

## Observaciones a Informe de Consumo Especifico Neto de la unidad Guacolda 5

<b>Autor</b>	Departamento de Control de la Operación		
<b>Fecha</b>	7 de noviembre de 2018		
<b>Código</b>	CEN-GO-DCO-CEN-Guacolda 5	<b>Versión</b>	1
<b>Emitido por</b>	Eglis Hernández S.		
<b>Revisado por</b>	Eduardo González V.		
<b>Aprobado por</b>	Gretchen Zbinden V.- Rodrigo Espinoza V.		
<b>Actividad</b>	Observaciones al informe de pruebas de determinación de Consumo Especifico Neto de la unidad Guacolda 5		

### 1. ALCANCE

Según lo establecido en el Anexo “Determinación de Consumos Especificos de Unidades Generadoras”, en su Artículo 23, el Coordinador o cualquier Coordinado podrá hacer observaciones fundamentadas al acta de prueba e informe técnico de la prueba de Consumo Especifico Neto, emitidos por el Experto Técnico.

En el presente documento se realizan observaciones de carácter técnico al Informe de Prueba de Consumo Especifico Neto de la Unidad Guacolda 5 del coordinado AES Gener S.A., elaborado por Flujo Energía Ltda. quien dirigió y supervisó la realización de la mencionada prueba.

El Experto Técnico deberá enviar una nueva versión del Informe Técnico que incorpore los antecedentes solicitados, y una minuta de respuesta a las observaciones contenidas en el presente documento.

### 2. DOCUMENTACIÓN

- [1] Documento PDF “Informe Prueba de Consumo Especifico Unidad Generadora Guacolda N°5”, código documento: IFE – CRDEN 20180424-G5 – CEN, versión 0, fecha documento: 02-10-2018.
- [2] Documento PDF “Acta Prueba de Consumo Especifico Unidad Generadora Guacolda N°5”, código documento: APFE – CRDEN 20180219-G5 – CE, versión 0, fecha documento: 22-06-2018.
- [3] Documento PDF “GGU-ING-110-DOC-055\_0 Comentarios informe Consumo Especifico U5”, versión 0, de fecha 24 de octubre de 2018 (se adjunta).

### 3. OBSERVACIONES DEL COORDINADOR

Del documento de la Ref. [1] el Coordinador tiene la siguiente observación:

- a) Al presentar en la página 9 las fronteras de la prueba, el Experto Técnico menciona la unidad como Nueva Renca, debe decir Guacolda 5. Se solicita corregir esto para el informe final.
- b) Se solicita incluir información del punto 6. Apéndices, que se presenta con la etiqueta “Se incluirá en el informe Final”:

Respecto al documento de la Ref. [2] el Coordinador no tiene observaciones.

#### 4. OBSERVACIONES DE GUACOLDA ENERGÍA S.A.

---

El Coordinador Eléctrico recibió del Coordinado Guacolda Energía S.A. el documento de observaciones de la Ref. [3], las que pueden ser revisadas en detalle en la referencia indicada, la cual se adjunta a la presente minuta. El coordinado Guacolda Energía S.A. observa lo siguiente:

- a) El coordinado expresa que en los cuadros correspondientes a los numerales 3.2.3.1 (carga de 140 MW) y 3.2.7.1 (carga de 38 MW) la potencia neta medida muestra valores que no corresponden a las lecturas tomadas, en el caso de la carga medida a 140 MW, la potencia neta medida debe ser 126,144 MW y en el caso de la medición a 38 MW debe ser 27,809 MW (en este caso los valores deben corresponderse a las medidas tomadas desde las 00:10 hasta las 2:10 según lo indicado en el acta de inicio de las pruebas).

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar las diferencias en los valores y corregirlos según sea el caso.

- b) El coordinado solicita que en el punto 7 de los cuadros resumen de cada carga ensayada, se corrija la fórmula añadiendo el factor del consumo del desulfurador expresado en kW.

**Comentario del Coordinador:** El valor expresado en el punto 7 ya incluye este factor según lo expresa en la nota 1 mostrada bajo el cuadro resumen. El experto técnico debe expresar esto en la fórmula de cálculo del punto 7.

- c) El coordinado señala que en el Cálculo de la Potencia los valores 3 y 4 de la tabla 3-2.2.1 correspondiente al escalón de 140 MW no corresponden con el intervalo medido, por lo que debe corregirse.

**Comentario del Coordinador:** El Coordinador no cuenta aún con esta data, el experto técnico debe aclarar las diferencias en los valores y corregirlos según sea el caso.

- d) El coordinado señala que en la tabla 3-2.5.1 correspondiente al escalón de 80 MW, en el punto 4, el valor del contador debe ser tomado a las 3:15 horas lo que representa un valor de 18.587.568 kW en lugar de 18.581.838 kW.

**Comentario del Coordinador:** El Coordinador no cuenta aún con esta data, el experto técnico debe aclarar las diferencias en los valores y corregirlos según sea el caso, ya que, en el acta de prueba se evidencia que la medición de este escalón culmina a las 3:15 horas.

- e) El coordinado señala que para la determinación de la producción de calor para las distintas cargas se menciona que se aplicarán los valores calculados del flujo de agua de atemperación y flujo de vapor recalentado, sin embargo, para efectos de los resultados se utilizaron los valores medidos de dichos parámetros, de igual forma ocurre con los calores de las temperaturas de vapor, de forma análoga, para las cargas de 140 MW e inferiores los flujos de agua de atemperación son los mismos, lo que debe corregirse.

**Comentario del Coordinador:** El Coordinador no cuenta aún con esta data, el experto técnico debe aclarar el uso de los diferentes valores y corregirlos según sea el caso.

- f) El coordinado señala que, para el cálculo de las entalpías de agua y vapor, se usó el valor de presión manométrica cuando debió usarse el de presión absoluta.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar el uso de los diferentes valores y corregirlos según sea el caso.

- g) El coordinado observa que el valor utilizado para el flujo de vapor (W18 de la tabla 3-3.1.1) para el cálculo de la carga térmica no es correcto, sino que debió usarse el flujo de agua de alimentación a caldera (W7 de la misma tabla), de la misma forma, señala el coordinado que el valor a usar en la aplicación de la figura 6.6 del protocolo que rige la prueba (flujo de pérdida de vapor) es el correspondiente a W7 y no a W18, todo lo anterior afecta directamente al valor de calor Q18.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar el uso de los diferentes valores y corregirlos según sea el caso.

- h) El coordinado señala que las entradas de energía a la caldera por los siguientes métodos no son correctas: a) El flujo de agua de alimentación entrando a la frontera del sistema caldera (entalpía diferente), y b) las energías de ambos flujos de atemperación entrando en la frontera del sistema caldera.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar el uso de los diferentes valores y corregirlos según sea el caso.

- i) El coordinado observa que para el ítem W23, no queda claro cómo se aplica al cálculo y debería ser eliminado.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe justificar el uso de este valor.

- j) Señala el coordinado que el valor de flujo de drenaje de vapor A (23a) no debe ser descontado ya que es reinyectado al proceso en la línea de recalentado en frío, de igual forma señala que el ítem W25 no es correcto: los valores de los dos flujos de atemperación se deben sustraer.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar el uso de los diferentes valores en las ecuaciones correspondientes (algebraicamente deben sumarse) y corregirlos según sea el caso.

- k) El coordinado señala que se deben revisar los valores correspondientes a los flujos de vapor de los drenajes C y D).

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar la fuente de estos datos (medidos o calculados) y corregirlos según sea el caso.

- l) De la tabla 3-3.1.2, el coordinado tiene las siguientes observaciones:

- i. Explicar cómo se obtiene el valor para el ítem 2 Carbón No quemado, en la hoja RES, ítem 11, equivale a 0.378. Se aplica la misma observación a la tabla 3-3.1.3 ítem 30B.
- ii. Ítem 18A: explicar cómo se obtiene valor de O<sub>2</sub>.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar la fuente de estos datos y su fórmula de cálculo y corregirlos según sea el caso.

- m) De la tabla 3-3.1.3, el coordinado tiene las siguientes observaciones:

- i. Los valores de entrada para los ítems 30E, 30F, 30G y 30I son incorrectos. Los componentes Hidrógeno y Oxígeno no han sido convertidos correctamente. Se deben usar los pesos molares

del hidrógeno (1.007947 g/mol) y oxígeno (15.99943), para convertir ambos valores (para el valor 30F debe ser igual a 14.58% y para 30G debe ser 0).

- ii. Ítem 53: El oxígeno en el gas de combustión es en base seca, por lo que el resultado de este cálculo debe ser cero.
- iii. Para el caso de 156 MW, los valores correctos son:

156 MW - Test	Corrected Values
Cenizas (%)	13.24
Azufre(%)	0.50
Carbono (%)	58.23
Hidrógeno (%)	4.38
Nitrógeno (%)	0.93
Oxígeno (%)	8.13
Humedad Total (%)	14.58
Total	99.99

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar la fuente de estos datos y su fórmula de cálculo y corregirlos según sea el caso.

- n) De la tabla 3-3.1.5, el coordinado tiene las siguientes observaciones:
  - i. Ítem 35A: El valor deber ser revisado, para 156MW debería ser igual a 18.73°C.
  - ii. Ítem 36A: El valor deber ser revisado, para 156MW debería ser igual a 341.2°C.
  - iii. Ítem 44: Para el cálculo de la temperatura de entrada promedio, la temperatura de aire primario se usa medida a la entrada del ventilador de aire primario, por lo que el ventilador de aire primario está dentro de la frontera del sistema. Por esa razón, la potencia en el eje se debe considerar (alrededor de 560kW para el caso de 156MW), por lo que el valor de 3826 GJ/hr debe ser ajustado. El mismo valor de 3826 GJ/hr se usa para todas las otras cargas, debe ser ajustado.
  - iv. Para los otros 6 casos de carga, los ítems 37A y 38A no son correctos (no se cambiaron).
  - v. Para el caso de 140MW, el valor de entrada del ítem 40 no es correcto.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar la fuente de estos datos y su fórmula de cálculo y corregirlos según sea el caso.

- o) De la tabla 3-3.1.6, el coordinado tiene las siguientes observaciones:
  - i. Ítem 66 a ser revisado, entregar cálculo.
  - ii. Falta Ítem 68.
  - iii. Ítem 75 se presenta en la columna incorrecta; es mejor presentarlo en EEFc, como ítem 110H.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar la fuente de estos datos y su fórmula de cálculo y corregirlos según sea el caso.

- p) De la tabla 3-3.1.7, el coordinado tiene las siguientes observaciones:

- i. Ítem 110A debe ser alrededor de 0.01% para 156MW.
- ii. Ítem 110B debe ser alrededor de 0.03% para 156MW.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar la fuente de estos datos y su fórmula de cálculo y corregirlos según sea el caso.

q) De la tabla 3-3.1.8, el coordinado tiene las siguientes observaciones:

- i. Ítems 23A y 23C: Las entalpías de la ceniza de fondo y ceniza volante no son correctas.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar la fuente de estos datos y su fórmula de cálculo y corregirlos según sea el caso.

r) En cuanto a las curvas de corrección, el coordinado tiene las siguientes observaciones:

- i. Fig. 6.2: Esta curva de corrección es para potencia. La curva que debe ser utilizada es la CF21. La corrección es alrededor de 0.037% en vez de 1.0.
- ii. Fig. 6.3: Esta curva de corrección también es para potencia. Se debe usar la curva CF22.
- iii. Fig. 6.10 hasta Fig. 6.13: Las correcciones de propiedades de carbón no son aplicables para el cálculo de consumo específico. Las curvas de corrección de carbón fueron elaboradas por el fabricante para demostrar su garantía contractual, que está basada en un “carbón de garantía”. Las propiedades del carbón, como el quemado durante las pruebas de consumo específico neto, se asume que son representativas para un carbón promedio, para la situación actual y futura.

**Comentario del Coordinador:** Se solicita al Experto Técnico considerar lo indicado por el Coordinado en i y ii, además respecto de la observación iii se solicita no efectuar las correcciones por propiedades del carbón.

s) De la tabla 3-3.1.9 Eficiencia Corregida de la Caldera, el coordinado tiene las siguientes observaciones:

- i. Los ítems 1 al 34 ya están desarrollados en la tabla 3-3-1-6 EFFb. El resultado principal, ítem 35, debe ser igual al ítem 100 de la tabla 3-3.1.6. Como no es el caso, los cálculos de ambas tablas 3-3.1.6 y 3-3.1.9 deben ser revisados completamente, para ser consistentes, sería mejor enfocarse en una forma correcta de calcular la eficiencia de la caldera como en la tabla 3—3-1-6 EFFb, en vez de presentar la tabla 3-3.1.9.
- ii. Las deficiencias entre ambos cálculos son:
  - 1) Ítem 8: Muy alto, debería ser alrededor de 0.01%
  - 2) Ítems 23A y 23C: Las entalpías de la ceniza de fondo y ceniza volante no son correctas.
  - 3) Ítem 9, valores son diferentes, 0.2% vs 0.0017%. Un valor de 0.02% es plausible.
  - 4) Ítem 23 hasta ítem 27. Unidad debe ser en porcentaje.
  - 5) Ítem 32: Pudo ser tomado como el doble (ver ítem 15 vs 32)
  - 6) Ítem 23. Este valor de 3.68 se añade como porcentaje al ítem 35 lo que no es correcto.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar la fuente de estos datos y su fórmula de cálculo y corregirlos según sea el caso.

t) Para otros niveles de carga, el coordinado tiene las siguientes observaciones:

- i. Caso 120MW: en la tabla 3-3.3.10 el valor de la eficiencia corregida no corresponde con el valor de la tabla 3-3.3.9.
- ii. Caso 38MW: no se encuentra la tabla 3-3.7.10 y también parte de la tabla 3-3.7.9.

**Comentario del Coordinador:** El experto técnico debe aclarar la fuente de estos datos y su fórmula de cálculo y corregirlos según sea el caso.