



INFORME TÉCNICO PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO EN UNIDADES GENERADORAS CENTRAL ESPERANZA

Preparó : DOMINET ENERGÍA SPA
Referencia : Gonzalo Barros / Kurt Heitmann
Número Referencia : SO_120_INFOT_CEN_CE_V4
Fecha : Julio 04, 2022.
Fecha revisión : Noviembre 22, 2022.

CLIENTE : COORDINADOR ELÉCTRICO /
CENTRAL TERMICA ESPERANZA.

Versiones y Revisiones del documento:

Revisiones: Id. de cambios	Realizado por	Fecha
Revisión 1, Informe Técnico	knp- gbo	04-07-2022
Revisión 2, Informe Técnico	knp- gbo	05-08-2022
Revisión 3, Tablas 1 y 10	Knp-gbo	12-09-2022
Revisión Tabla 1 y 10.	Knp-gbo	22-11-2022

TABLA DE CONTENIDOS:

0. DEFINICIONES Y NOMENCLATURAS.....	3
1. RESUMEN EJECUTIVO Y RESPONSABLES DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO.....	4
2. OBJETO DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO.	6
3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES.	7
4. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO.	9
4.1 PROCEDIMIENTO REALIZADO.	9
4.2 ACTA DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO.	11
4.3 RESULTADOS Y CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO DE COMBUSTIBLE.....	13
5. NORMAS APLICADAS.....	20
6. MEMORIA TÉCNICA DEL PROCEDIMIENTO.....	20
7. ANEXO 7: INFORMACIÓN RELEVANTE DE LA PRUEBA CEN.	21
8. ANEXO 8: INFORMACIÓN DE ENSAYOS Y ANÁLISIS COMBUSTIBLE. ...	23
8.1 ANEXO: Mediciones de Variables Ambientales.	25

Índice de Tablas:

Tabla 1 : Resultados de la prueba de Consumo Específico Neto Central Térmica Esperanza, a las distintas Potencias y con combustible Diésel	4
Tabla 2 : Potencia Nominal de Unidades Generadoras Central Térmica Esperanza	6
Tabla 3. Características Técnicas de las Unidades Generadoras.	7
Tabla 4 : CEN a Potencia Mínimo Técnico y Potencia Máxima con combustible Diésel para UG DS1 y DS2 .	14
Tabla 5 : CEN a 5 Potencias para TG1 con combustible Diésel	15
Tabla 6 : Poder Calorífico Combustibles Empleados en la Prueba.....	17
Tabla 7 : Datos y Cálculo CEN Medido, día 13/14 octubre 2021	17
Tabla 8 : Datos y Cálculo CEN Medido, día 08/09 junio 2022	18
Tabla 9 : Correcciones según horas y condiciones ambientales.	19
Tabla 10 : Resumen de CEN medido por Potencia y tipo de Combustible	20

0. DEFINICIONES Y NOMENCLATURAS.

DEFINICIONES Y NOMENCLATURAS:

ANEXO NT CEN: Anexo Norma Técnica Pruebas de Consumo Específico Neto en Unidades Generadoras.

CEN: Consumo Específico Neto.

COORDINADO: Empresa sujeta a la coordinación de su operación por parte del COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL.

COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL: Organismo técnico e independiente, encargado de la coordinación de la operación del conjunto de instalaciones del Sistema Eléctrico Nacional que operen interconectadas entre sí.

EXPERTO TÉCNICO: Persona natural o jurídica distinta a la propietaria u operadora de la instalación en la que se realizarán las Pruebas. Éste no forma parte del personal del Coordinador y está calificado por este último para que en representación suya ejecute lo indicado en el Anexo Técnico.

HR: Humedad Relativa.

INFORME TÉCNICO: Es el informe del Experto Técnico aprobado por el Coordinador, que debe ser desarrollado conforme a lo indicado en el Anexo Técnico y demás normativa vigente.

ISO: Organización Internacional de Normalización.

POTENCIA MÁXIMA: Máximo valor de potencia activa bruta que puede sostener una unidad generadora, en un período mínimo de 5 horas continuas, en los bornes de salida del generador para cada una de las modalidades de operación informadas al Coordinador.

SI: Sistema Interconectado.

TTCC: Transformadores de corriente para medida en instrumentos.

TTPP: Transformadores de potencial para medida en instrumentos.

UNIDADES GENERADORAS: Equipos destinados a la Generación eléctrica en el SI.

NORMATIVAS APLICADAS:

El presente protocolo se basa en el Anexo Técnico: Determinación de consumos específicos de Unidades Generadoras y conforme a las normas ISO allí establecidas, en específico ISO 3046, ISO 8528, ISO 15550, ASME PTC 17, manuales de las unidades generadoras y procedimientos de operación de estas.

1. RESUMEN EJECUTIVO Y RESPONSABLES DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO.

1.1 RESUMEN EJECUTIVO:

Conforme a la normativa y procedimientos establecidos por el COORDINADOR ELÉCTRICO, se realizaron pruebas de consumo específico neto a las unidades generadoras de la Central Generadora Térmica Esperanza, bajo un protocolo aprobado por el Coordinador. Estas pruebas han sido dirigidas por un experto técnico con más de 10 años de experiencia en el área.

Las pruebas fueron realizadas el 13 y 14 de octubre del 2021 para Unidades Generadoras DS1 y DS2, y el 08 al 09 de junio del 2022 para Unidad Generadora TG1.

Los resultados obtenidos para la prueba CEN tanto medidos como corregidos para las Unidades Generadoras se presentan en la siguiente tabla, que corresponde al CEN medido y corregido presentado en las columnas y en las filas se presentan los resultados ordenados por Unidad Generadora y de Potencia Mínima a Potencia Máxima.

Tabla 1 : Resultados de la prueba de Consumo Específico Neto Central Térmica Esperanza, a las distintas Potencias y con combustible Diésel

Ítem	Prueba	Unidad/Combustible	Nivel de Potencia Neta corregida [kW]	CEN Medido		CEN Corregido	
				Consumo Específico Bruto [kCal/kWh]	Consumo Específico Neto [kCal/kWh]	Consumo Específico Bruto [kCal/kWh]	Consumo Específico Neto [kCal/kWh]
1	CEN UG DS1						
2	DS1 PMIN	DS1/Diésel	1,120.0	2,475.8	2,483.5	2,452.2	2,459.8
3	DS1 PMAX	DS1/Diésel	1,539.2	2,549.7	2,555.5	2,525.4	2,531.1
4	CEN UG DS2						
5	DS2 PMIN	DS2/Diésel	1,260.0	2,402.7	2,429.1	2,379.8	2,406.0
6	DS2 PMAX	DS2/Diésel	1,695.8	2,250.6	2,253.8	2,229.2	2,232.3
7	CEN UG TG1						
8	TG1 PMIN 61%	TG1/Diésel	10,000.0	4,028.5	4,479.4	3,980.7	4,426.3
9	TG1 71%	TG1/Diésel	11,533.4	3,957.9	4,261.5	3,911.1	4,211.1
10	TG1 80%	TG1/Diésel	13,260.4	3,909.7	4,086.8	3,864.2	4,039.2
11	TG1 90%	TG1/Diésel	14,729.1	3,881.5	3,981.6	3,836.3	3,935.3
12	TG1 PMAX 100%	TG1/Diésel	16,019.6	3,809.1	3,841.3	3,766.1	3,798.0

1.2 RESPONSABLES DE LA PRUEBA DE CEN:

OPERADOR PROPIETARIO:

La prueba es efectuada en las Instalaciones de La Central Generadora Esperanza cuyo operador es ENORCHILE S.A. La persona responsable de las operaciones y coordinación es:

Jefe de Operación	ENORCHILE. / Rodrigo Contreras Méndez
Fono	.
Celular	+.56 (9)95396967
Email	rcontreras@enorchile.cl

EXPERTO TÉCNICO:

El experto técnico es DÓMINET ENERGÍA SPA, responsable del desarrollo del protocolo de pruebas, supervisión y de realización de los cálculos e informe Técnico de la prueba. En terreno y durante la prueba estuvo presente Kurt Heitmann Prieto y Gonzalo Barros Orrego.

Experto Técnico /	DÓMINET ENERGÍA SPA /Gonzalo Barros Orrego
Fono	+.56 (2) 26640798
Celular	+.56 (9)97425202
Email	gonzalobarros@dominet.cl

COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL:

El COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL coordina la prueba de Consumo Específico conforme al protocolo elaborado para esta.

COORDINADOR	Gretchen Zbinden Véliz
Fono	+.56 (2) 23672454
Celular	.
Email	gretchen.zbinden@coordinador.cl anexos_dco@coordinador.cl

2. OBJETO DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO.

El objetivo de la prueba es determinar, bajo un protocolo estandarizado y previamente aprobado por el Coordinador, el consumo específico neto de combustible para Unidades Generadoras, pruebas que se realizan por tipo de combustible que emplea la Unidad Generadora.

- a) Consumo Específico Neto medido.
- b) Consumo Específico Neto corregido.

Se presentan los resultados de las pruebas efectuadas a las Unidades Generadoras de la Central Generadora Esperanza, considerando las particularidades de esta central Diésel, que consta de 3 generadores que operan con combustible Diésel y cuya potencia nominal se describe en la Tabla 2, totalizando 19.8 MW de potencia máxima nominales como Central Generadora. La prueba se realiza en total concordancia con el protocolo aprobado (documento CEN-027-V3-PROT-CTE), la norma técnica y el documento Anexo Técnico de la Norma Técnica: Determinación de consumos específicos de Unidades Generadoras.

Tabla 2 : Potencia Nominal de Unidades Generadoras Central Térmica Esperanza

Unidad Generadora	Potencia Máxima Bruta [kW]
TG1	16,139.0
DS1	1,542.7
DS2	1,709.3
Total	19,391.0

¹ Valores de Potencia Bruta medidos y corregidos según Pruebas de Potencia Máxima año 2022.

3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES.

Las 3 unidades Generadoras se encuentran instaladas en la Planta Minera Valle Central ubicada en la Región de O'Higgins, Latitud 34° 14' 16" latitud sur y 70° 40' 39" longitud oeste, y con una altura de 617 metros sobre el nivel del mar.

Ilustración 1. Localización de Central TER Esperanza.



Antecedentes de las Unidades Generadoras:

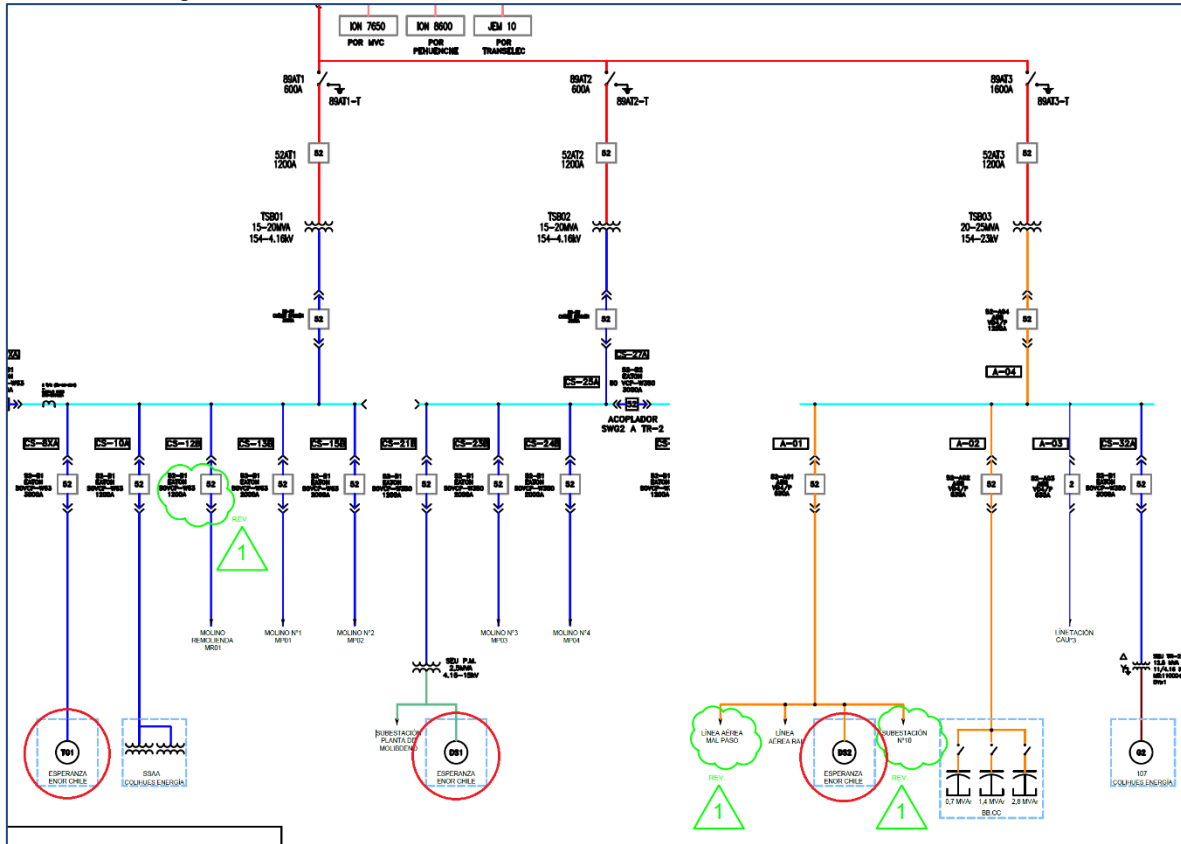
Tabla 3. Características Técnicas de las Unidades Generadoras.

Descripción	Unidad Generadora		
	TG1	DS1	DS2
Marca Motor	HITACHI	CATERPILLAR	CATERPILLAR
Modelo Motor	FRAME5000LA	3516B	3516B
Nro Serie Motor	TS-5018840-1	8NW00236	8NW00303
Año Fabricación Motor	1969	2000	2000
Marca Sincronizador	Brush	Woodward	Woodward
Modelo Sincronizador	MCS100	EGCP2	EGCP2
Potencia Máxima Bruta[kW]	16,400	1,600	1,800
Potencia Mínimo Técnico [kW]	10,000	1,120	1,260

Unilíneal Eléctrico:

Se presenta información de unilíneal eléctrico asociado a las Unidades Generadoras.

Ilustración 2. Diagrama Unilíneal de las Instalaciones.



Existen 3 barras alimentadoras: 2 de 4.16 kV denominadas Switchgear 1 y Switchgear 2, donde se conectan las Unidades TG1 y DS1 respectivamente. La Unidad DS2 se conecta a la barra Switchgear 3 de 23 kV. Se destacan las Unidades Generadoras en círculo de color rojo, de izquierda a derecha: TG1, DS1 y DS2.

La prueba se realizará con registro de Potencia Bruta y registro de consumo de combustible por Unidad Generadora y Potencia Neta leída en el medidor de facturación.

4. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO.

4.1 PROCEDIMIENTO REALIZADO.

Las pruebas fueron realizadas los días 13 al 14 de octubre del 2021 para las Unidades Generadoras DS1 y DS2; y los días 8 y 9 de junio del 2022 para la Unidad TG1.

Día 13 de octubre de 2021:

Pruebas realizadas a las Unidades Generadoras DS1 y DS2 en forma simultánea.

Comienzo de la prueba a las 20:00 horas.

Inicio de la Prueba CEN :01:00 horas día 14 de Octubre 2021.

Término de la prueba: 02:05 del día 14 de Octubre de 2021.

Día 08 de junio de 2022:

Pruebas realizadas a la Unidad Generadora TG1.

Comienzo de la prueba a las 20:00 horas del día 08 de junio 2022.

Inicio de la Prueba 00:00 horas.

Término de la prueba: 02:00 del día 09 de junio de 2022.

Durante las pruebas no se reportan eventos ni anomalías.


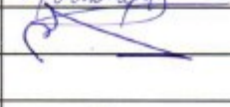

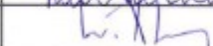
Se realizó el siguiente procedimiento por Unidad Generadora:

- a) Se realizó Charla de inducción en relación a la prueba y condiciones de seguridad.
- b) Se verificó: Interruptor Principal Abierto.
- c) Se verificó: Tablero Control y Sincronismo cerrado.
- d) Se verificó: Sistemas auxiliares energizados.
- e) Se verificó: Áreas de desplazamiento al interior y exterior de las Unidades Generadoras despejadas.
- f) Se verificó: niveles de combustible al inicio de la prueba y estimación del combustible requerido para la prueba, por Unidad Generadora.
- g) Se verificó: nivel de aceite por Unidad Generadora.
- h) Se verificó: nivel de refrigerante por Unidad Generadora.
- i) Se habilitó: todos los sistemas de protección de pre-alarmas y Alarmas de detención de las Unidades Generadoras.
- j) Se dio partida a los grupos y siguió procedimiento de partida e interconexión bajo configuración BASE LOAD y llevar en forma gradual a Potencia de control.
- k) El Factor de Potencia se fijó en 0,95.
- l) Durante el período de estabilización se registran las condiciones de operación por Unidad Generadora de las variables indicadas en punto 3.1 del protocolo de pruebas y se comparan con las indicadas por el fabricante.




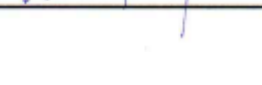

- m) Se efectúan pruebas de contrastación de las mediciones de potencia para cada unidad generadora.
- n) INICIO DE LAS PRUEBAS: estas se realizan al finalizar el período de estabilización y se registra en ACTA DE PRUEBAS la hora de inicio.
- o) REGISTRO DE INFORMACIÓN: en conformidad a lo indicado en el punto 3.1 del protocolo de pruebas, se recolectaron al término de la prueba, los datos registrados y cada 5 minutos se tomaron datos manuales de variables relevantes en la operación.
- p) CONDICIONES DE SUSPENSIÓN DE LA PRUEBA: la prueba no fue suspendida.
- q) FINALIZACIÓN DE LA PRUEBA: Transcurrido el período de ejecución de la prueba se procede a comunicar al Coordinador la terminación de esta.
- r) RECOLECCIÓN DE DATOS: Finalizada la prueba se recolectaron por parte del COORDINADO y como lo indica el punto 2.2.1 del Protocolo, los datos registrados en los distintos equipos que adquieren los datos de terreno y a la vez se firmaron las actas de la Prueba donde constan los responsables de esta, participantes, los horarios y eventos registrados durante esta.

4.2 ACTA DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO.

Se adjunta copia del acta día 13 y 14 de octubre de 2021 (Unidades Generadoras DS1/DS2):

ACTA DE PRUEBAS CONSUMO ESPECÍFICO NETO DE COMBUSTIBLE (CEN)			
CENTRAL GENERADORA ESPERANZA: ENORCHILE CONSULTOR: DÓMINET ENERGÍA SPA			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN Y COMENTARIOS	
A5	LUGAR DE LA PRUEBA:	MVC Esperanza	
A6	FECHA DE LA PRUEBA:	13-10-2021 al 15-10-2021	
A7	HORA DE COMIENZO DE LA PRUEBA:	20:00	Autorización e Inicio de pruebas
A8			
B9	IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES:		
B10	NOMBRE	EMPRESA	CARGO
B11	Mariana Varela	ENORCHILE	Jefe O&M
B12	Rodrigo Contreras	ENORCHILE	Jefe Planta
B13		ENORCHILE	
B14		ENORCHILE	
B15	Kurt Heitmann	DÓMINET ENERGÍA	Consultor
B16	Gonzalo Barros	DÓMINET ENERGÍA	Consultor
C17	OBJETO DE LA PRUEBA		
C18	Medir bajo un procedimiento estandarizado el Consumo Especifico Neto Medido y Corregido de las unidades generadoras.		
D19	INFORMACIÓN DE OPERACIÓN		
D20	HORA DE COMIENZO		
D21	HORA INICIO ESTABILIZACIÓN	00:45	14/10/2021
D22	HORA INICIO DE LA PRUEBA	05:45	14/10/2021
D23	HORA DE TÉRMINO DE LA PRUEBA	02:00	14/10/2021
D24			
E25	REGISTRO DE EVENTOS, FALLAS U OTROS		
E26	CHECKLIST, ÍTEM 3. PROTOCOLO		
E27	TG1: SUSPENSIÓN PRUEBA		NO ESTABAN CONDICIONES PARA REALIZAR MEDICIONES
E28			
F29	IDENTIFICACION DE REGISTROS DESCARGADOS		
F30	DATOS EXTRAIDOS GENERADORES		
F31	TOMA DATOS DS1	SI	
F32	TOMA DATOS DS2	SI	
F33			
F34	TOMA LECTURAS MED. ENERGÍA NETA	SI	
F35	TOMA LECTURAS VAR. AMBIENTALES	SI	
F36	OTROS DATOS RELEVANTES	SI	
G37	FIRMA E IDENTIFICACION PRESENTES EN LA PRUEBA		
G38	NOMBRE	EMPRESA	FIRMA
G39	Mariana Varela	ENORCHILE	
G40	Rodrigo Contreras	ENORCHILE	
G41		ENORCHILE	
G42		ENORCHILE	
G43	Kurt Heitmann	DÓMINET ENERGÍA	
G44	Gonzalo Barros	DÓMINET ENERGÍA	

Acta pruebas 8 y 9 de junio 2022, para TG1:

ACTA DE PRUEBAS CONSUMO ESPECÍFICO NETO DE COMBUSTIBLE (CEN)			
CENTRAL GENERADORA ESPERANZA: ENORCHILE CONSULTOR: DÓMINET ENERGÍA SPA			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN Y COMENTARIOS	
A5	LUGAR DE LA PRUEBA:	MVC Esperanza	
A6	FECHA DE LA PRUEBA:	08-06-2022	AL 09-06-2022
A7	HORA DE COMIENZO DE LA PRUEBA:	23:00	Autorización e Inicio de pruebas
A8			
B9	IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES:		
B10	NOMBRE	EMPRESA	CARGO
B11	RODRIGO CONTRERAS	ENORCHILE	KTC Planta
B12		ENORCHILE	
B13		ENORCHILE	
B14		ENORCHILE	
B15	Gonzalo Barros	DÓMINET ENERGÍA	Consultor
C16	OBJETO DE LA PRUEBA		
C17	Medir bajo un procedimiento estandarizado el Consumo Específico Neto Medido y Corregido de las unidades generadoras.		
D18	INFORMACIÓN DE OPERACIÓN		
D19	HORA DE COMIENZO	23:00	
D20	HORA INICIO ESTABILIZACIÓN	22:00	
D21	HORA INICIO DE LA PRUEBA	23:00	
D22	HORA DE TÉRMINO DE LA PRUEBA	02:30	
D23			
E24	REGISTRO DE EVENTOS, FALLAS U OTROS		
E25	CHECKLIST, ÍTEM 3. PROTOCOLO	✓	
E26			
E28			
F28	IDENTIFICACION DE REGISTROS DESCARGADOS		
F29	DATOS EXTRAIDOS GENERADOR 1	✓	
F30			
F31			
F32			
F33	TOMA LECTURAS MED. ENERGÍA NETA	✓	
F34	TOMA LECTURAS VAR. AMBIENTALES	✓	
F35	OTROS DATOS RELEVANTES	✓	
G36	FIRMA E IDENTIFICACION PRESENTES EN LA PRUEBA		
G37	NOMBRE Rodrigo Contreras	EMPRESA	FIRMA 
G38	Aniel Silva	ENORCHILE	
G39	Marcelo Diaz Gomez	ENORCHILE	
G40	Chucho Nataveja Cuervo	ENORCHILE	
G41		ENORCHILE	
G42	Gonzalo Barros	DÓMINET ENERGÍA	

4.3 RESULTADOS Y CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO DE COMBUSTIBLE.

Se muestra un resumen con los cálculos realizados y resultados de la Prueba CEN medido y corregido

Tabla 4 : CEN a Potencia Mínimo Técnico y Potencia Máxima con combustible Diésel para UG DS1 y DS2

ítem	Descripción	Valor	Unidades
100	Prueba CEN DS1		
101	Potencia Pmin neta medida	1,125.5	[kW]
101*	Potencia Pmin bruta Nominal	1,120.0	[kW]
102	Consumo de combustible	306.1	[l/h]
103	Consumo Específico Neto Medido litros	0.272	[l/kWh]
104	Consumo Específico Neto Medido kcal	2,483.5	[kcal/kWh]
105	Potencia Bruta a PMIN medido	1,129.1	[kW]
106	Consumo Específico Bruto Medido litros	0.271	[l/kWh]
107	Consumo Específico Bruto Medido kcal	2,475.8	[kcal/kWh]
108	Potencia PMAX neta medida	1,550.4	[kW]
108*	Potencia PMAX Bruta corregida	1,542.7	[kW]
109	Consumo de combustible	433.887	[l/h]
110	Consumo Específico Neto Medido litros	0.280	[l/kWh]
111	Consumo Específico Neto Medido kcal	2,555.5	[kcal/kWh]
112	Potencia Bruta a PMIN medido	1,554.0	[kW]
113	Consumo Específico Bruto Medido litros	0.279	[l/kWh]
114	Consumo Específico Bruto Medido kcal	2,549.7	[kcal/kWh]
200	Prueba CEN DS2		
201	Potencia Pmin neta medida	1,222.5	[kW]
201*	Potencia Pmin bruta Nominal	1,260.0	[kW]
202	Consumo de combustible	325.2	[l/h]
203	Consumo Específico Neto Medido litros	0.266	[l/kWh]
204	Consumo Específico Neto Medido kcal	2,429.1	[kcal/kWh]
205	Potencia Bruta a PMIN	1,236.0	[kW]
206	Consumo Específico Bruto Medido litros	0.263	[l/kWh]
207	Consumo Específico Bruto Medido kcal	2,402.7	[kcal/kWh]
208	Potencia PMAX neta medida	1,708.2	[kW]
208*	Potencia PMAX Bruta corregida	1,709.3	[kW]
209	Consumo de combustible	421.600	[l/h]
210	Consumo Específico Neto Medido litros	0.247	[l/kWh]
211	Consumo Específico Neto Medido kcal	2,253.8	[kcal/kWh]
212	Potencia Bruta a PMIN	1,721.6	[kW]
213	Consumo Específico Bruto Medido litros	0.245	[l/kWh]
214	Consumo Específico Bruto Medido kcal	2,250.6	[kcal/kWh]

Tabla 5 : CEN a 5 Potencias para TG1 con combustible Diésel

ítem	Descripción	Valor	Unidades
300	Prueba CEN TG1		
301	Potencia 61% PMIN neta medida	10,074.2	[kW]
301*	PMIN Bruta Corregida	10,000.0	[kW]
302	Consumo de combustible	4,910.0	[l/h]
303	Consumo Específico Neto Medido litros	0.487	[l/kWh]
304	Consumo Específico Neto Medido kcal	4,479.4	[kcal/kWh]
305	Potencia Bruta a PMIN	11,201.8	[kW]
306	Consumo Específico Bruto Medido litros	0.438	[l/kWh]
307	Consumo Específico Bruto Medido kcal	4,028.5	[kcal/kWh]
308	Potencia 71%	11,533.4	[kW]
309	Consumo de combustible	5,347.9	[l/h]
310	Consumo Específico Neto Medido litros	0.464	[l/kWh]
311	Consumo Específico Neto Medido kcal	4,261.5	[kcal/kWh]
312	Potencia Bruta a PMIN	12,418.1	[kW]
313	Consumo Específico Bruto Medido litros	0.431	[l/kWh]
314	Consumo Específico Bruto Medido kcal	3,957.9	[kcal/kWh]
315	Potencia 80%	13,260.4	[kW]
316	Consumo de combustible	5,896.5	[l/h]
317	Consumo Específico Neto Medido litros	0.445	[l/kWh]
318	Consumo Específico Neto Medido kcal	4,086.8	[kcal/kWh]
319	Potencia Bruta a PMIN	13,861.1	[kW]
320	Consumo Específico Bruto Medido litros	0.425	[l/kWh]
321	Consumo Específico Bruto Medido kcal	3,909.7	[kcal/kWh]
322	Potencia 90%	14,729.1	[kW]
323	Consumo de combustible	6,381.1	[l/h]
324	Consumo Específico Neto Medido litros	0.433	[l/kWh]
325	Consumo Específico Neto Medido kcal	3,981.6	[kcal/kWh]
326	Potencia Bruta a PMIN	15,109.1	[kW]
327	Consumo Específico Bruto Medido litros	0.422	[l/kWh]
328	Consumo Específico Bruto Medido kcal	3,881.5	[kcal/kWh]
329	Potencia 100% PMAX neta medida	16,376.9	[kW]
329*	Potencia 100% PMAX bruta corregida	16,139.0	[kW]
330	Consumo de combustible	6,844.8	[l/h]
331	Consumo Específico Neto Medido litros	0.418	[l/kWh]
332	Consumo Específico Neto Medido kcal	3,841.3	[kcal/kWh]
333	Potencia Bruta a PMIN	16,515.2	[kW]
334	Consumo Específico Bruto Medido litros	0.414	[l/kWh]
335	Consumo Específico Bruto Medido kcal	3,809.1	[kcal/kWh]

Detalle de los cálculos realizados:

4.3.1 Cálculo del Consumo Neto Específico Medido:

Para determinar el consumo específico neto por cada unidad generadora, se aplicó la siguiente ecuación por potencia y tipo de combustible empleado:

$$a) CENi = \frac{CCi * PCi}{PNi}$$

Siendo:

$CEN =$ Consumo Específico Neto medido $\left[\frac{kcal}{kWh}\right]$.

$CC =$ Consumo de Combustible en $\left[\frac{kg}{h}\right]$.

$PC =$ Poder Calorífico Superior del Combustible en $\left[\frac{kcal}{kg}\right]$.

$PN =$ Potencia Neta en $[kW]$

Consideraciones:

El subíndice i , de la fórmula indica el CEN por cada nivel de potencia aplicado por Unidad Generadora (se aplicó niveles de potencia mínimo técnico y de 100% de su valor máximo nominal para Unidades DS1/2 y 5 niveles de Potencia para TG1).

La potencia Neta fue medida en equipo de facturación por de la Unidad Generadora y también se registra la potencia de los SSAA de los que se alimenta la Unidad Generadora. La Potencia Bruta se registra en Equipos de Medida y Control de las Unidades Generadoras.

Definiciones:

EBMug = Energía Bruta Medida por Unidad Generadora durante la prueba.

ENMA = Energía Neta Medida por Alimentador durante la prueba.

FENug = Factor prorrateo Energía NETA por Unidad Generadora.

PNMug = Potencia Neta Medida por Unidad Generadora.

ESAA = Consumo de Energía de los Sistemas Auxiliares durante la Prueba.

PSAA = Potencia Media Sistemas Auxiliares durante la Prueba.

Tp = Tiempo duración de la prueba en periodos de minutos.

Cálculo para determinar la energía y la potencia media de los sistemas auxiliares durante la Prueba en distintos niveles de Potencia y combustibles:

$$b1) PNMug = (EBMug - ESAA)/Tp$$

$$b) PSAA = ESAA/Tp$$

El poder Calorífico de cada combustible utilizado, es el valor determinado para la muestra de DIESEL del combustible empleado y certificado por la empresa SGS, cuyos valores son:

Tabla 6 : Poder Calorífico Combustibles Empleados en la Prueba.

ítem	Descripción	Valor	Unidades
40	Parámetros Combustible		
41	Unidades Generadoras DS1 y DS2		
42	Densidad Diésel DS1/2	0.834	[g/mL]
43	Kcal Diésel DS1/2	45.79	[MJ/kg]
44	Poder calorífico DS1/2 en kcalorías por Kg	10,944.1	[Kcal/kg]
45	Unidad Generadora TG1		
46	Densidad Diésel TG1	0.842	[g/mL]
47	Kcal Diésel TG1	45.68	[MJ/kg]
48	Poder calorífico en kcalorías por Kg	10,917.8	[Kcal/kg]

Tabla 7 : Datos y Cálculo CEN Medido, día 13/14 octubre 2021

Fecha y hora	UNIDAD DS1 Intervalo de energía activa generada (kWh)	UNIDAD DS1 Intervalo de energía activa consumida (kWh)	UNIDAD DS1 Intervalo de energía reactiva generada (kVAh)	UNIDAD DS1 Intervalo de energía reactiva consumida (kVAh)	UNIDAD DS2 Intervalo de energía activa generada (kWh)	UNIDAD DS2 Intervalo de energía activa consumida (kWh)	UNIDAD DS2 Intervalo de energía reactiva generada (kVAh)	UNIDAD DS2 Intervalo de energía reactiva consumida (kVAh)	DS1	DS2	Tot DS1	Ih	IKWh	Tot DS2	PMAX DS1	PMAX DS2
13-10-2021 20:30:00	355.89	0.00	33.26	0.00	380.01	0.00	92.15	0.00	1423.556	1440.054						
13-10-2021 20:45:00	383.38	0.00	42.14	0.00	423.79	0.00	109.82	0.00	1533.524	1695.16					1,550.5	1708.231
13-10-2021 21:00:00	387.61	0.00	40.01	0.00	427.22	0.00	110.46	0.00	1550.431	1708.871						
13-10-2021 21:15:00	387.63	0.00	40.68	0.00	427.19	0.00	109.65	0.00	1550.518	1708.751						
13-10-2021 21:30:00	387.64	0.00	43.00	0.00	427.23	0.00	109.57	0.00	1550.559	1708.928						
13-10-2021 21:45:00	387.68	0.00	36.59	0.00	427.01	0.00	109.15	0.00	1550.706	1708.022					1:00 4 horas	
13-10-2021 22:00:00	387.67	0.00	39.13	0.00	427.04	0.00	111.76	0.00	1550.694	1708.169					21:00	
13-10-2021 22:15:00	387.62	0.00	42.96	0.00	427.02	0.00	112.58	0.00	1550.5	1708.095						
13-10-2021 22:30:00	387.65	0.00	36.26	0.00	427.12	0.00	109.53	0.00	1550.596	1708.479						
13-10-2021 22:45:00	387.63	0.00	39.84	0.00	427.04	0.00	110.64	0.00	1550.519	1708.163						
13-10-2021 23:00:00	387.63	0.00	36.07	0.00	427.13	0.00	108.69	0.00	1550.511	1708.51						
13-10-2021 23:15:00	387.60	0.00	38.90	0.00	426.94	0.00	113.17	0.00	1550.403	1707.756						
13-10-2021 23:30:00	387.66	0.00	34.94	0.00	427.02	0.00	110.23	0.00	1550.642	1708.077						
13-10-2021 23:45:00	387.55	0.00	43.73	0.00	427.01	0.00	107.55	0.00	1550.193	1708.031						
14-10-2021 0:00:00	387.61	0.00	37.58	0.00	427.16	0.00	105.95	0.00	1550.441	1708.636						
14-10-2021 0:15:00	387.55	0.00	44.17	0.00	427.04	0.00	107.45	0.00	1550.188	1708.156						
14-10-2021 0:30:00	387.58	0.00	41.17	0.00	427.03	0.00	106.97	0.00	1550.259	1708.109						
									1550.44		0:27:16	3002.7				
									1550.44		0:35:00	3058.7	432.439	0.278946		
									1550.44		0:40:00	3094.9	434.4	0.280953		
									1550.619	1706.995	1:45:25	3134	433.1077	0.279313		
14-10-2021 0:45:00	387.65	0.00	37.89	0.00	426.75	0.00	108.42	0.00	1550.619	1706.995	0:50:00	3167.2			3368.7	
									1550.446	1708.179					3474.1	421.6 0.246812
14-10-2021 1:15:00	385.89	0.00	40.88	0.00	414.26	0.00	105.89	0.00	1543.544	1657.038					3579.4	421.2 0.254189
14-10-2021 1:30:00	295.70	0.00	26.97	0.00	305.63	0.00	73.94	0.00	1182.797	1222.52					3660.7	325.2 0.266008
											1:44:00	3507				
14-10-2021 1:45:00	281.40	0.00	30.56	0.00	304.05	0.00	76.38	0.00	1125.595	1216.203	1:45:00	3512.1	306	0.271856	3733.3	290.4 0.238776
14-10-2021 2:00:00	281.38	0.00	36.10	0.00	303.82	0.00	74.32	0.00	1125.508	1215.281					3805.8	290 0.238628
									1125.51		2:04:18	3610.6	306.2176	0.272071		

Tabla 8 : Datos y Cálculo CEN Medido, día 08/09 junio 2022

Fecha y hora	TURBINA TG1 Intervalo de energía activa generada (kWh)																	
08-06-2022 19:30:00	3,982.36	E Bruta	P Bruta	Cons Aux														
08-06-2022 19:45:00	4,017.37	8,622.40																
08-06-2022 20:00:00	4,028.78	8,663.02	16,245.12	130.01	0.800%													
08-06-2022 20:15:00	4,053.79	8,703.84	16,329.28	114.14	0.699%													
08-06-2022 20:30:00	4,019.84	8,744.41	16,228.80	149.45	0.921%													
08-06-2022 20:45:00	4,015.38	8,784.93	16,205.76	144.23	0.890%													
08-06-2022 21:00:00	4,034.70	8,825.63	16,282.56	143.77	0.883%													
08-06-2022 21:15:00	4,029.26	8,866.19	16,221.44	104.39	0.644%													
08-06-2022 21:30:00	4,041.59	8,906.96	16,308.80	142.42	0.873%													
08-06-2022 21:45:00	4,007.93	8,947.38	16,166.72	134.99	0.835%													
08-06-2022 22:00:00	4,018.72	8,987.96	16,232.64	157.75	0.972%													
08-06-2022 22:15:00	4,030.14	9,028.55	16,236.48	115.93	0.714%													
08-06-2022 22:30:00	4,067.24	9,069.54	16,398.08	129.14	0.788%													
08-06-2022 22:45:00	4,103.41	9,110.84	16,518.56	104.91	0.635%													
08-06-2022 23:00:00	4,118.30																	
08-06-2022 23:15:00	4,078.66	9,193.28	16,488.72	174.07	1.056%													
08-06-2022 23:30:00	4,109.78	9,234.64	16,541.76	102.63	0.620%													
08-06-2022 23:45:00	3,890.61	9,274.21	15,828.80	266.35	1.683%													
09-06-2022 0:00:00	3,689.05	9,312.13	15,167.68	411.49	2.713%													
09-06-2022 0:15:00	3,675.49	9,349.76	15,050.56	348.61	2.316%													
09-06-2022 0:30:00	3,482.20	9,385.90	14,459.84	531.02	3.672%													
09-06-2022 0:45:00	3,311.06	9,420.49	13,832.64	588.40	4.254%													
09-06-2022 1:00:00	3,319.14	9,455.21	13,889.60	613.06	4.414%													
09-06-2022 1:15:00	3,088.43	9,487.99	13,112.32	758.61	5.785%													
09-06-2022 1:30:00	2,865.25	9,518.85	12,344.96	883.94	7.160%													
09-06-2022 1:45:00	2,901.43	9,550.08	12,491.20	885.47	7.089%													
09-06-2022 2:00:00	2,701.07	9,579.67	11,836.80	1,032.54	8.723%													
09-06-2022 2:15:00	2,519.83	9,607.69	11,205.44	1,126.14	10.050%													
09-06-2022 2:30:00	2,517.26	9,635.68	11,198.08	1,129.05	10.083%													
09-06-2022 2:45:00	2,390.17	9,662.67	10,796.80	1,236.11	11.449%													
09-06-2022 3:00:00	2,103.46																	

4.3.2 Cálculo del Consumo Específico Neto corregido:

Para determinar el CEN corregido, se efectuaron las correcciones de diseño de la Unidad Generadora a las condiciones ISO 3046-1.

Para motor de combustión interna se consideró: Corrección por: temperatura ambiente y por humedad relativa.

En la Norma ISO3046/1, en el capítulo 10: “Methods of calculating power adjustment and recalculating specific fuel consumption”, en específico la sección 10.4 (“Recalculation of fuel consumption at test or site ambient conditions for adjusted

engines”) de la referida norma: se establecen los parámetros y forma de cálculo de las correcciones y que se encuentran basadas en la siguiente formulación:

Condiciones de referencia:

Temperatura de Referencia: $T_r = 298^\circ\text{K}$
 Humedad Relativa de Referencia: $H_r = 30\%$

Condiciones de Prueba:

Temperatura a la que se realizan las Pruebas: $T_p =$ medidas durante las pruebas.
 Humedad Relativa de Prueba: $H_p =$ medida durante las pruebas.

A partir de la tabla B.4 ² que establece la norma ISO 3046-1 se obtiene el valor de β que es el parámetro para corregir el consumo específico a condiciones medioambientales distintas a las referenciadas. Es entonces este valor β invertido el que hace la corrección de las condiciones ambientales de la prueba a condiciones de referencia.

$$c1) CEN_{ci} = \beta^{-1} * CEN_i$$

Tabla 9 : Correcciones según horas y condiciones ambientales.

Altura referencia		617 msnm															Referencia
Central Esperanza		Horario Prueba, bloques por hora															Condiciones
$\eta_m = 0.8$																	
Pruebas Consumo Específico		Diésel															
		Mes: Octubre 2021							Mes: Junio 2022								
Neto		Día	13	13	13	13	14	14	14	8	8	8	8	16	16	16	
		Prueba	DS1/2 PM	DS1/2 PM	DS1/2 PM	DS1/2 PM	DS1/2 CEN	DS1/2 CEN	DS1/2 CEN	TG1 PM	TG1 PM	TG1 PM	TG1 PM	TG1 CEN100%	TG1 90/80%	TG1 70/60%	
Ítem	Descripción	Hora Ref	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	
1	Temperatura condición de ensay t_x °C		22.6	16.1	12.4	11.6	11.0	11.3	11.1	9.8	9.4	8.7	8.9	8.6	8.1	7.9	25.0
2	Humedad Condición de ensay h_r %		43.8%	58.5%	71.5%	76.0%	78.2%	76.8%	77.3%	86.2%	89.6%	88.0%	87.4%	86.0%	86.9%	87.2%	30.0%
3	Presión de ensayo kPa	89.9															
4	Tabla B.1 Water Pressure kPa (t_x/h_x)		1.184	1.053	1.009	1.010	1.003	1.006	0.994	1.022	1.032	0.969	0.973	0.941	0.920	0.907	0.882
5	Tabla B.2 Dry air press $DAP_{rv}(k)$		0.997	0.998	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.998	0.998	0.999	0.999	0.999	1.000	1.000	1.000
6	Tabla B.3 Ratio R_L (tr/t_x)		1.008	1.031	1.044	1.047	1.049	1.048	1.049	1.054	1.055	1.058	1.057	1.058	1.060	1.061	1.000
7	factor k , según ISO 3046 K		1.007	1.036	1.052	1.056	1.058	1.057	1.058	1.064	1.065	1.069	1.068	1.070	1.072	1.074	1.000
8	Corrección de Potencia α		1.009	1.042	1.061	1.066	1.068	1.067	1.068	1.075	1.077	1.081	1.080	1.082	1.085	1.086	1.000
9	Factor de corrección $\beta = k/\alpha$		1.001	1.006	1.009	1.009	1.010	1.009	1.010	1.010	1.011	1.011	1.011	1.011	1.012	1.012	1.000

Conforme a los datos medioambientales registrados y a través del procedimiento establecido en la norma ISO3046 se establecen los parámetros β de corrección para cada etapa de las pruebas.

² ISO 3046/1: Tabla B.4 Determination of the fuel consumption recalculation factor, β .

5. NORMAS APLICADAS.

El presente protocolo se basa en el Anexo Norma Técnica Pruebas de Consumo Específico Neto de Combustible en Unidades Generadoras y conforme a las normas ISO allí establecidas, en específico ISO 3046, ISO 8528, ISO 15550, ASME PTC 17, manuales de las unidades generadoras y procedimientos de operación de estas.

6. MEMORIA TÉCNICA DEL PROCEDIMIENTO.

El procedimiento realizado se ajustó al protocolo aprobado por el Coordinador.

Se adquirieron periódicamente lecturas de temperaturas en forma manual mediante pistola térmica, y se obtuvieron los registros desde la Unidad SCADA local para consolidar toda la información de análisis.

Se tomaron registros manuales de los medidores de energía de cada equipo y luego se bajó la data desde su memoria de masa de los equipos de registro.

El detalle de los cálculos realizados y su procedimiento se ha descrito detalladamente en los puntos:

4.3.1. Cálculo del Consumo Específico Neto medido.

4.3.2. Cálculo del Consumo Específico Neto corregido.

Tabla 10 : Resumen de CEN medido por Potencia y tipo de Combustible

Ítem	Prueba	Unidad/Combustible	Nivel de Potencia Neta corregida [kW]	CEN Medido		CEN Corregido	
				Consumo Específico Bruto [kCal/kWh]	Consumo Específico Neto [kCal/kWh]	Consumo Específico Bruto [kCal/kWh]	Consumo Específico Neto [kCal/kWh]
1	CEN UG DS1						
2	DS1 PMIN	DS1/Diésel	1,120.0	2,475.8	2,483.5	2,452.2	2,459.8
3	DS1 PMAX	DS1/Diésel	1,539.2	2,549.7	2,555.5	2,525.4	2,531.1
4	CEN UG DS2						
5	DS2 PMIN	DS2/Diésel	1,260.0	2,402.7	2,429.1	2,379.8	2,406.0
6	DS2 PMAX	DS2/Diésel	1,695.8	2,250.6	2,253.8	2,229.2	2,232.3
7	CEN UG TG1						
8	TG1 PMIN 61%	TG1/Diésel	10,000.0	4,028.5	4,479.4	3,980.7	4,426.3
9	TG1 71%	TG1/Diésel	11,533.4	3,957.9	4,261.5	3,911.1	4,211.1
10	TG1 80%	TG1/Diésel	13,260.4	3,909.7	4,086.8	3,864.2	4,039.2
11	TG1 90%	TG1/Diésel	14,729.1	3,881.5	3,981.6	3,836.3	3,935.3
12	TG1 PMAX 100%	TG1/Diésel	16,019.6	3,809.1	3,841.3	3,766.1	3,798.0

7. ANEXO 7: INFORMACIÓN RELEVANTE DE LA PRUEBA CEN.

Registro de mediciones de parámetros de operación.

Medidor electrónico de combustible Para DS1, un medidor equivalente para DS2.

Imagen 1 Medidor Caudal UG DS1





Imagen 2 Medidor Caudal UG TG1



8. ANEXO 8: INFORMACIÓN DE ENSAYOS Y ANÁLISIS COMBUSTIBLE.

UG DS1/DS2

Fecha: 08/11/2021

Reporte de Análisis: OS21-02763.001 Enorchile S.A
Chile

Los resultados mostrados en este reporte de ensayo específicamente se refieren a la muestra (s) analizadas según se han recibido a menos que se indique lo contrario. Todos los ensayos se han realizado utilizando la última revisión de los métodos indicados, a menos que se indique lo contrario en el reporte. Los parámetros de presión se ajustan en la determinación de los resultados anteriores. Las consultoras de los métodos analíticos, cuando establezcan la conformidad con los requisitos normativos o regulatorios, deben tener en cuenta las disposiciones específicas de ASTM D 3244, P387 e ISO 4559 en ese contexto, el nivel de certeza predefinido de las pruebas de petróleo se le establece en el nivel de confianza del 95%. Póngase especial atención a las secciones 7.3.6, 7.3.7 y 7.3.8 de la ASTM D 3244. Este reporte de ensayo ha sido publicado bajo las Condiciones Generales de Servicio de la Compañía que se encuentran en la página web de la compañía en enracha.com o bajo solicitud. Se recomienda la alerta lectura de las cláusulas sobre la limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción definida en el mismo. El presente reporte no podrá ser reproducido parcialmente o en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio.


La muestra(s) a la que se refieren los resultados obtenidos en el presente documento fueron tomadas por cliente o por un tercero que actúa bajo la dirección de cliente. Los resultados no constituyen garantía de representatividad de la muestra de las mercancías y se refieren estrictamente a la muestra(s). La Compañía no asume ninguna responsabilidad en relación con el origen o la fuente que la muestra(s) entró.

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la Norma Internacional ISO/IEC 17025:2017 y opera bajo un sistema de gestión de calidad reconocido demostrando competencia técnica para la ejecución de los ensayos contenidos en el alcance TL-471. (*) los que no se encuentran dentro de nuestros alcances de acreditación.

CLIENTE ORDEN NO.:	LABS-301205-4692021	SGS ORDEN NO.:	-
LOCALIDAD:	NA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:	Diesel - MVC
ORIGEN DE LA MUESTRA:	Tanque	ORIGEN ID:	GEN DS1
TIPO DE MUESTRA:	Muestreo Puntual	MUESTREADO POR:	Cliente
MUESTREADO:	14/10/2021	RECIBIDO:	08/11/2021
ANALIZADO:	05/11/2021	COMPLETADO:	08/11/2021
Nº SELLO:	73412		
COMENTARIO MUESTRA:	Reportar a mvuelia@enorchile.cl rcorrea@enorchile.cl		


ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	UNIDAD
Gravedad API a 60°F	ASTM D1298	38.0	°API
Densidad a 15°C	ASTM D1298	0.8344	g/mL
Densidad a 15°C	ASTM D1298	834.4	kg/m³
Gravedad API a 15.6°C	ASTM D1298	0.8	°API
Contenido de azufre	ASTM D5453	8.8	mg/kg
Peso Muestras	ASTM D462	100.075	g
Cenizas	ASTM D462	<0.010	% (m/m)
Poder Calorífico Bruto	ASTM D4068	10038	kcal/kg
Poder Calorífico Neto	ASTM D4068	10058	kcal/kg
Poder Calorífico Bruto	ASTM D4068	45.79	MJ/kg
Poder Calorífico Neto	ASTM D4068	42.96	MJ/kg

FIRMA AUTORIZADA



Pamela Parra
Supervisor de Laboratorio
08112021753000007078

FIRMA AUTORIZADA



Daniela Sepúlveda
Jefe de Laboratorio

Página 1 de 4

SGS Chile Ltda

Av. Traz Fontaine N° 800 Mapo, Santiago, 2250000, Chile

DGC-Ea_report-2014-10-10_y89K

Membre of SGS Group (SGS SA)



Fecha: 28/06/2022

Reporte de Análisis: OS22-02119.001

Enochile S.A
Chile

Los resultados mostrados en este reporte de ensayo específicamente se refieren a la muestra (s) ensayada(s) según se han detallado a través que se indique lo contrario. Todos los ensayos se han realizado utilizando la última revisión de los métodos indicados, a menos que se indique lo contrario en el reporte. Los parámetros de presión se aplican en la determinación de los resultados anteriores. Los consultores de los resultados analíticos, cuando establecen la conformidad con los requisitos normativos o regulatorios, deben tener en cuenta las disposiciones completas de ASTM D 3244, IP307 e ISO 4259 en ese contexto, el nivel de confianza predeterminado de las pruebas de petróleo se ha establecido en el nivel de confianza del 95%. Póngase especial atención a las secciones 7.3.6, 7.3.7 y 7.3.8 de la ASTM D 3244. Este reporte de ensayo ha sido publicado bajo las Condiciones Generales de Servicio de la Compañía (puede consultarse en la página web de la compañía en www.sgs.com o bajo solicitud). Se recomienda la atenta lectura de las cláusulas sobre la limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción definida en el mismo. El presente reporte no podrá ser reproducido parcialmente o en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio.

La muestra(s) a la que se refieren los resultados obtenidos en el presente documento, fueron tomadas por cliente o por un tercero que actúa bajo la dirección del cliente. Los resultados no constituyen garantía de representatividad de la muestra de las mercancías y se refieren estrictamente a la muestra(s). La Compañía no asume ninguna responsabilidad en relación con el origen o la fuente que la muestra(s) estaba.

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la Norma Internacional ISO/IEC 17025:2017 y opera bajo un sistema de gestión de calidad reconocido demostrando competencia técnica para la ejecución de los ensayos contemplados en el alcance TL-671. (7) los que no se encuentran dentro de nuestros alcances de acreditación.

CLIENTE ORDEN NO :	LAB3-301299-NP02022	SGS ORDEN NO :	-
LOCALIDAD :	NA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO :	Diesel - 01
ORIGEN DE LA MUESTRA :	Conexión Buque	ORIGEN ID :	Unidad TG1
TIPO DE MUESTRA :	Muestreo Puntual	MUESTREO POR :	Cliente
MUESTREADO :	09/06/2022	RECIBIDO :	22/06/2022
ANALIZADO :	24/06/2022 - 28/06/2022	COMPLETADO :	28/06/2022
Nº SELLO :	81637		

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO UNIDAD
Gravedad API a 60°F	ASTM D1298	36.5 °API
Densidad a 15°C	ASTM D1298	0.8418 g/ml
Densidad a 15°C	ASTM D1298	841.8 kg/m³
Peso Muestra	ASTM D482	100.019 g
Centzas	ASTM D482	<0.010 % (m/m)
Poder Calorífico Bruto *	ASTM D4865	45.68 MJ/kg
Poder Calorífico Neto *	ASTM D4865	42.88 MJ/kg
Agua	ASTM D95	0.0 % (w/w)
Contenido de azufre	ASTM D5453	9.3 mg/kg

FIRMA AUTORIZADA

Valentina Guíñez
Encargado de Reportabilidad
280620221948000012188

FIRMA AUTORIZADA

Daniela Sepúlveda
Jefe de Laboratorio

Página 1 de 2

DGC-Ea_report-2016-10-19_v090

SGS Chile Ltda

Av. Traz Fontecilla N° 800 Mapo, Santiago, 8250000, Chile

Member of SGS Group (SGS SA)

8.1 ANEXO: Mediciones de Variables Ambientales.

Data Promedio Temperatura y Humedad Relativa para UG DS1/2

data text	Fecha	Hora	Temp	HR					T Prom °C	% RH
1 13-10-2021 19:00:32 25.8°C 45.9%RH	13-10-2021	19:00:32	25.8	45.9	26	46			24.1	43.6
13 13-10-2021 20:00:32 22.8°C 43.7%RH	13-10-2021	20:00:32	22.8	43.7	23	44			22.6	43.8
25 13-10-2021 21:00:32 22.2°C 44.0%RH	13-10-2021	21:00:32	22.2	44.0	22	44			16.1	58.5
37 13-10-2021 22:00:32 12.9°C 69.1%RH	13-10-2021	22:00:32	12.9	69.1	13	69			12.4	71.5
49 13-10-2021 23:00:32 11.9°C 75.2%RH	13-10-2021	23:00:32	11.9	75.2	12	75			11.6	76.0
61 14-10-2021 0:00:32 11.1°C 77.0%RH	14-10-2021	0:00:32	11.1	77.0	11	77			11.0	78.2
73 14-10-2021 1:00:32 11.0°C 77.5%RH	14-10-2021	1:00:32	11.0	77.5	11	78			11.3	76.8
85 14-10-2021 2:00:32 11.4°C 76.2%RH	14-10-2021	2:00:32	11.4	76.2	11	76			11.1	77.3

Data Promedio Temperatura y Humedad Relativa para UG TG1

	Fecha	Hora	Temp °C	Hum R
2145	08-06-2022	20:00:16	9.8°C	85.7 %RH
2149	08-06-2022	21:00:16	9.6°C	88.5 %RH
2153	08-06-2022	22:00:16	8.7°C	89.1 %RH
2157	08-06-2022	23:00:16	9.1°C	88 %RH
2161	09-06-2022	0:00:16	8.9°C	85.8 %RH
2165	09-06-2022	1:00:16	8.1°C	85.4 %RH
2169	09-06-2022	2:00:16	7.8°C	86.7 %RH