Synex

UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI ICADE COMILLAS MADRID

estudios energéticos consultores.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Centro UC Energía

Market Design for a Large Share of Variable Renewable Energy in the Chilean National Electricity System

Propuestas regulatorias para el contexto chileno

Financiado por

Generadoras de Chile
energía que nos mueve

30 de mayo de 2018

Términos de referencia

- *"The AG is interested in developing a regulatory proposal for Chile's electric sector that addresses **adequate integration** of variable and intermittent energy generation technologies into the electricity system **based on an efficient market policy**"*

UNIVERSIDAD PONTIFICIA
ICAI ICADE
COMILLAS
MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

BUENAS PRÁCTICAS DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL

LA EFICIENCIA DEL BUEN DISEÑO DE LAS SEÑALES CORRECTAS DE MERCADO

Impactos técnico-económicos de las ERV

La teoría irrefutable

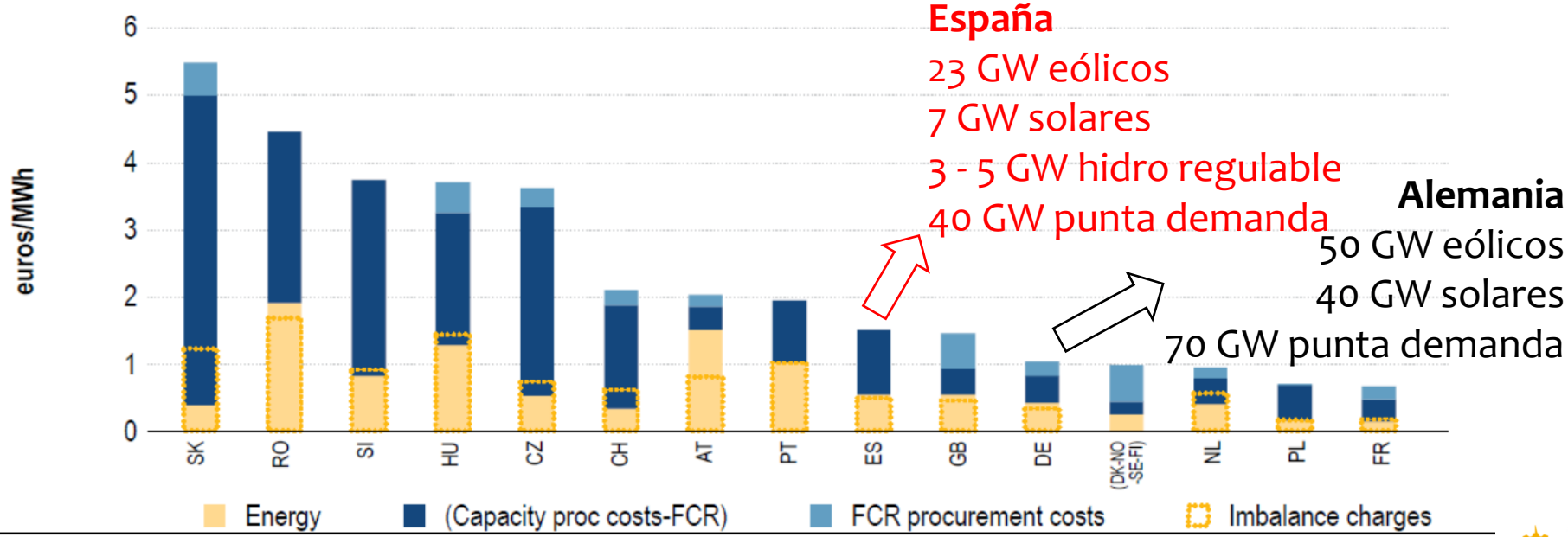
- La penetración de **ERVs intermitentes y volátiles pone en valor** gradualmente las necesidades de **flexibilidad** y **respuesta rápida**

Impactos técnico-económicos de las ERV

La (aparente) paradoja

- En los sistemas con mayor penetración de ERVs, el costo unitario* tanto de desvíos como de servicios complementarios es un **valor poco significativo**

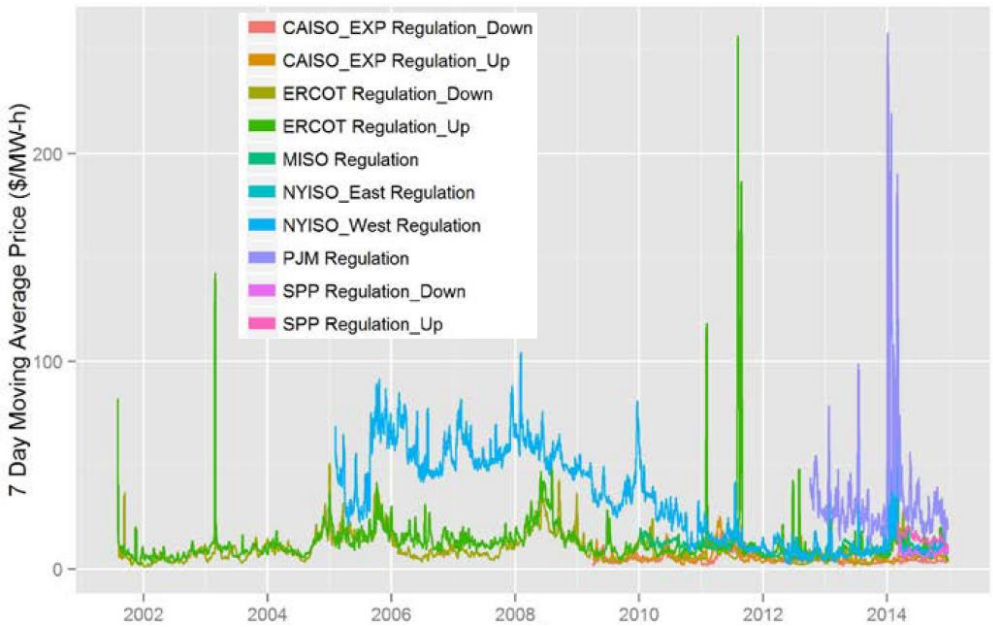
*Costes de balancing / Demanda nacional [euros/MWh]

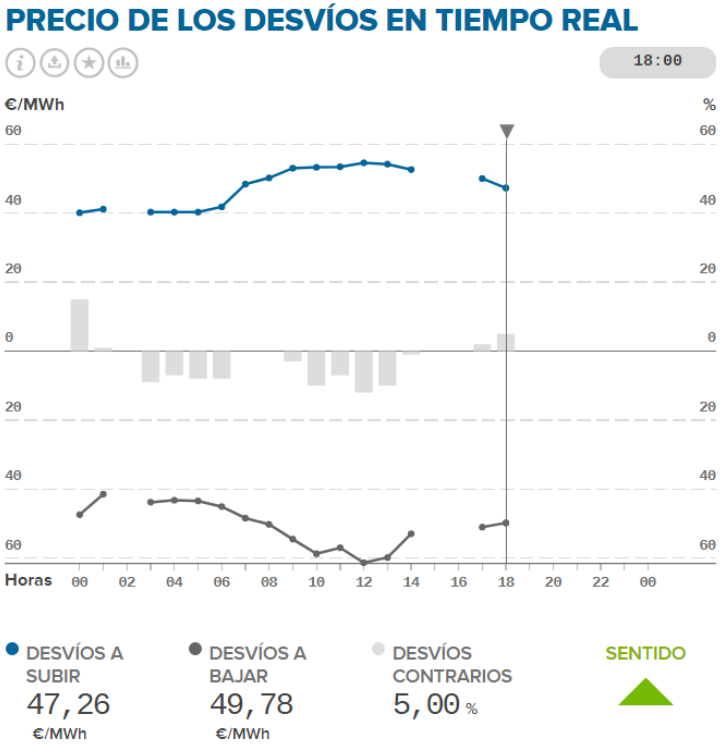


Impactos técnico-económicos de las ERV

La (aparente) paradoja

- Los precios pueden ser significativos en algunos momentos, pero bien asignados, afectan a poca energía





Impactos técnico-económicos de las ERV

La (aparente) paradoja

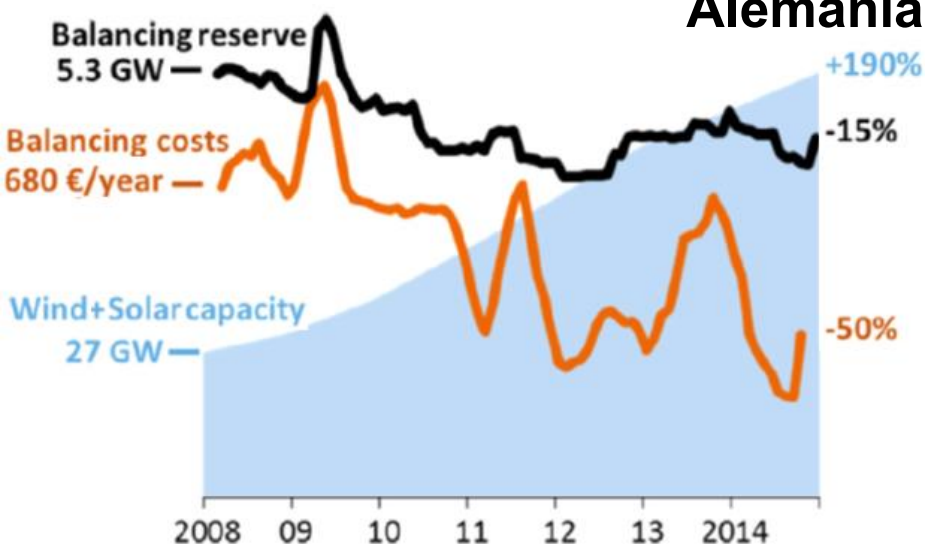
- En los sistemas con mayor penetración de ERVs, el costo unitario tanto de los desvíos como de los servicios complementarios ha ido **decreciendo gradualmente**

España

Años	Banda de secundaria	Secundaria	Terciaria	Gestión de desvíos
2010	181	36	107	92
2011	192	33	88	57
2012	338	36	99	66
2013	350	44	100	54
2014	269	36	83	30
2015	225	32	74	34

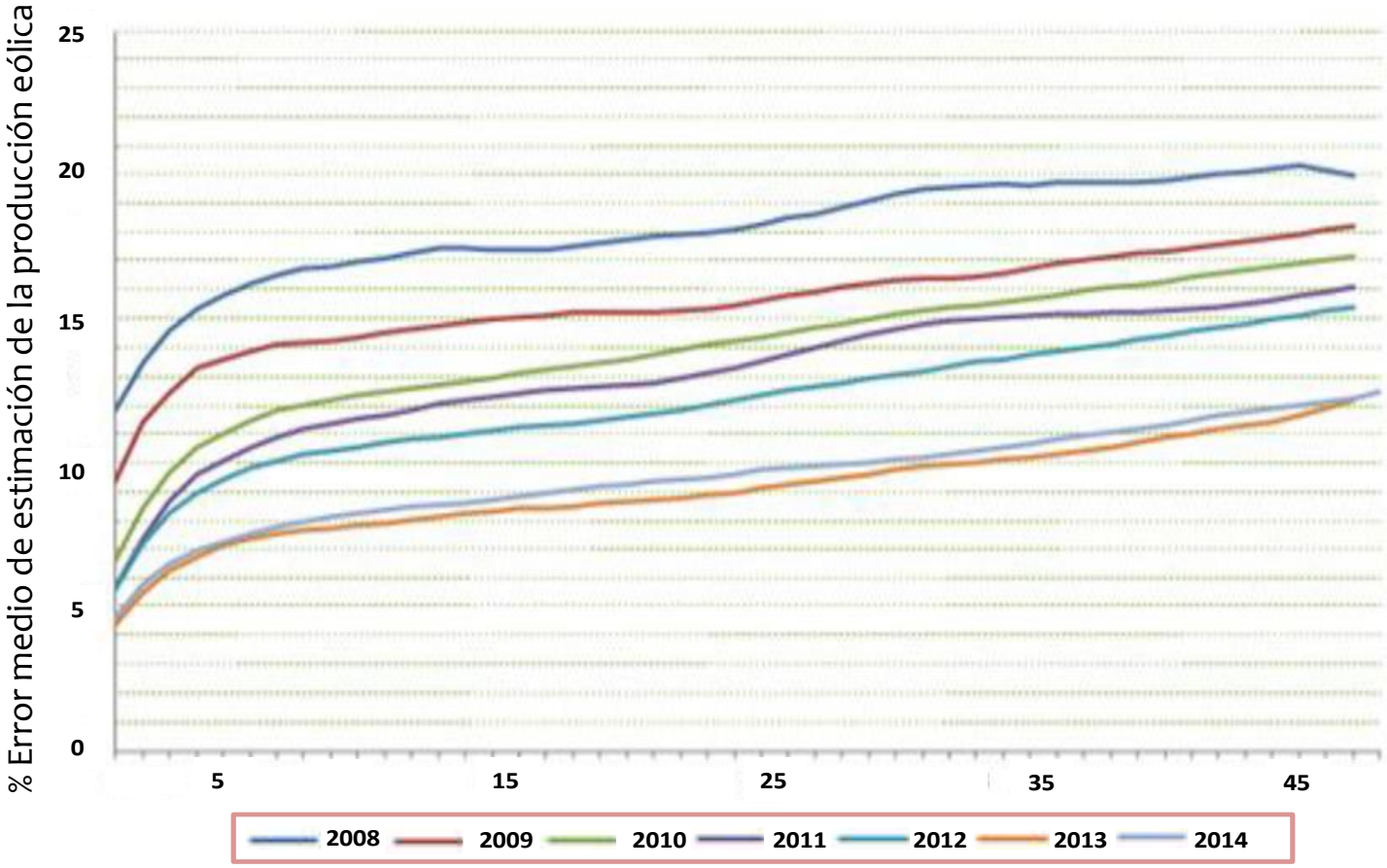
Fuente: CNMC

Alemania



Impactos técnico-económicos de las ERV
La explicación (ejemplo)

- Efectos de los incentivos correctos



Impactos técnico-económicos de las ERV

Principal lección aprendida

- Desde un punto de vista estático, la penetración de ERV puede incrementar los costes de operación de muy corto plazo
- PERO si se desarrolla un buen diseño de mecanismos sucesivos en el tiempo…

… que permiten asignar de forma económicamente eficiente estos costes

… a los agentes responsables de esos costes

… el problema es muy controlable

UNIVERSIDAD PONTIFICIA
ICAI ICADE
COMILLAS
MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

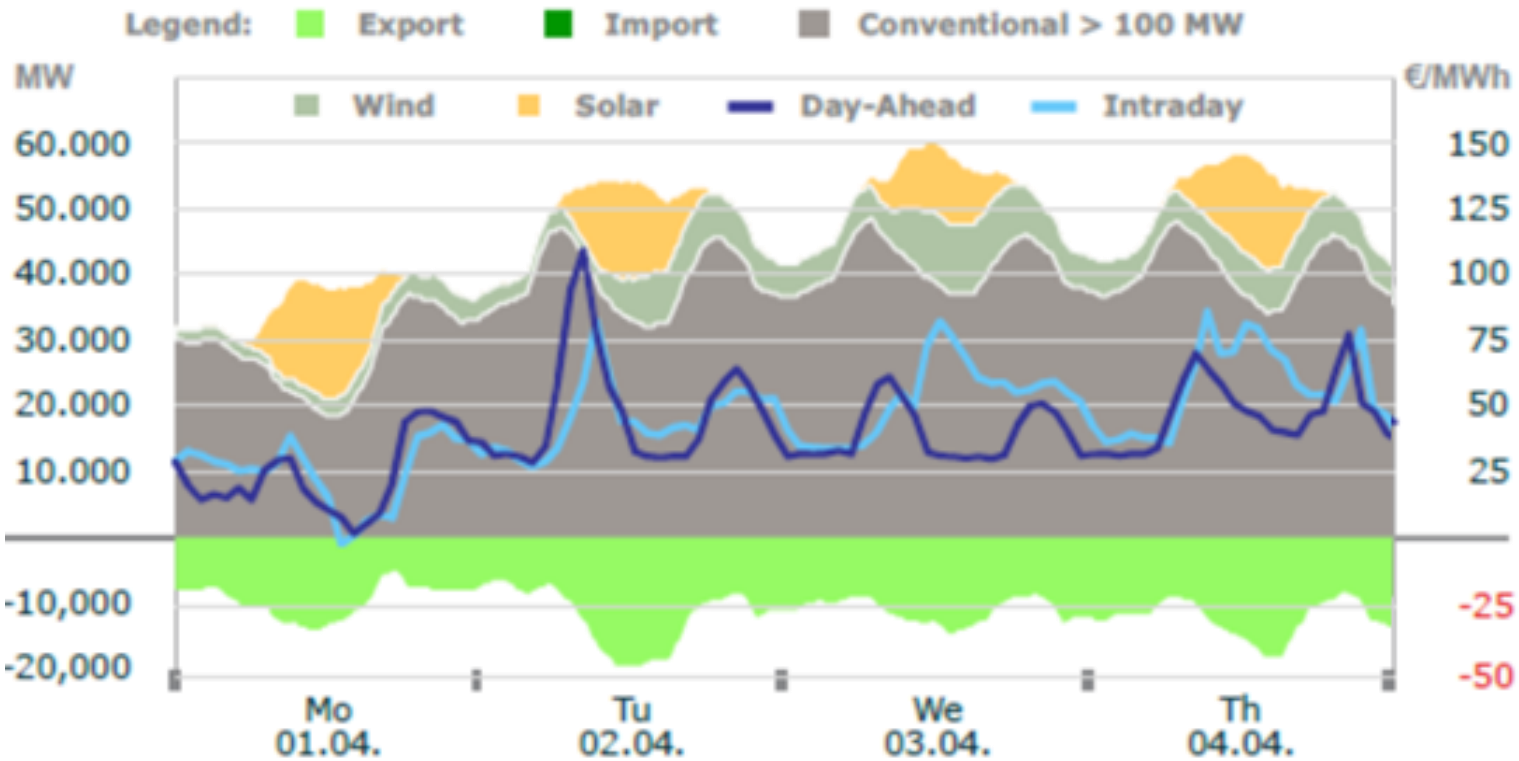
BUENAS PRÁCTICAS DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL

HERRAMIENTAS PARA LA INTEGRACIÓN DE ERVS

Herramientas para la integración de ERVs

Cálculo correcto del precio marginal

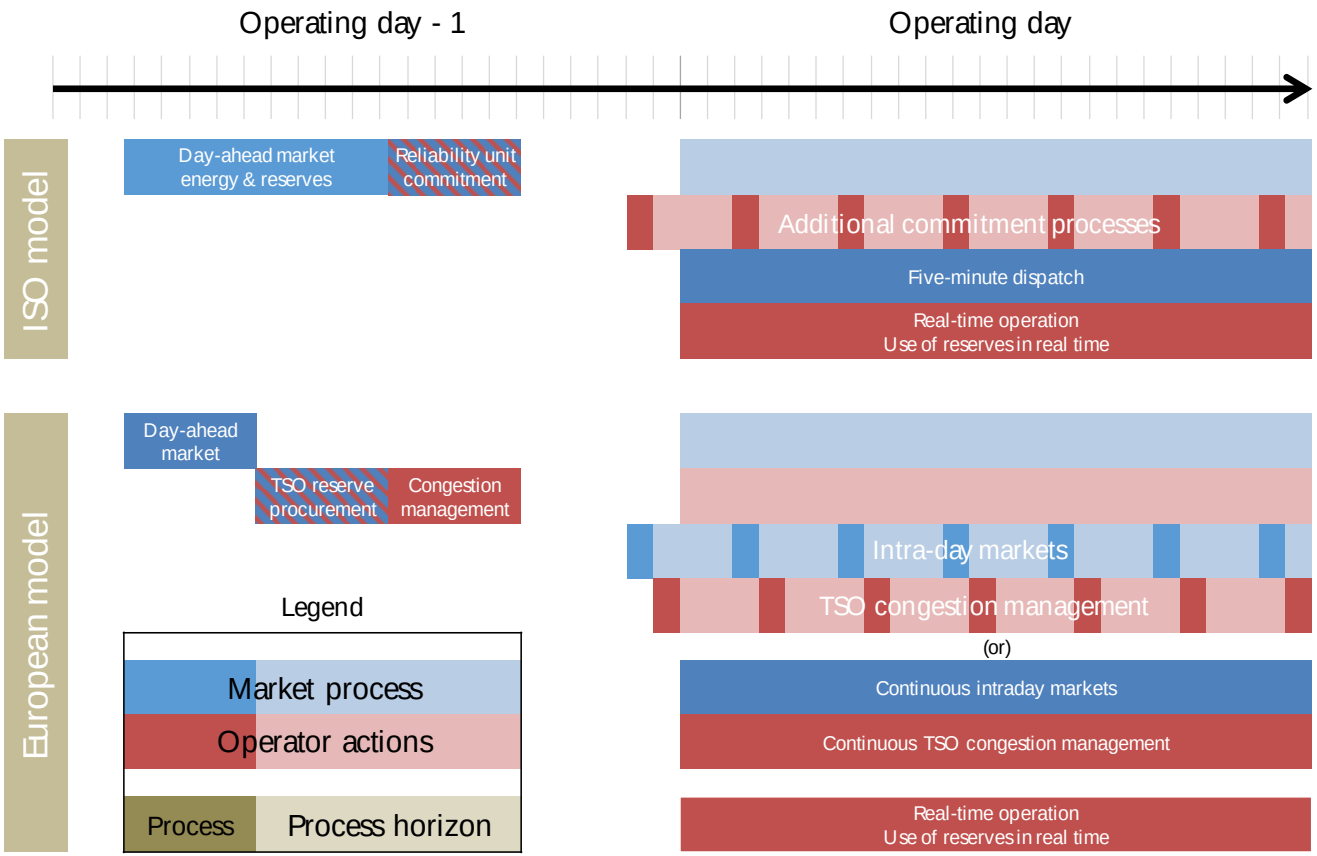
- Internalización de todas las restricciones del despacho
  - Europa



Herramientas para la integración de ERVs

Secuencia de mercados vinculantes

- Definición del concepto de cierre de mercado y desvío posterior



Herramientas para la integración de ERVs

Reservas de muy corto plazo

- Separación de productos
  - Capacidad y energía
  - Reservas a subir y a bajar
- Co-optimización de requerimientos de energía y reservas
- Remuneración al precio marginal
- Búsqueda del equilibrio entre cantidad adquirida a plazo y cerca del tiempo real
- Definición (temporal) granular del producto

Xtra. Rediseño del producto de fiabilidad

[En caso de considerarse necesario]

- Incluyendo a las ERVs
- Redefinición del producto de fiabilidad
  - Incentivos a la flexibilidad
    - Vinculados a la capacidad de proveer reservas
- Penalizaciones por incumplimiento

UNIVERSIDAD PONTIFICIA
ICAI ICADE
COMILLAS
MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

PROPUESTAS REGULATORIAS PARA EL CONTEXTO CHILENO

Herramientas para la integración de ERVs

Cálculo correcto del costo marginal

- Internalización de todas las restricciones del despacho

Remuneración de los costos de arranque y acoplamiento (no-load cost) y consideración de su incorporación en el cómputo del precio marginal del mercado o bien remunerados de manera discriminada mediante pago lateral

Herramientas para la integración de ERVs

Despacho diario vinculante

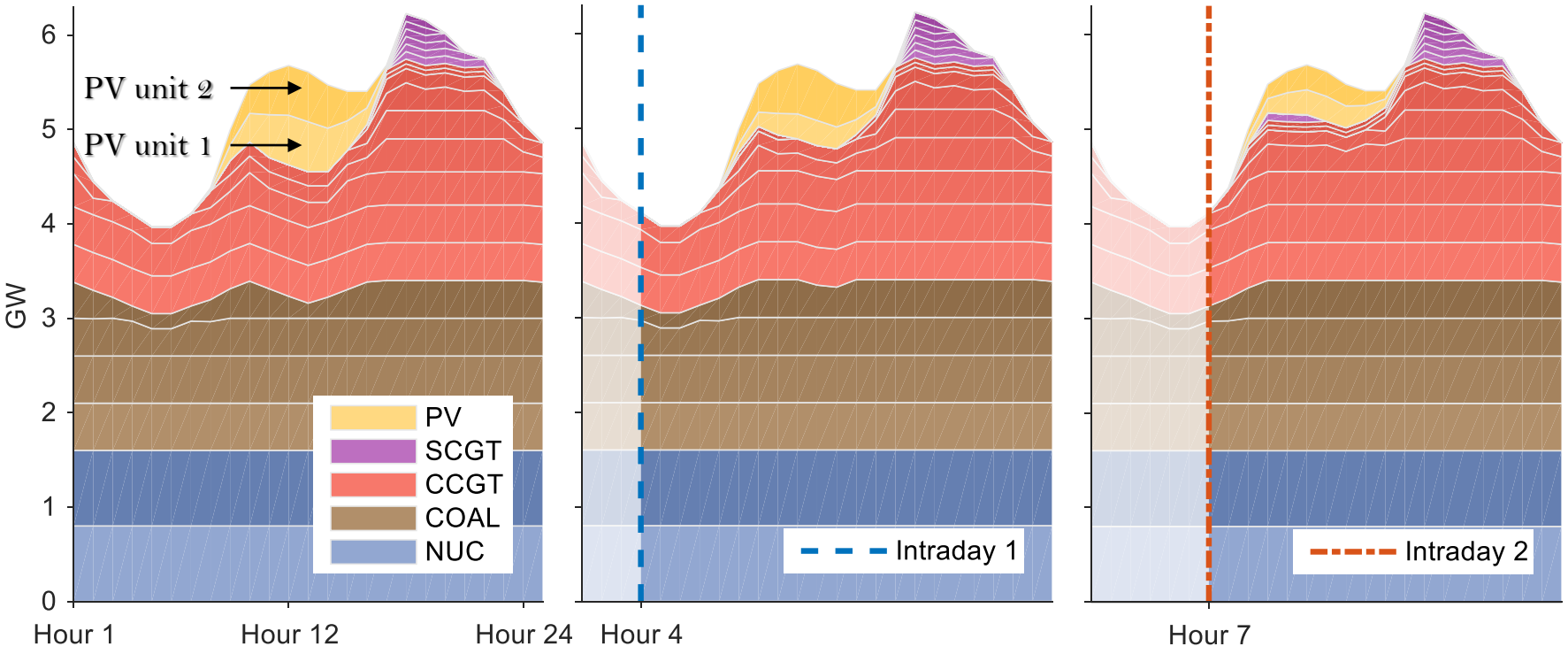
- Definición del concepto de cierre de mercado y desvío posterior

Establecer como referencia vinculante la programación diaria realizada por el Coordinador de cara a la posterior aplicación del principio de causalidad de costo en el caso de que los desvíos acaecidos planteen la necesidad de una ulterior reprogramación intradiaria

Despacho vinculante

Gestión y asignación del coste de desvíos

- Definición del concepto de cierre de mercado y desvío posterior



Herramientas para la integración de ERVs

Gestión del coste de los desvíos

- Adquisición de reservas

Co-optimizar la adquisición de energía y reservas utilizando un proceso análogo al considerado para la programación diaria, basado en costos y restricciones auditadas

Herramientas para la integración de ERVs

Gestión del coste de los desvíos

- Adquisición de reservas

Definición de productos diferenciados de capacidad de reserva a subir y a bajar y determinación separada de capacidad de reserva (o disponibilidad de reserva) y de energía de balance (o uso)

Herramientas para la integración de ERVs

Asignación del coste de los desvíos

- Asignación de costos de energía de reserva

Asignar los costos de activación de las reservas (energía de balance) en función de los desvíos con respecto al programa vinculante previo

Herramientas para la integración de ERVs

Asignación del coste de los desvíos

- Asignación de costos de capacidad de reserva

Asignar los costos de reserva de capacidad según la probabilidad estimada de que cada agente (o grupo de agentes) se desvíe

Herramientas para la integración de ERVs

Asignación del coste de los desvíos

- Señales de flexibilidad de largo plazo*

* En principio, solo necesario a muy largo plazo en el contexto chileno

Integrar las señales de largo plazo a la flexibilidad en el mecanismo de confiabilidad

Synex

UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI ICADE COMILLAS MADRID

estudios energéticos consultores.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Centro UC Energía

Market Design for a Large Share of Variable Renewable Energy in the Chilean National Electricity System

Propuestas regulatorias para el contexto chileno

Financiado por

Generadoras de Chile
energía que nos mueve

30 de mayo de 2018