

**RESOLUCION No. CNEE 03-99**  
**LA COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA**

**CONSIDERANDO:**

- a) Que en oficio firmado por el administrador del Mercado Mayorista de fecha 3 de Febrero de 1999, y referencia GG-027-99 se remite para su aprobación a la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA, el **procedimiento de desvíos de potencia**, aprobado por la Junta Directiva del Administrador del Mercado Mayorista, el cual contiene todas las modificaciones incorporadas por el AMM.
- b) Que de acuerdo a lo establecido en el Artículo Cuarto(4to) inciso e) de la Ley General de Electricidad corresponde a la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA, emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento en congruencia con prácticas internacionales aceptadas.
- c) Que de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo Gubernativo No. 299-98, publicado el 1 de junio de 1998, y que contiene el Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista, en su Artículo Primero (1º) establece que las Normas de Coordinación Comercial, y Normas de Coordinación Operativa elaboradas por el Administrador del Mercado Mayorista serán aprobadas por la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA,
- d) Que el documento que contiene el procedimiento de desvíos de potencia en referencia presentado por el AMM, ha sido debidamente analizado por el Directorio de la COMISION, con la asistencia de personal y asesores especializados.
- e) La aprobación del procedimiento en referencia, tendrá una vigencia de carácter temporal, en tanto no se finalice las Normas de Coordinación Comercial por parte del Administrador del Mercado Mayorista, y sean publicadas con la aprobación previa de la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA, ya que dichas normas contendrán el procedimiento final en mención. Por consiguiente, este procedimiento no tiene carácter de definitivo a menos que se ratifique en la publicación de las Normas de Coordinación Comercial del AMM. La COMISION ha aceptado el análisis y aprobación del mismo, con el propósito de garantizar la continuidad en el abastecimiento del fluido eléctrico.

**POR TANTO:**

En uso de las funciones y atribuciones que le confiere la Ley General de Electricidad y su Reglamento, así como el Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista.

## RESUELVE:

PRIMERO: Aprobar, el PROCEDIMIENTO DE DESVIOS DE POTENCIA, aprobado por la Junta Directiva del Administrador del Mercado Mayorista y sometido a consideración de la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA, por el Gerente General de dicha entidad.

El procedimiento aprobado se describe a continuación:

### TRANSACCIONES DE DESVÍOS DE POTENCIA

1. Determinación de los Desvíos de Potencia para los Participantes Productores.

#### DEFINICIONES

**Transacciones de Desvíos de Potencia:** Es el conjunto de intercambios en el Mercado Mayorista, que resulta de los excedentes o faltantes de potencia comprometida en contratos entre sus participantes.

**Desvíos de Potencia (DP).** El participante productor que resulta en un mes con un desvío de potencia negativo, establecido como la diferencia entre su Oferta Firme Disponible Total y la Potencia Total Comprometida en los Contratos en que vende potencia dicho Participante, debe comprar el faltante mediante transacciones de desvíos de potencia.

Para el calculo de desvíos de potencia el Administrador del Mercado Mayorista considerará la Oferta Firme Disponible Total Diaria de cada Participante Productor .

$$DP_d = OFDT_d - PTC$$

Donde:

$DP_d$  = Desvío de Potencia para el día "d".

$OFDT_d$  = Oferta Firme Disponible Total diaria.

$PTC$  = Potencia Total Comprometida en Contratos.

**Oferta Firme Disponible Total (OFDT).** De un participante productor se calcula como la suma de la Oferta Firme disponible de sus unidades generadoras que no estén comprometidas en contratos para cubrir Reserva o Desvíos de Potencia, más la Oferta Firme Disponible de las unidades generadoras contratadas para cubrir reserva o desvíos de potencia.

$$OFDT_i = \sum OFD_{ijd} + \sum OFD_{ikd}$$

Donde.

$OFD_{ijd}$  = Oferta Firme Disponible del Participante “ i “ de sus unidades Generadoras “ j “ en el día “ d “, que no estén comprometidas en Contratos para Cubrir Reserva o Desvíos de Potencia.

$OFD_{ikd}$  = Oferta Firme Disponible del participante “ i “ de las unidades Generadoras “ k “ en el día “ d “, contratadas para cubrir Reserva o Desvíos de Potencia.

**Oferta Firme Disponible (OFD).** Es la parte de la Oferta Firme de cada unidad generadora que se calcula considerando la indisponibilidad registrada en los períodos de máxima demanda del mes. (Artículo 1 del Reglamento del ADMINISTRADOR DEL MERCADO MAYORISTA).

$$OFD_{id} = OF_i * Dd_{id}$$

Donde:

$OF_i$  = Oferta Firme.

$Dd_{id}$  = Índice de Disponibilidad en el período de máxima demanda del día “d” (complemento de la indisponibilidad).

$$Dd_{id} = \frac{\sum_{j=1}^H PD_{ijd}}{H * PM_i}$$

Donde la suma se extiende a las “ H “ horas del período de máxima demanda definido en el artículo 87 del Reglamento del Administrador Del Mercado Mayorista.

$PD_{ijd}$  = potencia máxima disponible del generador “ i “ en la hora “ j “ para el día “ d “. Potencia máxima disponible de una unidad generadora térmica o hidroeléctrica con regulación: es el mínimo valor entre la máxima potencia que la unidad puede entregar al mercado, libre de consumos internos, y la que declara su propietario que está en condiciones de entregar. Este valor debe ser informado en forma diaria por cada Participante Generador y usado por el AMM para el despacho de carga y para el cálculo de las transacciones de desvíos de potencia.

Para el caso de centrales hidroeléctricas de filo de agua ( de pasada), la potencia máxima disponible será la potencia producida cada hora, hasta la potencia máxima declarada.

La potencia máxima disponible de una central será la suma de los valores individuales de cada una de sus unidades, en los casos de cogeneradores o autogeneradores con consumos propios importantes y centrales hidroeléctricas se utilizará sólo la potencia disponible de la central, con independencia de la disponibilidad individual de cada unidad generadora.

Si la unidad está fuera de servicio por cualquier razón atribuible al Participante Productor, su PD es igual a cero.

$PM_i$  = es la potencia máxima que la unidad generadora " i ", es capaz de suministrar al sistema ,neta de consumos internos bajo las condiciones de temperatura y presión atmosférica del sitio en que está instalada; En tanto se define la metodología de comprobación se considerará la potencia declara por los Participantes Productores.

**Oferta Firme (OF).** Es una característica técnica de cada unidad generadora que se calcula en función de su Potencia Máxima y de su disponibilidad.

Se calcula de la siguiente manera:

$$OF_i = PM_i * Di$$

Donde:

$OF_i$  = es la Oferta Firme de la unidad " i ".

$Di$  índice de disponibilidad y se define como:

$$Di = \frac{\sum_{j=1}^L PD_{ijd}}{L * PM_i}$$

La suma se extiende a un número L de horas que se define con los siguientes criterios:

Las horas se cuentan a partir del 15 de Diciembre de 1998, primera fecha en la que se inician los registros confiables de disponibilidad hasta la última hora del día anterior al de cálculo del desvío de potencia.

Cuando L supera a 8760, la suma se limita hasta exactamente este número de horas hacia el pasado.

Para unidades nuevas, se considerará que para los días anteriores a la puesta en servicio y hasta completar un año, la potencia disponible se calcula como:

$$PD_{ij} = PM_i * Df$$

Donde :  $Df$  es la disponibilidad media garantizada por el fabricante. En caso de no existir esta garantía se adoptará un valor de 0.8

### **Verificación de la Potencia Máxima Disponible.**

A efectos de calculo de los desvíos de potencia el AMM utilizará la información sobre la potencia máxima disponible que le informe cada generador.

No obstante, si habiendo declarado un generador un valor de potencia máxima disponible y no pudiera producirla a requerimiento del AMM, éste deberá considerar en las transacciones de desvíos de potencia que esta imposibilidad estuvo vigente por un plazo que será el mínimo entre la última vez que esa potencia fue entregada o desde el primer día posterior a la última liquidación.

## **2. Determinación de la compra de Desvíos de Potencia por Parte de los Participantes Consumidores.**

### **2.1 Definiciones.**

**Cubrimiento de la Demanda de Potencia:** El Administrador del Mercado Mayorista calculará la Demanda de Potencia de cada Participante Consumidor. Si la Demanda de Potencia no está totalmente cubierta por contratos de potencia, deberá comprar el faltante mediante transacciones de desvíos de potencia al precio de referencia de la potencia.

**Demanda Firme (DF):** Representa la parte de la Demanda Máxima Proyectada que le corresponde a cada Distribuidor, Exportador, Gran Usuario o Comercializador que demanda potencia y energía eléctrica en el Mercado Mayorista, y que se calcula utilizando la relación entre su demanda y la demanda total estimada para el Mercado Mayorista, en la hora prevista para la demanda Máxima Proyectada.

**Demanda Máxima Proyectada (DMP):** Es el requerimiento de potencia máxima anual para el Mercado Mayorista, y se integra sumando las potencias a generar, incluyendo la de importación, mas la reserva determinada en la programación de largo plazo.

**Demanda (D):** Es la demanda de potencia de cada Distribuidor, Exportador, Gran Usuario o Comercializador que demanda potencia y energía eléctrica en el Mercado Mayorista.

**Demanda Registrada (DR):** Es la demanda de potencia registrada para cada Distribuidor, Exportador, Gran Usuario o Comercializador que demanda potencia y energía eléctrica en el Mercado Mayorista en la hora de Máxima Demanda de cada día.

**Demanda Total Estimada (DTE):** Es el requerimiento de potencia máxima anual para el Mercado Mayorista y se integra sumando las potencias a generar incluyendo la de importación.

**Reserva (R):** Para propósitos de la definición de este parámetro se establece como reserva total estimada la establecida igual a la unidad generadora de mayor tamaño prevista a operar conforme a la programación de largo plazo en el SNI, a la hora de máxima demanda del año considerando las importaciones.

## 2.2 Determinación de la Demanda Firme.

$$DF = DMP \times D_i / DTE$$

$D_i$  es la demanda de cada participante.

$$DMP = PG_L + I + R.$$

$PG_L$  potencia a generar en la hora de máxima demanda del año.

$I$  potencia a importar en la hora de máxima demanda del año.

$R$  Reserva en la hora de máxima demanda del año.

## 2.3 Necesidad de compra de Potencia por parte de los consumidores.

Para determinar si un participante consumidor debe realizar compras de desvíos de potencia se deberá verificar diariamente si su demanda de potencia registrada es mayor que la potencia contratada, en caso se dé esta condición el participante deberá comprar la diferencia en el mercado de Transacciones de Desvíos de Potencia.

$$DP_i = \sum PC_i - DR_i$$

Donde:

$DP_i$  = Calculo del desvío de potencia diario para el consumidor "i".

$PC_i$  = Potencia contratada por el consumidor "i".

$DR_i$  = Demanda registrada para el consumidor "i".

El AMM calculará la cobertura de la demanda para cada participante consumidor considerando la demanda máxima proyectada y su demanda firme.

$$DPC_{ij} = CP_{ij} - DF_i$$

$DPC_{ij}$  Cobertura de la demanda firme del consumidor i en el mes j.

$CP_{ij}$  es el contrato de potencia del consumidor i en el mes j.

$DF_i$  Demanda Firme de potencia del consumidor i.

### 3. Transacciones de Desvíos de Potencia.

El desvío de potencia total ( $DPT_{m(-)}$ ) a comprar en el mes en el Mercado de Transacciones de desvíos de potencia se establece como:

$$DPT_{m(-)} = \sum_{gm} DP_{g(-)} + \sum_{cm} DP_{c(-)}$$

Donde:

gm es el productor g en el mes m.

cm es el consumidor c en el mes m.

$DP_{g(-)}$  requerimiento de desvíos de potencia negativos del generador.

$DP_{c(-)}$  requerimiento de desvíos de potencia negativos del consumidor.

### 4. Valor Total Recaudado Por Desvíos de Potencia.

La recaudación por desvíos de potencia ( $RDP_m$ ) en el mes se calcula de la siguiente manera.

$$RDP_m = DPT_{m(-)} / (\text{días del mes}) \times \text{PREFP}$$

Donde:

PREFP Precio de referencia de la Potencia .

### 5. Distribución De La Recaudación Por Desvíos De Potencia.

La recaudación por desvíos de potencia del mes se distribuye conforme a los siguientes criterios:

$$DPT_{m(+)} = \sum_{gm} DP_{g(+)}$$

Remuneración de los Participantes Productores con desvíos de potencia positivos en el mes:

$$VDP_{im} = \text{MIN} \{ DPT_{m(+)} \times \text{PREFP}_a; RDP_m \} * (\sum DP_{im(+)}) / DPT_{m(+)}$$

Donde:

$VDP_{im}$  Pago por venta de desvíos de potencia positivos al productor i en el mes m.

Si:

$$RDP_m - DPT_{m(+)} \times \text{PREFP}_a > 0$$

La diferencia se destina a reducir los cargos por el servicio complementario de reserva de los Participantes Consumidores. La distribución de este remanente se realizará en forma proporcional a las compras de energía de los Participantes Consumidores en el MM.

## **6. Precio de Referencia de la Potencia**

### **6.1 Definición**

Se define como Precio de Referencia de la Potencia (PREFP) al costo marginal de inversión para instalar una unidad de generación de punta, incluyendo la inversión requerida para la conexión eléctrica de la central con el Sistema Eléctrico. El PREFP podrá revisarse mensualmente.

### **6.2 Aplicación**

El Precio de referencia de la potencia (PREFP) es el precio unitario utilizado para la valorización de las transacciones de Desvíos de Potencia en el MM.

El valor del PREFP se define en el Nodo de Referencia del MM, por lo que las transacciones de desvíos de potencia deben trasladarse a ese nodo para su valorización.

### **6.3 Metodología de cálculo**

El AMM, conjuntamente con cada Programación de Largo Plazo determinará el PREFP de acuerdo a la siguiente metodología:

- a) Se selecciona la unidad de generación de punta de menor costo anual fijo, considerando como tal la suma de la anualidad de la inversión (incluyendo la requerida para la conexión eléctrica de la central el sistema de transmisión) y los costos anuales fijos de operación y mantenimiento.
- b) Salvo que estudios muestren la existencia de unidades de menor costo anual fijo, para la selección el AMM debe considerar el costo nuevo de turbinas de gas de última tecnología, adecuadas para la operación en horas de punta. La potencia unitaria máxima (POT) a considerar para estas alternativas deberá ser del orden del 10% de la Demanda Máxima Proyectada para el año bajo programación. El AMM deberá solicitar cotizaciones a fabricantes reconocidos de turbinas de gas para calcular el costo de inversión CIF ciudad de Guatemala. La Comisión Nacional de Energía Eléctrica establecerá los criterios aceptables para la determinación del costo de inversión a que se hace referencia en el punto anterior. En el ínterin se solicitará tres cotizaciones a fabricantes reconocidos de turbinas de gas y se seleccionará la más baja.
- c) La anualidad de la inversión se obtiene a partir del valor nuevo de reemplazo de una unidad con potencia instalada igual a POT, considerando una tasa de actualización del 10% y una vida útil de 30 años para la conexión y 20 años para el generador.

$$AI = VNRG * FRC(10\%;20) + VNRCE * FRC (10\%;30) + GOM$$



Donde:

FRC es el factor de recuperación del capital para la tasa de actualización y la vida útil considerada.

VNRG: valor nuevo CIF de una unidad generadora con las características antes descritas.

VNRCE: costo de las instalaciones para conectar a la unidad generadora al sistema de transmisión en alta tensión, y para abastecerla de combustible. No incluye el costo de compra del combustible.

GOM: gastos fijos de operación y mantenimiento de una unidad generadora de pico. Hasta tanto la Comisión realice estudios para determinar el valor mas adecuado para estos gastos, se lo fija en un valor anual igual al 3% de la inversión en generación (VNGR).

d) Para tener en consideración el riesgo de faltantes se incrementa la anualidad de inversión multiplicándola por el factor  $(1 + FR)$  que tiene en cuenta la indisponibilidad media del equipamiento. El FR es igual al 20 % .

e) Se determina PREFP como:

$$PREFP = \frac{AI * (1 + FR)}{12 * POT}$$

SEGUNDO: VIGENCIA: La presente resolución cobrará vigencia de forma inmediata y será de carácter temporal, finalizando el día en que se publiquen las Normas de Coordinación Comercial del Administrador del Mercado Mayorista .

TERCERO: El Administrador del Mercado Mayorista será el encargado de hacer del conocimiento de los interesados el contenido de la presente resolución.

Dada en la Ciudad de Guatemala, el día miércoles 3 de Febrero de 1999.