

**Santiago, 20 de julio de 2020**

**DE 03618-20**

Señores  
Encargados  
**Empresas Coordinadas**  
Presente

**Ref.:** Homologación Consumo Específico Neto configuraciones de los Ciclos Combinados Atacama 1 y 2, según detalle.

[1] Carta Fax GC – N° 0319 de Enel Generación Chile S.A., Ref.: “Declaración Consumo Específico Central Atacama”, de fecha 26 de mayo de 2020. Ingreso DE04117-20.

[2] Carta DE 05210-19, Ref.: “Establecimiento del Consumo Específico Neto de las unidades de ciclo combinado Atacama 1 y 2”, de fecha 25 de septiembre de 2019.

De mi consideración:

En relación con la materia de la Ref., en respuesta a la solicitud realizada mediante carta de la Ref. [1], respecto a unificar los consumos específicos netos (CEN) de las configuraciones que presentan una diferencia menor al 2% en los valores establecidos y comunicados mediante carta de la Ref. [2], comunico a Ud. la aceptación de este requerimiento, en conformidad al Artículo 3 del Anexo Técnico “Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras” de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

Considerando lo indicado, en los Anexos de la presente comunicación se presenta el detalle de los valores que cumplen el criterio descrito, los nuevos valores que serán utilizados en los procesos de determinación de costos variables de las configuraciones de la Ref., y la metodología utilizada para establecer los valores CEN homologados de unidades análogas.

Los parámetros indicados en los Anexos 1 y 2 de la presente carta entrarán en vigencia a partir de las 00:00 horas del martes 21 de julio de 2020.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



**Ernesto Huber J.**  
**Gerente de Operación**  
**Coordinador Eléctrico Nacional**

c.c.: Sr. Miguel Buzunáriz – Encargado Titular Enel Generación Chile S.A.  
DAA, DAEP, DIT, DPID, DPRO, DTE-SSCC, DTPT, DCONEC, DCO, SGESO, SGTM

## ANEXO 1: Configuraciones con Consumo Específico Neto Homologable entre Centrales Atacama 1 y 2.

A continuación, se presentan las configuraciones que cumplen el criterio de homologación presentado en el Anexo 3 de la presente carta.

### A. COMBUSTIBLE GNL

#### 1. Configuraciones TG1A y TG2A, combustible GNL:

TG1A_GNL		TG2A_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]	Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
116,38	2963,29	117,21	3032,04
115,91	2958,98	113,83	3050,13
101,59	3045,67	101,49	3136,9
90,76	3152,46	90,9	3263,38
72,28	3462,33	71,21	3613
61,41	3778,86	60,86	3731,02
24,21	5887,15		

Homologación TG1A_GNL y TG2A_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
116,80	2997,67
114,87	3004,56
101,54	3091,29
90,83	3207,92
72,28	3524,66
71,21	3552,62
61,14	3754,94
24,21	5887,15

#### 2. Configuraciones TG1B y TG2B, combustible GNL:

TG1B_GNL		TG2B_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]	Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
104,87	3144,59	106,75	3155,34
98,77	3189,64	100,54	3199,53
87,67	3288,64	88,26	3322,97
68,71	3653,07	68,21	3726,76
59,52	4023,48	57,4	4048,45
22,18	6958,15		

Homologación TG1B_GNL y TG2B_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
105,81	3149,97
99,66	3194,59
87,97	3305,81
68,46	3689,92
59,52	4001,25
57,40	4077,12
22,18	6958,15

### 3. Configuraciones de medio ciclo, combustible GNL:

TG1A+0.5TV1C_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
170,31	1986,24
166,99	2005,00
153,69	2011,98
131,59	2071,52
112,91	2245,65
105,69	2239,42
79,83	2468,95

TG2A+0.5TV2C_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
169,44	2050,08
152,45	2074,5
132,79	2143,73
111,23	2267,37
105,17	2295,73

TG1B+0.5TV1C_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
167,51	2001,73
153,77	2020,79
133,37	2085,88
112,8	2187,68
103,23	2310,83
75,1	2611,83

TG2B+0.5TV2C_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
171,72	2017,99
153,15	2046,39
133,35	2116,29
117,53	2193,08
114,31	2254,66
102,08	2303,29

Homologación TG1A+0.5TV1C_GNL, TG2A+0.5TV2C_GNL, TG1B+0.5TV1C_GNL y TG2B+0.5TV2C_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
170,49	2014,84
167,25	2019,10
153,27	2038,42
132,78	2104,36

Homologación TG1A+0.5TV1C_GNL, TG2A+0.5TV2C_GNL, TG1B+0.5TV1C_GNL y TG2B+0.5TV2C_GNL	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
117,53	2193,22
114,31	2224,61
112,31	2235,94
105,43	2273,27
102,66	2303,25
79,83	2468,95
75,10	2611,83

## B. COMBUSTIBLE DIÉSEL

### 1. Configuraciones TG1A y TG2A, combustible Diésel:

TG1A_Diésel		TG2A_Diésel	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]	Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
116,87	3011,39	110,35	2963,29
107,27	3030,83	104,21	2989,78
92,32	3148,11	91,63	3096
71,72	3344,01	71,59	3315,13
29,55	4869,45	28,15	5006,6

Homologación TG1A y TG2A, Diésel	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
116,87	2956,26
110,35	3000,18
107,27	3005,45
104,21	3028,03
91,98	3122,06
71,66	3329,57
29,55	4890,89
28,15	4981,70

## 2. Configuraciones TG1B y TG2B, combustible Diésel:

TG1B_Diésel		TG2B_Diésel	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]	Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
113,72	3102,26	105,87	3073,74
104,36	3151,26	101,18	3107,46
90,6	3283,99	89,84	3230,41
70,16	3531,14	69,54	3513,3
25,3	5659,73	24,15	5896,36

Homologación TG1B y TG2B, Diésel	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
113,72	3034,92
105,87	3116,02
104,36	3117,91
101,18	3149,41
90,22	3257,20
69,85	3522,22
25,3	5723,80
24,15	5826,96

## 3. Configuraciones TG1A+0.5TV1C y TG2A+0.5TV2C, combustible Diésel:

TG1A+0.5TV1C_Diésel		TG2A+0.5TV2C_Diésel	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]	Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
167,64	2063,74	160,6	2028,81
164,75	1941,96	157,9	2021
157,71	2068,03	138,79	2075,3
138,16	2125,43	111,34	2213,25
111,61	2264,32	88,55	2361,34
91,59	2305,26		

Homologación TG1A+0.5TV1C y TG2A+0.5TV2C, Diésel	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
167,64	2044,44
164,75	1982,84
160,6	2028,58
157,805	2044,52

<b>Homologación</b>	
<b>TG1A+0.5TV1C y TG2A+0.5TV2C, Diésel</b>	
<b>Potencia Neta</b>	<b>CEN</b>
<b>[MW]</b>	<b>[kcal/kWh]</b>
138,475	2100,37
111,475	2238,79
91,59	2323,19
88,55	2331,42

## ANEXO 2: Parámetros de Consumo Específico Neto Centrales Atacama 1 y 2, tablas consolidadas.

### A. Combustible GNL

**Tabla 1:** Parámetros CEN Configuración TG1A y TG2A

Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
116,80	2997,67
114,87	3004,56
101,54	3091,29
90,83	3207,92
72,28	3524,66
71,21	3552,62
61,14	3754,94
24,21	5887,15

**Tabla 2:** Parámetros CEN Configuración TG1B y TG2B

Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
105,81	3149,97
99,66	3194,59
87,97	3305,81
68,46	3689,92
59,52	4001,25
57,40	4077,12
22,18	6958,15

**Tabla 3:** Parámetros CEN Configuración TG1A+0.5TV1C, TG2A+0.5TV2C, TG1B+0.5TV1C, TG2B+0.5TV2C

Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
170,49	2014,84
167,25	2019,10
153,27	2038,42
132,78	2104,36
117,53	2193,22
114,31	2224,61
112,31	2235,94
105,43	2273,27
102,66	2303,25
79,83	2468,95
75,10	2611,83

## B. Combustible Diésel

**Tabla 4:** Parámetros CEN Configuración TG1A y TG2A

Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
116,87	2956,26
110,35	3000,18
107,27	3005,45
104,21	3028,03
91,98	3122,06
71,66	3329,57
29,55	4890,89
28,15	4981,70

**Tabla 5:** Parámetros CEN Configuración TG1B y TG2B

Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
113,72	3034,92
105,87	3116,02
104,36	3117,91
101,18	3149,41
90,22	3257,20
69,85	3522,22
25,3	5723,80
24,15	5826,96

**Tabla 6:** Parámetros CEN Configuración TG1A+0.5TV1C y TG2A+0.5TV2C

Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
167,64	2044,44
164,75	1982,84
160,6	2028,58
157,805	2044,52
138,475	2100,37
111,475	2238,79
91,59	2323,19
88,55	2331,42

**Tabla 7:** Parámetros CEN Configuración TG1B+0.5TV1C

Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
171,28	2.056,30
158,72	2.066,61
138,20	2.121,78
111,00	2.258,18
87,23	2.301,36



**Tabla 8:** Parámetros CEN Configuración TG2B+0.5TV2C

<b>Potencia Neta [MW]</b>	<b>CEN [kcal/kWh]</b>
158,71	2.024,91
139,94	2.095,94
111,80	2.280,59
85,60	2.434,61

**Tabla 9:** Parámetros CEN Configuración TG1A+TG1B+TV1C

<b>Potencia Neta [MW]</b>	<b>CEN [kcal/kWh]</b>
351,26	1.985,93
335,02	1.908,42
321,31	1.992,09
281,86	2.029,33
267,66	2.057,19
212,53	2.115,79
179,38	2.218,13
121,24	2.464,29

**Tabla 10:** Parámetros CEN Configuración TG2A+TG2B+TV2C

<b>Potencia Neta [MW]</b>	<b>CEN [kcal/kWh]</b>
336,22	1.933,80
323,34	1.940,88
316,78	1.972,46
281,89	1.972,27
233,77	2.086,08
190,31	2.238,49
166,33	2.367,20
116,90	2.558,31

### ANEXO 3: Metodología de homologación CEN unidades análogas

A continuación, se describe la metodología de homologación utilizada por el Coordinador Eléctrico Nacional:

1. Se comparan unidades o configuraciones análogas, en el rango de operación en que coinciden los valores CEN obtenidos de las pruebas.
2. Se comparan los escalones de potencia:

**Caso 1:** Todos los escalones de potencia poseen una distancia menor al 2% entre sí. El porcentaje se calcula dividiendo la diferencia de potencia por el promedio de ambos escalones:

- a. Se calcula la distancia de cualquiera de los valores CEN al CEN promedio de ambas unidades. El porcentaje se calcula dividiendo esta diferencia por el CEN promedio de ambos escalones:
- b. Si esta distancia es menor o igual a 2%, se establece el valor CEN homologado del escalón como el promedio CEN de las unidades para el escalón respectivo, y se pasa a comparar el siguiente escalón.
- c. Si alguno de los valores no respeta esta distancia máxima, se determina que los CEN de las unidades No son homologables.

**Caso 2:** Alguno de los escalones de potencia posee una distancia mayor al 2%:

- a. Se calcula para cada serie de datos obtenidos de las pruebas CEN el polinomio de tercer orden. El polinomio corresponde al par ordenado (potencia neta; CEN).
- b. Para los escalones de potencia que no son coincidentes, se comparan los valores medidos con el obtenido en la unidad análoga (a igual potencia) a través del polinomio calculado en el numeral anterior. Esto se realiza para cada escalón de potencia CEN no coincidente.
- c. Se calcula el promedio de los CEN de ambas unidades, a igual potencia neta, y se compara la desviación de cualquiera de los valores CEN de las unidades al CEN promedio. Si esta desviación es menor o igual a 2%, se establece el valor CEN homologado como el promedio CEN de las unidades para el escalón respectivo.
- d. En caso que alguno de los valores CEN no cumpla esta desviación máxima, se concluye que los CEN de las unidades no son homologables.
- d. En caso de ser homologable, se completan los valores de CEN con los escalones de Potencia Neta que son superiores o inferiores al rango coincidente de potencia.

En los siguientes pasos se presenta un ejemplo de 2 unidades ficticias, en las cuales se quiere establecer si son homologables:

### Caso 1:

#### A. Valores obtenidos en prueba CEN:

Unidad 1		Unidad 2	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]	Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
120,4	2500,4	119,8	2530,3
106,3	2600,6	105,7	2647,1
92,2	2750,5	94	2698,6
78,9	2900,3	78,5	2880,7
64,2	3250,1	63,9	3324,6
50,1	4222,8	50,5	4100,4
36,1	5049,9	35,5	5200

B. Distancia escalones de Potencia Neta: Se cumple desviación máxima de Potencia Neta menor o igual al 2%:

$$\text{Abs}(P1 - P2)/P_{\text{promedio}} < 2\%.$$

Potencia Neta Unidad 1 [MW]	Potencia Neta Unidad 2 [MW]	Potencia promedio [MW]	Desviación Potencia Neta [%]
120,4	119,8	120,1	0,5%
106,3	105,7	106	0,6%
92,2	94	93,1	1,9%
78,9	78,5	78,7	0,5%
64,2	63,9	64,05	0,5%
50,1	50,5	50,3	0,8%
36,1	35,5	35,8	1,7%

C. Comparación CEN: Se cumple desviación máxima entre CEN Unidad 1 (o CEN Unidad 2) y CEN promedio, menor o igual al 2%:

$$\text{Abs}(\text{CEN1(o CEN2)} - \text{CEN}_{\text{promedio}})/\text{CEN}_{\text{promedio}} < 2\%.$$

Potencia promedio [MW]	CEN Unidad 1 [kcal/kWh]	CEN Unidad 2 [kcal/kWh]	CEN promedio [kcal/kWh]	Desviación CEN [%]
120,1	2500,4	2530,3	2515,35	0,6%
106	2600,6	2647,1	2623,85	0,9%
93,1	2750,5	2698,6	2724,55	1,0%
78,7	2900,3	2880,7	2890,5	0,3%
64,05	3250,1	3324,6	3287,35	1,1%

Potencia promedio [MW]	CEN Unidad 1 [kcal/kWh]	CEN Unidad 2 [kcal/kWh]	CEN promedio [kcal/kWh]	Desviación CEN [%]
50,3	4222,8	4100,4	4161,6	1,5%
35,8	5049,9	5200	5124,95	1,5%

**D. Homologación:** Se establece el promedio CEN como el valor representativo del CEN.

Homologación CEN	
Potencia promedio [MW]	CEN promedio [kcal/kWh]
120,1	2515,35
106	2623,85
93,1	2724,55
78,7	2890,5
64,05	3287,35
50,3	4161,6
35,8	5124,95

### Caso 2:

#### A. Valores obtenidos en prueba CEN:

Unidad 1	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
120,4	2500,4
106,3	2600,6
92,2	2750,5
78,9	2900,3
64,2	3250,1
50,1	4222,8

Unidad 2	
Potencia Neta [MW]	CEN [kcal/kWh]
119,8	2530,3
105,7	2647,1
95	2698,6
78,5	2880,7
63,9	3324,6
50,5	4100,4
30	5912,5

**B. Distancia escalones de Potencia Neta:** No se cumple en todos los escalones la desviación máxima de Potencia Neta menor o igual al 2%:

$$\text{Abs}(P1 - P2)/P_{\text{promedio}} < 2\%.$$

Potencia Neta Unidad 1 [MW]	Potencia Neta Unidad 2 [MW]	Potencia promedio [MW]	Desviación Potencia Neta [%]
120,4	119,8	120,1	0,5%
106,3	105,7	106	0,6%
92,2	95	93,6	3,0%
78,9	78,5	78,7	0,5%

Potencia Neta Unidad 1 [MW]	Potencia Neta Unidad 2 [MW]	Potencia promedio [MW]	Desviación Potencia Neta [%]
64,2	63,9	64,05	0,5%
50,1	50,5	50,3	0,8%
	30	-	-

- Existen 5 escalones que cumplen criterio máximo de desviación.
- Los escalones de 92,2 MW y 95 MW, se compararán utilizando los polinomios CEN de cada unidad.
- El Escalón de 30 MW de la unidad no es comparable. En caso de ser homologable el resto de los escalones, se incorporará este escalón al resultado obtenido.

### C. Polinomios de tercer orden:

Coefficientes	a3	a2	a1	a0
Unidad 1	-0,0114	3,3698	-337,0817	14064,3386
Unidad 2	-0,0063	2,0286	-223,0546	10959,0670

- D. Comparación CEN: Se cumple desviación máxima entre CEN Unidad 1 (o CEN Unidad 2) y CEN promedio, menor o igual al 2%:

$$\text{Abs}(\text{CEN1(o CEN2)} - \text{CEN\_promedio})/\text{CEN\_promedio} < 2\%.$$

Potencia promedio [MW]	CEN Unidad 1 [kcal/kWh]	CEN Unidad 2 [kcal/kWh]	CEN promedio [kcal/kWh]	Desviación CEN [%]
120,1	2500,4	2530,3	2515,35	0,6%
106	2600,6	2647,1	2623,85	0,9%
95	2705,0 <sup>(1)</sup>	2698,6	2701,8	0,1%
92,2	2750,5	2711,3 <sup>(1)</sup>	2730,9	0,7%
78,7	2900,3	2880,7	2890,5	0,3%
64,05	3250,1	3324,6	3287,35	1,1%
50,3	4222,8	4100,4	4161,6	1,5%

(1) Valores obtenidos por medio del polinomio CEN de tercer orden de la unidad respectiva.

- E. Se establece el promedio como el valor representativo del CEN homologado. En los rangos superior e inferior al rango común, se toma el valor CEN de la unidad respectiva.

Homologación CEN	
Potencia Neta Promedio [MW]	CEN Promedio [kcal/kWh]
120,1	2515,4
106	2623,9
95	2701,8

<b>Homologación CEN</b>	
Potencia Neta Promedio [MW]	CEN Promedio [kcal/kWh]
92,2	2730,9
78,7	2890,5
64,05	3287,4
50,3	4161,6
30	5912,5 <sup>(2)</sup>

**(2) Rango inferior asociado a la unidad 2.**