



**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

**AJUSTES A LA RESOLUCIÓN CREG 024 DE
1995**

DOCUMENTO CREG-070
1 de junio de 2010

CIRCULACIÓN:
MIEMBROS DE LA COMISIÓN
DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y
GAS

A handwritten signature in black ink, appearing to read "HBR".

AJUSTES A LA RESOLUCIÓN CREG 024 DE 1995

1. ANTECEDENTES

La Resolución CREG 160 de 2009 adopta la regulación aplicable a las Transacciones Internacionales de Electricidad de Corto Plazo –TIE- entre Colombia y Ecuador, de conformidad con el Régimen Transitorio adoptado por la Decisión CAN 720. En esta resolución se determina un precio de bolsa diferente para la generación que atiende la Demanda Total Doméstica, la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado y la Demanda no Doméstica, entre otros.

Este cambio en la regulación modificó el Anexo A-4 de la Resolución CREG 024 de 1995 que define la Función Precio en la Bolsa de Energía. Desde que entró en vigencia la Resolución CREG 160 de 2009, existen tres precios de bolsa distintos, donde cada uno depende del máximo precio de oferta (\$/kWh) para atender cada una de las demandas (Doméstica, Despacho Coordinado y no Doméstica), y un valor adicional Δl (\$/kWh) que representa los costos no cubiertos de arranque parada de las plantas que generaron en el mercado.

El Anexo A-4¹ define un valor Δl que se aplica a la Demanda Total Doméstica, y otro distinto que se aplica a la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado y a la Demanda no Doméstica. En el caso de la demanda doméstica, este valor es equivalente a la sumatoria de la diferencia entre el costo de arranque y parada y las rentas inframarginales de las plantas que atendieron esta demanda, más el costo no cubierto de la generación ideal inflexible, dividido por la demanda nacional total². En el otro caso, el Δl es igual a la sumatoria de la diferencia entre el costo de arranque y parada y las rentas inframarginales de las plantas que atendieron la Demanda de Despacho Económico Coordinado y a la Demanda no Doméstica, más el costo no cubierto de la generación ideal inflexible, dividido por la demanda internacional total³.

Aunque en este Anexo el Δl fue modificado con el fin de diferenciar los costos no recuperados de las plantas flexibles e inflexibles, no se corrigieron algunas inconsistencias presentes en la definición de los precios de bolsa. Esto, puede alterar la estimación de los precios con los que se remunera a los agentes que atienden la Demanda de Despacho Económico Coordinado y a la Demanda no Doméstica, y puede afectar directamente otras variables del mercado mayorista como el precio de reconciliación del servicio AGC, que según el artículo 4 de la Resolución CREG 064 de 2000, se define como el máximo valor entre el precio horario internacional y el precio de oferta de las plantas que están en condiciones de prestar el servicio.

La expresión que define el valor adicional Δl para la demanda internacional es deficiente cuando hay generaciones mínimas o la demanda extranjera es muy pequeña. En estos casos, como se dividen los costos no cubiertos de todas las plantas que atendieron el mercado extranjero por la demanda internacional total, el Δl tiende a infinito. Esto indica que el Δl es inconsistente en los límites, ya que el máximo valor que se debe pagar por los costos no cubiertos de arranque y parada y de generación inflexible, es la diferencia entre los costos declarados por los agentes y las rentas inframarginales. Los costos fijos no cubiertos en \$/kWh no deben multiplicarse de forma artificial cuando la demanda es pequeña.

¹ Modificado en la Resolución CREG 11 de 2010

² La demanda nacional total es equivalente a la Demanda Total Doméstica

³ La demanda internacional total equivale a la suma de la Demanda de Despacho Económico Coordinado y la Demanda no Doméstica

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario modificar la expresión que define el valor adicional ΔI . De esta forma, el precio de bolsa para la Demanda de Despacho Económico Coordinado y a la Demanda no Doméstica no presentará comportamientos irregulares que afecten el precio de reconciliación del servicio AGC.

2. PROPUESTA

La alternativa propuesta para corregir las inconsistencias del ΔI , consiste en distribuir los costos no cubiertos por concepto de arranque y parada de las plantas flexibles y los costos no cubiertos por concepto de generación de las plantas en condición inflexible, entre la Demanda Total Doméstica y la Demanda Internacional Total (Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado + Demanda no Doméstica), de acuerdo con el porcentaje de generación ideal de cada planta que se destinó a atender cada una de estas demandas.

De esta forma, el numerador de la expresión que define el ΔI para la demanda internacional va a depender del porcentaje de la generación ideal que efectivamente atendió esa demanda. Por lo tanto, el valor adicional ΔI no va a tender a infinito cuando la demanda internacional es muy pequeña o cercana a cero, ya que solo se van a considerar los costos no cubiertos de la generación en cuestión.

Para llevar a cabo esta corrección, se debe modificar el numeral d) del Anexo A-4 de la Resolución CREG 024 de 1995, introduciendo la variable W_j que multiplica los costos no cubiertos por concepto de arranque y parada de las plantas flexibles e inflexibles de la siguiente manera:

- Para atención de la Demanda Total Doméstica, el Valor Adicional para la Demanda Total Doméstica (ΔI_N) se calculará conforme a la siguiente ecuación:

$$\Delta I_N = \frac{\sum_{j=1}^{NP} (\max(0, DF_{N,j}) + DI_{N,j})}{\sum_{i=1}^{24} D_{N,i}}$$

Donde:

$$DF_{N,j} = W_j \times \sum_{z=1}^j Par_{j,z} - \sum_{i=1}^{24} GF_{N,j,i} \times (MPO_{N,i} - Pof_j)$$

$$DI_{N,j} = W_j \times DI_j$$

$$DI_j = \sum_{i=1}^{24} GI_{N,j,i} \times (\max(MPO_{N,i}, RP_j) - MPO_{N,i}) + \sum_{i=1}^{24} GI_{I,j,i} \times (\max(MPO_{I,i}, RP_j) - MPO_{I,i}) \\ + \sum_{i=1}^{24} GI_{K,j,i} \times (\max(MPO_{K,i}, RP_j) - MPO_{K,i})$$

$$W_j = \frac{\sum_{i=1}^{24} G_{N,j,i}}{\sum_{i=1}^{24} G_{j,i}}$$

$D_{N,i}$ Demanda Total Doméstica en la hora i.

$DF_{N,j}$ Costos no cubiertos por concepto de arranque y parada de la planta j para atender Demanda Total Doméstica.

$DI_{N,j}$ Costos no cubiertos por concepto de generación ideal en condición inflexible de la planta j para atender Demanda Total Doméstica.

NP Número de plantas térmicas.

$Par_{j,z}$ Precios de oferta de arranque-parada z de la planta j.

I Número de arranques de la planta j.

$GF_{N,j,i}$ Variable igual a 0 si la planta j es inflexible en la hora i, en caso contrario es igual a la Generación ideal de la planta j en la hora i para atender Demanda Total Doméstica.

$MPO_{N,i}$ Máximo Precio de Oferta para atender la Demanda Total Doméstica en la hora i.

Pof_j Precio ofertado a la Bolsa de Energía por la planta j.

$GI_{N,j,i}$ Si la planta j es inflexible en la hora i la variable es igual a la Generación ideal de la planta j en la hora i para atender Demanda Total Doméstica. En caso contrario es igual a 0.

RP_j Precio de Reconciliación Positiva calculado para la planta j sin incluir los costos de arranque y parada.

DI_j Costos no cubiertos por concepto de generación ideal en condición inflexible de la planta j.

$GI_{I,j,i}$ Si la planta j es inflexible en la hora i la variable es igual a la Generación ideal de la planta j en la hora i para atender la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado. En caso contrario es igual a 0.

$GI_{K,j,i}$ Si la planta j es inflexible en la hora i la variable es igual a la Generación ideal de la planta j en la hora i para atender la Demanda no Doméstica. En caso contrario es igual a 0.

$MPO_{I,i}$ Máximo Precio de Oferta para atender Demanda Total Doméstica más la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado en la hora i.

$MPO_{K,i}$ Máximo Precio de Oferta para atender Demanda Total Doméstica más la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado más la Demanda no Doméstica en la hora i.

W_j Porcentaje de la generación ideal de la planta j que atiende la Demanda Total Doméstica.

$G_{N,j,i}$ Generación ideal de la planta j para atender la Demanda Total Doméstica en la hora i.

$G_{j,i}$ Generación ideal de la planta j en la hora i.

- **Para atención de la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado y/o la Demanda No Doméstica**, el Valor adicional para la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado y/o la Demanda No Doméstica (ΔI_i) se calculará conforme a la siguiente ecuación:

$$\Delta I_I = \frac{\sum_{j=1}^{NP} (\max(0, DF_{I+K,j}) + DI_{I+K,j})}{\sum_{i=1}^{24} D_{I,i}}$$

Donde:

$$DF_{I+K,j} = (1 - W_j) \times \sum_{z=1}^I Par_{j,z} - \sum_{i=1}^{24} GF_{I,j,i} \times (MPO_{I,i} - Pof_j) - \sum_{i=1}^{24} GF_{K,j,i} \times (MPO_{K,i} - Pof_j)$$

$$DI_{I+K,j} = (1 - W_j) \times DI_j$$

$D_{I,i}$ Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado más Demanda No Doméstica en la hora i.

$DF_{I+K,j}$ Costos no cubiertos por concepto de arranque y parada de la planta j para atender la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado y la Demanda no Doméstica.

$DI_{I+K,j}$ Costos no cubiertos por concepto de generación ideal en condición inflexible de la planta j para atender la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado y la Demanda no Doméstica.

NP Número de plantas térmicas.

$Par_{j,z}$ Precios de oferta del arranque-parada z de la planta j.

I Número de arranques de la planta j.

$GF_{I,j,i}$ Variable igual a 0 si la planta j es inflexible en la hora i, en caso contrario es igual a la Generación ideal de la planta j en la hora i para atender la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado.

$MPO_{I,i}$ Máximo Precio de Oferta para atender Demanda Total Doméstica más la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado en la hora i.

Pof_j Precio ofertado a la Bolsa de Energía por la planta j.

$GF_{K,j,i}$ Variable igual a 0 si la planta j es inflexible en la hora i, en caso contrario es igual a la Generación ideal de la planta j en la hora i para atender la Demanda no Doméstica.

$MPO_{K,i}$ Máximo Precio de Oferta para atender Demanda Total Doméstica más la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado más la Demanda no Doméstica en la hora i.

$GI_{I,j,i}$ Si la planta j es inflexible en la hora i la variable es igual a la Generación ideal de la planta j en la hora i para atender la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado. En caso contrario es igual a 0.

$GI_{K,j,i}$ Si la planta j es inflexible en la hora i la variable es igual a la Generación ideal de la planta j en la hora i para atender la Demanda no Doméstica. En caso contrario es igual a 0.

RP_j Precio de Reconciliación Positiva calculado para la planta j sin incluir los costos de arranque y parada.

D_{Ij} Costos no cubiertos por concepto de generación ideal en condición inflexible de la planta j.

W_j Porcentaje de la generación ideal de la planta j que atiende la Demanda Total Doméstica.

En el caso en que la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado más Demanda No Doméstica en el día sea igual a cero, el Valor adicional para la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado y/o la Demanda No Doméstica (ΔI_i) será igual a cero."