CerTa Veritas

Former PTM team of KEMA

Acta de la Prueba Pruebas de Consumo Especifico de las Unidades Generadoras Cochrane 1 y Cochrane 2

Coordinador Eléctrico Nacional

Referencia del Cliente: Pruebas de Consumo Específico de las Unidades Generadoras Cochrane 1, Cochrane 2, Angamos 1, Angamos 2, Norgener 1 y Norgener 2
Doc No: 19-0085
Fecha de emisión: 2019-10-11
Fecha de última revisión:

Former PTM team of KEMA

Detalles del Cliente

Nombre del Cliente:	Coordinador Eléctrico Nacional
Dirección del Cliente:	Teatinos 280, Piso 11° Santiago, Chile
Persona de contatcto:	Nelson Adolfo Jiménez Vargas

Detalles de Certa Veritas

Entidad Legal:	CerTa Veritas B.V. (former KEMA PTM)
Dirección:	't Veld 13, 6666 MK Heteren, los Países Bajos
Telefono:	+31 6 1506 3348

Sobre este documento

Titulo de la proyecto:	Pruebas de Consumo Específico de las Unidades Generadoras Cochrane 1, Cochrane 2, Angamos 1, Angamos 2, Norgener 1 y Norgener 2
Titulo de la acta:	Pruebas de Consumo Especifico de las Unidades Generadoras Cochrane 1 y Cochrane 2
Fecha de emisión:	2019-10-11
Fecha de última revisión:	
Protocolo No.:	19-0085

Tarea y objetivo

Preparado por:	Aprobado por:
M.J.G Snippert Experto Técnico	S.P.N van Rijen Experto Técnico

☒ Distribución ilimitada (interna y externa)
☐ Distribución ilimitada dentro de CerTa Veritas
☐ Distribución limitada dentro de CerTa Veritas después de 3 años
☐ No distribución (confidencial)
☐ Secreto

No está permitida la referencia a partes de este informe que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas.

Rev. No.	Fecha	Motivo de la emisión	Preparado por	Aprobado por
0	2019-10-11	Primera edición	M.J.G. Snippert	S.P.N. Rijen

Índice

1 INTRODUCTION / INTRODUCCIÓN 1

2 TEST PROGRAM HEAT RATE TESTS / PROGRAMA DE PRUEBAS CEN 2

3 OBSERVATIONS BEFORE AND DURING THE TESTS / OBSERVACIONES ANTES Y DURANTE LAS PRUEBAS 3

Anexo A Participants / Participantes

1 INTRODUCTION / INTRODUCCIÓN

In close operation and by order of AES Gener S.A., the net heat rate measurements at Cochrane Unit#1 and Cochrane Unit#2, as per Coordinador Eléctrico Nacional (the Coordinator) requirement, have been conducted by CerTa Veritas (- former PTM team of KEMA -) as an independent party in the period from the 8th of October 2019 until the 9th of October 2019.

En estrecha operación y por orden de AES Gener S.A., las mediciones de consumo específico neto (CEN) en las Unidades Cochrane #1 y Cochrane #2, según el requerimiento del Coordinador Eléctrico Nacional (el coordinador), han sido realizadas por CerTa Veritas (-antiguo equipo del PTM de KEMA-) como independiente parte en el período comprendido entre el 8 de octubre de 2019 y el 9 de octubre de 2019.

The test procedure, with reference 19-0075 Protocolo de Pruebas CEN de Las Unidades Generados Cochrane 1 y Cochrane 2, dated the 1st August 2019, which has been agreed by parties involved, has been used as a guideline.

Se ha utilizado como guía el procedimiento, con referencia 19-0075 Protocolo de Pruebas CEN de Las Unidades Generadores Cochrane #1 y Cochrane #2, fechado el 1 de augusto de 2019, mismo que ha sido acordado por las partes implicadas.

The purpose of the heat rate test is to determine the net heat rate (Consumo Especifico Neto, CEN) of the unit according to the requirements of the Coordinator. To fulfil the Coordinator requirements, the heat rate is corrected and adjusted for the common auxiliaries, support auxiliaries and facilities, which are not directly involved to produce fuel related net electrical power of the unit.

El propósito de la prueba de consumo específico es determinar el Consumo Específico Neto (CEN o Heat Rate) de la unidad de acuerdo con los requisitos del Coordinador. Para cumplir con los requisitos del Coordinador, el Consumo Específico Neto es corregido y ajustado para los auxiliares comunes, auxiliares de soporte e instalaciones que no están directamente involucrados en la producción de energía eléctrica neta relacionada con el combustible de la unidad.

In this report the observations are presented of the conducted heat rate tests of Cochrane Unit#1 and Cochrane Unit#2. The results of these test will be presented in separate report.

En este informe se presentan las observaciones de las pruebas de CEN realizadas en las Unidades Cochrane #1 y Cochrane #2. Los resultados de estas pruebas se presentarán en un informe separado.

2 TEST PROGRAM HEAT RATE TESTS / PROGRAMA DE PRUEBAS CEN

The net specific consumption determination test is performed at Cochrane Unit #1. This test is performed as follows:

La prueba para determinar el consumo específico neto se llevó a cabo en la en la Unidad Cochrane #1. Esta prueba fue realizada de la siguiente manera:

Tuesday 8th of October/ martes 8 de octubre

Numero de Prueba	Potencia bruta (MW)	Inicio Prueba	Termino Prueba
1	85.4	15:00	17:00

The net specific consumption determination test is performed at Cochrane Unit #2. This test is performed as follows:

La prueba para determinar el consumo específico neto se llevó a cabo en la en la Unidad Cochrane #2. Esta prueba fue realizada de la siguiente manera:

Wednesday 9th of October/ miercoles 9 de octubre

Numero de Prueba	Potencia bruta (MW)	Inicio Prueba	Termino Prueba
1	85.5	17:00	19:00

3 OBSERVATIONS BEFORE AND DURING THE TESTS / OBSERVACIONES ANTES Y DURANTE LAS PRUEBAS

With respect to the execution of the heat rate test measurements and the heat rate test measurements itself, the following observations have been perceived:

Con respecto a la ejecución de las mediciones de las pruebas de CEN y las mediciones de las pruebas de CEN en sí, se han percibido las siguientes observaciones:

- Prior to the heat rate tests, on Saturday the 5th of October 2019 and on Monday 7th of October 2019 several meetings with Operations, Laboratorio Combustibles and Instrumentation were attended to coordinate the heat rate test. Special attention was made to the sampling of the coal, fly ash, bottom ash, data collection and the measurements of the O_2, CO and temperature at the outlets of the air heater.

  El sábado 5 de octubre y el día lunes 7 de octubre, antes de realizar las pruebas del consumo especifico se lleven a cabo, se asistió a varias reuniones con "Operaciones y Laboratorio Combustibles e Instrumentación" para coordinar las pruebas CEN. En estas reuniones, se prestó especial atención al muestreo del carbón, las cenizas volantes, las cenizas de fondo, la recopilación de datos y las mediciones de O_2, CO y la temperatura en las salidas del calentador de aire.

- During the test days the boiler was fired with a coal blend of 50% Cerrejón E coal (Columbia) and 50% CNRC-1 coal (Canada).

  Durante los días de prueba, la caldera fue encendida con una mezcla de carbón de 50% Cerrajón E (Columbia) y 50% CRNC-1 (Canadá).

- In the night before the test days the normal soot blowing schedule was performed. It was not necessary to clean the condenser.

  Durante la noche previa a los días de prueba el programa de soplado de hollín fue ejecutado de forma norma. Y no fue necesario limpiar el condensador.

- In the early evening before the test days the silos of the units where filled up (≈ 450 ton) to have enough coal to perform the test.

  Temprano en la noche, previa de la ejecución de la prueba los silos de las unidades fueron llenados (≈ 450 ton) para tener suficiente carbón para llevar a cabo la ejecución la prueba.

- Before the start of each test of the day, the continuous blow down was closed manual.

  Antes del inicio de cada prueba, la purga continua se cerró manualmente.

- Before the start of the test of each day, the auxiliary steam valve from the 3 superheater (steam) to the deaerator was manual closed. So, the auxiliary steam needed for the deaerator was supplied from steam turbine extraction no. 3.

  Antes del inicio de la primera prueba de cada día, la válvula de vapor auxiliar del tercer sobrecalentador (vapor) al desaireador y a los calentadores de aire del serpentín se cerró manualmente. Por lo tanto, el vapor auxiliar necesario para la desaireador fue suministrado por la extracción de la turbina de vapor no 3.

- At the site there was no weather station installed to measure the environmental conditions (P, T, RH) and therefore the environmental conditions were measured by means of a manual device every 20 minutes.

  En el sitio no se instaló ninguna estación meteorológica para medir las condiciones ambientales (P, T, RH), por lo que las condiciones ambientales se midieron con un dispositivo manual cada 20 minutos.

- For the measuring of the emissions temperature, O_2 and CO at the outlet from the air heater it was not possible to measure (T, O_2 and CO) at 18 points, in each outlet duct and two complete traverses in the two hours test. This because there was only one emission device available. With the available device it was not possible to measure at the required depth in the outlet duct since the lance of the device was not long enough. The emissions (T, O_2 and CO) where only measured at one dept at 6 points in each outlet duct two times in the two hours test.

  Para la medición de la temperatura de emisiones, O_2 y CO en la salida del calentador de aire no fue posible medir (T, O_2 y CO) en 18 puntos, en cada conducto de salida y dos recorridos completos en la prueba de dos horas.

  Esto fue debido a que sólo había un dispositivo de emisión disponible. Con el dispositivo disponible no era posible medir a la profundidad requerida en el conducto de salida ya que la lanza del dispositivo no era lo suficientemente larga. Las emisiones (T, O_2 y CO) se midieron en una profundidad en 6 puntos de cada conducto de salida, dos veces durante la prueba de dos horas.

3.1. Observaciones antes y durante las pruebas Cochrane #1

- On Tuesday the 8th of October, a water/steam leakage test was performed. From 12:00 till 13:00 hour the cycle isolation test was executed; the cycle losses were determined on 0,6 kg/s.

  El martes de 8 de octubre se realizó una prueba de hermeticidad del sistema agua/vapor. Desde las 12:00 hasta las 13:00 horas se realizó la prueba de aislamiento del ciclo; las pérdidas del ciclo se determinaron en 0,6 kg/s.

- During the test the temperature of the superheated steam reached around 537°C and for the re-heat steam temperature was around 521°C.

  Durante la prueba, la temperatura del vapor sobrecalentado alcanzó alrededor de 537°C y para el vapor recalentado la temperatura del vapor fue alrededor de 521°C.

- During the test the coal mills A and C where in service.

  Durante la prueba, los molinos de carbon A y C estuvieron en servicio

- During the test the O_2 value was higher than described in the protocol the setpoint was around 7%, but due too other limitations the O_2 didn't reach the 7% but around 8%.

  Durante la prueba el valor de O_2 fue más alto que el descrito en el protocolo, el punto de ajuste fue de alrededor del 7%, pero debido a otras limitaciones el O_2 no alcanzó el 7% sino alrededor del 8%.

- During the test day the steam coil air heaters were not in service, this is normal operation for this unit.

  Durante el día de prueba, los calentadores de aire del serpentín de vapor no estuvieron en servicio, esto es normal para la operación de esta unidad.

3.2. Observaciones antes y durante las pruebas Cochrane #2

- On Wednesday the 9th of October, a water/steam leakage test was performed. From 14:45 till 15:45 hour the cycle isolation test was executed; the cycle losses were determined on 1,0 kg/s.

  El miércoles de 9 de octubre se realizó una prueba de hermeticidad del sistema agua/vapor. Desde las 12:00 hasta las 13:00 horas se realizó la prueba de aislamiento del ciclo; las pérdidas del ciclo se determinaron en 1,0 kg/s.

- During the test the temperature of the superheated steam reached around 533°C and for the re-heat steam temperature was around 523°C.

  Durante la prueba, la temperatura del vapor sobrecalentado alcanzó alrededor de 533°C y para el vapor recalentado la temperatura del vapor fue alrededor de 523°C.

- During the test the coal mills A and C where in service.

  Durante la prueba, los molinos de carbon A y C estuvieron en servicio

- During the test the O_2 value was higher than described in the protocol the setpoint was around 7%, but due too other limitations the O_2 didn't reach the 7% but around 8%.

  Durante la prueba el valor de O_2 fue más alto que el descrito en el protocolo, el punto de ajuste fue de alrededor del 7%, pero debido a otras limitaciones el O_2 no alcanzó el 7% sino alrededor del 8%.

- During the test day the steam coil air heaters were not in service, this is normal operation for this unit.

  Durante el día de prueba, los calentadores de aire del serpentín de vapor no estuvieron en servicio, esto es normal para la operación de esta unidad.

APÉNDICE A PARTICIPANTS / PARTICIPANTES

CerTa Veritas

Power Plant Performance Services

PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO

Nombre Unidad	Cochrane#1 AES Gener
Feacha de Prueba	08 - Oct. 2019
Nivel de Potencia	85 mW

Participantes	Empresa	Firma
Mathijs Snippert	Certa Veritas	
Oscar Varela A	AES. Gener.	
Marco Castro P.	AES GENER	

Hora Inicio:	15:00 hora 8. Oct 2019
Hora Termino:	17:00 hora 8. Oct 2019

HORA	POTENCIA ACTIVA [MW]	POTENCIA SS/AA [MW]	POTENCIA NETA [MW]
1	85,39	15,06	69,98
2	85,38	15,07	70,00
POTENCIA MEDIA	85,38	15,06	69,99

Page 1 of 2

CerTa Veritas

Power Plant Performance Services

PRUEBA DE CONSUMO ESPECIFICO NETO

Nombre Unidad	Cochrane#2 AES Gener
Feacha de Prueba	09 - OCT. 2019
Nivel de Potencia	85 MW

Participantes	Empresa	Firma
MATHIJS SNIPPERT	CERTA VERITAS	
OSCAR VARELA A.	AES. GENER.	
MARCO CASTRO P	AES GENER	

Hora Inicio:	17:00 hora 9.OCT 2019
Hora Termino:	19:00 hora 9.OCT 2019

HORA	POTENCIA ACTIVA [MW]	POTENCIA SS/AA [MW]	POTENCIA NETA [MW]
1	85,59	16,00	69,25
2	85,59	16,09	69,16
POTENCIA MEDIA	85,59	16,04	69,20

Page 1 of 2