

SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD
SISTEMA DE REGULACION SECTORIAL

RESOLUCIÓN SSDE N° 159/2002

La Paz, 12 de agosto de 2002

VISTOS Y CONSIDERANDO:

Que el inciso h) del artículo 3 y el artículo 4 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado por Decreto Supremo N° 26093 de 2 de marzo de 2001, establece entre las funciones del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC), dictar normas operativas, obligatorias para los Agentes del Mercado, que determinen los procedimientos y las metodologías para operar el Mercado y administrar las transacciones del Mercado Spot, de acuerdo a lo establecido en el referido reglamento.

Que el CNDC, mediante nota CNDC-LP 109/2002 de 29 de julio de 2002, remitió a la Superintendencia de Electricidad la Norma Operativa N° 26 "Procedimiento para el Cálculo de Factores de Penalización" aprobada por el CNDC en su sesión N° 124 de 22 de julio de 2002, para su consideración y posterior aprobación.

Que la Norma Operativa N° 26 presentada por el CNDC, fue revisada por ésta Superintendencia y mediante Informe MY N° 123/2002 de 31 de julio de 2002, se verificó su armonización con las disposiciones vigentes de la Ley de Electricidad, siendo procedente su aprobación.

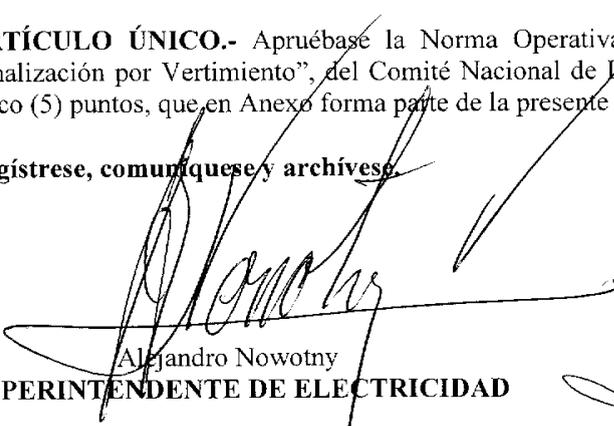
Que el artículo 4 del ROME, establece que es competencia de la Superintendencia de Electricidad, aprobar las normas operativas que remita el CNDC.

La Superintendencia de Electricidad, en uso de sus facultades y atribuciones conferidas por la Ley de Electricidad y su Reglamentación,

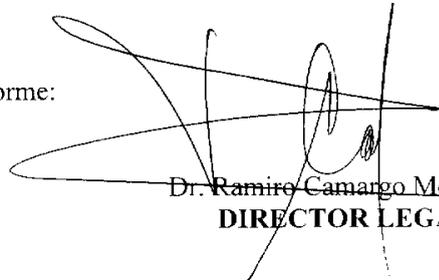
RESUELVE:

ARTÍCULO ÚNICO.- Apruébase la Norma Operativa N° 26 "Cálculo de Factores de Penalización por Vertimiento", del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC) en sus cinco (5) puntos, que en Anexo forma parte de la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.


Alejandro Nowotny
SUPERINTENDENTE DE ELECTRICIDAD

Es conforme:


Dr. Ramiro Camargo Meneses
DIRECTOR LEGAL

NORMA OPERATIVA N° 26

CALCULO DE FACTORES DE PENALIZACION POR VERTIMIENTO

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento para el cálculo de los factores de penalización por vertimiento utilizados en la programación a Mediano Plazo y en el despacho de Carga Diario modelados a través del modelo de programación Stochastic Dual Dynamic Programming (SDDP).

2. ANTECEDENTES

Resolución de la Superintendencia de Electricidad SSDE N° 106/2001 de fecha 27 de junio de 2001.

Resolución de la Superintendencia de Electricidad SSDE N° 091/2002 de fecha 25 de abril de 2002..

Resolución de la Superintendencia de Electricidad SSDE N° 134/2002 de fecha 14 de junio de 2002 .

3. BASES GENERALES

El Modelo SDDP considera como función objetivo de minimización, el costo térmico, el valor del agua y el costo por vertimientos en centrales hidroeléctricas.

El costo de vertimiento se representa en el Modelo como el producto del volumen vertido en un embalse y el factor de penalización asociado a la central hidroeléctrica.

El factor de penalización refleja el valor económico del agua vertida, y depende de la productividad de la central y de la capacidad de su embalse.

4. CÁLCULO DEL FACTOR DE PENALIZACIÓN

4.1 Factor de penalización en centrales sin embalse

Dado que las centrales de pasada no pueden almacenar agua en un periodo para usarla en otro, el factor de penalización de estas centrales es cero. Por razones de convergencia del Modelo, se utiliza un valor mínimo (0.1 MUS\$/Hm³)

4.2 Factor de penalización en centrales con embalse

Para determinar el factor de penalización en centrales con embalse, se considera el valor económico asociado a la productividad de la central y el valor económico asociado a la capacidad de su embalse, mediante el siguiente procedimiento:

a) Valor económico por productividad

El Modelo SDDP calcula la penalización por productividad mediante la siguiente expresión:

$$PP_j = 1.2 * k_1 * CR * \left(\sum_{i=1}^n cp_i + cp_j \right) \quad \left[\begin{array}{l} \text{MUS\$} \\ \text{Hm}^3 \end{array} \right]$$

Donde:

- PP_j = Factor de Penalización por productividad de la central j
1.2 = Factor que magnifica el costo de racionamiento
k₁ = Constante de conversión de unidades (1000/3600 = 0.2778)
CR = Costo de Racionamiento en US\$/MWh
∑cp_(i) = Suma de los coeficientes de productividad de las centrales aguas abajo de la central (j), (en MW/m³/s)
cp_(j) = Coeficiente de productividad de la central j
n = Número de centrales aguas debajo de la central j

Para cada central se calcula el término PP_j y se identifica el valor máximo de la penalización por productividad (MAX(PP_j)) entre todas las centrales hidroeléctricas del Sistema Interconectado Nacional.

Seguidamente, la Penalización por productividad unitaria se calcula con la siguiente expresión:

$$PPU_j = \frac{PP_j}{MAX(PP_j)}$$

Donde:

- PPU_j = es el Factor de Penalización por productividad Unitario de la central j
PP_j = es el Factor de Penalización por productividad de la central j (en MUS\$/Hm³)
MAX(PP_j) = es el máximo valor del conjunto de PP_j

b) Valor económico por capacidad de regulación

Para cada central hidroeléctrica se calcula el número de horas de regulación del embalse asociado a la central dividiendo la capacidad del embalse (CE) entre su caudal máximo de generación.

$$PR_j = \frac{CE_j * 10^6}{Q_j * 3600} \quad [\text{horas}]$$

SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD
SISTEMA DE REGULACION SECTORIAL

ANEXO A LA RESOLUCIÓN SSDE N° 159/2002

La Paz, 12 de agosto de 2002

Donde:

- PR_j = Factor de Penalización por capacidad de regulación de la central j
 CE_j = Capacidad de embalse de la central j en Hm^3
 Q_j = Caudal máximo de generación de la central j en m^3/s

A partir de los valores calculados para todas las centrales, se identifica el valor máximo de la penalización por capacidad de regulación ($MAX(PR_j)$) y se calculan las penalizaciones por capacidad de regulación unitarias con la siguiente expresión:

$$PRU_j = \frac{PR_j}{MAX(PR_j)}$$

Donde:

- PRU_j = es el Factor de Penalización por capacidad de Regulación Unitario de la central j
 PR_j = es el Factor de Penalización por capacidad de regulación de la central j (en $MUS\$/Hm^3$)
 $MAX(PR_j)$ = es el máximo valor del conjunto de PR_j

c) Factor de penalización por vertimiento

En el Sistema Interconectado Nacional (SIN) la Penalización máxima es igual a 70 $MUS\$/Hm^3$, que corresponde al costo variable de la unidad más cara del sistema (50 $US\$/MWh$).

Finalmente, el factor de penalización por vertimiento de cada central hidroeléctrica es igual a la suma de los factores de penalización unitarios por productividad y por capacidad de regulación calculados según los incisos a) y b) anteriores, ponderados al 50% y normalizados de acuerdo a la máxima penalización en el SIN.

$$FP_j = 70 * (50\% * PPU_j + 50\% PRU_j) \quad \left[\begin{array}{l} MUS\$ \\ Hm^3 \end{array} \right]$$

Donde:

- FP_j = es el Factor de Penalización de la central j en $MUS\$/Hm^3$
 PPU_j = es el Factor de Penalización por productividad Unitario de la central j
 PRU_j = es el Factor de Penalización por capacidad de Regulación Unitario de la central j
70 = Penalización máxima en el SIN en $MUS\$/Hm^3$, equivalente al costo variable de la unidad más cara del sistema (50 $US\$/MWh$).

5. USO DE LOS FACTORES DE PENALIZACIÓN POR VERTIMIENTO

Los factores de penalización se calcularán para el periodo semestral y serán incorporados al Modelo SDDP para determinar la programación óptima de mediano plazo y la programación de corto plazo (predespacho y redespacho).