

Estudio de Competencia y Reglas de subastas y Licitaciones Para la Prestación de Servicios Complementarios

Los informes presentados forman parte del *“Estudio de Competencia y Reglas de subastas y Licitaciones Para la Prestación de Servicios Complementarios”*. El estudio tiene como principal objetivo el proponer y evaluar: (i) procedimientos, metodologías e indicadores que permitan, por un lado, la evaluación de condiciones de competencia para distintos Servicios Complementarios (SSCC), y por otro lado, la justificación de la elección de un mecanismo de materialización determinado; (ii) las reglas específicas a ser aplicadas en subastas y licitaciones, según se haya determinado o no la existencia de condiciones de competencia para uno u otro SSCC; y (iii) la efectividad de los mecanismos de asignación y de las reglas específicas de licitaciones y subastas propuestas.

En su conjunto, los informes que conforman este estudio dan respuesta a los Objetivos Específicos que se listan a continuación. Referentes a la primera parte del estudio, *“Análisis Económico de las Condiciones de Competencia en el Mercado de SSCC”*, se tienen:

- **Objetivo Específico 1.1 (OE1.1):** Experiencia Internacional sobre Análisis de Competencia.
- **Objetivo Específico 1.2 (OE1.2):** Metodología para el Análisis de Condiciones de Competencia.
- **Objetivo Específico 1.3 (OE1.3):** Análisis de las Condiciones de Competencia del Mercado de SSCC.

Referentes a la segunda parte del estudio, *“Análisis Técnico Económico de las Condiciones de Competencia en el Mercado de SSCC Integrado con el Mercado de Energía y Determinación de Reglas Específicas de Subastas y Licitaciones”*, se tienen:

- **Objetivo Específico 2.1 (OE2.1):** Experiencia Internacional sobre Reglas Específicas de Subastas y Licitaciones.
- **Objetivo Específico 2.2 (OE2.2):** Reglas Preliminares de Subastas y Licitaciones.
- **Objetivo Específico 2.3 (OE2.3):** Modelamiento del SEN.
- **Objetivo Específico 2.4 (OE2.4):** Simulaciones del SEN y Análisis de Condiciones de Competencia Definitivo.
- **Objetivo Específico 2.5 (OE2.5):** Diseño de Proceso de Subastas y Licitaciones.

En el desarrollo del **OE1.1**, la primera parte de este estudio se enfoca en una revisión de experiencia internacional en aspectos técnicos y económicos asociados a los SSCC en sistemas eléctricos. La revisión considera 14 sistemas eléctricos en relación a: la definición técnica de SSCC; descripción de los esquemas de materialización y compensación económica; y mecanismos para el análisis de competencia. A partir de esta revisión internacional, es posible obtener conclusiones relevantes para el presente estudio. En primer lugar, se identifica una gran heterogeneidad entre sistemas, tanto en la definición técnica de los servicios como en los mecanismos para su materialización, reglas y procedimientos. Mercados para SSCC son relativamente nuevos, con mercados de corto plazo asociados principalmente a reservas secundaria y terciaria, y donde muy pocos países tienen mercados para reserva primaria. En mercados de reserva, los dos grandes paradigmas para la interacción con el producto de energía es a través de esquemas secuenciales, utilizado principalmente en países europeos, o de co-optimización, que es el esquema utilizado en Estados Unidos. El monitoreo de mercado, a través

de unidades internas en los operadores del sistema y agencias externas, está presente en la mayoría de los sistemas revisados con metodologías bastante similares construidas principalmente a través de: el cálculo de índices relevantes, análisis de condiciones críticas de operación y comportamiento de las ofertas de los participantes. El monitoreo y análisis de competencia en mercados eléctricos es de gran importancia dada la complejidad de los mecanismos de mercado e interacción de los agentes; sin embargo, su implementación es altamente desafiante. No existen herramientas cuantitativas robustas desarrolladas para esta tarea, en particular para mercados con la complejidad de los mercados eléctricos. Por lo tanto, el análisis debe basarse principalmente en una multiplicidad de indicadores cuantitativos y cualitativos por un lado, y análisis experto por el otro.

Luego de la revisión internacional, y conforme al **OE1.2**, el informe se enfoca en revisar metodologías de análisis de competencia relevantes y proponer una metodología específica para este estudio, tomando en consideración que el análisis será realizado en mercados que no han sido implementados. Para cada una de las herramientas presentadas se describen pros y contras relevantes para el presente estudio. Adicionalmente, se describen en detalle la mayoría de los índices estáticos definidos en la literatura especializada y que son utilizados por las unidades de monitoreo de mercados eléctricos. Otra herramienta descrita que ha sido utilizada principalmente en estudios académicos son simulaciones de interacción de agentes, asumiendo algún mecanismo en particular (Cournot, SFE). Sin embargo para el caso eléctrico, a pesar de tener un potencial valor cualitativo, estas herramientas no se consideran adecuadas para un análisis cuantitativo dada la alta dependencia en parámetros críticos como la elasticidad de la demanda y otros supuestos. La tercera herramienta presentada es un análisis de rentas pivotaes donde se define como índice de competencia la proporción entre los costos debidos al poder de mercado de las firmas y aquellos que son inevitables y debidos a consideraciones técnicas. Este procedimiento tiene como ventaja ser independiente del mecanismo de interacción entre los agentes. En base a la revisión de metodologías realizada, el informe detalla la metodología que será implementada y que está basada en una serie de *Tests de Competitividad* diferenciados por el nivel de complejidad, que serán aplicados a cada SSCC, y una metodología para calcular las bandas de precios necesarias para el desarrollo de las simulaciones de la segunda parte del estudio.

La primera parte del estudio se cierra con el análisis de competencia para los SSCC utilizando la metodología propuesta. El reporte describe en detalle la metodología utilizada, la modelación del Sistema Eléctrico Nacional utilizada en lo referente a fuentes de información para caracterizar oferentes y requerimientos para cada SSCC, así como los modelos matemáticos simplificados utilizados en la aplicación de los tests de competitividad. Se describe la aplicación y resultados para cada uno de los tests realizados, entregando en detalle los gráficos asociados a cada indicador y definiendo la existencia o no de condiciones de competencia para cada uno de los SSCC en cuestión, de acuerdo al **OE1.3**. Luego, a partir de los resultados obtenidos, se entrega una estimación de las bandas de precio asociadas a cada SSCC de regulación de frecuencia que serán utilizados en las simulaciones de la segunda parte de este estudio.

Los resultados de la primera parte del estudio muestran que en los SSCC asociados a regulación secundaria y terciaria de frecuencia no se descartan condiciones de competencia. Los resultados hacen concluir que dichas condiciones de competencia podrían existir, pero resulta crítico considerar más detalles técnicos del sistema eléctrico para confirmar esta conclusión en la segunda parte de este estudio. En el SSCC asociado a Control Primario de Frecuencia se descartan las condiciones de

competencia, debido a la existencia de altas rentas pivotaes de poder de mercado para algunas firmas. Estos resultados se confirman en diversas sensibilidades realizadas. Para el SSCC asociado al Control Rápido de Frecuencia no se descartan las condiciones de competencia pero por razones de índole práctica se sugiere evaluar si acaso es realmente necesaria la aplicación de subastas. Adicionalmente, para el caso de el SSCC asociado a EDAC, no se descartan las condiciones de competencia pero se sugiere la aplicación de licitaciones de largo plazo dada la naturaleza del servicio. Mientras que para el SSCC de plan de recuperación de servicio, se descartan las condiciones de competencia por la naturaleza del requerimiento.

Para el caso de Control de Tensión se identifica la necesidad de revisar la definición del requerimiento y efectividad de los oferentes antes de concluir definitivamente acerca de las condiciones de competencia del servicio. La naturaleza local y dinámica del producto sí hacen descartar la implementación de subastas de corto plazo, pues sería particularmente desafiante de implementar el análisis de las condiciones de competencia de manera dinámica en dichas escalas de tiempo. Es por esta razón que en caso de redefinir áreas más representativas y de confirmar la existencia de condiciones de competencia, el mecanismo de mercado a utilizar podría ser licitaciones de largo plazo, siguiendo la experiencia internacional, y mientras no se realicen los estudios y análisis requeridos, el mecanismo de prestación de este SSCC continuará siendo vía instrucción directa.

En la segunda parte del estudio, se presenta la revisión internacional sobre reglas y mecanismos de subastas y licitaciones para SSCC, reglas para la implementación de subastas y licitaciones en el SEN, y los resultados de las simulaciones para analizar condiciones de competencia utilizando un modelo detallado de operación del SEN.

En línea con el **OE2.1**, la revisión internacional presenta distintos mecanismos y reglas para subastas y licitaciones de SSCC utilizados en 6 mercados de referencia. En términos generales, se observa una alta heterogeneidad en la definición de productos, reglas y mecanismos de adjudicación; sin embargo, se observan principios de diseño útiles para el desarrollo de reglas en el caso Chileno, como son el uso de esquemas de co-optimización y la consideración de los resultados de las subastas como vinculantes. Luego, y dando respuesta al **OE2.2**, el conjunto de reglas preliminares de subastas y licitaciones propuestas se construyen en base a las mejores prácticas internacionales y los requerimientos impuestos por el reglamento de servicios complementarios y consideraciones prácticas de implementación. Un elemento central del diseño propuesto es la evaluación de las condiciones de competencia de corto plazo, lo que determina si la programación es realizada en base a las ofertas libres de los participantes, o en base a costos directos y de oportunidad estimados por el Coordinador. El diseño ideal de subasta recomendado está basado en un esquema de ofertas tanto para energía como reservas, con despachos vinculantes del día anterior y redespacho en tiempo real; sin embargo dicho diseño no es implementable en el corto plazo en el mercado Chileno ya que requeriría de cambios regulatorios relevantes, y de la actualización de diversos procedimientos del Coordinador, particularmente en la operación. Luego, dadas las restricciones impuestas por el reglamento, y aquellas de índole práctica, se propone el diseño de un esquema híbrido no vinculante basado en co-optimización de energía con costos auditados y reservas con ofertas, utilizando un mecanismo de compensación pay-as-bid para reservas. Finalmente, tomando en cuenta las restricciones que existen actualmente en cuanto a los procedimientos de operación del sistema y el marco regulatorio actual, en el corto plazo se propone la utilización de listas de mérito de reservas construidas en base a los

resultados de la co-optimización, similares a las utilizadas para el despacho de energía. El diseño propuesto considera la no vinculación del resultado de la co-optimización (predespacho del día anterior), además del uso de reglas de subasta que permiten poner límite a los precios ofertados por algunos agentes en situaciones en que las condiciones de competencia no puedan ser confirmadas en el corto plazo.

Respecto a la modelación del SEN (**OE2.3**), las principales fuentes de información consideradas para la modelación de este sistema corresponde a la base de datos de PLEXOS utilizada por el CEN para la programación de la operación de corto plazo, y el IDPSSCC 2018. En base a estas, se determinó el actual parque generador, sistema de transmisión, oferentes y requerimientos de los SSCC, así como una proyección de estos en el futuro. Se presenta el modelo matemático correspondiente a un problema de predespacho, considerando conectividad hídrica y la provisión de distintos productos de reserva; el modelo utilizado para la determinación de las rentas pivotaes de los actores del mercado; y la estructura de las simulaciones, los escenarios bases y sensibilidades relevantes para la determinación de la existencia o no de las condiciones de competencia estructurales y de corto plazo de los diferentes SSCC.

En línea con el **OE2.4**, presenta extensivos resultados de simulación para un conjunto de escenarios base para la simulación y análisis de las condiciones de competencia de los SSCC ante diferentes fenómenos de interés, tales como: diferentes escenarios hidrológicos, baja disponibilidad de SSCC, menor participación carbón-vapor y la separación del servicio de CSF en las categorías Manual y Automáticas. De igual manera se realiza un análisis de rentas pivotaes considerando un modelo altamente detallado de operación del SEN. Los resultados de las simulaciones y análisis de rentas pivotaes permiten concluir la existencia de condiciones de competencia para CTF y CSF. Con la salvedad, particularmente para CSF, de hacer un monitoreo de las condiciones de competencia en el corto plazo.

Desde un punto de vista de condiciones de competencia, los resultados muestran que existen condiciones de competencia para la realización de las subastas para el Control Terciario de Frecuencia (CTF). Para el Control Secundario las condiciones de competencia no se descartan pero los resultados muestran la necesidad de implementar un monitoreo adecuado de las condiciones de competencia en el corto plazo, y reglas de subastas que permitan adaptarse a la confirmación o no de dichas condiciones de competencia de corto plazo. Particularmente relevante para las condiciones de competencia es la participación de centrales renovables en la provisión de SSCC. Para el Control Primario de Frecuencia las condiciones de competencia se descartaron previamente en base a los resultados del Estudio “Análisis Económico de las Condiciones de Competencia en SSCC” realizado por este mismo equipo consultor.

Finalmente, cumpliendo con el **OE2.5**, y cerrando la segunda parte del estudio, se presenta un esquema de reglas de subastas que considera los procedimientos actuales del Coordinador, lo que permitiría una implementación en el corto plazo de dicho diseño de subastas.