

## **CRITERIOS DE CÁLCULO DE ENERGÍA ENTREGADA Y RECIBIDA POR RECIRCULACIÓN DE ENERGÍA**

Por medio del presente documento se establecen los criterios que deberá observar el CENACE, cuando en una Central Eléctrica o en un Centro de Carga se presente "Recirculación de Energía".

### **ANTECEDENTE**

**Primero.** De conformidad con el artículo 19 del Estatuto Orgánico del Centro Nacional de Control de Energía publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2018, la validación de los registros de medición de energía eléctrica para el proceso de liquidaciones del Mercado Eléctrico Mayorista es una actividad realizada en coordinación entre la Subdirección de Contratos y Operaciones Comerciales del Mercado Eléctrico Mayorista y las Gerencias de Control Regional.

**Segundo.** De acuerdo con el artículo 53 del Estatuto Orgánico del Centro Nacional de Control de Energía, es facultad de la Unidad de Operaciones Comerciales, implementar en coordinación con las Gerencias de Control Regional, procesos que permitan realizar el análisis de la calidad de los registros de medición recibidas de los Transportistas o Distribuidores, así como las estimaciones necesarias para minimizar errores en las liquidaciones a los Participantes del Mercado Eléctrico Mayorista.

**Tercero.** En las Instalaciones Eléctricas que por cuestiones de continuidad y confiabilidad cuentan con dos líneas eléctricas que interconectan/conectan la subestación o subestaciones propiedad de CFE con la subestación particular, se puede presentar lo que denominaremos "Recirculación de Energía", lo anterior debido a que en cada línea se cuenta con un punto de entrega/recepción en los cuales se registra la energía recibida y entregada por cada una de las partes. Se identifican que existen dentro del Sistema Eléctrico Nacional un total de 28 Centrales Eléctricas y 5 Centros de Carga en los que es posible que se presente esta particularidad, lo cual puede cambiar en función de la entrada en operación de nuevos.

**Cuarto.** Entiéndase para efectos de este documento denominado como "Recirculación de Energía" a la situación en la cual los medidores de ambas líneas tienen registros de medición en canales opuestos (inyección y retiro), es decir la energía entra por una línea y sale por la otra y no corresponden a la inyección o consumo real de las instalaciones, provocando que los registros de medición no puedan ser reportados de manera directa para liquidaciones.

## **CRITERIOS DE CÁLCULO DE ENERGÍA ENTREGADA Y RECIBIDA POR RECIRCULACIÓN DE ENERGÍA**

**Quinto.** Desde inicios del Mercado hasta el 04 de junio 2020 se aplicaron criterios en el momento que se identificaba "Recirculación de Energía", cuyo objetivo fue reportar la inyección o consumo real a ser liquidado derivado que no existe un criterio definido en la regulación.

### **PROCEDIMIENTO**

Por medio del presente, la Subdirección de Contratos y Operaciones Comerciales del Mercado Eléctrico Mayorista y la Subdirección de Operación del CENACE acuerdan aplicar el presente procedimiento a partir del día de operación 05 de junio 2020.

#### **Objetivo**

Con el fin de cumplir en la entrega de la información de energía para liquidaciones de las Centrales Eléctricas y Centros de Carga que presenten la particularidad de la "Recirculación de Energía", las Gerencias de Control aplicaran el siguiente procedimiento para asegurar la consistencia de la información para ser liquidada a los Participantes del Mercado Eléctrico Mayorista, es decir, que la energía corresponda a un consumo o generación físico de la instalación. Por lo anterior, se requiere realizar una operación matemática de los registros de medición registrados por los medidores fiscales, de forma tal que se obtenga un valor de la energía entregada/recibida como un estimado de la energía real de la instalación, para efectos prácticos se ha denominado a este proceso como "neteo".

#### **Políticas**

1. Los conceptos "Recirculación de Energía" y "Neteo" son exclusivos para uso en el mismo, por lo cual no afectan y repercuten en algún otro escrito.
2. El neteo en Centrales Eléctricas se realizará en periodos cincominutales.
3. El neteo en Centros de Carga se realizará de forma horaria.

Cuando el total de la Central Eléctrica se encuentre fuera de operación y el procedimiento de coordinación operativa así lo establezca, se deberá desconectar una línea de transmisión con la finalidad de evitar la "Recirculación de Energía", siempre que esto no afecte la confiabilidad del sistema y la continuidad del suministro.

## **CRITERIOS DE CÁLCULO DE ENERGÍA ENTREGADA Y RECIBIDA POR RECIRCULACIÓN DE ENERGÍA**

### **Neteo en Centrales Eléctricas**

Los identificadores de medición bajo los cuales se reciben los registros de medición de energía para liquidaciones asociados a Centrales Eléctricas que se interconectan a través de dos líneas se deben ser identificados.

### **Insumos para el neteo**

1. Registros de medición cincominutales obtenidos del punto entrega/recepción, ambas variables  
KWHE= energía inyectada al Sistema Eléctrico Nacional  
KWHR= energía retirada del Sistema Eléctrico Nacional
2. Estado de los interruptores de amarre en caso de que existan.
3. Relatorio de Operación (Bitácora de operación).

### **Criterios para identificar el neteo**

A. No se realizará el neteo:

- i. Cuando al menos una Unidad de Central Eléctrica esté generando, independientemente de si hay interruptores de amarre abiertos.
- ii. Cuando los buses no estén interconectados debido a la apertura de interruptores de amarre y alguna de las Unidades no esté generando, puede presentarse el caso que los transformadores de servicios auxiliares no se puedan alimentar de la generación propia de la Central y requieran consumir energía a través de la línea de interconexión a la Subestación Eléctrica de CFE, lo que provocará que por una de las líneas se inyecte la generación de las Unidades y por la otra se consuma para los servicios de la Unidad o Unidades que no están generando. En estos casos, no se realizará el neteo, ya que no hay "Recirculación de la energía" y se contabilizará toda la energía registrada por los medidores fiscales.

B. Si se realizará el neteo:

- i. Cuando todas las Unidades **no estén generando** (confirmado con Relatorio de Operación) y los interruptores de amarre estén cerrados, y que los medidores en las líneas registren valores de energía en ambos sentidos entregados/recibidos como si

**CRITERIOS DE CÁLCULO DE ENERGÍA ENTREGADA Y RECIBIDA POR  
RECIRCULACIÓN DE ENERGÍA**

se estuviera generando toda la Central. En estos casos, se considerará como “Recirculación de Energía”, por lo que se requerirá el neteo de la energía registrada por los medidores.

- ii. El neteo se realizará **a partir del siguiente cincominutal** después de la salida de la última Unidad hasta que se deje de presentar la condición de “Recirculación de Energía”. Ejemplo si resultará que la última unidad dejó de entregar energía a las 9:52 horas, el neteo se realizará a partir del cincominutal que corresponde al periodo de las 9:55-10:00 horas.

La fórmula matemática para realizar el neteo es la siguiente:

$$X_k = (Iny_1 + Iny_2) - (Ret_1 + Ret_2) \begin{cases} \text{si } X_k < 0 \text{ Inyección} = 0, Retiro = |X_k| & \text{Si el resultado da negativo } (-X_k), \text{ en la clave correspondiente se reporta la cantidad X como retiro, e inyección igual a cero.} \\ \text{Si } X_k > 0 \text{ Inyección} = |X_k|, Retiro = 0 & \text{Si el resultado da positivo } (+X_k), \text{ se reporta en la clave correspondiente la cantidad X como inyección, y retiro igual a cero.} \\ \text{Si } X_k = 0 \text{ Inyección} = 0, Retiro = 0 & \end{cases}$$

Donde:

*X<sub>k</sub> es resultado del neteo de la energía*

*Iny<sub>1</sub> e Iny<sub>2</sub> son la energía de inyección al SEN registrada por los medidores 1 y 2 respectivamente*

*Ret<sub>1</sub> e Ret<sub>2</sub> son la energía de retiro del SEN registrada por los medidores 1 y 2 respectivamente*

Nota: el responsable de la Medición debe definir el canal (KWHE o KWHR) donde reportará la inyección o retiro, por lo que es importante descartar que la medición esté invertida para aplicar correctamente el neteo.

**Ejemplo**

El día de operación 18 de mayo de 2020 los medidores de energía de la Central Eléctrica (08ABC) presentan registros de energía inyectados al Sistema Eléctrico Nacional y retirados. De acuerdo con

### CRITERIOS DE CÁLCULO DE ENERGÍA ENTREGADA Y RECIBIDA POR RECIRCULACIÓN DE ENERGÍA

los criterios descritos se confirmó en el relatorio de operación que ninguna de las Unidades se encuentra inyectando, generando y que el horario de salida de la última unidad fue a las 04:06 horas. El neteo se realizará a partir del cincominutal de las 4:10-04:15 horas.

Los valores registrados en cada una de las líneas de forma cincominutal son los siguientes:

#### Línea 1

#### Línea 2

FECHA/HORA LOCAL CDMX	KWHE	KWHR	FECHA/HORA LOCAL CDMX	KWHE	KWHR	
18-05-2020 03:55:00 -05:00	6,047	0	18-05-2020 03:55:00 -05:00	4,361	0	
18-05-2020 04:00:00 -05:00	5,798	0	18-05-2020 04:00:00 -05:00	4,113	0	
18-05-2020 04:05:00 -05:00	Sale la unidad en el cincominutal 04:10	3,088	0	18-05-2020 04:05:00 -05:00	1,276	1
18-05-2020 04:10:00 -05:00	1,005	0	18-05-2020 04:10:00 -05:00	0	914	
18-05-2020 04:15:00 -05:00	784	0	18-05-2020 04:15:00 -05:00	0	1,144	
18-05-2020 04:20:00 -05:00	775	0	18-05-2020 04:20:00 -05:00	0	1,141	
18-05-2020 04:25:00 -05:00	793	0	18-05-2020 04:25:00 -05:00	0	1,112	
18-05-2020 04:30:00 -05:00	521	0	18-05-2020 04:30:00 -05:00	0	728	
18-05-2020 04:35:00 -05:00	Se deja de realizar el neteo en el cincominutal 04:35	0	0	18-05-2020 04:35:00 -05:00	0	206
18-05-2020 04:40:00 -05:00	0	0	0	18-05-2020 04:40:00 -05:00	0	208
18-05-2020 04:45:00 -05:00	0	0	0	18-05-2020 04:45:00 -05:00	0	211

Desarrollo para el cincominutal 04:15

$$X_k = (Iny_1 + Iny_2) - (Ret_1 + Ret_2)$$

$$(784+0) - (0+1144) = -360$$

El neteo será -360 y se multiplicará por -1 o valor absoluto

$$(-360) * (-1) = \underline{360}$$

Desarrollo para el cincominutal 04:20

$$X_k = (Iny_1 + Iny_2) - (Ret_1 + Ret_2)$$

**CRITERIOS DE CÁLCULO DE ENERGÍA ENTREGADA Y RECIBIDA POR  
RECIRCULACIÓN DE ENERGÍA**

$$(775+0) - (0+1141) = -366$$

El neteo será -366 y se multiplicará por -1 o valor absoluto

$$(-366) * (-1) = \underline{366}$$

HORA	RESULTADO DEL NETEO	INYECCIÓN	RETIRO
2020-may-18 04:10:00.000	N/A	1005	914
2020-may-18 04:15:00.000	-360	0	360
2020-may-18 04:20:00.000	-366	0	366
2020-may-18 04:25:00.000	-319	0	319
2020-may-18 04:30:00.000	-207	0	207
2020-may-18 04:35:00.000	N/A	0	206

## **CRITERIOS DE CÁLCULO DE ENERGÍA ENTREGADA Y RECIBIDA POR RECIRCULACIÓN DE ENERGÍA**

### **Neteo en Centros de Carga sin generación**

Los identificadores de medición asociados a Centros de Carga que se interconectan a través de dos líneas deben ser identificados.

### **Insumos para el neteo**

1. Datos de medición horarios de los registros obtenidos del punto entrega/recepción, ambas variables (KWHE, KWHR)

### **Criterios para identificar el neteo**

- A. Se realizará el neteo

El neteo se realizará siempre que presente "Recirculación de Energía" el Centro de Carga y se podrá identificar cuando el canal de inyección registre valores.

Debido a que no existe una Central Eléctrica asociada, en el periodo en el que se presenta la "Recirculación de Energía" cuando la medición de alguno de los canales de inyección registre valores, se realiza el neteo de energía en forma horaria.

La fórmula para realizar el neteo es:

$$Xk = (Iny1 + Iny2) - (Ret1 + Ret2), \text{ Inyección} = 0, \text{ Retiro} = |Xk|$$

Donde:

*Xk es resultado del neteo de la energía*

*Iny1 e Iny2 son la energía de inyección al SEN registrada por los medidores 1 y 2 respectivamente*

*Ret1 e Ret2 son la energía de retiro del SEN registrada por los medidores 1 y 2 respectivamente*

### **Ejemplo**

El día de operación 05 de marzo de 2020 los medidores de energía de un Centro de Carga S.A. DE C.V registraron valores de energía inyectados al Sistema Eléctrico Nacional y retirados. De acuerdo con los criterios descritos se realizó el neteo.

Los valores registrados en cada una de las líneas de forma cincominutal son los siguientes:

**CRITERIOS DE CÁLCULO DE ENERGÍA ENTREGADA Y RECIBIDA POR  
RECIRCULACIÓN DE ENERGÍA**

HORA	Línea 1		Línea 2		Resultados del neteo
	KWHE	KWHR	KWHE	KWHR	
1	431.91	103.62	0	4,887.09	4,558.80
2	313.18	294.41	0	4,928.31	4,909.54
3	718.58	21.29	0	5,692.08	4,994.79
4	1,024.71	44.71	0	6,134.65	5,154.65
5	690.83	156.92	0	5,784.39	5,250.48
6	855.82	99.80	0	6,581.62	5,825.60
7	440.26	174.48	0	7,272.22	7,006.44
8	449.84	168.53	0	9,364.76	9,083.45
9	338.24	207.60	0	8,754.47	8,623.83
10	238.48	324.32	0	9,102.86	9,188.70
11	236.19	328.38	0	9,234.61	9,326.80
12	335.90	458.38	0	8,556.55	8,679.03
13	749.55	81.98	0	8,909.94	8,242.37
14	645.53	52.90	0	9,760.60	9,167.97
15	707.57	37.48	0	9,215.56	8,545.47
16	989.93	2.55	0	9,019.67	8,032.29
17	1,427.45	0	0	8,320.29	6,892.84
18	1,745.59	0	0	7,626.03	5,880.44
19	814.79	183.40	0	5,680.55	5,049.16
20	176.77	316.22	0	4,365.54	4,504.99
21	11.81	182.23	0	3,200.13	3,370.55
22	310.70	8.80	0	3,614.58	3,312.68
23	1,243.73	0	0	4,354.54	3,110.81
24	3,099.82	0	0	6,263.63	3,163.81
TOTAL	17,997.20	3,247.99	0	166,624.66	151,875.44