018 considerando distintos grados de muestras



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Coordinador Eléctrico Nacional

**ESTADO ACTUAL**

- 1 Diagnóstico
- 2 **Criterios de diseño**
- 3 Propuesta
- 4 Análisis cualitativo
- 5 Análisis cuantitativo

**Contenidos de la  
presentación**

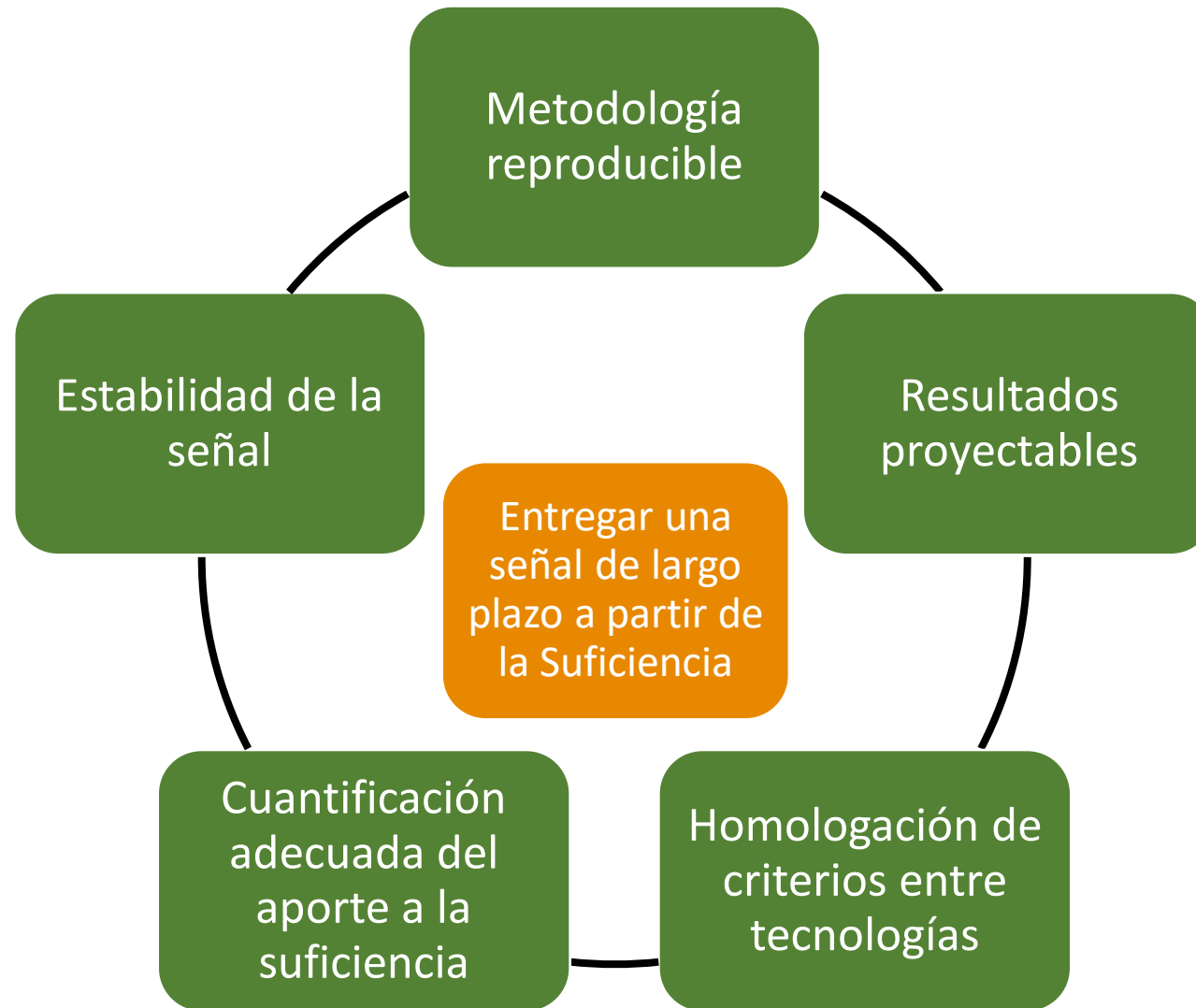
# Principales comentarios

Los temas asociados al reconocimiento a la oferta levantados en las sesiones anteriores apuntaban a los siguientes 4 aspectos:

- ✓ **Metodología para el reconocimiento de potencia**
  - Neutralidad tecnológica.
  - Metodologías probabilísticas y dinámicas.
  - Posibilidad de reproducir el cálculo.
- ✓ **Reconocimiento de potencia a sistemas de almacenamiento**
  - Habilidad de almacenamiento en metodología y su aporte a suficiencia.
- ✓ **Señales de eficiencia y evitar sobreinstalación**
  - Criterios para evitar remunerar a centrales ineficientes.
  - Señales para invertir en centrales nuevas o existentes.
- ✓ **Señales transversales a los mercados**
  - Factores ambientales.
  - Objetivos climáticos y sociales.



# Criterios de diseño

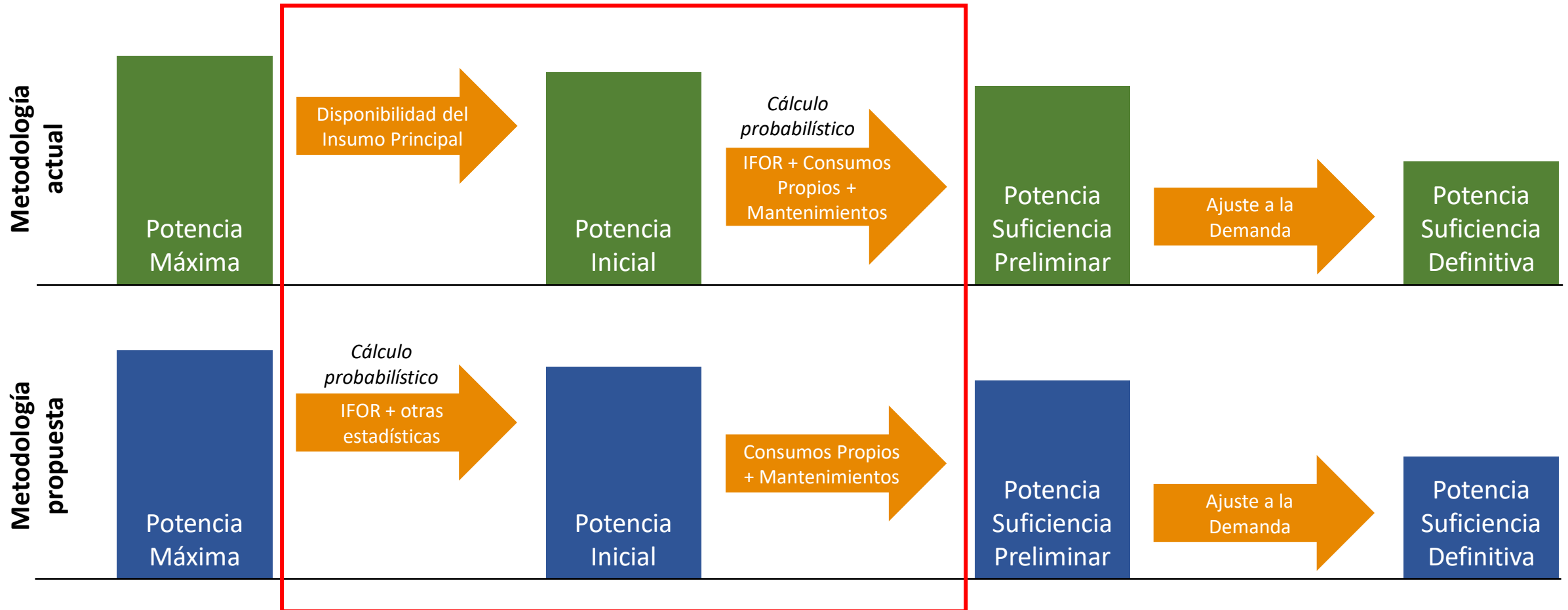


- 1 Diagnóstico
- 2 Criterios de diseño
- 3 Propuesta**
- 4 Análisis cualitativo
- 5 Análisis cuantitativo

**Contenidos de la  
presentación**

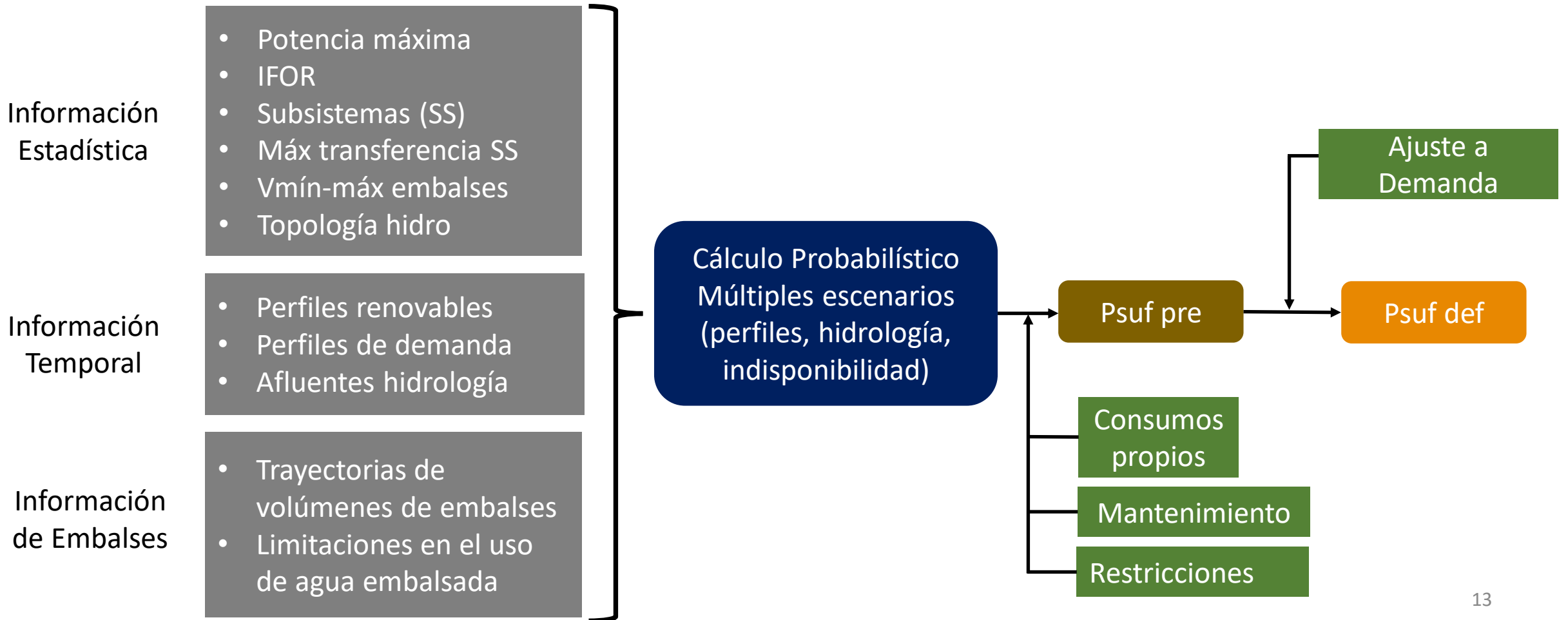
# Propuesta

Utilización de una metodología probabilística para el reconocimiento de potencia de las instalaciones.



# Propuesta

## Utilización de una metodología probabilística para el reconocimiento de potencia de las instalaciones.



# Propuesta

## Características principales de la propuesta



El Coordinador deberá implementar el modelo que permita calcular el aporte de potencia marginal para mantener un nivel de probabilidad de pérdida de carga objetivo.



El cálculo preliminar, previo al año de cálculo, generará 12 mensualidades durante el año.



El cálculo definitivo se realizará una vez transcurrido el año de cálculo, actualizando toda la información y supuestos considerados en el cálculo preliminar.



Reconocimiento a nivel de agrupamiento de centrales con características similares. Para cada central se considerará la inyección coincidente en horas de mayor exigencia.



En caso de no contar con toda la información suficiente se podrá considerar el agrupamiento.



Los consumos propios y el mantenimiento tendrán un tratamiento determinístico (similar al caso actual).



Se establecerá régimen transitorio para considerar estabilidad regulatoria.

- 1 Diagnóstico
- 2 Criterios de diseño
- 3 Propuesta
- 4 Análisis cualitativo**
- 5 Análisis cuantitativo





**Contenidos de la  
presentación**

# Análisis cualitativo

## Ventajas

- Calcula la capacidad asociada a su contribución en las situaciones de mayor exigencia del sistema (no es necesaria la definición de estos horarios ex ante).
- Incorporan el objetivo de confiabilidad en su cálculo.
- Baja variabilidad de los resultados cuando se tiene información histórica suficiente.
- En un contexto de alta participación ERNC son más efectivas para determinar el aporte de a la suficiencia.
- Se incorporan perfiles de recursos primarios variables.
- Menor discrecionalidad. No es necesario definir demasiados criterios para el cálculo.
- Homogeneidad. La misma metodología permite el cálculo a las distintas tecnologías.

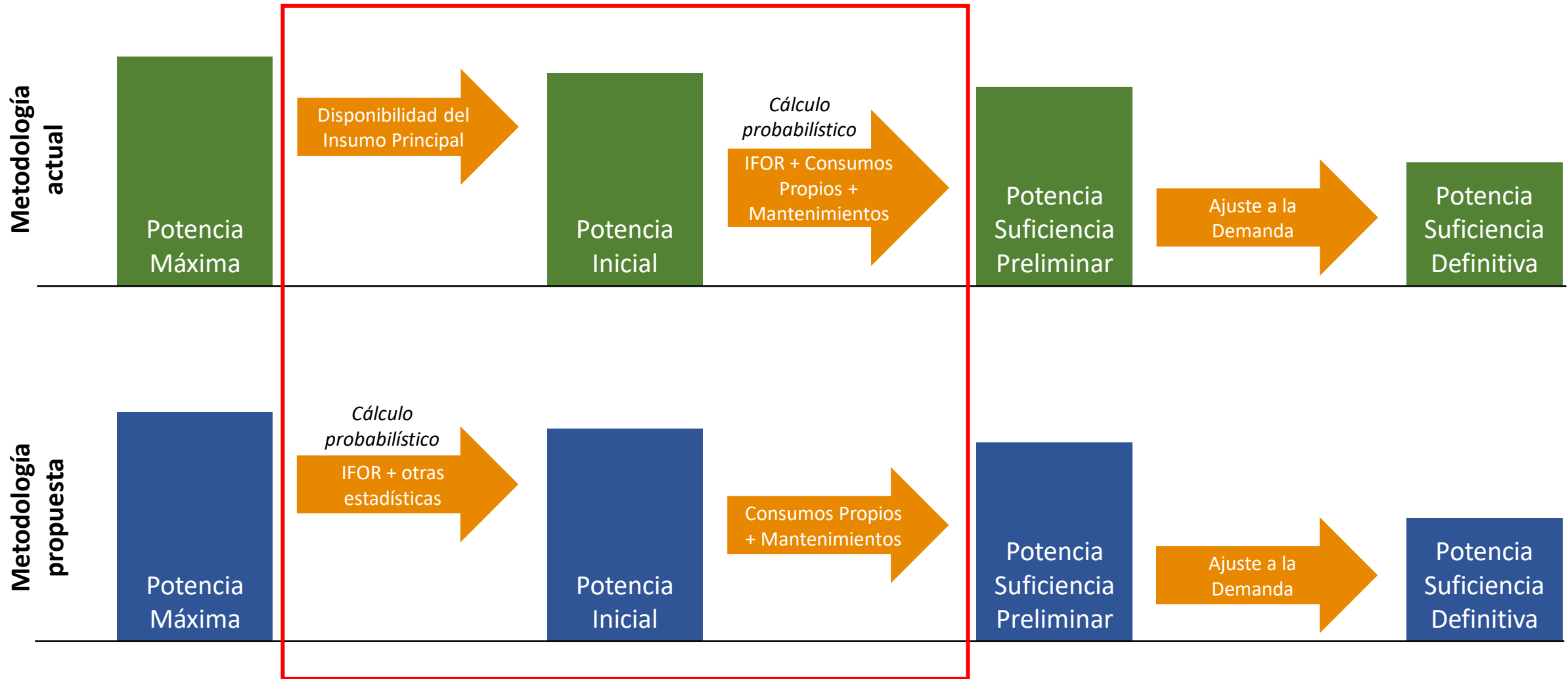
## Desventajas

- Requiere mayor información histórica.  Considerar plazo para la implementación y recopilación de información
- El cálculo no es reproducible sin contar con el software.  No es distinto al caso actual en la programación de la operación
- Alto costo computacional  Cálculo con baja periodicidad
- Requieren la definición de un objetivo de confiabilidad, el que no existe en Chile actualmente.  Definición posterior al Reglamento (NT o RE)

- 1 Diagnóstico
- 2 Criterios de diseño
- 3 Propuesta
- 4 Análisis cualitativo
- 5 Análisis cuantitativo**

**Contenidos de la  
presentación**

# Análisis cuantitativo



# Análisis cuantitativo

- Se está llevando a cabo un estudio con el **Banco Mundial**.
- El principal objetivo es **evaluar el comportamiento** de las metodologías frente a diversos escenarios:
  - ✓ Diversas conformaciones de la matriz de generación (oferta).
  - ✓ Diversos perfiles del consumo total de los clientes (demanda).
  - ✓ Cambios en variables relevantes (objetivo de confiabilidad, estadística hidrológica).
- Se están evaluando distintos escenarios para el **año 2040** basados en un escenario de la PELP, el cual presenta una considerable instalación de centrales ERV.
- Se analizaron **tres** metodologías:

Metodología  
actual

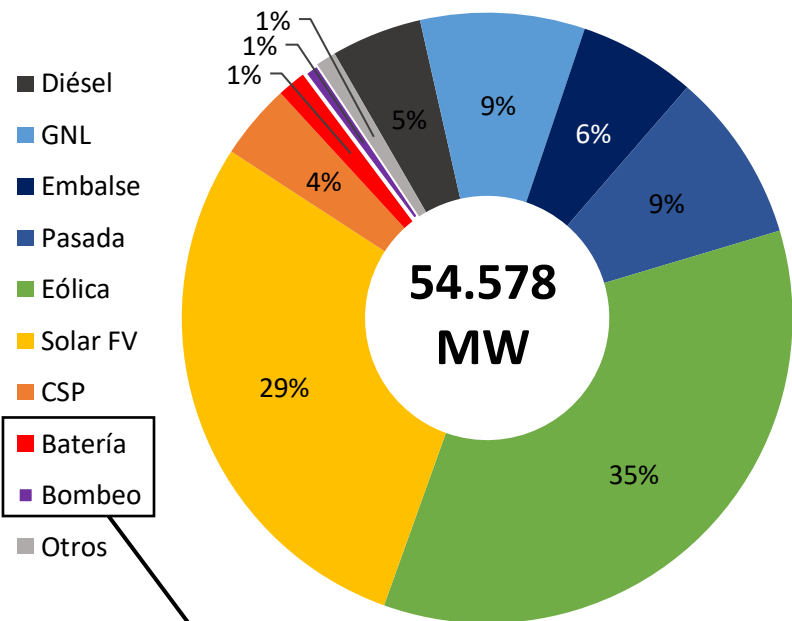
Metodología  
ELCC

Metodología  
ECP

# Análisis cuantitativo

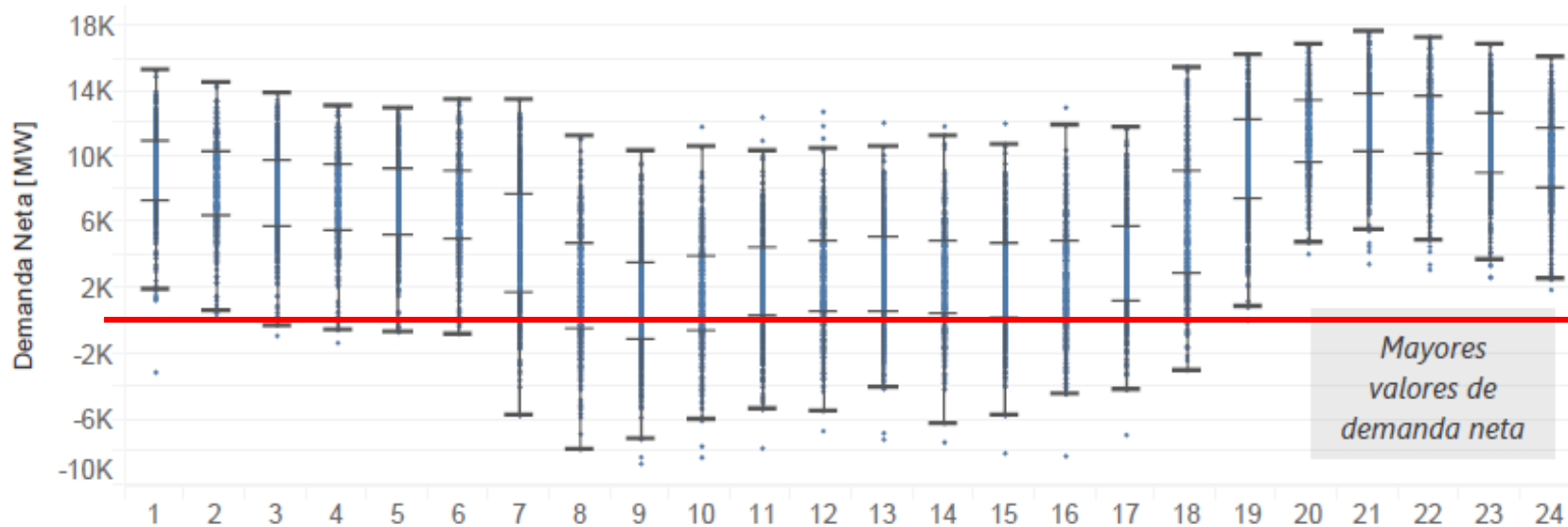
## Escenario PELP 2040

### Capacidad instalada



Batería: 882 MW  
Bombeo: 442 MW } 2,4% del total instalado

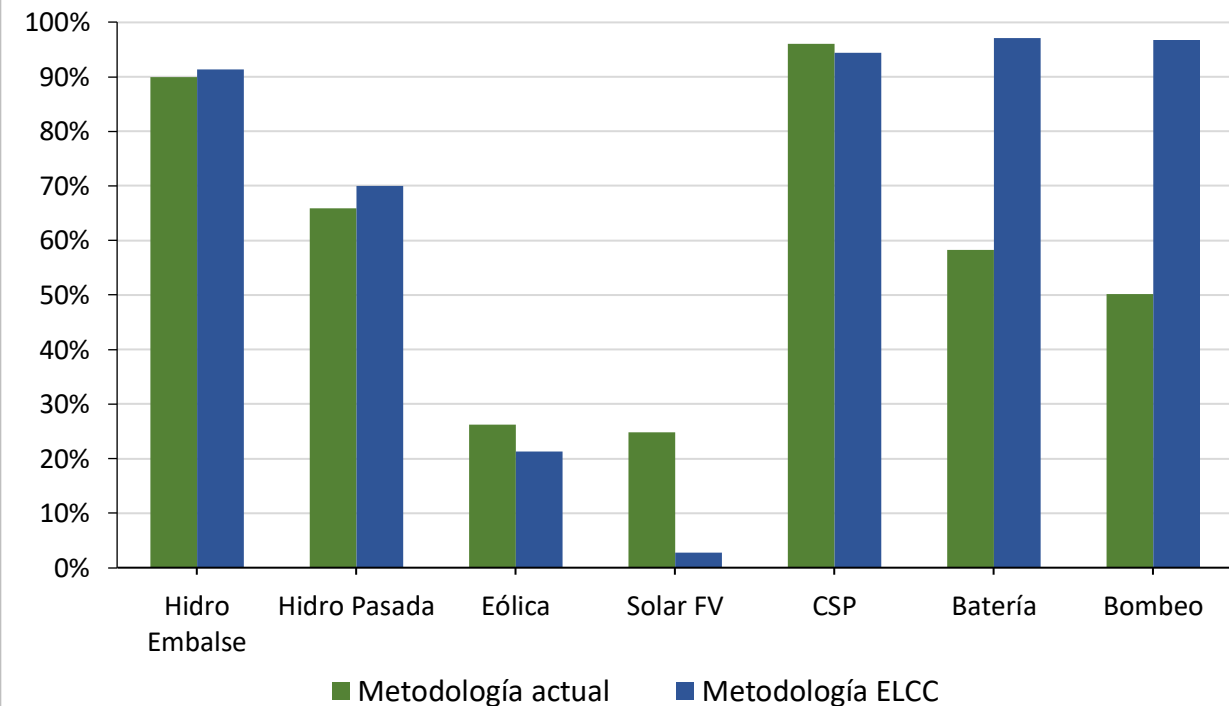
### Demanda Neta 2040



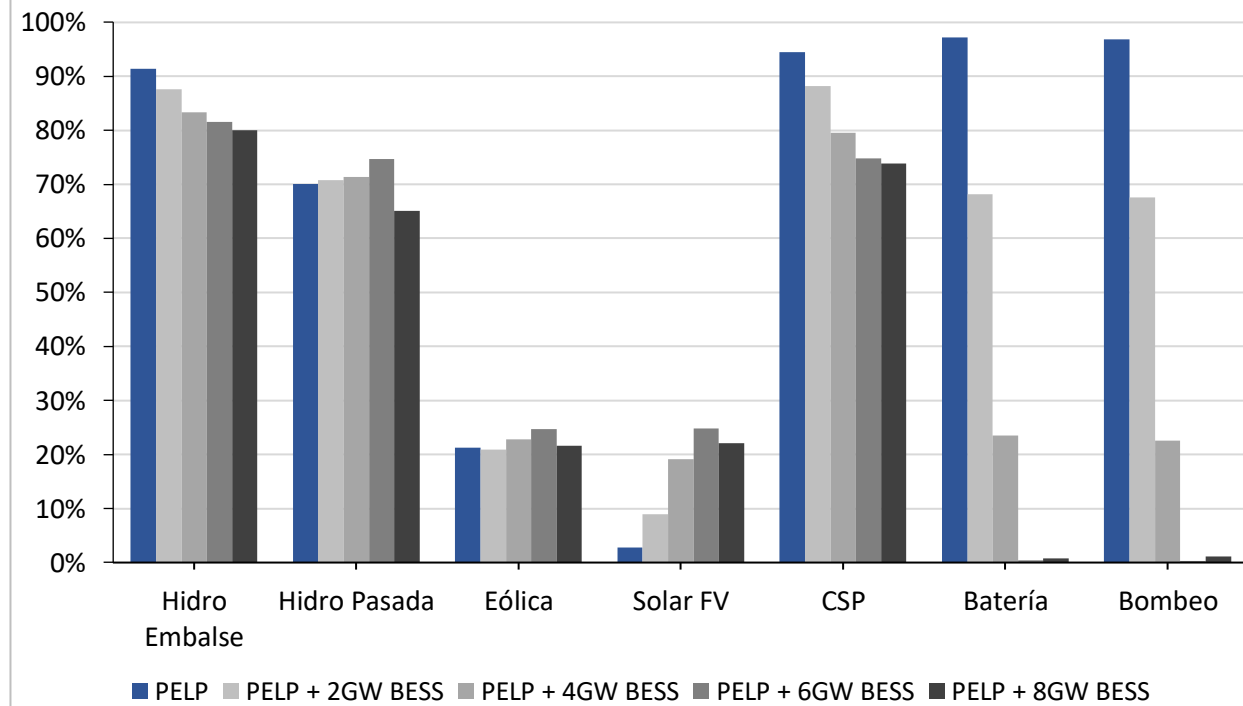
# Análisis cuantitativo

## Escenarios PELP 2040: Metodologías y efecto del nivel de almacenamiento

Escenario PELP - Metodología actual vs ELCC

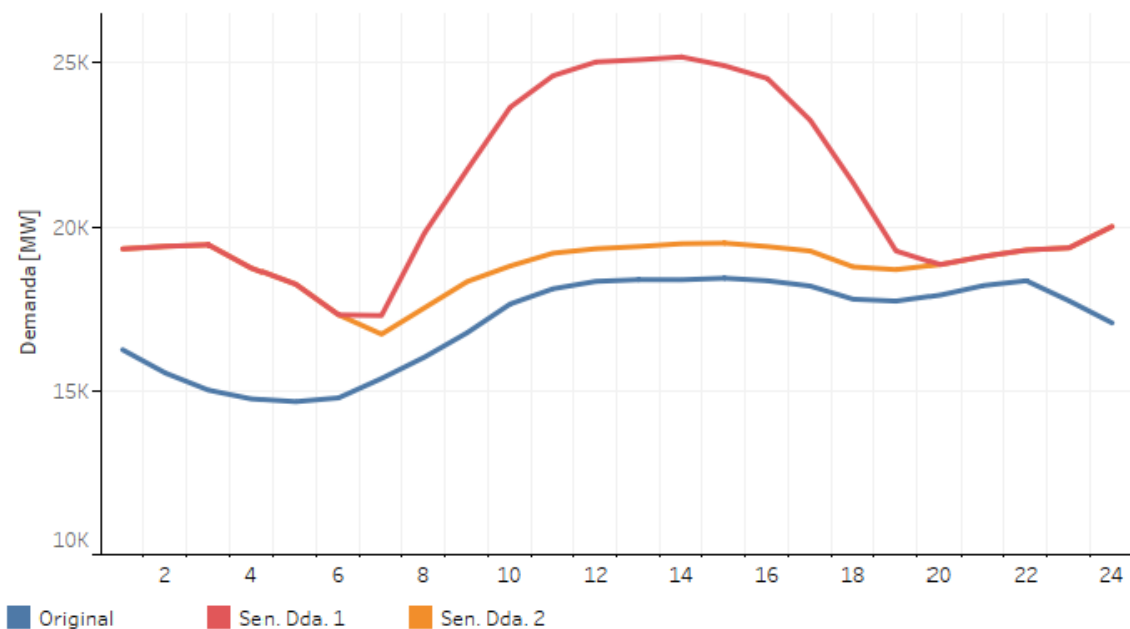


Escenario PELP - Efecto nivel de almacenamiento en el sistema



# Análisis cuantitativo

## Escenarios PELP 2040: Efecto Demanda

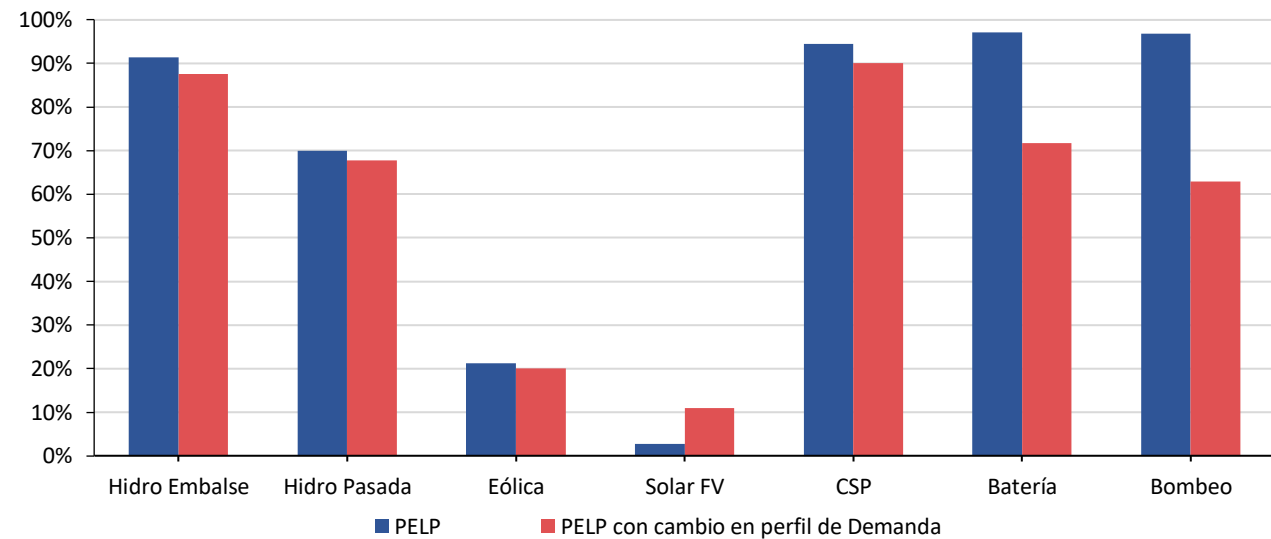


1. Electrificación de aire acondicionado y calefacción.
2. Electromovilidad.
3. Hidrógeno.

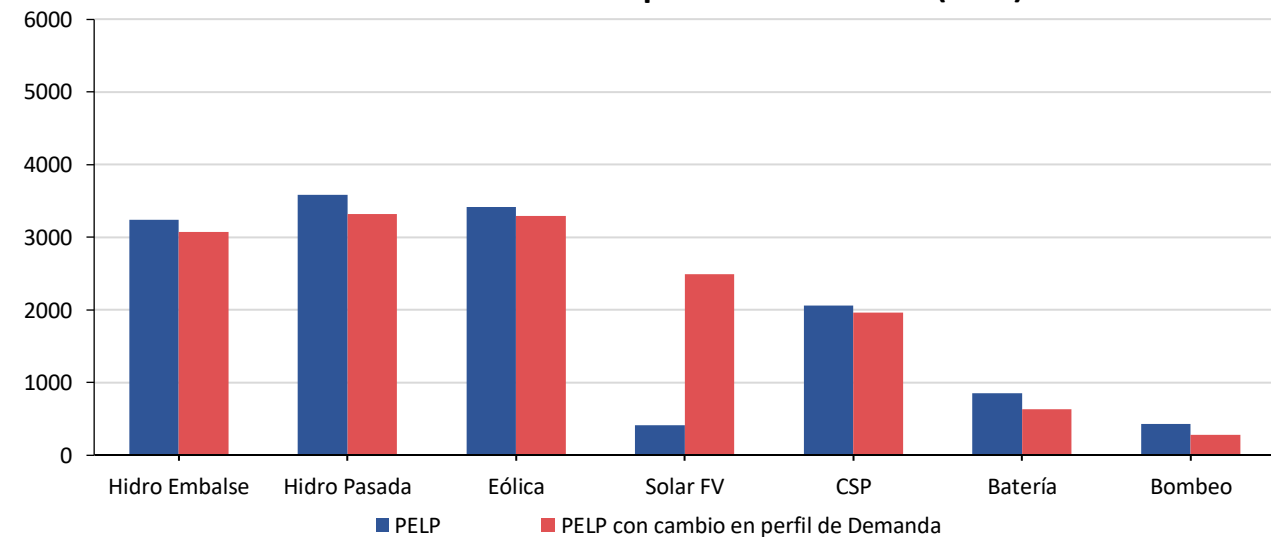
Sen. Dda. 2: Efecto 1 + 2

Sen. Dda. 1: Efecto 1 + 2 + 3

### Escenario PELP - Efecto en perfil de demanda



### Escenario PELP - Efecto en perfil de demanda (MW)

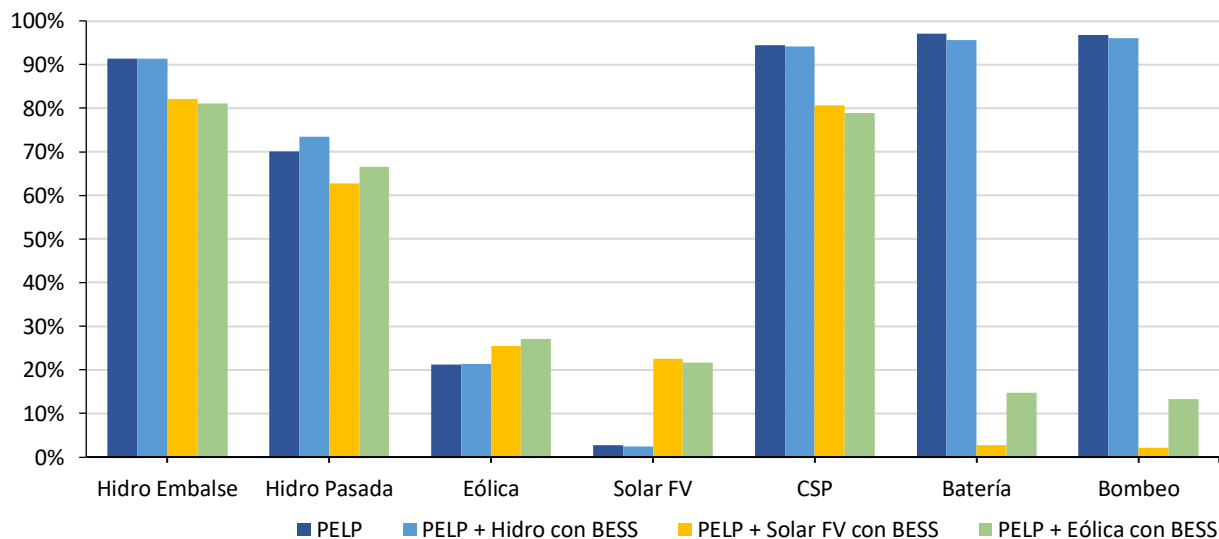


# Análisis cuantitativo

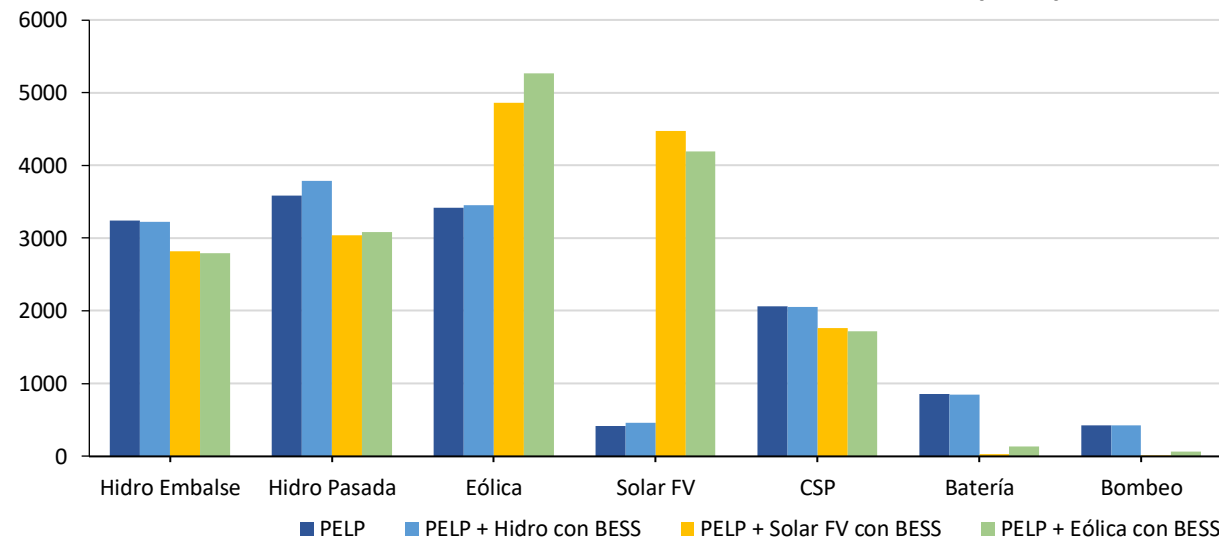
## Escenarios PELP 2040: Efecto ERNC con almacenamiento

- ✓ Se analizaron **tres escenarios**: hidráulica de pasada + BESS, Solar FV + BESS, Eólica + BESS.
- ✓ Todas las centrales renovables **nuevas** y genéricas, respecto al 2019, instalan un BESS (17% de las hidro de pasada, 85% de las solares FV, y 79% de las eólicas).
- ✓ Las baterías tienen la misma potencia que la central y una duración de 5 horas.

Escenario PELP - Efecto ERNC con almacenamiento

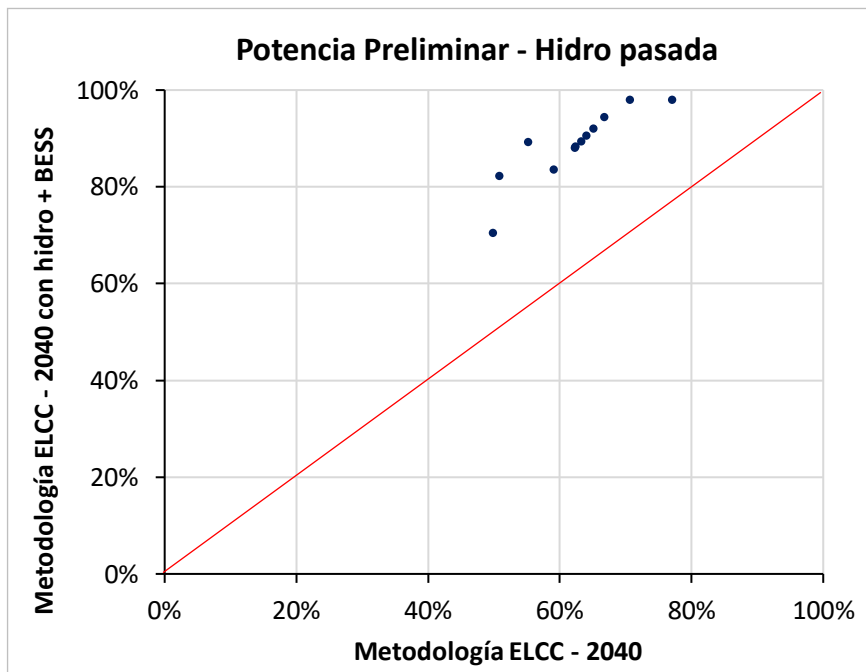


Escenario PELP - Efecto ERNC con almacenamiento (MW)

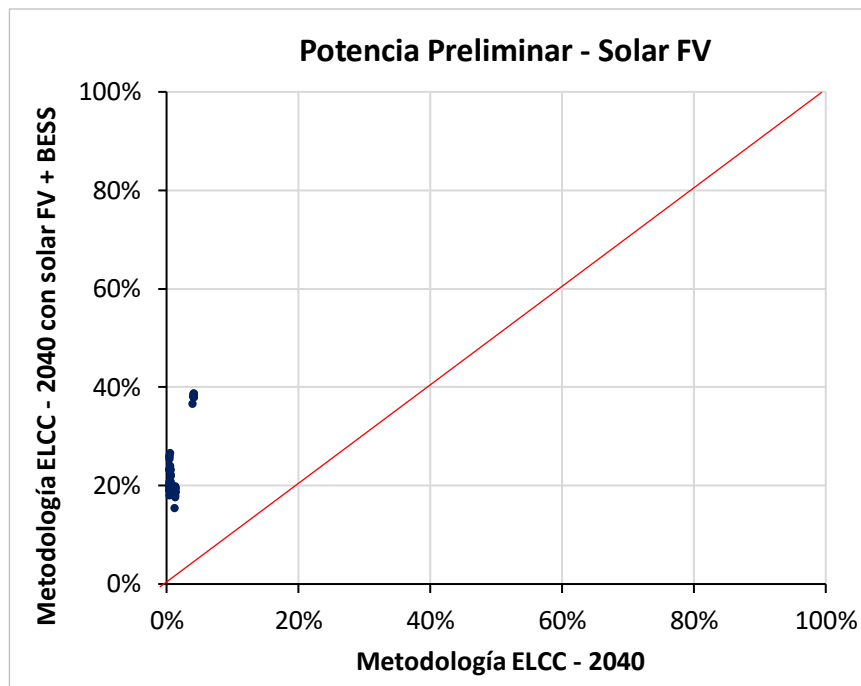


# Análisis cuantitativo

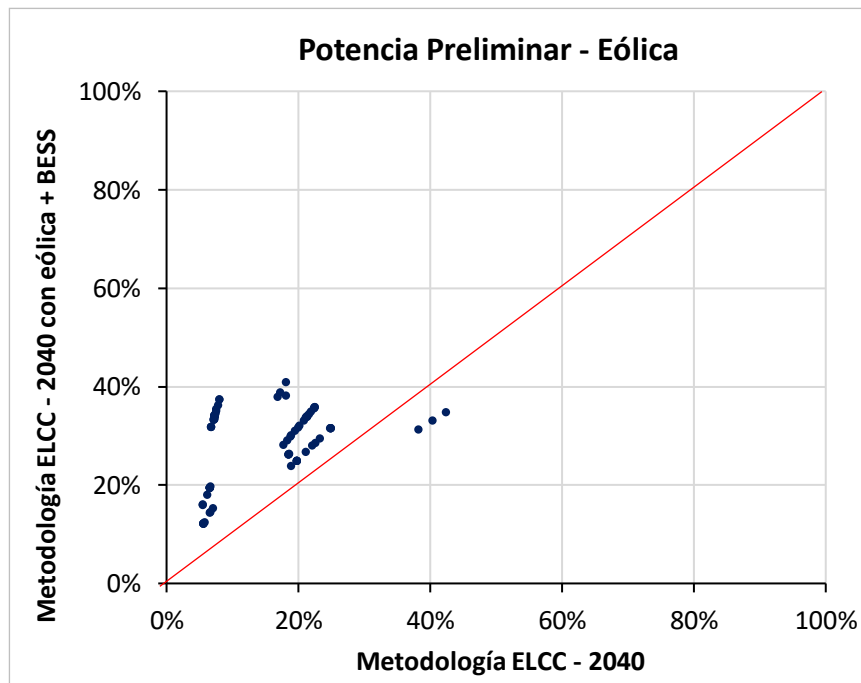
## Efecto ERNC con almacenamiento



Aumento promedio de 27pp  
(de 62% a 89%)



Aumento promedio de 24pp  
(de 2% a 26%)



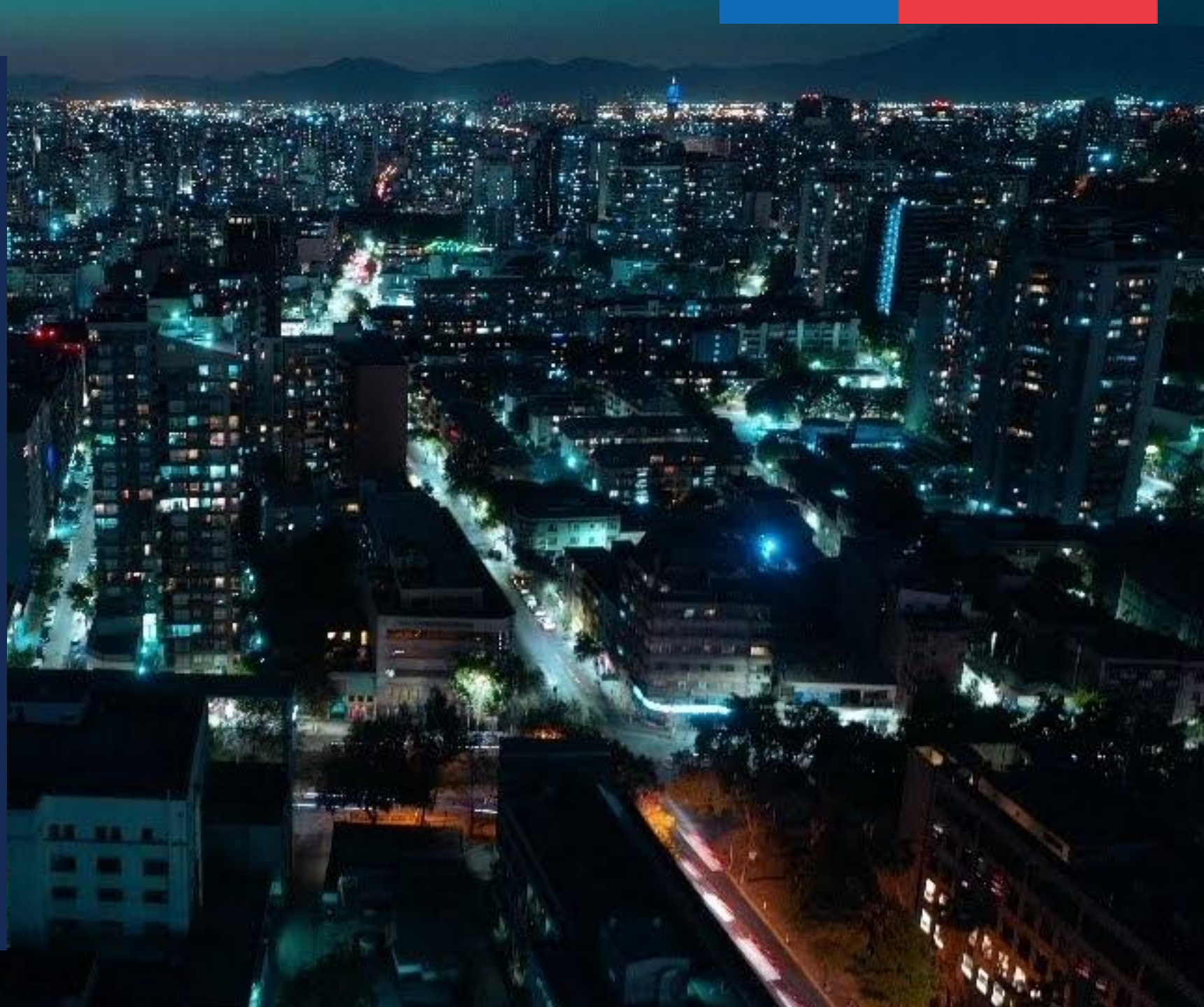
Aumento promedio de 14pp  
(de 15% a 28%)



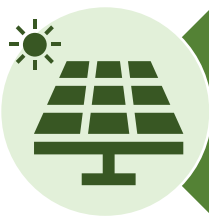
**CNE** | COMISIÓN  
NACIONAL  
DE ENERGÍA

# Propuesta Reconocimiento a la oferta

Ministerio de Energía  
Comisión Nacional de Energía  
2020



# Antecedentes



Desplazamiento de hora de máximo riesgo con alta penetración FV.



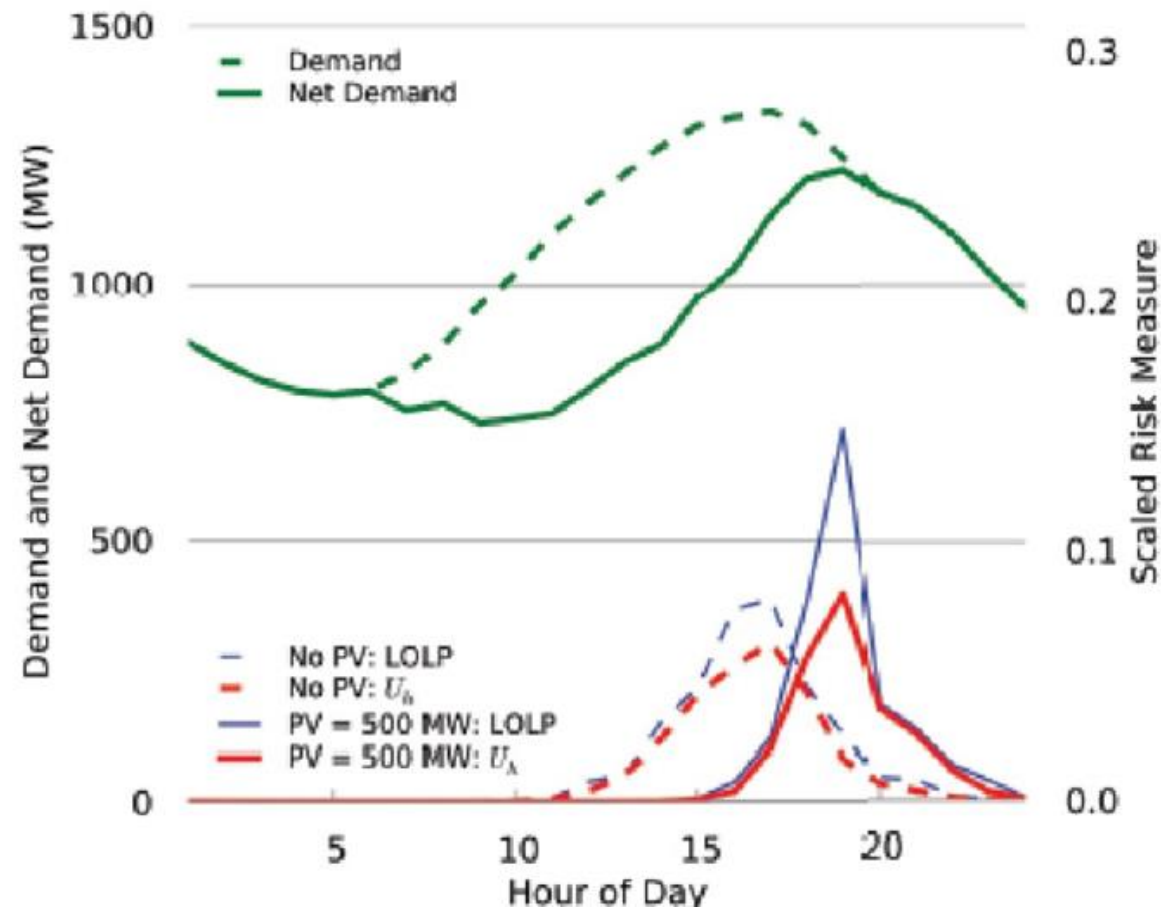
Metodologías deterministas inadecuadas para matriz actual y futura, que podría generar distorsiones de mercado.



Incentivos a la inversión eficiente para permitir y acelerar la transición energética.



Señales económicas para que sistema se adecúe a las nuevas tecnologías, sin impactar de forma negativa la confiabilidad.



F. D. Munoz y A. D. Mills, «Endogenous Assessment of the Capacity Value of Solar PV in Generation Investment Planning Studies,» 2015.