

# LICITACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y TEORÍA DE SUBASTAS

**Gabriel Salazar**  
**Víctor Hinojosa**  
**Investigación y Desarrollo**

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es mostrar la experiencia en las modificaciones en el modelo de mercado que han sido llevadas a cabo en países como Brasil, Chile y Perú. La atención se centrará en el modelo de subastas para el desarrollo de nueva generación y contratos a plazo a través de licitaciones y diferentes tipos de subastas.

Se detallan los aspectos más importantes de las reformas adoptadas en cada uno de los países y el estudio se centra en el modelo desarrollado en el mercado brasileño, del cual han acogido muchos aspectos los mercados peruano y chileno.

Además, se citan algunos resultados de las licitaciones en estos mercados y se detallan algunos aspectos importantes de los procesos mismos de licitación, contratación y subastas.

**PALABRAS CLAVE:** Licitaciones de Energía, Modelos de Mercado de Contratación Regulada, Reformas de Segunda Generación, Teoría de Subastas.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el último tiempo, la tendencia en los mercados eléctricos apunta hacia modelos cada vez más liberalizados, en donde el precio de las transacciones de electricidad sea despejado por un algoritmo simple de mercado, en lugar de los complejos métodos centralizados basados en la solución de problemas de programación no lineal. Se concuerda en que los precios despejados por dichas metodologías no reflejan los costos reales de generación, poniendo en peligro la evolución natural del parque generador que abastece a la demanda.

Debido a estas dificultades, muchos países en la región han hecho ajustes en sus estructuras de mercado en los últimos años, tratando de conservar los aspectos positivos de la primera etapa de sus reformas pero corrigiendo los aspectos que no han

dado los resultados que se esperaban (*Reformas de Segunda Generación*).

Los cambios realizados en varios mercados, han sido con el propósito de proporcionar y asegurar las condiciones adecuadas para un seguro abastecimiento de la demanda eléctrica. Estos países han instaurado esquemas de licitaciones de contratos de abastecimiento entre distribuidoras y generadoras, con tal de incorporar una verdadera señal de mercado en los precio de compra-venta de electricidad.

En Chile y Perú se aprobaron leyes para fomentar el desarrollo eficiente de generación eléctrica, sustentándose también en licitaciones de energía y en la experiencia del mercado brasileño.

El presente trabajo pretende contribuir con desarrollos metodológicos, modelos y propuestas para la aplicación de un *modelo de contratación regulada y licitaciones de energía*.

## 2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

### 2.1. Reformas en Países Sudamericanos

#### √ Mercado Brasileiro

La primera etapa de reformas trajo consigo un esquema competitivo en el ámbito de la generación, en tanto que las actividades de transmisión y distribución permanecieron reguladas. Por otra parte, se estableció un operador independiente del sistema, un mercado mayorista y una agencia de regulación y se privatizaron la mayoría de empresas de distribución y de expansión de la transmisión. Se privilegiaron los contratos bilaterales para proteger a los consumidores de la volatilidad inherente del precio spot de la energía y se estableció que las distribuidoras y comercializadoras debían mantener en contratos a largo plazo al menos el 85% de su demanda. De esta manera se buscaba que sea el precio de los contratos el que de las señales de expansión del sistema, situación que no se presentó y trajo consigo

un desbalance entre generación y demanda que combinada con la oposición política que obstaculizó la privatización de las compañías de generación del estado desembocó en una severa crisis energética que provocó racionamientos durante nueve meses consecutivos entre el 2001 y 2002.

Como resultado de la crisis y del análisis de sus efectos se planteó la necesidad de asegurar un adecuado abastecimiento de la demanda, lo que a su vez desembocó en la implementación de reformas en el modelo de mercado.

El 7 de diciembre de 2004 se llevó a cabo la primera subasta de energía eléctrica en Brasil. Ésta surgió como consecuencia de las reformas que ha estado sufriendo el sector eléctrico. En esta directriz el Gobierno publicó, en diciembre de 2003, varias medidas provisionales, las cuales fueron, posteriormente, aprobadas por el Congreso en marzo de 2004. En función del Artículo No. 2 de la Ley No. 18 848, del 15 de marzo de 2004, todas las Distribuidoras pertenecientes al SNI deben garantizar el suministro de energía mediante contratos regulados obtenidos en base a una licitación. En el mismo articulado se establece que el responsable de realizar y regular las licitaciones será la Agencia Nacional de Energía Eléctrica - ANEEL. Este nuevo marco regulatorio contempla que *la totalidad de la demanda regulada proveniente de Empresas Distribuidoras debe estar contratada en todo momento*. Los contratos que regulan la interacción entre Distribuidores y vendedores deben ser contratos estandarizados y asignados mediante una subasta.

El nuevo marco contempla cuatro tipos de subastas (subasta de energía nueva, subasta de energía existente, subasta de ajuste y la subasta de energía distribuida).

#### √ **Mercado Chileno**

Las recientes contingencias ocurridas durante el 2004 y 2005 respecto al racionamiento del abastecimiento de gas natural importado desde Argentina a Chile, reafirmaron los problemas que presentaba la metodología de cálculo de precio de nudo. Dicha metodología no permitió transferir correctamente el alza de costos operacionales al consumidor final, lo que provocó un drástico desincentivo a la inversión. Es así como el regulador estatal comenzó a estudiar diversas medidas para solucionar el problema, considerando incluso, la posibilidad de liberalizar dicho precio de nudo.

Finalmente, en mayo de 2005 se formula una nueva

metodología de cálculo de precio de nudo mediante la aprobación de la Ley No. 20 018 (*Ley Corta II*), la cual permite que las concesionarias de servicio público de distribución liciten sus requerimientos de energía, contratando abastecimiento eléctrico al precio despejado en la licitación. La aprobación de la Ley No. 20 018 en el mercado chileno es una repuesta extendida ante las nuevas condiciones de mercado presentes en toda la región.

Básicamente, este conjunto de reglas establece que:

- a) Las Distribuidoras deben disponer del suministro de energía de a lo menos los próximos 3 años.
- b) El suministro debe provenir de contratos obtenidos mediante licitaciones o generación propia.
- c) Las licitaciones deben ser públicas, abiertas, no discriminatorias y transparentes.
- d) Las Distribuidoras pueden coordinarse de manera de realizar una licitación conjunta por su demanda agregada.
- e) Las Distribuidoras deben elaborar las Bases de licitación en función de un contenido mínimo especificado en la Resolución Exenta No. 611.
- f) Los plazos de vigencia de los contratos negociados en las licitaciones no deben ser mayores a 15 años.
- g) El precio de la energía presentado por el oferente en la licitación no puede ser superior a un umbral calculado en base al precio nudo vigente (precio de reserva).
- h) Para los contratos negociados mediante una licitación el precio de la potencia no se actualizará en cada cálculo de precio nudo, sino que se indexará según una fórmula previamente establecida.
- i) La licitación se adjudica a la oferta de menor precio.

#### √ **Resolución Exenta No. 611**

- a) La licitación debe tener un formato de sobre cerrado.
- b) Cada Distribuidora debe licitar dos tipos de contrato: para suministro de base y para suministro de crecimiento.
- c) Cada oferta debe contener: una oferta administrativa y una oferta económica.
- d) Las Distribuidoras pueden dividir su bloque de demanda en sub-bloques de igual magnitud con el fin de aceptar ofertas parciales de suministro.
- e) La indexación de precios de energía debe ser propuesta por el generador en su oferta.
- f) Las actividades correspondientes al proceso de licitación se deben ajustar a una estructura específica de etapas estandarizadas según el

cronograma elaborado por la autoridad.

Así, las Distribuidoras deben organizar procesos de licitación acordes a las reglas presentadas anteriormente.

### ✓ Mercado Peruano

El 23 de julio de 2006, se publicó la Ley No. 28 832 llamada “Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica”, la cual tiene los siguientes objetos fundamentales:

- Asegurar la suficiencia de generación eficiente que reduzca la exposición del sistema eléctrico peruano a la volatilidad de precios y a los riesgos de racionamiento prolongados por falta de energía; asegurando al consumidor una tarifa eléctrica más competitiva.
- Reducir la intervención administrativa para la determinación de los precios de generación mediante soluciones de mercado.
- Adoptar las medidas necesarias para propiciar la efectiva competencia en el mercado de generación.

Los principales aspectos de la depuración del modelo se basan en lo siguiente:

- Ningún Generador podrá contratar con Usuarios Libres o Distribuidores más potencia y energía firme que las propias y las que tenga contratadas con terceros.
- Las ventas de electricidad de Generador a Distribuidor, se efectúan mediante:
  1. Contratos sin licitación, cuyos precios no podrán ser superiores a los precios de barra.
  2. Contratos resultantes de licitaciones.
- El abastecimiento oportuno y eficiente de energía eléctrica para el mercado regulado se asegurará mediante LICITACIONES que resulten en contratos de suministro de electricidad de LARGO PLAZO con PRECIOS FIRMES que serán trasladados (*pass trough*) a los USUARIOS REGULADOS.
- El proceso de licitación será llevado a cabo con la anticipación necesaria para facilitar y promover el desarrollo de inversiones en generación, aprovechar las economías de escala, promover

la competencia por el mercado y asegurar el abastecimiento del mercado regulado.

- Es facultad de cada Distribuidor establecer sus requerimientos y modalidades de compra de potencia y energía, así como los plazos contractuales a licitar. Sin embargo, los contratos con plazos inferiores a cinco años no podrán cubrir requerimientos mayores al 25% de la demanda total de los Usuarios Regulados del Distribuidor.
- Los procesos de licitación se deberán iniciar con anticipación mínima de 3 años.
- Se podrán iniciar licitaciones con anticipación menor de 3 años por una cantidad no mayor al 10% de la demanda total de sus Usuarios Regulados.
- OSINERG establecerá un precio máximo para las licitaciones, el cual se mantendrá en reserva durante el proceso. Sobre este precio no se podrá adjudicar ningún contrato. En este caso se debe convocar a una nueva licitación dentro de 30 días.
- Los contratos deberán ser firmados con plazos de suministro de hasta 10 años con precios firmes, ninguno de los cuales podrá ser modificado por acuerdo de las partes, a lo largo de la vigencia del contrato, salvo autorización previa de OSINERG.
- El mercado de corto plazo servirá únicamente para transacciones de Generadores y Distribuidores para atender a sus Grandes Usuarios Libres.

## 2.2. Propuesta del Nuevo Modelo de Mercado

El nuevo modelo crea dos ambientes de mercado, tal como se muestra en la Figura 1.

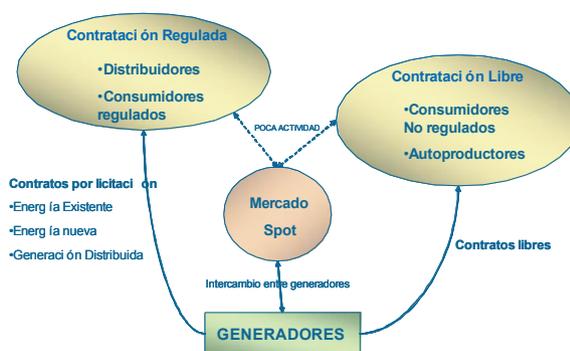


FIGURA 1: Ambientes de Mercado en el Nuevo Modelo

- **Contratación Regulada**

En el cual los Distribuidores tienen la obligación de contratar a través de licitaciones el 100% de la demanda de sus usuarios regulados. Las licitaciones en este mercado pueden ser de los siguientes tipos:

1. Licitación de Energía Existente.
2. Licitación de Energía Nueva.
3. Licitación de Generación Distribuida.

- **Contratación Libre**

Este mercado permite realizar acuerdos de libre pactación entre Grandes Consumidores y Generadoras.

- **Mercado Spot**

Se transforma en un mercado de poca actividad que sirve para comprar las diferencias puntuales, necesarias para cubrir los contratos.

Se plantea entonces la implementación de licitaciones públicas para la contratación de nueva generación, como una alternativa que permitiría la realización de inversiones en generación por parte del sector privado. Los proyectos que se consoliden en base a estas licitaciones, sumados a la culminación de los proyectos hidráulicos que actualmente se encuentra ejecutándose, permitirían bajar los precios de la energía mejorando las condiciones económicas del sector.

La aplicación de esta alternativa debe de tener como contraparte un proceso de modernización y saneamiento de las empresas de distribución.

La tarifa para los usuarios finales tendrá entonces el beneficio de los precios obtenidos en los contratos de largo plazo, de esta forma se logran precios adecuados por la energía y éstos son estables durante el tiempo de vigencia del contrato. Este modelo tarifario es conocido como “*pass trough*”.

### 2.3. ¿Por Qué Licitar la Energía?

Se requiere crear un Modelo de Licitaciones para:

- a) Crear señales y, sobretodo, mecanismos claros de inversión en generación.
- b) Mitigar incertidumbres y riesgos sobre: los precios de energía, los precios y la disponibilidad de combustibles, condiciones económicas, riesgo financiero, crecimiento de la demanda, etc.
- c) Lograr una valoración adecuada de la Energía Eléctrica.

El inversor tendrá garantía de retorno de sus inversiones cuando se considere un modelo de utilidad fija (tasa de retorno fija establecida). Esto se logra a través del reconocimiento de anualidades fijas (\$/año), que permiten por un lado estabilizar los flujos de caja del inversor, creando señales de largo plazo, y por el otro lado permitir el financiamiento del proyecto.

- **Seguridad de Abastecimiento con el Nuevo Modelo**

Se debe tener en cuenta que los contratos son instrumentos financieros, pero hay que tener presente que deben estar respaldados por una capacidad firme de suministro. En la Figura 2, se muestra un esquema de cómo las licitaciones servirán para garantizar la seguridad del abastecimiento. La Figura 2 es conocida como el “*círculo virtuoso*” del modelo de contratación regulada.

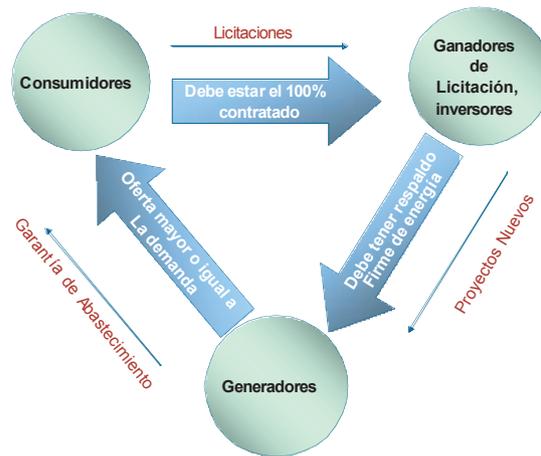


FIGURA 2: Círculo Virtuoso del Modelo de Contratación Regulada

La obligación de tener el 100% de la demanda de los consumidores regulados contratada, obliga a que las Empresas Distribuidoras realicen licitaciones con la debida anticipación. Estos contratos firmados a través de las licitaciones deben tener respaldo de producción firme, lo cual obliga a la creación de nuevos proyectos de generación. Como el 100% de la energía está respaldada con generación firme, se garantiza el abastecimiento de la demanda en el largo plazo. Este esquema se obliga mediante la aplicación de fuertes multas a las Distribuidoras por subcontratación y fuertes multas a las Generadoras ante retraso en la entrada de sus plantas.

### 3. TEORÍA DE SUBASTAS

Una subasta o licitación es básicamente un proceso en

donde un número de participantes buscan adjudicarse un(os) bien(es) en función de ofertas realizadas ante un martillero. El mecanismo de subasta nace con el propósito de maximizar el beneficio obtenido por la venta de uno o varios productos. A pesar que el auge en el estudio económico de subastas es reciente, éstas se han utilizado en el proceso de compra-venta desde varios siglos atrás.

### 3.1. Tipos de Subastas

Las subastas se pueden clasificar de múltiples maneras, sin embargo, las distinciones básicas están en función de las siguientes características:

- Número de bienes a subastar: *single object auction* o *multiple object auction* (subasta uniprodueto o subasta multiprodueto).
- Tipo de valoración del bien: valoración privada o valoración común.
- Reglas del proceso: subasta ascendente, descendente, primer precio, etc.

- Acerca del Número de Bienes a Subastar y las Reglas del Proceso**

Una subasta puede liquidar uno o varios bienes bajo distintos mecanismos o reglas. Los mecanismos se pueden resumir básicamente en dos: **subasta holandesa y subasta inglesa**, de las cuales se pueden derivar otros formatos dependiendo si se trata de una **subasta abierta o de sobre cerrado**, o bien si se quieren liquidar uno o varios bienes a la vez. En la Tabla 1 se resume los formatos básicos de subasta.

TABLA 1: Tipos de Subastas

Subasta Uniprodueto		Subasta Multiprodueto	
Abierto	Sobre Cerrado	Abierto	Sobre Cerrado
Subasta Inglesa	Segundo Precio	Subasta Inglesa	Precio Uniforme
Subasta Holandesa	Primer Precio	Subasta Holandesa	Pay-As-Bid

- Subasta Inglesa Uniprodueto**

Corresponde a un remate común. Hay un martillero quien sube el precio iterativamente desde una postura mínima. Gana el último en aceptar un precio. Se advierte que la definición anterior está referida a la oferta; en el caso de referirla a la demanda, el martillero baja el precio iterativamente desde una postura máxima.

- Subasta Holandesa Uniprodueto**

El martillero parte desde un precio muy alto y lo va disminuyendo poco a poco hasta que uno de los participantes decide aceptar el precio. Se advierte que la definición anterior está referida a la oferta; en el caso de referirla a la demanda, el martillero comienza la subasta desde un precio muy bajo y lo va aumentando, paulatinamente, hasta que uno de los participantes decide aceptar dicho precio.

- Subasta Primer Precio Uniprodueto**

Cada uno de los compradores puede realizar solamente una oferta, que realiza al mismo tiempo que todo el resto y sin saber como han ofertado los demás. Típicamente, la oferta se realiza en un sobre cerrado el cual se deposita en una urna. El bien se adjudica a la oferta más cara y el precio de venta es el de su oferta. Se advierte que la definición anterior está referida a la oferta; en el caso de referirla a la demanda, el activo se adjudica a la oferta más barata y el precio de negociación es el de su oferta.

- Subasta de Segundo Precio Uniprodueto**

Cada uno de los compradores puede realizar solamente una oferta, que realiza al mismo tiempo que todo el resto y sin saber como han ofertado los demás. Típicamente, la oferta se realiza en un sobre cerrado el cual se deposita en una urna. El bien se adjudica a la oferta más cara y el precio de venta es el correspondiente a la segunda oferta más cara. Se advierte que la definición anterior está referida a la oferta; en el caso de referirla a la demanda, el activo se adjudica a la oferta más barata y el precio de negociación es el correspondiente a la segunda oferta más barata.

A continuación, se presenta una descripción de las subastas de múltiples objetos. Con el propósito de no extender demasiado dichas descripciones, éstas se presentan sólo desde el punto de vista de la demanda.

- Subasta Inglesa Multiprodueto**

En este tipo de subasta se desean liquidar múltiples activos, por ejemplo, un número de K activos homogéneos. En este tipo de subasta el martillero comienza un proceso iterativo en el cual llama a ofertar a un precio muy alto, como todos los competidores desean vender a dicho precio, se produce una sobre-oferta. Así, el martillero comienza a disminuir el precio paulatinamente hasta que la oferta iguale a la demanda. Todos los bienes son negociados al mismo

precio de equilibrio. En la Figura 3 se puede observar gráficamente este proceso.

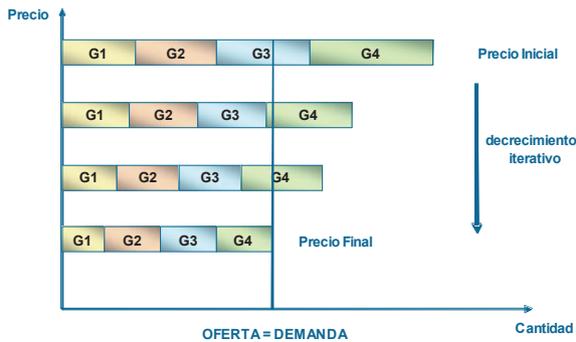


FIGURA 3: Subasta Inglesa Multiproducto

Cada bloque horizontal representa la cantidad ofertada por cada vendedor (G1 a G4) en cada una de las iteraciones.

- **Subasta Holandesa Multiproducto**

Al igual que en la subasta inglesa multiproducto, se desean liquidar K activos iguales. En este tipo de subasta el martillero comienza un proceso iterativo el cual se inicia recibiendo ofertas de venta a un precio muy bajo, en cada iteración se va incrementando este precio hasta que los primeros vendedores están dispuestos a negociar a dicho precio, los bienes ofertados son liquidados a estos oferentes en el precio señalado y continúa el proceso con el resto de los activos, hasta así completar la compra de K activos. En la Figura 4, se puede observar gráficamente este proceso.

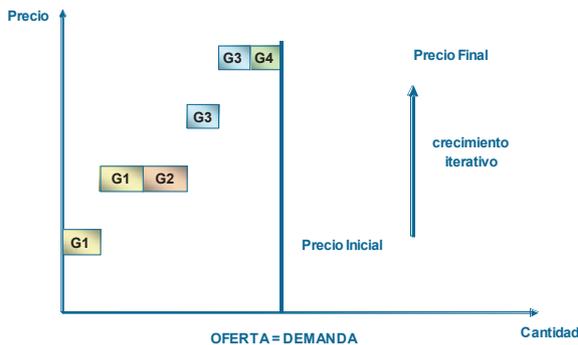


FIGURA 4: Subasta Holandesa Multiproducto

Cada bloque horizontal representa la cantidad ofertada (y negociada) por cada vendedor (G1 a G4) en cada una de las iteraciones.

- **Subasta Pay-As-Bid Multiproducto**

En este tipo de subasta se desean liquidar múltiples activos, por ejemplo, un número de K activos

homogéneos. Para esto, el martillero solicita a los oferentes escribir sus ofertas en un papel, las cuales luego serán entregadas a éste en un sobre cerrado. Las ofertas de cada oferente deben incluir la cantidad ofrecida y el precio correspondiente de venta. Una vez abierta las ofertas de todos los oferentes, éstas se ordenan de menor a mayor, y quedarán adjudicadas aquellas que formen parte del conjunto de ofertas más económicas que pueden abastecer la demanda. El precio de negociación con cada oferente será el ofrecido por cada uno de éstos en sus respectivas ofertas. En la Figura 5 se puede observar como se realiza la casación de este tipo de subasta.

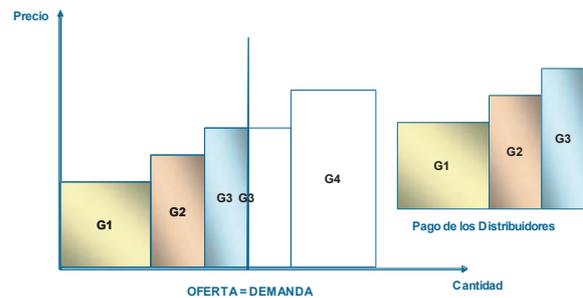


FIGURA 5: Subasta Pay-as-bid Multiproducto

- **Subasta Precio Uniforme Multiproducto**

En este tipo de subasta se desean liquidar múltiples activos, por ejemplo, un número de K activos homogéneos. Para esto, el martillero solicita a los oferentes escribir sus ofertas en un papel, las cuales luego serán entregadas a éste en un sobre cerrado. Las ofertas de cada oferente deben incluir la cantidad ofrecida y el precio correspondiente de venta. Una vez abierta las ofertas de todos los oferentes, éstas se ordenan de menor a mayor y quedarán adjudicadas aquellas que formen parte del conjunto de ofertas más económicas que pueden abastecer la demanda. El precio de negociación con cada oferente será el mismo y corresponde a la oferta con el precio más caro que resultó casada (precio de la unidad marginal). En la Figura 6, se puede observar como se realiza la casación de este tipo de subasta.

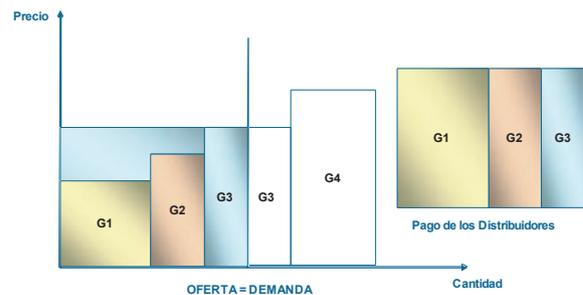


FIGURA 6: Subasta de Precio Uniforme Multiproducto

#### 4. LICITACIONES DE ENERGÍA

Los principales aspectos a considerar en el proceso de licitaciones son los siguientes:

- a) Toda la demanda debe estar 100% contratada.
- b) Todo contrato debe ser respaldado.
  - Hidroeléctrica: energía firme.
  - Térmica: energía disponible.
  - Importación de energía y la cogeneración es análoga a las centrales térmicas.
- c) Los contratos de suministro deben ser públicos, abiertos, no discriminatorios y transparentes.
- d) Las Empresas de Distribución se pueden agrupar para licitar en bloque su demanda. Los contratos luego serán suscritos de manera individual.
- e) El precio de la energía que espera obtener la Distribuidora no debe ser mayor a un precio tope – precio de reserva.
- f) La indexación de los precios de energía y potencia pueden ser definidas en las bases, como en las mismas ofertas de los Generadores.
- g) Debe existir multas por sub-contratación.
- h) Se puede respaldar un contrato con capacidad propia o mediante contratación con terceros pero respaldada físicamente.

##### 4.1. Licitación de Energía Nueva

Cada año se realizarán dos tipos de subastas de energía nueva, las cuales están destinadas a abastecer la demanda mediante la construcción de nueva capacidad de generación. Estos dos tipos de subastas son:

###### • **Subasta Principal**

Ésta ofrece a los inversionistas la garantía de contar con contratos de duración de 20 años, y con fecha de inicio de operaciones 5 años después de haber sido adjudicado el contrato. Esto le da el tiempo suficiente al inversionista para construir la nueva planta, y posteriormente, poder contar con flujos de caja que minimicen el riesgo de la inversión.

El inconveniente de este tipo de subastas es que requiere de una precisa previsión de demanda.

###### • **Subasta Complementaria**

Ésta es similar a la anterior, con la diferencia que la fecha de inicio de operaciones es 3 años después de haber sido adjudicado el contrato. El concepto es que esta subasta complementa a la subasta realizada

dos años atrás (subasta principal), debido a que en el momento de su realización hay menos incertidumbre en la previsión de la demanda.

En consecuencia, estas dos subastas interactúan de manera complementaria, contrarrestando el efecto negativo que provoca la volatilidad de la demanda.

##### 4.2. Licitación de Energía Existente

Este tipo de subastas permite complementar a la subasta de energía nueva, y así cubrir el 100% de la demanda. Esta subasta también se realiza una vez al año, y en ésta se celebran contratos de duración de 5, 6, 7 y 8 años. Dichos contratos comienzan a operar a partir del 1 de enero del año siguiente a la subasta.

##### 4.3. Licitación de Ajuste

Este tipo de subastas son realizadas 4 veces al año de manera de efectuar un ajuste fino a la cobertura total de la demanda.

Los contratos celebrados en éstas comienzan a operar dentro del mismo año y tienen una duración de, a lo más, 2 años.

La interacción temporal de estos tipos de licitaciones se muestra en la Figura 7.

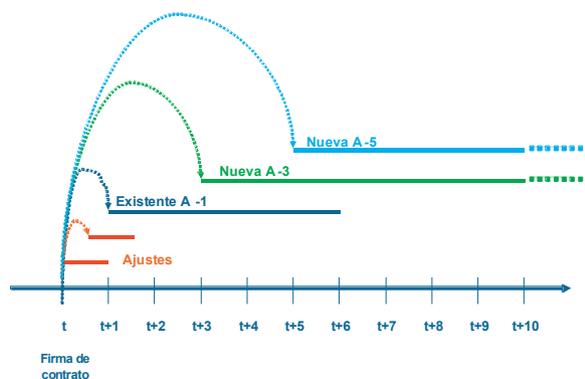


FIGURA 7: Esquema Temporal de Licitaciones

##### 4.4. Licitación de Energía Distribuida

Esta es una subasta especial para contratar generación distribuida presente. Hasta un 10% de la demanda de una distribuidora puede ser cubierta mediante este tipo de contratos.

En la Figura 8, se muestra una gráfica donde se puede apreciar los distintos tipos de licitaciones y la evolución de la energía existente y nueva.

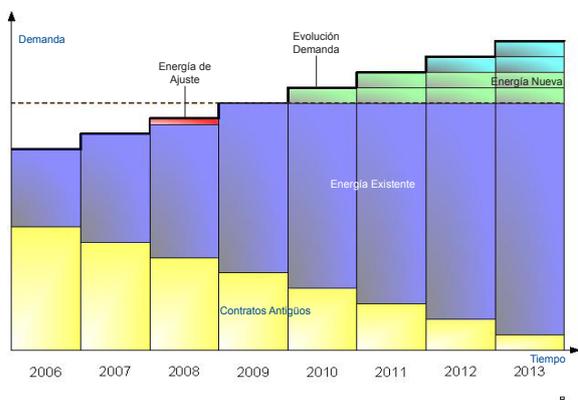


FIGURA 8: Proceso de Licitaciones

#### 4.5. El Proceso de Subasta

El proceso de subasta tiene por finalidad crear un mecanismo competitivo, mediante el cual los Distribuidores puedan adquirir la energía eléctrica proveniente desde los vendedores, asegurando la publicidad, la transparencia y la igualdad de acceso. En el proceso de subasta se rematan diferentes productos, los cuales se diferencian entre sí debido a que son contratos, por bloques de energía, que tienen distinta fecha de inicio y distinta duración.

La subasta se puede desarrollar mediante un sistema electrónico en donde los distintos vendedores pueden realizar sus ofertas de manera iterativa. Mientras los vendedores están realizando sus ofertas, estos tienen comunicación limitada con el exterior. Antes del comienzo de la subasta se debe ingresar al sistema las siguientes variables: oferta de referencia, cantidades declaradas, precio inicial de cada producto y el precio de reserva.

Una vez iniciada la subasta, no hay plazo para el cierre, ya que éste se encuentra en función de un número indeterminado de iteraciones.

La subasta de energía existente está conformada por dos fases, una de clasificación y otra de negociación, estas fases conforman un mecanismo híbrido de subasta. La primera fase de clasificación, corresponde a un modelo modificado de subasta inglesa multiproducto, mientras que la segunda etapa de negociación corresponde a un modelo clásico de subasta de sobre cerrado pay-as-bid multiproducto.

En cada rueda de la fase I los vendedores deben ir ingresando una cantidad dispuesta a vender de cada producto al precio especificado por el sistema. El precio especificado por el sistema corresponde al precio de mercado obtenido en la rueda anterior menos un decrecimiento calculado por este mismo.

El precio de mercado para la primera iteración está determinado mediante un precio inicial ingresado al sistema, y con el cual se desea dar comienzo a la subasta. La fase I itera mientras el sistema detecte sobreoferta. El sistema finaliza la fase I cuando la demanda virtual es igual a la oferta.

La fase II sólo contiene una rueda, en la cual se negocian definitivamente los contratos subastados. En ésta parte del proceso el vendedor es libre de ofrecer un precio por los distintos lotes deseados, de manera que este precio sea igual o inferior al precio de mercado resultante de la fase anterior.

Finalmente, la energía asignada a cada vendedor mediante el proceso de subasta anteriormente descrito es concedida a cada distribuidor mediante una prorrata en función de la demanda declarada por cada uno de éstos.

#### 5. OTROS ASPECTOS DE LOS PROCESOS

Los aspectos del proceso de licitaciones y subastas a considerar son los siguientes:

- a) Se prepara una lista de proyectos nuevos de generación, algunos pueden tener o no concesión.
- b) El inversionista debe elegir una de estas obras del plan, las cuales cuentan con los permisos ambientales correspondientes.
- c) El inversionista puede añadir capacidad al proyecto a través de unidades térmicas y energía renovable.
- d) Los inversionistas ofertan una remuneración anual fija en \$/año, que considera inversión y operación y mantenimiento, y conociendo la energía de la planta en MWh/año se obtiene el precio unitario de energía ofertado en \$/MWh.
- e) La casación se realiza por uno de los métodos explicados anteriormente.
- f) Los ganadores de las subastas firman un contrato con cada una de las Distribuidoras licitantes.
- g) Los permisos de concesión para una planta hidroeléctrica se adjudican automáticamente al firmar el contrato.

#### 6. RESULTADOS DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

##### 6.1. Experiencias en Brasil

###### • Primera Subasta

El 7 de diciembre de 2004, se realizó la primera subasta de energía en Brasil. Dicha subasta se

organizó para realizar contratos del tipo energía existente en el sistema, por lo tanto, consistió en remates de contratos de corto plazo. Los productos ofrecidos en esta subasta fueron:

- Producto 2005-08: Contratos con fecha de inicio de operaciones el 2005-01-01 y cuya duración abarca 8 años.
- Producto 2006-08: Contratos con fecha de inicio de operaciones el 2006-01-01 y cuya duración abarca 8 años.
- Producto 2007-08: Contratos con fecha de inicio de operaciones el 2007-01-01 y cuya duración abarca 8 años.

Conforme a lo informado por la ANEEL la subasta estuvo conducida por el Mercado Atacadista de Energía Eléctrica - MAE, en calidad de entidad coordinadora de la subasta. La subasta estuvo conformada por 21 ruedas en la primera fase y por 1 en la segunda fase. El proceso completo de subasta abarcó desde las 11:00 hasta las 19:00, incluyendo la divulgación de resultados. Los participantes incluyeron a 18 Agentes autorizados como vendedores y 35 Distribuidores que declararon su demanda previo inicio de la subasta.

En total se contrataron 17 008 lotes (MW) del total de productos, la cantidad por producto. Contrariamente a lo que se preveía, los precios resultaron muy lejanos a los precios pronosticados para la subasta. Mientras los expertos preveían precios del orden de 70 R\$/MWh para el 2005, estos resultaron del orden de 58 R\$/MWh, muy por debajo del precio promedio de contratación observado en el último período antes de la subasta, el cual alcanzó los 65 R\$/MWh. Los expertos han mostrado una gran preocupación por el sector eléctrico después de publicados los resultados de la subasta, debido a que los 65 R\$/MWh observado como precio de la energía antes de la subasta, ya parecía ser un nivel de precios sin atractivo para los Generadores.

El hecho que los precios resultantes de la subasta fueron, especialmente, bajos se hizo sentir fuertemente en la bolsa de comercio, alcanzando caídas sobre el 10% para algunas Empresas Eléctricas el 8 de diciembre.

Entre las razones para justificar los resultados anteriormente descritos, se encuentra la alta participación de mercado del Estado en la industria generadora.

#### • **Segunda Subasta**

La cual se llevó a cabo el 2 de abril de 2005 y no logró

contratar toda la demanda subastada. El objetivo de la subasta era rematar dos tipos de contrato (dos productos): 2008-08 y 2009-09. Si bien el precio medio despejado fue razonable (83 R\$/MWh), la cantidad negociada fue muy pobre, logrando contratar apenas la mitad de la demanda disponible en la subasta. Más aún, no fue posible negociar ningún lote del producto 2009-09. Dado estos hechos, la Ministra de Energía anunció cambios en las futuras subastas, como por ejemplo, que en cada una de éstas se licitará sólo un tipo de contrato. Finalmente, en cuanto al modelo de subasta no se pueden obtener conclusiones definitivas mediante evidencia empírica, ya que el mecanismo ha sido poco utilizado con sólo tres jornadas realizadas. A pesar de esto, se puede observar de los resultados anteriormente expuestos que el mecanismo es capaz de despejar precios bajos.

#### • **Subasta Diciembre de 2005**

Fue la primera licitación de “energía nueva”. Se llevó a cabo el 3 de diciembre de 2005. Se lograron licitar 300 MW en contratos de largo plazo por un monto de R\$ 68,4 billones (US\$ 31,5 billones) con la adjudicación a 51 Generadoras nuevas y existentes, con precios en el rango de 107 R\$/MWh (49,25 US\$/MWh) hasta 132 R\$/MWh (60,76 US\$/MWh).

#### • **Subasta Junio de 2006**

Esta fue la segunda licitación de “energía nueva”. Se llevó a cabo el 30 de junio de 2006, se lograron adjudicar contratos a 31 Generadores entre nuevos y existentes por un total de 1 682 (MW) en contratos de 15 y 30 años por un total de R\$ 45 623 billones (US\$ 21 billones) para un pool de 30 Distribuidoras.

Los precios medios de despeje de las subastas fueron de:

- a. 126,77 R\$/MWh (58,35 US\$/MWh) para Generadoras Hidroeléctricas.
- b. 132,39 R\$/MWh (60,94 US\$/MWh) para Generadoras Térmicas.

Esta fue una licitación del tipo A-3, es decir los proyectos deberán entrar en operación en enero de 2009. Los contratos con Generadoras Térmicas son de 15 años y con Generadoras Hidroeléctricas son de 30 años. De los 31 Generadores subastados: 15 fueron proyectos hidroeléctricos (60% del volumen de energía transado) y 16 fueron térmicos (40% del volumen de energía transado).

#### **6.2. Propuestas en Chile**

El Gobierno Chileno, junto con las Empresas

Distribuidoras organizó un evento para incentivar la llegada de inversionistas para que desarrollen proyectos energéticos en el País, y lograr poner fin a la dependencia del gas argentino que existe en la actualidad. Este mecanismo se traducirá en nuevas inversiones en el sector de generación por más de 300 000 GWh, avaluados en 10 mil millones de dólares, energía que se requiere para hacer frente a las necesidades de suministro de Chile para el período 2010-2024.

De acuerdo con la información oficial, las primeras licitaciones que se realizarán en el marco de la Ley Corta II se adjudicarán a fines de octubre de 2006, para abastecer suministro entre los años 2010 y 2024, por un monto cercano de los 2 000 MW. Mientras que un segundo bloque de licitaciones, por un monto superior a los 2 000 MW, se adjudicará en julio de 2007.

La Distribuidora CHILECTRA S.A. ha salido a demandar en licitaciones 42 500 GWh para el período 2009-2014, por un monto esperado de US\$ 2,3 billones. Expertos Chilenos esperan que, además de la puesta en marcha del terminal de Gas Natural Licuado – GNL, de Quintero, Chile “dejará de depender del gas natural argentino el 2008”.

En tanto, la Presidenta, Michelle Bachelet, destacó la importancia que tiene para el crecimiento del País la nueva Política de Seguridad Energética que impulsa el Gobierno junto al sector privado, razón por la cual, invitó a las empresas internacionales a invertir en el sector energético, dadas las excelentes condiciones político-económicas que sitúan a Chile como uno de los Países más competitivos del mundo. “Queremos expandir nuestras capacidades; tenemos una política que quiere ser autónoma para diversificar las fuentes energéticas. Chile es un gran País para invertir”, señaló la Mandataria, quien además destacó que “el momento de planificar e invertir en la industria energética del futuro es ahora”.

## 7. CONCLUSIONES

- Las licitaciones de energía se implementan cuando se tiene dificultadas con el modelo marginalista, es decir no se envía señales atractivas o el modelo ha sufrido un agotamiento para la expansión del sistema.
- Los objetivos principales de las licitaciones son la seguridad del suministro y la modificación de las tarifas. La nueva reglamentación ecuatoriana deberá proponer que todos los consumidores deben estar 100% contratados. Por lo tanto,

la obligación de contratar es el motor de la expansión de la capacidad.

- Las experiencias registradas en Brasil muestran que las tasas de retorno que han sido consideradas en los proyectos de generación ha ido disminuyendo licitación tras licitación, ocurriendo el transitorio inicial con retornos altos y luego la etapa de establecimiento con tasas más bajas y estables.
- Para que el modelo de contratación regulada funciones es necesario que todas las condiciones se cumplan: 100% contratado, paso de precios de contratos a las tarifas, penalizaciones por retrasos en los proyectos, penalizaciones por subcontratación, contratos con respaldo firme de producción.
- Debido a las incertidumbres presentes con respecto al pronóstico de demanda, es arriesgado contratar todo en una sola licitación. Es mejor contratar una parte “ahora” – Energía Nueva y “esperar para ver” lo que ocurre – Energía de Ajuste. Pero ésta última con porcentajes bajos respecto de la demanda total de la Distribuidora.
- Es necesario aprender de las crisis energéticas y apuntar, con nuevos modelos, a la consecución de suficiencia energética. Esto requiere grandes esfuerzos de todos los actores del mercado.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ARCOS, H.; SALAZAR, G.; Análisis de Reformas Adoptadas en Mercados Eléctricos Sudamericanos; Alternativas para el MEM Ecuatoriano; XXI Seminario del Sector Eléctrico, ECUACIER, Ambato 2006.
- [2] PSR, Mercados Energéticos, Visao General do Mercado de Energía Elétrica Brasileiro – Novo Modelo del Setor; Diciembre 2005.
- [3] RUDNICK, H.; BARROSO, L.; SKERK, C.; BLANCO, A.; South American Reform Lessons, IEEE Power & Energy Magazine; july/august 2005.
- [4] BINMORE, S.; VON DER FEHR, H.; HARBORD D.; Comments on the Proposed Electricity Contract Auctions in Brazil; 2004.
- [5] OSINERG, Proyecto de Ley para Promover el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica; Gobierno de Perú, Perú 2005.
- [6] El Peruano, Ley No. 28 832 – Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de Generación Eléctrica; Perú, julio de 2006.

- [7] PSR & Mercados Energéticos; Brazilian Power Sector: The new Regulatory Framework; Brasil 2004.
- [8] MORENO, R.; Licitaciones de Energía Eléctrica; Tesis de Maestría, Universidad Católica de Chile, Chile 2005.



**Gabriel Salazar Yépez.-** Nació en Quito, Ecuador. Recibió su título de Ingeniero Eléctrico de la Escuela Politécnica Nacional en el 2000; y, de Doctor en Ingeniería Eléctrica del Instituto de Energía Eléctrica de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina en el 2005.

Actualmente, se desempeña como Coordinador del Área de Investigación y Desarrollo del CENACE y como Profesor de la Maestría de Ciencias de la Ingeniería Eléctrica de la EPN. Sus Áreas de Investigación: Mercados Disputables de Energía, Transacciones Internacionales de Electricidad,

Tarifación del Transporte, Teoría Económica de Regulación, Confiabilidad.



**Víctor Hinojosa Mateus.-** Nació en Quito, Ecuador en 1975. Recibió su título de Ingeniero Eléctrico en la Escuela Politécnica Nacional en el 2000. Desde enero de 2000 hasta julio de 2001 se desempeñó como Ingeniero de Operación y Transmisión en el CENACE.

En el período de agosto de 2001 hasta julio de 2005 realizó estudios de doctorado en el Instituto de Energía Eléctrica de la Universidad Nacional de San Juan en la República Argentina. Actualmente, se desempeña como Investigador en el Área de Investigación y Desarrollo del CENACE y es Profesor en la Escuela Politécnica Nacional. Sus áreas de interés están enmarcadas en la Operación y Planificación de Sistemas Eléctricos de Potencia utilizando Técnicas de Inteligencia Artificial.