




	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE

Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0

(Revisión 0)



Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

ÍNDICE



1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. OBJETIVO DE LA PRUEBA.....	3
3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES.	4
3.1. MOTOR:.....	4
3.2. GENERADOR ELÉCTRICO:.....	5
4. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA.	6
5. INFORMACIÓN GENERAL ANTES Y DURANTE EL PROCESO DE LA PRUEBA.....	8
6. HOJAS DE CÁLCULO COMPLETAS DEL ENSAYO.....	9
6.1. CÁLCULO DE POTENCIA NETA MEDIDA DE LA UNIDAD	9
6.2. CÁLCULO DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO MEDIDO UNIDAD DE LA UNIDAD	10
6.3. CÁLCULO DE POTENCIA NETA CORREGIDA DE LA UNIDAD	11
6.4. CÁLCULO DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CORREGIDO DE LA UNIDAD.....	15
6.5. RESUMEN DE VALORES DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETOS OBTENIDOS DE LA UNIDAD	17
ANEXOS A (CURVAS DE CORRECCIÓN)	18
A.1 CURVA DE CORRECCIÓN POR FACTOR DE POTENCIA.....	19
ANEXO B (CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE ENERGÍA).....	20
B.1 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL MEDIDOR DE ENERGÍA CONECTADO A LOS BORNES DEL GENERADOR DE LA UNIDAD	21
B.3 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA BALANZA ELECTRÓNICA (PESA DIGITAL)	22
ANEXO C (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA UNIDAD).....	25
C.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR DIESEL	26
C.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL GENERADOR ELÉCTRICO.....	30
ANEXO D (UNILINEAL ELÉCTRICO DE LA CENTRAL)	34

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

ANEXO E (CERTIFICADOS DE COMBUSTIBLE)	36
E.1 INFORME DE ANÁLISIS COMBUSTIBLE DIÉSEL DE LA UNIDAD	37
ANEXO F (REGISTRO DE MEDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA PRUEBA)	40
F.1 REGISTRO DE MEDICIONES AMBIENTALES	41
ANEXO G (REGISTRO DE MEDIDORES DE ENERGÍA)	42
G.1 REGISTRO EN MEDIDOR CONECTADO A LOS BORNES DEL GENERADOR DE LA UNIDAD	43
ANEXO H (REGISTRO DE MEDICIÓN DEL CONSUMO DEL MOTOR)	56
H.1 REGISTRO DE MEDICIONES DEL CONSUMO DEL MOTOR DE LA UNIDAD	57
H.2 REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE MEDICIONES DEL CONSUMO DEL MOTOR DE LA UNIDAD	59
ANEXO I (ACTA DE PRUEBA)	67

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

1. RESUMEN EJECUTIVO

La empresa IMEE es invitada a participar al Proceso de Contratación para las Pruebas de Consumo Específico Neto de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0 (propiedad de TECNORED), adjudicando el 18 de mayo 2021 el presente servicio, liderado por el experto técnico Patricio Javier Febre Cisternas.

El presente informe describe los resultados de la Prueba de Consumo Específico Neto de la Central Linares Norte, ubicada en la comuna de Linares, Región del Maule, Chile. Por lo tanto, la empresa IMEE dispone de un Experto Técnico, el cuál supervisa la prueba en base a lo establecido en el protocolo de pruebas, y siguiendo además las indicaciones del Anexo Técnico: Pruebas de Consumo Específico Neto en Unidades Generadoras, emitido por el Coordinador Eléctrico Nacional.



La Central Linares Norte tiene una potencia bruta máxima de 4.80 kW (0,48 MW), según la información técnica enviada por el coordinado, la cual cuenta con una unidad (conjunto motor Diésel – generador eléctrico). En la tabla 1 se describen datos generales de la unidad:

Unidad	Marca	Modelo	N° Serie Equipo	Target Potencia Prueba (kW)
U1	F. G. Wilson	P-660 ES	FGWRPES9CATM00608	480

Tabla 1: Datos generales de las unidades de Central Linares Norte.

1

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

La prueba de Consumo Específico Neto se realiza el día jueves 9 de diciembre 2021 en la unidad.

Antes de comenzar la prueba, se realiza la primera toma de muestra de combustible, y se muestra al experto técnico las instalaciones del circuito de suministro de combustible y el estanque provisorio que se usa para la prueba sobre la pesa digital calibrada.

Durante los treinta minutos de duración de la prueba, se mantiene una potencia activa bruta estable alrededor de los 480 kW (0,48 MW) para la unidad (los valores se obtienen de los medidores de energía conectados a los bornes del generador de cada unidad).



Se obtiene de la prueba los siguientes resultados (ver tabla 2) de consumo específico neto para la unidad de Central Linares Norte:

Símbolo de Variable	Descripción Variable	Valor [kcal/kWh]	Valor [TEP/kWh]
CEN_{Unidad}	Consumo Específico Neto medido de la unidad.	2.203	No Aplica
$CEN_{corregido\ Unidad}$	Consumo Específico Neto corregido de la unidad	2.271	0,206

Tabla 2: Resultados obtenidos de la prueba de consumo específico neto de la unidad en Central Linares Norte.

2

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

2. OBJETIVO DE LA PRUEBA



La prueba a realizar en la unidad de Central Linares Norte ubicada en la comuna de Linares, Región del Maule, Chile, tiene como objetivo determinar el valor del consumo específico neto, solicitado por el Coordinador Eléctrico Nacional, en base a lo estipulado en el anexo técnico denominado “Determinación de Consumos Específicos Neto en Unidades Generadoras, y en el protocolo de prueba aprobado previamente por el coordinador y coordinado.

En relación a lo anterior, los valores obtenidos durante las pruebas deben ser informados mediante el presente informe técnico al Coordinador Eléctrico Nacional, y conforme a lo establecido en el artículo 22 del anexo técnico. Además, el experto técnico adjunta al presente informe el acta de la prueba.

Una vez aprobado el presente informe, este será publicado en el sitio web del Coordinador. Conforme resolución de la CNE, las empresas generadoras deberán validar el valor de potencia máxima de sus unidades en conformidad a las disposiciones del anexo técnico.

3

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES.

La presente sección indica una descripción general de los equipos principales involucrados en la prueba y los parámetros técnicos de los mismos:

3.1. MOTOR:



La Central Linares Norte tiene 1 unidad, con las siguientes especificaciones técnicas (Ver tabla 3):

Datos técnicos del motor		
N.º de cilindros/alineación:	6 / En línea	
Ciclo:	4 tiempo	
Diámetro/carrera: mm (in)	145,0 (5,7)/183,0 (7,2)	
Inducción:	Turbocargado y refrigerado aire/aire	
Método de enfriamiento:	Agua	
Tipo de regulador:	Electrónico	
Clase de regulador:	ISO 8528 G2	
Relación de compresión:	14.5:1	
Cilindrada: l (cu.in)	18,1 (1104,5)	
Momento de inercia: kg m ² (lb/in ²)	7,05 (24091)	
Sistema eléctrico del motor:		
- Tensión/tierra	24/Negativo	
- Amperios del cargador de baterías	70	
Peso: kg (lb)	- En seco	2050 (4519)
	- En húmedo	2158 (4758)

Tabla 3: Parámetros técnicos del motor diésel de la unidad.

4

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

3.2. GENERADOR ELÉCTRICO:

La Central Linares Norte tiene una unidad, con las siguientes especificaciones técnicas (Ver tabla 4 y 5):

Datos técnicos de valores de salida a 50 Hz				
Tensión	Continua:		Emergencia:	
	kVA	kW	kVA	kW
380/220V	600,0	480,0	660,0	528,0

Tabla 4: Parámetros técnicos del generador eléctrico.




FRAME	6114K / 6124K	WINDING	6S								
MODELS	LL6114K / LL6124K / LL6134K	REF: F8104KW6S-1			APRIL 2004						
WINDING DETAILS			MECHANICAL DETAILS								
Code	6S	Insulation class	H								
Phase	3	Leads	6								
Pole number	4	Pitch	2/3								
EXCITATION DETAILS			WAVEFORM								
Excitation system	SHUNT	AREP/PMG	Line voltage on no load or balanced linear rated load								
AVR model	R448	R448	Total harmonic content THC								
Sustained short-circuit current	-	300%:10s	Telephone influence factor TIF (NEMA)								
Steady state voltage regulation	±0.5%	±0.5%	Telephone harmonic factor THF (IEC)								
LINE VOLTAGE <i>No overvoltage tolerance for 440V 50Hz excitation level</i>											
Frequency / speed		50Hz / 1500rpm		60Hz / 1800rpm							
Star	V	380	400	415	440	380	400	416	440	460	480
Delta	V	220	230	240		220	230	240			

Tabla 5: Parámetros técnicos del generador eléctrico.

5

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor



4. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA.

La prueba se ejecuta el día jueves 9 diciembre 2021 desde las 15:00 a las 15:30 hrs para la unidad, en modo teledirigido. A continuación, se describen las diferentes etapas durante las pruebas:

- 4.1. Durante las 14:30 a 15:00 hrs se realizan los siguientes trabajos preparativos para la prueba de consumo específico neto de la unidad:
 - 4.1.1. A las 14:30 hrs se toma la muestra inicial (1 botella para el laboratorio y 2 de contramuestra que quedan en poder del coordinado).
 - 4.1.2. Antes de comenzar la prueba se posicionan 3 botellas sobre la pesa para no alterar las mediciones del peso del estanque de combustible durante la prueba.
 - 4.1.3. La pesa marca 0 kg antes de comenzar la prueba, ya que la pesa se enciende con el estanque ya cargado de combustible. El display de la pesa tiene la configuración de medir número negativos, por lo tanto, se puede realizar las mediciones sin problemas (ver imagen en el punto 3.3).
 - 4.1.4. La unidad antes de comenzar la prueba se encuentra generando de manera estable alrededor de 470 [kW].
- 4.2. A las 15:00 hrs se da inicio a la prueba de consumo específico neto de la unidad de la Central Linares Norte.
- 4.3. Durante la prueba se establecen las siguientes consideraciones:
 - 4.3.1. Se toma la muestra intermedia con la primera botella entre las 15:15 y 15:16 hrs, la segunda botella entre las 15:16 y 15:17 hrs y la tercera botella entre las 15:17 y 15:18 horas, para no alterar el registro de medición del peso del estanque.
 - 4.3.2. En relación al punto anterior, entre cada toma de muestra se posiciona nuevamente las botellas sobre la pesa para no alterar los registros de medición del peso del estanque de combustible.

6

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

4.3.3. Se realiza registro fotográfico cada 1 minuto del peso del estanque durante toda la prueba, para lograr una verificación se posiciona un smartphone físicamente con la hora del SHOA y la medida del display de la pesa (se adjunta imagen de ejemplo de la medición inicial y final en kilogramos). Posterior a esto, el coordinado envía todo el registro fotográfico de las mediciones del peso al grupo oficial de whatsapp para la prueba.



Fig. 1: Primer registro fotográfico de la pesa digital.



Fig. 2: Último registro fotográfico de la pesa digital.



4.4. A las 15:30 hrs finaliza la prueba de consumo específico neto de la unidad de la Central Linares Norte

4.5. Posterior al término de la prueba se realizan los siguientes trabajos:

- 4.5.1. La unidad continua a potencia máxima y se deja registro fotográfico de la medición del peso del estanque del combustible hasta las 15:35 hrs.
- 4.5.2. Se realiza la última toma de muestra de combustible para la prueba de consumo específico neto.
- 4.5.3. Posterior a las 15:35 hrs comienza el proceso de detención de la unidad.

7

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

5. INFORMACIÓN GENERAL ANTES Y DURANTE EL PROCESO DE LA PRUEBA

5.1 El Coordinado envía los certificados de calibración de los siguientes medidores de energía:

Medidor	Marca	Modelo	N° Serie	Fecha de Calibración
Medidor de Facturación Central Linares Norte	Schneider Electric	M8650A4C0H5E1B0A	MW-2012A345-02	03/05/2021
Medidor de Energía conectado a los bornes del generador	Schneider Electric	M8650A4C0H5E1B0A	MW-1210A672-01	27/05/2021

Tabla 6: Identificación de los medidores de energía.

En el Anexo B se adjuntan los certificados de calibración de los medidores de energía.



5.2 A continuación, se muestra el resumen de los valores medidos y sus variaciones de la unidad:

Ítem	Parámetro	Valores de Diseño	Unidad	Valor Promedio Medido	Variación porcentual del promedio con respecto al valor de diseño [%]
1	Potencia activa bruta medido en los bornes del generador.	480	[kW]	465	-3,12 [%]
2	Factor de potencia	0,8	[-]	0,95 (se ajusta para la prueba)	No aplica
3	Consumo Combustible	119,9	[l/h]	112,39	-6,26 [%]
4	Presión Atmosférica	100	[kPa]	747 [mmHg] = 99,59 [kPa] (ver detalle en anexo F)	-0,41 [%]
5	Temperatura Ambiente	25	[°C]	30,8 (ver detalle en anexo F))	No aplica
6	Humedad Relativa	30	[%]	37,5 (ver detalle en anexo F)	No aplica
7	Altitud sobre el nivel del mar	110	[m]	165 metros sobre el nivel del mar obtenido de la ubicación de la Central Linares Norte en Google Earth	No aplica

Tabla 7: Variación de valores durante la prueba.

8

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

6. HOJAS DE CÁLCULO COMPLETAS DEL ENSAYO.

En el presente informe se realiza el cálculo de las correcciones a los valores de consumo específico neto medido y consumo específico neto corregido.

6.1. CÁLCULO DE POTENCIA NETA MEDIDA DE LA UNIDAD

El valor de la potencia neta para esta prueba se define de la siguiente manera:

$$P_{neta\ Unidad} = P_{max\ promedio\ Unidad} - P_{auxiliares\ Unidad}$$

Para la $P_{max\ promedio\ Unidad}$ se obtiene del promedio de la corrida de datos del medidor conectado en los bornes del generador de la unidad:

Por lo tanto, se tiene que: $P_{maxU2} = 465 [kW]$.

La potencia de los auxiliares, se tiene que:

$$P_{auxiliares\ Unidad} = 0 [kW].$$



Dado lo anterior se calcula la potencia neta:

$$P_{neta\ Unidad} = P_{max\ promedio\ Unidad} - P_{auxiliares\ Unidad} = 465 [kW] - 0[kW] = 465 [kW]$$

$$P_{neta\ Unidad} \approx 465 [kW] \text{ (Potencia neta medida)}$$

9

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

6.2. CÁLCULO DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO MEDIDO UNIDAD DE LA UNIDAD

El valor del consumo de combustible se obtiene por medio de balanza electrónica (pesa digital). Durante la prueba se obtiene un valor promedio de 1,56 [kg/minuto] de combustible Diésel. En esta prueba no hay necesidad de corregir el valor del peso de las botellas de la toma de muestra intermedia de combustible porque se realiza la toma de muestra entre cada minuto sin alterar el valor al momento de medir.

Por lo tanto, para el cálculo del CEN_{Unidad} se obtiene lo siguiente:

$$CEN_{Unidad} = \frac{CC \times PC}{P_{neta\ Unidad}}$$

Donde:

CC : Consumo de combustible en [kg/h].

PC : Poder calorífico superior [kcal/kg].

$P_{neta\ unidad}$: Potencia neta medida [kW].

Primero se transforma de unidad el valor del consumo de combustible:

$$CC = 1,56 \times \left[\frac{kg}{minuto} \right] \times \frac{60\ minuto}{1\ hora} = 93,6 \left[\frac{kg}{h} \right]$$



El poder calorífico superior se obtiene de los certificados de combustible (ver anexo E)

El valor final del poder calorífico superior es el promedio de las tres muestras realizadas con un valor de:

$$PC = 45,809 \left[\frac{MJ}{kg} \right]$$

10

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

Se transforma el valor a las unidades de [kcal/kg].

$$PC = 45,809 \left[\frac{MJ}{kg} \right] \times \frac{1 \text{ kcal}}{0,004186 \text{ MJ}} \approx 10.943 \left[\frac{kcal}{kg} \right]$$

Por lo tanto, el valor del consumo especifico neto medido es:

$$CEN_{Unidad} = \frac{CC \times PC}{P_{neta \text{ Unidad}}} = \frac{93,6 \left[\frac{kg}{h} \right] \times 10.943 \left[\frac{kcal}{kg} \right]}{465 [kW]}$$

$$CEN_{Unidad} \approx 2.203 \left[\frac{kcal}{kWh} \right]$$

6.3. CÁLCULO DE POTENCIA NETA CORREGIDA DE LA UNIDAD

Para realizar el cálculo de la potencia neta corregida se necesita primero calcular la potencia máxima corregida. A continuación, se describe la metodología de cálculo para obtener la potencia máxima corregida.



En el artículo 34, letra d), del anexo técnico para Pruebas de Potencia Máxima se establece que las correcciones a la potencia de un motor de combustión interna se realizarán en base a las siguientes variables.

- 6.3.1 Corrección por presión barométrica o por altura m.s.n.m.
- 6.3.2 Corrección por temperatura de aire de aspiración.
- 6.3.3 Corrección por factor de potencia.
- 6.3.4 Corrección por humedad relativa.

Para las correcciones por presión barométrica, temperatura de aspiración y humedad relativa se realiza en base a lo definido en la Norma ISO 30461-2002.

11

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

Se define la fórmula de corrección de potencia para motores con turbocargador con la siguiente expresión:

$$P_{\text{corregida}} = \alpha \times P_{\text{medida}}$$

En donde α se define como:

$$\alpha = k - 0,7 \times (1 - k) \times \left(\frac{1}{\eta_m} - 1 \right)$$

η_m : Rendimiento mecánico.

En donde k se define como:

$$k = \left(\frac{P_x}{P_{ra}} \right)^m \times \left(\frac{T_{ra}}{T_x} \right)^n \times \left(\frac{T_{cra}}{T_{cx}} \right)^s$$

P_x : Presión barométrica total del sitio.

P_{ra} : Presión barométrica estándar o ISO.

T_x : Temperatura ambiental total de sitio.

T_{ra} : Temperatura ambiental estándar.



T_{cx} : Temperatura del agua de enfriamiento del aire de carga, que sale del turbocompresor, en condiciones de sitio.

T_{cra} : Temperatura del agua de enfriamiento del aire de carga, que sale del turbocompresor, en condiciones estándar.

En relación a las consideraciones del cálculo, no se realiza la corrección en base a las temperaturas del agua de enfriamiento del aire de carga, que sale del turbocompresor, por lo tanto, la expresión $\left(\frac{T_{cra}}{T_{cx}} \right)^s$ no es considerada dentro de los cálculos que se describen en las siguientes páginas del presente informe.

12

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

También se considera la temperatura total de sitio equivalente a la temperatura ISO standard la cual es 25°C, porque esta temperatura se mide a la entrada del motor diésel y se considera que al tener un turbocompresor antes de entrar al compresor ingresa con una temperatura al motor cercana a los 25°C haciendo que la expresión $\left(\frac{T_{ra}}{T_x}\right)^n \approx 1$.

Para los valores de los exponentes m, n y s se obtienen de la siguiente tabla obtenida de la Norma ISO 30461.

Tipo de motor	Tipo de combustible	Condiciones		Referencia de fórmula	Factor a	Exponentes		
						m	n	s
Motores diésel y de doble combustible, de encendido por compresión, operando con combustible líquido.	Diésel	Sin turbocargador	Potencia limitada por aire en exceso insuficiente	A	1	1	0,75	0
			Potencia limitada por razones térmicas	B	0	1	1	0
		Con turbocargador y sin refrigeración del aire de carga	Motores de cuatro tiempos de velocidad baja y media	C	0	0,7	2	0
			Con Turbocargador y refrigeración del aire de carga	D	0	0,7	1,2	1

Tabla 10: Valores numéricos para el ajuste o regulación de la potencia.

El valor de la presión atmosférica promedio durante la prueba es de 747 [mmHg] = 995,91 [mbar]



Por lo tanto, para el valor de k se obtiene lo siguiente:

$$k = \left(\frac{995,91[\text{mbar}]}{1000[\text{mbar}]}\right)^{0,7} = (0,995)^{0,7} = 0,996$$

$$k \approx 0,996$$

13

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

Por lo tanto, para el valor de α se obtiene lo siguiente:

$$\alpha = k - 0,7 \times (1 - k) \times \left(\frac{1}{\eta_m} - 1 \right) = 0,996 - \left(0,7 \times (1 - 0,996) \times \left(\frac{1}{0,8} - 1 \right) \right) = 0,996 - (0,7 \times (0,004) \times (0,25))$$

$$\alpha = 0,988 + 0,0007$$

$$\alpha \approx 0,995$$

La norma ISO 30461-2002 recomienda en caso de no tener el valor del rendimiento mecánico η_m de parte del fabricante, se debe asumirse $\eta_m = 0,8$.

Para las consideraciones anteriores se obtiene la potencia corregida:

$$P_{\text{corregida } 1} = \alpha \times P_{\text{maxUnidad}} = 0,995 \times 465 \text{ [kW]}$$

$$P_{\text{corregida } 1} \approx 463 \text{ [kW]}$$

Con el valor de la potencia corregida N°1 se realiza la corrección por el factor de potencia en base a una curva validada por el coordinador de manera pública en el informe denominado “Informe de Pruebas de Potencia Máxima Central Térmica Chiloé” con fecha del 13 julio 2021.

La consideración que se realiza para seleccionar esta curva (ver curva de corrección en anexo A) es que fue aplicada a una unidad de similares características motor diésel Caterpillar PRIME modelo 3512 y un generador con capacidad de entregar una potencia bruta aproximada de hasta 1200 [kW].



Por lo tanto, de la curva anteriormente mencionada se obtiene:

$$P_{\text{corregida Unidad}} = FC \times P_{\text{corregida } 1} = 0,974 \times 463 \text{ [kW]}$$

$$P_{\text{corregida Unidad}} \approx 451 \text{ [kW]}$$

14

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

Por lo tanto;

$$P_{neta\ corregido\ Unidad} = P_{corregido\ Unidad} - P_{auxiliares}$$

La potencia de los auxiliares, se tiene que:

$$P_{auxiliares} = 0 [kW].$$

Dado lo anterior la potencia neta corregida para la unidad es:

$$P_{neta\ corregido\ Unidad} = P_{corregido\ Unidad} = 451 [kW]$$

6.4. CÁLCULO DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CORREGIDO DE LA UNIDAD

El valor del consumo de combustible se obtiene por medio de balanza electrónica (pesa digital). Durante la prueba se obtiene un valor promedio de 1,56 [kg/minuto] de combustible Diésel. En esta prueba no hay necesidad de corregir el valor del peso de las botellas de la toma de muestra intermedia de combustible porque se realiza la toma de muestra entre cada minuto sin alterar el valor al momento de medir.

Por lo tanto, para el cálculo del $CEN_{corregido\ Unidad}$ se obtiene lo siguiente:

$$CEN_{corregido\ Unidad} = \frac{CC \times PC}{P_{neta\ corregido\ Unidad}}$$

Donde:



CC : Consumo de combustible en [kg/h].

PC : Poder calorífico superior [kcal/kg].

$P_{neta\ corregido\ Unidad}$: Potencia neta corregida de la unidad [kW].

15

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

Primero se transforma de unidad el valor del consumo de combustible:

$$CC = 1,56 \times \left[\frac{kg}{minuto} \right] \times \frac{60 \text{ minuto}}{1 \text{ hora}} = 93,6 \left[\frac{kg}{h} \right]$$

El poder calorífico superior se obtiene de los certificados de combustible (ver anexo E)

El valor final del poder calorífico superior es el promedio de las tres muestras realizadas con un valor de:

$$PC = 45,809 \left[\frac{MJ}{kg} \right]$$

Se transforma el valor a las unidades de [kcal/kg].

$$PC = 45,809 \left[\frac{MJ}{kg} \right] \times \frac{1 \text{ kcal}}{0,004186 \text{ MJ}} \approx 10.943 \left[\frac{kcal}{kg} \right]$$

Por lo tanto, el valor del consumo especifico neto corregido para la unidad N°2 es:

$$CEN_{\text{corregido } U2} = \frac{CC \times PC}{P_{\text{neta corregido } U2}} = \frac{93,6 \left[\frac{kg}{h} \right] \times 10.943 \left[\frac{kcal}{kg} \right]}{451 \text{ [kW]}}$$

$$CEN_{\text{corregido Unidad}} \approx 2.271 \left[\frac{kcal}{kWh} \right]$$



Se realiza el cambio de unidad según lo acordado de manera tripartita entre Coordinado – Experto Técnico – Coordinador. Se presenta resumen de los cálculos obtenidos para convertir de $\left[\frac{kcal}{kWh} \right]$ a $\left[\frac{Tep}{MWh} \right]$. Se define Tep como la abreviación a Toneladas equivalentes de petróleo.

A continuación, se presenta la metodología de conversión de cálculo para cada una de las centrales:

$$CEN_{\text{corregido Unidad}} = 2.271 \left[\frac{kcal}{kWh} \right] \times \frac{1}{11.000.000} \left[\frac{Tep}{kcal} \right] \times \frac{1.000}{1} \left[\frac{kWh}{MWh} \right] = 0.206 \left[\frac{Tep}{MWh} \right]$$

16

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor



6.5. RESUMEN DE VALORES DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETOS OBTENIDOS DE LA UNIDAD

A continuación, se muestra el resumen de los de datos medidos y calculados como objetivo de la prueba de consumo específico neto para la unidad de la Central Linares Norte propiedad de TECNORED.

Símbolo de Variable	Descripción Variable	Valor [kcal/kWh]	Valor [TEP/kWh]
CEN_{Unidad}	Consumo Específico Neto medido de la unidad.	2.203	No Aplica
$CEN_{corregido\ Unidad}$	Consumo Específico Neto corregido de la unidad	2.271	0,206

Tabla 12: Resultados obtenidos de la prueba de consumo específico neto de la unidad de la Central Linares Norte.

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

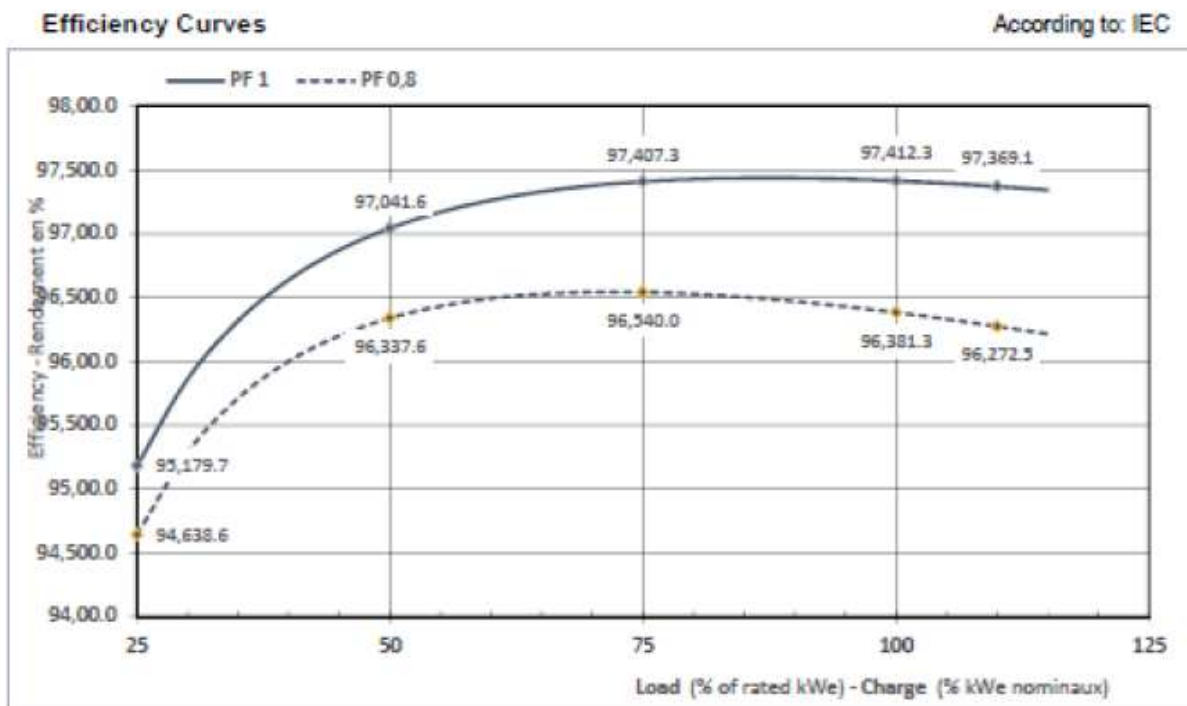
	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor



ANEXOS A (CURVAS DE CORRECIÓN)

18

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

A.1 CURVA DE CORRECCIÓN POR FACTOR DE POTENCIA




	<p>INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0</p>	
	<p>Viernes 10 Junio 2022</p>	
<p>Mandante</p>	<p>Revisión 0</p>	<p>Proveedor</p>

ANEXO B (CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE ENERGÍA)

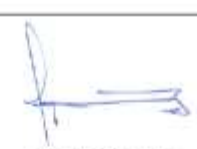
20

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

B.1 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL MEDIDOR DE ENERGÍA CONECTADO A LOS BORNES DEL GENERADOR DE LA UNIDAD

FT-LAB-7.8c 	CERTIFICADO DE EXACTITUD LABORATORIO DE TECNORED S.A. MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA
--	---

FOLIO: 505935

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">ANTECEDENTES DEL CLIENTE</th> </tr> <tr> <td>N° / Fecha de Solicitud</td> <td>: 0413_26.05.2021</td> </tr> <tr> <td>Fecha Calibración</td> <td>: 27-05-2021</td> </tr> <tr> <td>Medidor</td> <td>: KON 8650</td> </tr> <tr> <td>Cliente</td> <td>: Tecnoered S.A.</td> </tr> <tr> <td>Instalación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Subestación</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">ANTECEDENTES DEL MEDIDOR</th> </tr> <tr> <td>Marca</td> <td>: Schneider Electric</td> </tr> <tr> <td>Modelo</td> <td>: MB650A4C0H5E1B0A</td> </tr> <tr> <td>N° de Serie</td> <td>: MW-1210A072-01</td> </tr> <tr> <td>Estado</td> <td>: Usado</td> </tr> <tr> <td>Año Fabricación</td> <td>: 2012</td> </tr> <tr> <td>Clase Exactitud (%)</td> <td>: 0,2</td> </tr> <tr> <td>Constante Med.</td> <td>: 1</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">PATRON DE CALIBRACIÓN</th> </tr> <tr> <td>Marca</td> <td>: Clon</td> </tr> <tr> <td>Modelo</td> <td>: C13115</td> </tr> <tr> <td>N° Serie</td> <td>: 20171801</td> </tr> <tr> <td>Clase de Exactitud</td> <td>: 0,05</td> </tr> <tr> <td>Trazabilidad</td> <td>: Laboratorio Tecnoered</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">CONDICIONES DE MEDIDA</th> </tr> <tr> <td>Lugar de Calibración</td> <td>: Laboratorio Tecnoered</td> </tr> <tr> <td>Tipo de Medida</td> <td>: W, ESTRELLA/ACTIVO</td> </tr> <tr> <td>Tensión Aplicada</td> <td>: 63,5 (V)</td> </tr> <tr> <td>Corriente Nominal</td> <td>: 5 (A)</td> </tr> <tr> <td>N° de Elementos</td> <td>: 3</td> </tr> <tr> <td>Método Calibración</td> <td>: Comparación Directa</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia (Hz)</td> <td>: 50 (HZ)</td> </tr> <tr> <td>Temperatura (C°)</td> <td>: 21,7</td> </tr> <tr> <td>Humedad (%)</td> <td>: 42,5</td> </tr> <tr> <td>Calibrador</td> <td>: E López</td> </tr> </table>	ANTECEDENTES DEL CLIENTE		N° / Fecha de Solicitud	: 0413_26.05.2021	Fecha Calibración	: 27-05-2021	Medidor	: KON 8650	Cliente	: Tecnoered S.A.	Instalación		Subestación		ANTECEDENTES DEL MEDIDOR		Marca	: Schneider Electric	Modelo	: MB650A4C0H5E1B0A	N° de Serie	: MW-1210A072-01	Estado	: Usado	Año Fabricación	: 2012	Clase Exactitud (%)	: 0,2	Constante Med.	: 1	PATRON DE CALIBRACIÓN		Marca	: Clon	Modelo	: C13115	N° Serie	: 20171801	Clase de Exactitud	: 0,05	Trazabilidad	: Laboratorio Tecnoered	CONDICIONES DE MEDIDA		Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnoered	Tipo de Medida	: W, ESTRELLA/ACTIVO	Tensión Aplicada	: 63,5 (V)	Corriente Nominal	: 5 (A)	N° de Elementos	: 3	Método Calibración	: Comparación Directa	Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)	Temperatura (C°)	: 21,7	Humedad (%)	: 42,5	Calibrador	: E López	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="8">RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">N</th> <th rowspan="2">Fase</th> <th rowspan="2">Cte %</th> <th rowspan="2">Factor</th> <th colspan="2">Componente Activa Directa</th> <th colspan="2">Componente Activa Reversa</th> </tr> <tr> <th>Error (%)</th> <th>Límite Norma (%)</th> <th>Error (%)</th> <th>Límite Norma (%)</th> </tr> <tr><td>1</td><td>123</td><td>100</td><td>1</td><td>0,078</td><td>± 0,2</td><td>0,080</td><td>± 0,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>123</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,078</td><td>± 0,3</td><td>0,084</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>123</td><td>10</td><td>1</td><td>0,080</td><td>± 0,2</td><td>0,082</td><td>± 0,2</td></tr> <tr><td>4</td><td>123</td><td>10</td><td>0,5</td><td>0,084</td><td>± 0,3</td><td>0,085</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>100</td><td>1</td><td>0,084</td><td>± 0,3</td><td>0,089</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>100</td><td>1</td><td>0,082</td><td>± 0,3</td><td>0,078</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>100</td><td>1</td><td>0,064</td><td>± 0,3</td><td>0,070</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,102</td><td>± 0,4</td><td>0,109</td><td>± 0,4</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,094</td><td>± 0,4</td><td>0,113</td><td>± 0,4</td></tr> <tr><td>10</td><td>3</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,060</td><td>± 0,4</td><td>0,063</td><td>± 0,4</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="8">RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">N</th> <th rowspan="2">Fase</th> <th rowspan="2">Cte %</th> <th rowspan="2">Factor</th> <th colspan="2">Componente Reactiva Directa</th> <th colspan="2">Componente Reactiva Reversa</th> </tr> <tr> <th>Error (%)</th> <th>Límite Norma (%)</th> <th>Error (%)</th> <th>Límite Norma (%)</th> </tr> <tr><td>1</td><td>123</td><td>100</td><td>1</td><td>0,073</td><td>± 2,0</td><td>0,085</td><td>± 2,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>123</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,054</td><td>± 2,0</td><td>0,081</td><td>± 2,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>123</td><td>10</td><td>1</td><td>0,055</td><td>± 2,0</td><td>0,092</td><td>± 2,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>123</td><td>10</td><td>0,5</td><td>0,037</td><td>± 2,0</td><td>0,111</td><td>± 2,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>100</td><td>1</td><td>0,079</td><td>± 3,0</td><td>0,090</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>100</td><td>1</td><td>0,064</td><td>± 3,0</td><td>0,088</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>100</td><td>1</td><td>0,062</td><td>± 3,0</td><td>0,071</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,090</td><td>± 3,0</td><td>0,088</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,009</td><td>± 3,0</td><td>0,060</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>10</td><td>3</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,065</td><td>± 3,0</td><td>0,082</td><td>± 3,0</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES</p> <p>Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1). Tecnoered S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  Jairo Eduardo García Celis Jefe Área Certificación y Medidas </div>	RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA								N	Fase	Cte %	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa		Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)	1	123	100	1	0,078	± 0,2	0,080	± 0,2	2	123	100	0,5	0,078	± 0,3	0,084	± 0,3	3	123	10	1	0,080	± 0,2	0,082	± 0,2	4	123	10	0,5	0,084	± 0,3	0,085	± 0,3	5	1	100	1	0,084	± 0,3	0,089	± 0,3	6	2	100	1	0,082	± 0,3	0,078	± 0,3	7	3	100	1	0,064	± 0,3	0,070	± 0,3	8	1	100	0,5	0,102	± 0,4	0,109	± 0,4	9	2	100	0,5	0,094	± 0,4	0,113	± 0,4	10	3	100	0,5	0,060	± 0,4	0,063	± 0,4	RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA								N	Fase	Cte %	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa		Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)	1	123	100	1	0,073	± 2,0	0,085	± 2,0	2	123	100	0,5	0,054	± 2,0	0,081	± 2,0	3	123	10	1	0,055	± 2,0	0,092	± 2,0	4	123	10	0,5	0,037	± 2,0	0,111	± 2,0	5	1	100	1	0,079	± 3,0	0,090	± 3,0	6	2	100	1	0,064	± 3,0	0,088	± 3,0	7	3	100	1	0,062	± 3,0	0,071	± 3,0	8	1	100	0,5	0,090	± 3,0	0,088	± 3,0	9	2	100	0,5	0,009	± 3,0	0,060	± 3,0	10	3	100	0,5	0,065	± 3,0	0,082	± 3,0
ANTECEDENTES DEL CLIENTE																																																																																																																																																																																																																																																																									
N° / Fecha de Solicitud	: 0413_26.05.2021																																																																																																																																																																																																																																																																								
Fecha Calibración	: 27-05-2021																																																																																																																																																																																																																																																																								
Medidor	: KON 8650																																																																																																																																																																																																																																																																								
Cliente	: Tecnoered S.A.																																																																																																																																																																																																																																																																								
Instalación																																																																																																																																																																																																																																																																									
Subestación																																																																																																																																																																																																																																																																									
ANTECEDENTES DEL MEDIDOR																																																																																																																																																																																																																																																																									
Marca	: Schneider Electric																																																																																																																																																																																																																																																																								
Modelo	: MB650A4C0H5E1B0A																																																																																																																																																																																																																																																																								
N° de Serie	: MW-1210A072-01																																																																																																																																																																																																																																																																								
Estado	: Usado																																																																																																																																																																																																																																																																								
Año Fabricación	: 2012																																																																																																																																																																																																																																																																								
Clase Exactitud (%)	: 0,2																																																																																																																																																																																																																																																																								
Constante Med.	: 1																																																																																																																																																																																																																																																																								
PATRON DE CALIBRACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																									
Marca	: Clon																																																																																																																																																																																																																																																																								
Modelo	: C13115																																																																																																																																																																																																																																																																								
N° Serie	: 20171801																																																																																																																																																																																																																																																																								
Clase de Exactitud	: 0,05																																																																																																																																																																																																																																																																								
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnoered																																																																																																																																																																																																																																																																								
CONDICIONES DE MEDIDA																																																																																																																																																																																																																																																																									
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnoered																																																																																																																																																																																																																																																																								
Tipo de Medida	: W, ESTRELLA/ACTIVO																																																																																																																																																																																																																																																																								
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)																																																																																																																																																																																																																																																																								
Corriente Nominal	: 5 (A)																																																																																																																																																																																																																																																																								
N° de Elementos	: 3																																																																																																																																																																																																																																																																								
Método Calibración	: Comparación Directa																																																																																																																																																																																																																																																																								
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)																																																																																																																																																																																																																																																																								
Temperatura (C°)	: 21,7																																																																																																																																																																																																																																																																								
Humedad (%)	: 42,5																																																																																																																																																																																																																																																																								
Calibrador	: E López																																																																																																																																																																																																																																																																								
RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA																																																																																																																																																																																																																																																																									
N	Fase	Cte %	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa																																																																																																																																																																																																																																																																			
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	123	100	1	0,078	± 0,2	0,080	± 0,2																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	123	100	0,5	0,078	± 0,3	0,084	± 0,3																																																																																																																																																																																																																																																																		
3	123	10	1	0,080	± 0,2	0,082	± 0,2																																																																																																																																																																																																																																																																		
4	123	10	0,5	0,084	± 0,3	0,085	± 0,3																																																																																																																																																																																																																																																																		
5	1	100	1	0,084	± 0,3	0,089	± 0,3																																																																																																																																																																																																																																																																		
6	2	100	1	0,082	± 0,3	0,078	± 0,3																																																																																																																																																																																																																																																																		
7	3	100	1	0,064	± 0,3	0,070	± 0,3																																																																																																																																																																																																																																																																		
8	1	100	0,5	0,102	± 0,4	0,109	± 0,4																																																																																																																																																																																																																																																																		
9	2	100	0,5	0,094	± 0,4	0,113	± 0,4																																																																																																																																																																																																																																																																		
10	3	100	0,5	0,060	± 0,4	0,063	± 0,4																																																																																																																																																																																																																																																																		
RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA																																																																																																																																																																																																																																																																									
N	Fase	Cte %	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa																																																																																																																																																																																																																																																																			
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	123	100	1	0,073	± 2,0	0,085	± 2,0																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	123	100	0,5	0,054	± 2,0	0,081	± 2,0																																																																																																																																																																																																																																																																		
3	123	10	1	0,055	± 2,0	0,092	± 2,0																																																																																																																																																																																																																																																																		
4	123	10	0,5	0,037	± 2,0	0,111	± 2,0																																																																																																																																																																																																																																																																		
5	1	100	1	0,079	± 3,0	0,090	± 3,0																																																																																																																																																																																																																																																																		
6	2	100	1	0,064	± 3,0	0,088	± 3,0																																																																																																																																																																																																																																																																		
7	3	100	1	0,062	± 3,0	0,071	± 3,0																																																																																																																																																																																																																																																																		
8	1	100	0,5	0,090	± 3,0	0,088	± 3,0																																																																																																																																																																																																																																																																		
9	2	100	0,5	0,009	± 3,0	0,060	± 3,0																																																																																																																																																																																																																																																																		
10	3	100	0,5	0,065	± 3,0	0,082	± 3,0																																																																																																																																																																																																																																																																		

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curazama, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 Fax: 56-32-2452371
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

B.3 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA BALANZA ELECTRÓNICA (PESA DIGITAL)

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Masa		 SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACIÓN INN - CHILE Acreditación LC 002
Certificado de Calibración: SML- 29639		Fecha de Emisión: 2021-12-13
		Orden de Trabajo: 519041
DATOS DEL CLIENTE Y DEL INSTRUMENTO		
Cliente:	: TECNORED S.A.	
Dirección	: Cerro El Plomo N° 3819, Parque Industrial - Valparaíso.	
Descripción del Item	: Balanza Pesaje Estanque Combustible	
Propietario	: SUBESTACIÓN LINARES NORTE	
Lugar de Calibración	: Km. 354 Ruta 5 Sur, Lado Poniente, Camino Las Obras - Linares.	
Marca	: PRECISION	
Modelo	: A12E	
Serie y/o Código interno	: N/A / N/A	
Sello de Calibración	: A-74571	
DATOS DE TRAZABILIDAD		
Patrón Utilizado	: Masas de 20kg	Set de 1g a 1kg
Número Identificación	: MC-7	MC-49
Marca	: CESMEC	N/A
Modelo	: N/A	N/A
Certificado de Calibración	: SMA-88433	SMA-88255
Próxima Calibración del Patrón	: 25-05-2023	18-05-2023
Clase	: M2	F1
Emitido por	: CESMEC	CESMEC
Trazabilidad Inmediata	: CESMEC	CESMEC
DATOS DE CALIBRACIÓN		
Ubicación	: Planta Linares Norte	
Condiciones ambientales	: 17,0 ± 2 °C	48 ± 15 % hr
Método / Procedimiento	: PCE/131/700-103.Rev09	
Fecha de Calibración	: 07 de diciembre de 2021	
<p>Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o Internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional (SI).</p> <p>El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".</p> <p>Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.</p> <p>Los resultados obtenidos sólo están relacionados a los items calibrados.</p> <p>Este Certificado de Calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso del Laboratorio emisor.</p> <p>El Laboratorio no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.</p>		
Firmado digitalmente por:		 Roberto Rojas Saavedra. Coordinador Masa Terreno

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Masa							
Certificado de Calibración: SML- 29639							
Descripción del Ítem	:	Balanza Pesaje Estanque Combustible					
Capacidad Máxima	:	1000 (kg)					
Capacidad Mínima	:	--					
Intervalo de división de escala (d/dd)	:	0,2 (kg)					
Intervalo de Verificación de Escala (e)	:	0,2 (kg)					
Clase de Exactitud	:	3 (III)					
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN							
Resultados (kg)							
Ensayo de Excentricidad							
Posición	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	Diferencia	Error Máximo Permissible
Indicación inicial	100,0	100,0	99,8	100,0	100,0	0,2	± 0,2
Indicación Final	--	--	--	--	--	--	± --
Ensayo de Pesaje con carga distribuida (linealidad)							
Valor Nominal	Error Inicial	Error Final	Incertidumbre	Error Máximo Permissible			
100	0,0	0,0	0,2	± 0,2			
200	0,0	0,0	0,2	± 0,4			
300	-0,2	0,0	0,2	± 0,4			
400	-0,2	0,0	0,2	± 0,4			
500	-0,4	0,0	0,2	± 0,6			
600	-0,4	0,0	0,2	± 0,6			
Ensayo de Repetibilidad							
Valores obtenidos					Diferencia	Error Máximo	
300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	0,0	± 0,4	
600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	0,0	± 0,6	
Ensayo de Discriminación - Sensibilidad							
Carga	Sobrecarga	Indicación	Mínimo Permissible				
100,0	0,28	100,2	100,2				
Ensayo de Restitución de Cero							
Indicación	Error Máximo Permissible						
0,0	± 0,2						
<p>La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura $k = 2$. El valor del mensurando se encuentra razonablemente dentro del intervalo indicado de valores, con una probabilidad de aproximadamente 95%</p>							
Observaciones:							
<p>Los resultados de la calibración del instrumento identificado, cumplen con los principales requerimientos metroológicos establecidos en el Capítulo 3 puntos 3.5.1 y 3.5.2, Recomendación Internacional OIML R76-1. - Organización Internacional de Metrología Legal.-</p>							

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Masa

Certificado de Calibración: **SML- 29639**

INFORMACIÓN IMPORTANTE

1. El presente certificado de calibración corresponde a un documento oficial y original, emitido por la División de Metrología de CESMEC S.A. Verificar en <http://firmador.bureauveritas.cl/verificacion>.
2. Los métodos de muestreo que emplea CESMEC S.A. se basan en sistemas estadísticos reconocidos internacionalmente; sin embargo, dichos sistemas no pueden alcanzar un 100% de exactitud y conllevan un mínimo margen de error que no puede ser imputado a CESMEC S.A.
3. El uso, alcance o valor estadístico que se de a este documento no podrá ser otro que aquel expresamente establecido en su texto

Santiago



Avda. Marathon N° 2595, Macul

Fono: 2350 2100 Fax: 2384 135

www.cesmec.cl



CESMEC

	<p>INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0</p>	
	<p>Viernes 10 Junio 2022</p>	
<p>Mandante</p>	<p>Revisión 0</p>	<p>Proveedor</p>

ANEXO C (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA UNIDAD)

25

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

C.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR DIESEL



www.FGWilson.com

P660-5

Valores de salida

Tensión, frecuencia	Continua	Emergencia
380/220 V, 50 Hz	600,0 kVA / 480,0 kW	660,0 kVA / 528,0 kW
	- / -	- / -

Valores con factor de potencia de 0,8

Consulte los valores de salida por tensión específicos de cada grupo electrógeno en el apartado de datos técnicos de valores de salida.

Valores de potencia continua

Estos valores se aplican para el suministro de energía eléctrica continua (a potencia variable) en lugar de la red. No existe limitación en las horas anuales de funcionamiento y este modelo puede ofrecer el 10% de la sobrecarga de 1 hora cada 12 horas.

Valores de potencia del modelo de emergencia

Estos valores se aplican para el suministro de energía eléctrica continua (a potencia variable) en caso de un fallo de la compañía eléctrica. No se permite una sobrecarga sobre estos valores. El alternador de este modelo está dimensionado para el valor máximo continuo (como se define en la ISO 8528-3).

Condiciones de referencia estándar

Nota: Las condiciones de referencia estándar son una temperatura de entrada del aire de 25 °C (77 °F), a 100 m (328 ft) sobre el nivel del mar y con un 30% de humedad relativa.

Datos de consumo de combustible a plena carga, con combustible diésel y con un peso específico de 0,85 y según la BS2869: 1998, clase A2.

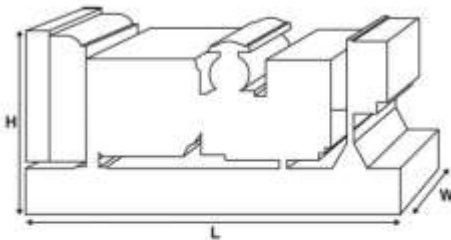


Imagen con finalidad ilustrativa únicamente

Datos de potencia y rendimiento

Marca y modelo del motor:	Perkins 2806A-E18TAG1A	
Alternador fabricado para FG Wilson por:	WEG	
Modelo de alternador:	GTA 312 AEDJ	
Cuadro de control:	PowerWizard 1.1+	
Bancada:	Acero fabricado de gran resistencia	
Tipo de interruptor:	3 polos MCCB	
Frecuencia:	50 Hz	60 Hz
Velocidad del motor: rpm	1500	-
Capacidad del depósito de combustible: (US gal)	1132 (299,0)	
Consumo de combustible: (h (US gal/h) carga 100%)		
	- Continua: 119,9 (31,7)	-
	- Emergencia: 132,9 (35,1)	-

Opciones disponibles

En FG Wilson ofrecemos una serie de elementos opcionales para adaptar nuestros grupos electrógenos con el objetivo de satisfacer sus necesidades energéticas. Las opciones incluyen:

- Certificación CE
- Amplia gama de cabinas insonorizadas
- Una gran variedad de controles para grupos electrógenos y cuadros de sincronización
- Alarmas y paradas adicionales
- Una selección de atenuación sonora de silenciadores de escape

Si desea más información sobre todos los elementos estándares u opcionales que acompañan a este producto, contacte con su distribuidor local o visite: www.FGWilson.com.

Dimensiones y pesos

Longitud (L) mm (in)	Anchura (W) mm (in)	Altura (H) mm (in)	En seco kg (lb)	En húmeda kg (lb)
3900 (153,5)	1461 (57,5)	2156 (84,9)	4114 (9070)	4182 (9200)

En seco = con aceite lubricante En húmeda = con aceite lubricante y refrigerant

Valores conformes con las normas ISO 8528, ISO 3045, IEC 60034, BS2000 y NEMA MG-1.22. El grupo electrógeno de la ilustración puede contener accesorios opcionales.

Datos técnicos del motor	
N.º de cilindros/alineación:	6 / En línea
Ciclo:	4 tiempo
Diámetro/carrera: mm (in)	145,0 (5,7)/183,0 (7,2)
Inducción:	Turbocargada y refrigerado aire/aire
Método de enfriamiento:	Agua
Tipo de regulador:	Electrónico
Clase de regulador:	ISO 8528 G2
Relación de compresión:	14,5:1
Cilindrada: l (ou in)	18,1 (1104,5)
Momento de inercia: kg m² (lb in²)	7,05 (24091)
Sistema eléctrico del motor:	
- Tensión/tierra	24/Negativa
- Amperios del cargador de baterías	70
Peso: kg (lb)	
- En seco	2050 (4519)
- En húmedo	2158 (4758)

Rendimiento	50 Hz	60 Hz
Velocidad del motor: rpm	1500	-
Potencia bruta del motor: kW (CV)		
- Continua	539,7 (724,0)	-
- Emergencia	592,7 (795,0)	-
BMEP: kPa (psf)		
- Continua	2381,0 (345,4)	-
- Emergencia	2615,0 (379,3)	-

Sistema de combustible				
Tipo de filtro de combustible:	Elemento sustituible eco.			
Combustible recomendado:	Diésel clase A2 Diésel o BSEN590			
Consumo de combustible: l/h (US gal/h)				
	110%	100%	75%	50%
	Continua	Carga	Carga	Carga
50 Hz	132,9 (35,1)	119,9 (31,7)	90,2 (23,8)	62,5 (16,5)
60 Hz	-	-	-	-
		100%	75%	50%
	Emergencia	Carga	Carga	Carga
50 Hz		132,9 (35,1)	99,0 (26,2)	68,1 (18,0)
60 Hz		-	-	-

(basado en combustible diésel con un peso específico de 0,85 y conforme a B52869, clase A2)

Sistema de aire	50 Hz	60 Hz
Tipo de filtro de aire:	Filtros de aire tipo canister	
Flujo de aire de combustión: m³/min (cfm)		
- Continua	34,0 (1201)	-
- Emergencia	36,0 (1271)	-
Restricción máx. en admisión del aire de combustión: kPa (in H ₂ O)	6,4 (25,7)	-

Sistema de refrigeración	50 Hz	60 Hz
Capacidad del sistema de refrigeración: l (US gal)		
	68,5 (18,1)	-
Tipo de bomba de agua: Centrífugo		
Calor disipado en el agua y aceite lubricante: kW (Btu/min)		
- Continua	208,0 (11829)	-
- Emergencia	222,0 (12625)	-
Radiación de calor a la sala: Radiación de calor desde el motor y el alternador: kW (Btu/min)		
- Continua	70,3 (3998)	-
- Emergencia	80,5 (4578)	-

Consumo del ventilador del radiador: kW (CV)	9,0 (12,1)	-
Flujo del aire de refrigeración del radiador: m³/min (cfm)		
	373,2 (13179)	-
Restricción externa en el caudal del aire de refrigeración: Pa (in H ₂ O)		
	125 (0,5)	-

Sistema de refrigeración diseñado para funcionar en condiciones ambientales de hasta 50 °C (122 °F). Póngase en contacto con su distribuidor local de FG Wilson para obtener información acerca de los valores de energía en una instalación con condiciones específicas.

Sistema de lubricación	
Tipo de filtro de aceite:	Flujo total, eco
Capacidad total de aceite: l (US gal)	62,0 (16,4)
Capacidad del cárter: l (US gal)	53,0 (14,0)
Tipo de aceite:	API CH4 / CI4
Método de refrigeración del aceite:	Agua

Sistema de escape	50 Hz	60 Hz
Máxima contrapresión permitida: kPa (in Hg)	6,9 (2,0)	-
Caudal de gases de escape: m³/min (cfm)		
- Continua	96,0 (3390)	-
- Emergencia	104,0 (3673)	-
Temperatura de gases de escape: °C (°F)		
- Continua	568 (1054)	-
- Emergencia	571 (1060)	-

Datos físicos del alternador

Fabricado para FG Wilson por:	WEG
Modelo:	GTA 312 AEDI
N.º de cojinetes:	1
Clase de aislamiento:	H
Código de peso del devanado:	2/3 - NA
Cables:	12
Índice de protección contra entrada de elementos:	IP21
Sistema de excitación:	AUX COIL
Modelo de AVR:	GRT7-TH4E

Datos de funcionamiento del alternador

Sobrevelocidad: rpm	2250
Regulación de la tensión: (estado estándar)	+/- 0.5%
Forma de onda NEMA = TIF:	50
Forma de onda IEC = THF:	2.0%
Contenido total de armónicos LL/LN:	5.0%
Radiointerferencia:	Supresión conforme a la norma europea EN61000-6
Calor radiado: kW (Btu/min)	
- 50 Hz	38,5 (2189)
- 60 Hz	-

Prestaciones del alternador:

	50 Hz	60 Hz
Datos	380/220V	
Capacidad de arranque del motor* kVA	1163	
Capacidad de cortocircuito** %	300	
Reactancias: Por unidad		
Xd	2,381	
X'd	0,191	
X''d	0,152	

Las reactancias mostradas se aplican a valores de potencia continua.

*Basado en un 30% de caída de tensión con factor de potencia del 0,8 y sistema de excitación AUX COIL.

**Con excitación opcional mediante imanes permanentes o AREP.

Datos técnicos de valores de salida a 50 Hz

Tensión	Continua:		Emergencia:	
	kVA	kW	kVA	kW
380/220V	600,0	480,0	660,0	528,0

Datos técnicos de valores de salida a 60 Hz

Tensión	Continua:		Emergencia:	
	kVA	kW	kVA	kW

Información general

Documentación

Juego completo de manuales de mantenimiento y funcionamiento y esquemas de cableado del circuito.

Normas de grupos electrógenos

El equipo cumple las normas siguientes: BS5000, ISO 8528, ISO 3046, IEC 60034, NEMA MG-1.22.

FG Wilson es una empresa acreditada con la ISO 9001.

Garantía

Todos los equipos de potencia continua tienen una garantía de fabricación de un año. Los equipos de emergencia, cuyo tiempo de servicio está limitado a 500 horas al año, tienen una garantía de fabricación de dos años. Para obtener más información sobre la cobertura de la garantía, póngase en contacto con su distribuidor local o visite nuestra página web: FGWilson.com.

Datos de contacto del distribuidor:

FG Wilson fabrica este producto en los siguientes países:

Irlanda del Norte • Brasil • China • India • EE.UU.

Con sus oficinas principales en Irlanda del Norte, FG Wilson opera a través de una red de distribuidores globales.


Para comunicarse con la oficina de ventas locales, por favor visite el sitio web de FG Wilson en www.FGWilson.com.

FG Wilson es una denominación comercial de Caterpillar (NI) Limited.

En línea con nuestra política de desarrollo continuo de productos, nos reservamos el derecho de cambiar especificaciones sin previo aviso.

IN660-50115ES

C.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL GENERADOR ELÉCTRICO

FRAME		6114K / 6124K				WINDING		6S				
												
MODELS LL6114K / LL6124K / LL6134K						REF: F6104WES-1 APRIL 2004						
WINDING DETAILS						MECHANICAL DETAILS						
Code	6S	Insulation class	H			Standard protection	IP23					
Phase	3	Leads	6			Overspeed	rpm	2250				
Pole number	4	Pitch	2/3			Air flow 50Hz/60Hz	m ³ /s	0.9 / 1.1				
EXCITATION DETAILS						WAVEFORM						
Excitation system	SHUNT		AREP/PMG			Line voltage on no load or balanced linear rated load						
AVR model	R448		R448			Total harmonic content THC	<2%					
Sustained short-circuit current	-		300% 10s			Telephone influence factor TIF (NEMA)	<50					
Steady state voltage regulation	±0.5%		±0.5%			Telephone harmonic factor THF (IEC)	<2%					
LINE VOLTAGE <i>No overvoltage tolerance for 440V 50Hz excitation level</i>												
Frequency / speed		50Hz / 1500rpm						60Hz / 1800rpm				
Star	V	380	400	415	440	380	400	416	440	460	480	
Delta	V	220	230	240		220	230	240				
RATING <i>Power factor 0.8, Altitude <- 1000m</i>												
Class H rise BR	125/40	kVA	600	600	600	570	615	645	665	700	720	740
		kW	480	480	480	456	492	516	532	560	576	592
Class H rise PR	150/40	kVA	636	636	636	604	652	684	705	742	763	784
		kW	509	509	509	483	522	547	564	594	610	627
Class H rise PR	163/27	kVA	660	660	660	627	677	710	732	770	792	814
		kW	528	528	528	502	541	568	585	616	634	651
Class F rise BR	105/40	kVA	546	546	546	519	560	587	606	637	666	673
		kW	437	437	437	415	448	470	484	510	524	539
EFFICIENCIES <i>Power factor 0.8</i>												
110% Class H BR	%	94.2	94.4	94.5	94.6	93.7	94.0	94.1	94.3	94.5	94.6	
100% Class H BR	%	94.5	94.7	94.7	94.7	94.0	94.2	94.4	94.5	94.7	94.7	
75% Class H BR	%	95.0	95.1	95.1	94.9	94.5	94.7	94.8	94.9	95.0	95.0	
50% Class H BR	%	95.2	95.1	95.0	94.5	94.5	94.6	94.7	94.8	94.8	94.7	
25% Class H BR	%	93.8	93.5	93.1	92.0	92.6	92.7	92.7	92.7	92.6	92.5	
CHARACTERISTIC PARAMETERS <i>Reactance base class H BR rating</i>												
K_c	Short-circuit ratio		0.32	0.38	0.43	0.59	0.24	0.25	0.27	0.30	0.33	0.37
X_{d1}	D-Axis synchronous reactance (unsaturated)	pu	3.60	3.25	3.02	2.55	4.43	4.19	3.99	3.78	3.54	3.34
X'_{d1}	D-Axis transient reactance (saturated)	pu	0.18	0.16	0.15	0.13	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
X''_{d1}	D-Axis sub-transient reactance (saturated)	pu	0.126	0.114	0.105	0.089	0.155	0.146	0.140	0.131	0.124	0.117
X_{c1}	Q-Axis synchronous reactance (unsaturated)	pu	2.16	1.95	1.81	1.53	2.66	2.52	2.40	2.26	2.12	2.00
X'_{c1}	Q-Axis sub-transient reactance (saturated)	pu	0.166	0.150	0.139	0.117	0.204	0.193	0.184	0.173	0.163	0.154
X_{21}	Negative-sequence reactance (saturated)	pu	0.145	0.131	0.122	0.103	0.179	0.169	0.161	0.152	0.143	0.135
X_0	Zero-sequence reactance (independent)	pu	0.011	0.010	0.009	0.008	0.014	0.013	0.012	0.012	0.011	0.010
T'_d	D-Axis transient time constant	ms	100			100						
T''_d	D-Axis sub-transient time constant	ms	10			10						
T'_{d0}	D-Axis open-circuit time constant	ms	1997			1997						
T_a	Armature time constant	ms	15			15						
T_v	Voltage recovery time	ms	< 500			< 500						
EXCITATION VOLTAGE AND CURRENT												
No load excitation voltage	V	8.6	9.6	10.6	13.1	6.4	6.9	7.2	8.0	8.7	9.6	
No load excitation current	A	0.84	0.94	1.04	1.28	0.63	0.68	0.71	0.78	0.85	0.94	
Class H BR excitation voltage	V	37.3	37.3	37.9	38.7	34.8	35.2	35.4	36.2	36.7	37.6	
Class H BR excitation current	A	3.66	3.66	3.72	3.79	3.41	3.45	3.47	3.55	3.60	3.69	
WINDING RESISTANCE <i>At 20°C</i>												
Stator line-to-line (series star)	Ω	0.0078					Exciter field		Ω 10.20			
Main field	Ω	1.10										
According to: IEC 60034, UTE NFC51111, VDE 0530, BS 4899/5000, NEMA MG 1-33												
Values quoted are typical. In line with our policy of continuous improvement, we reserve the right to change specification without notice.												

FRAME 6114K / 6124K WINDING 6S

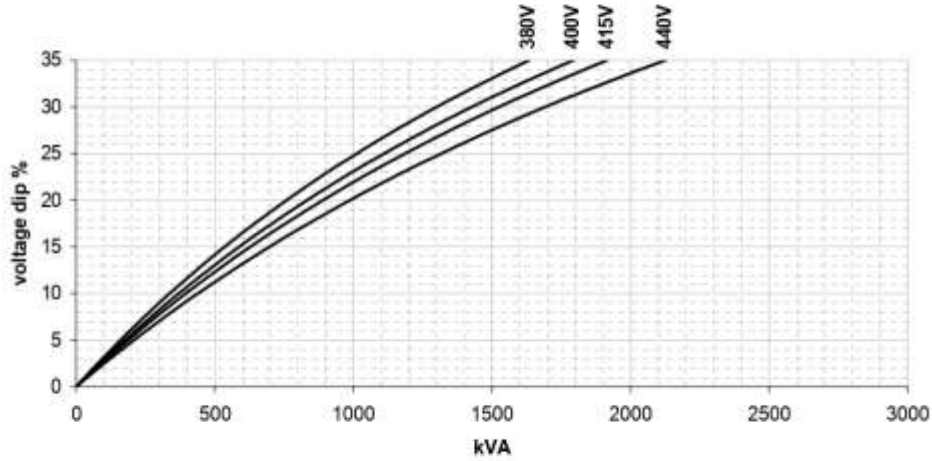


MODELS LL6114K / LL6124K / LL6134K

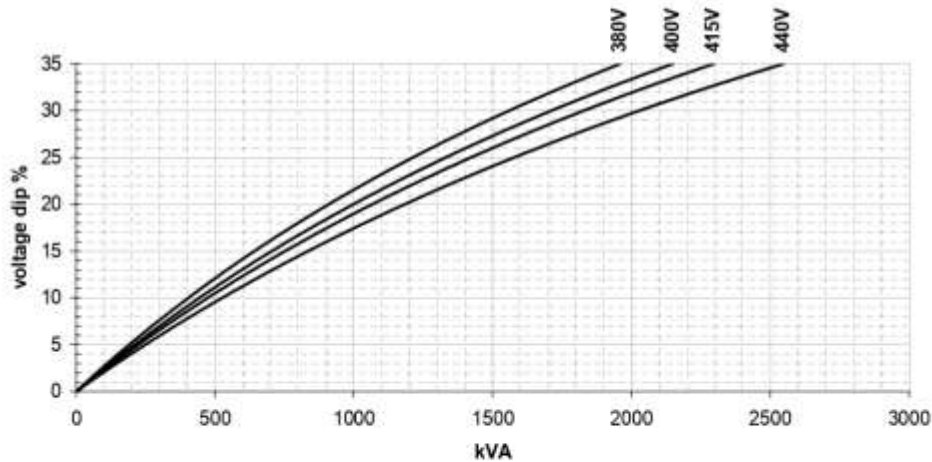
REF: F6104KW6S-1 APRIL 2004

LOCKED ROTOR MOTOR STARTING CURVES Power factor 0.6

50 Hz SHUNT



50 Hz AREP / PMG



According to: IEC 60034, UTE NFC51.111, VDE 0530, BS 4999/5000, NEMA MG 1-33
Values quoted are typical. In line with our policy of continuous improvement, we reserve the right to change specification without notice.

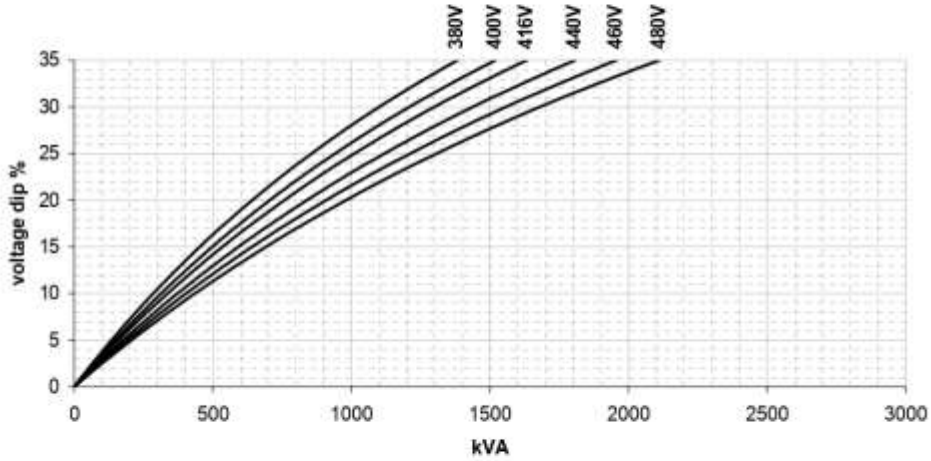
FRAME 6114K / 6124K WINDING 6S



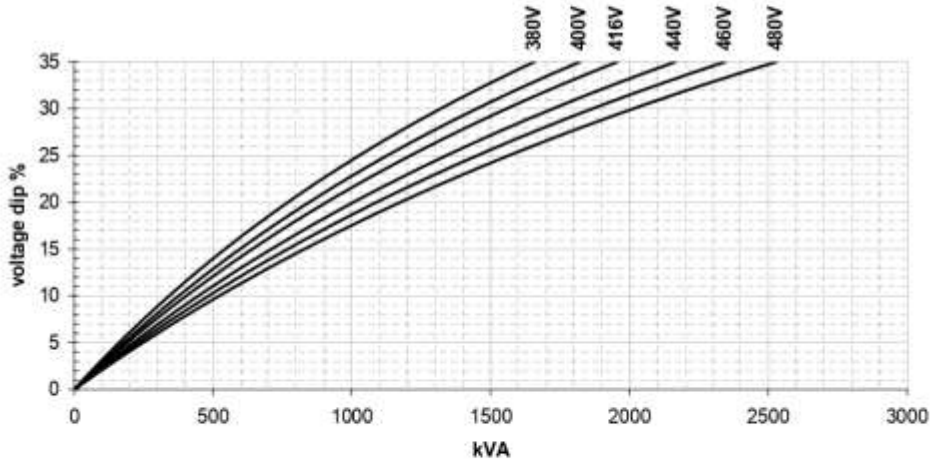
MODELS LL6114K / LL6124K / LL6134K REF: F6104KW6S-1 APRIL 2004

LOCKED ROTOR MOTOR STARTING CURVES Power factor 0.6

60 Hz SHUNT



60 Hz AREP / PMG



According to: IEC 60034, UTE NFC51.111, VDE 0530, BS 4999/5000, NEMA MG 1-33
 Values quoted are typical. In line with our policy of continuous improvement, we reserve the right to change specification without notice.

FRAME 6114K / 6124K WINDING 6S



MODELS LL6114K / LL6124K / LL6134K

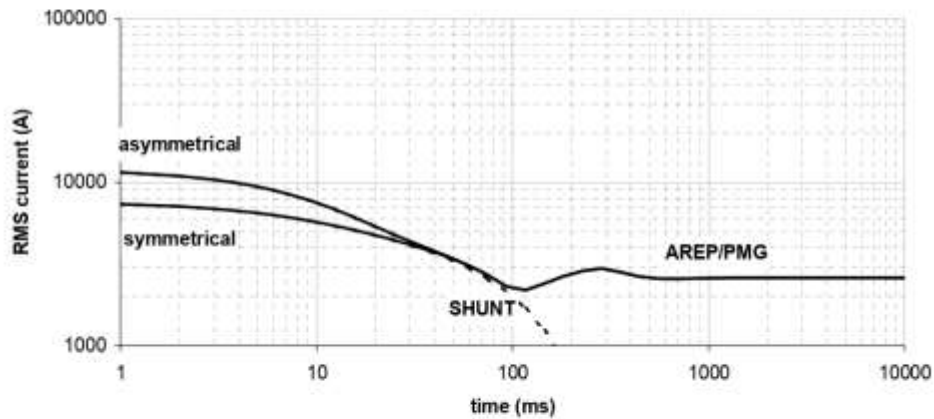
REF: F6104KW65-1 APRIL 2004

THREE-PHASE SHORT-CIRCUIT DECREMENT CURVES

No-load excitation at rated speed

400V 50Hz, 480V 60Hz

Series Star



Multiplication Factors

50Hz Voltages	380	400	415	440
Multiplication Factor	0.95	1.00	1.04	1.10

Apply factor up to 2xT'd, remainder of curve unchanged



50Hz Voltages	380	400	416	440	460	480
Multiplication Factor	0.79	0.83	0.87	0.92	0.96	1.00

Apply factor up to 2xT'd, remainder of curve unchanged

Winding Connection	Star	Delta
Multiplication Factor	1.00	1.73

Apply factor to the complete curve



According to: IEC 60034, UTE NFC51.111, VDE 0530, BS 4999/5000, NEMA MG 1-33
 Values quoted are typical. In line with our policy of continuous improvement, we reserve the right to change specification without notice.

	<p>INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0</p>	
	<p>Viernes 10 Junio 2022</p>	
<p>Mandante</p>	<p>Revisión 0</p>	<p>Proveedor</p>

ANEXO D (UNILINEAL ELÉCTRICO DE LA CENTRAL)

34

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	<p>INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0</p>	
	<p>Viernes 10 Junio 2022</p>	
<p>Mandante</p>	<p>Revisión 0</p>	<p>Proveedor</p>

ANEXO E (CERTIFICADOS DE COMBUSTIBLE)

36

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

E.1 INFORME DE ANÁLISIS COMBUSTIBLE DIÉSEL DE LA UNIDAD



INFORME DE ANALISIS

N°: LAQ21-2841

Pág 1/1

Fecha de Informe: 15-dic-21
 Ref. Laboratorio: LAQ21-2841
 Ref. Operaciones: N/A
 Ref. Cliente: N/A

Cliente:	TECNORED
Dirección:	Cerro El Plomo # 3819, Parque Industrial, Valparaíso
Contacto Cliente:	mvasquez@tecnored.cl
Descripción Producto (según Cliente):	DIESEL OIL
Lugar de Muestreo (Nave, Terminal, Otro):	SUB ESTACION LINARES
Punto de Muestreo:	MUESTRA INICIAL
Condición ambiental:	NORMAL
Tipo de Muestra:	LINEA
Identificación de Muestra o Sello:	Sello # 145192 / 145191
Muestreado por:	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A.
Norma Aplicable al muestreo:	API MPMS CAPITULO 8 / ASTM D 4057
Muestra entregada por:	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A.
Analizada por:	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. LABORATORY QUINTERO
Fecha de Muestreo:	09-Dec-21
Fecha / Hora de Recepción en Lab.:	13-Dec-21 11:30 Hrs.
Fecha de Análisis:	13-15/Dec-21

DESCRIPCIÓN DEL ANALISIS	Unidad	Método	Especificación (*)	Resultados
GRAVEDAD API	*API	ASTM D 4052-18a	—	38.2
DENSIDAD A 15°C	kg/l	ASTM D 4052-18a	min 0.820 - max 0.850	0.8328
PUNTO DE INFLAMACION	*C	ASTM D 93A-18	—	63.0
AZUFRE	% Wt	ASTM D 5453-19a	max 15	10
DESTILACION	—	ASTM D 86-19	—	—
PUNTO INICIAL	*C	ASTM D 86-19	—	173.4
50% RECUPERADO	*C	ASTM D 86-19	—	259.1
90% RECUPERADO	*C	ASTM D 86-19	min 282 - max 350	337.6
INDICE DE CETANO	N°	ASTM D 976-16	min 50	50.9
CENIZAS	% Wt	ASTM D 482-19	max 0.01	<0.010
AGUA Y SEDIMENTOS	%v/v	ASTM D 2709-16	max 0.05	<0.01
CALOR DE COMBUSTIÓN - BRUTO	MJ/kg	ASTM D 486B-17	—	45.809
CALOR DE COMBUSTIÓN - NETO	MJ/kg	ASTM D 486B-17	—	42.956
INSPECCIÓN VISUAL	—	Visual	Claro & Brillante	Claro & Brillante

Rev 11 (09-06-2021)

FCL-G-008/1 (A)

Observaciones

[*] Especificación Petróleo Diesel D5 60 Regiones

- Este reporte de análisis no puede reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Intertek Caleb Brett Chile S.A.
- El(los) resultado(s) de ensayo(s) emitido(s) en este Informe es(son) válido(s) únicamente para la muestra descrita.



Carmen Gloria Rosales B.
Jefe Laboratorio Quintero
 Intertek Caleb Brett Chile S.A.

Intertek Caleb Brett Chile S.A.
 Oficina Punta Arenas: Avenida España N°140, Punta Arenas
 Laboratorio de Combustibles: Ruta F 170 s/n, Las Ventanas V Región - Fono: (56-52) 279 4371 - Fax: (56-52) 279 4372
 Laboratorio Petroquímico: San Vicente N° 2318 - San Antonio, Fono: (56-35) 28 0143, Fax: (56-35) 28 4255
 Casa Matriz: Av Las Condes 11287, Torre A Of-301, Las Condes, Santiago - Chile Fono: (56-2) 24819100 - Fax (56-2) 24819191 - E-mail: chile.santiago@intertek.com

INFORME DE ANALISIS

N°: LAQ21-2842

Pág 1/1

Fecha de Informe: 15-dic-21
Ref. Laboratorio: LAQ21-2842
Ref. Operaciones: N/A
Ref. Cliente: N/A

Cliente:	TECNORED
Dirección:	Cerro El Plomo # 3819, Parque Industrial, Valparaíso
Contacto Cliente:	mvazquez@tecnored.cl
Descripción Producto (según Cliente):	DIESEL OIL
Lugar de Muestreo (Nave, Terminal, Otro):	SUB ESTACION LINARES
Punto de Muestreo:	MUESTRA MEDIA
Condición ambiental:	NORMAL
Tipo de Muestra:	LINEA
Identificación de Muestra o Sello:	Sello # 145194 / 145196
Muestreado por y/o por N°:	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A.
Norma Aplicable al muestreo:	API MPMS CAPITULO 8 / ASTM D 4057
Muestra entregada por:	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A.
Analizada por:	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. LABORATORY QUINTERO
Fecha de Muestreo:	09-Dec-21
Fecha / Hora de Recepción en Lab.:	13-Dec-21 11:30 Hrs.
Fecha de Análisis:	13-15/Dec-21

DESCRIPCION DEL ANALISIS	Unidad	Método	Especificación (*)	Resultados
GRAVEDAD API	*API	ASTM D 4052-18a	—	38.2
DENSIDAD A 15°C	kg/l	ASTM D 4052-18a	min 0.820 - max 0.850	0.8328
PUNTO DE INFLAMACION	*C	ASTM D 93A-18	—	69.0
AZUFRE	% Wt	ASTM D 5455-19a	max 15	10
DESTILACION	—	ASTM D 86-19	—	—
PUNTO INICIAL	*C	ASTM D 86-19	—	173.7
50% RECUPERADO	*C	ASTM D 86-19	—	259.5
90% RECUPERADO	*C	ASTM D 86-19	min 282 - max 350	338.2
INDICE DE CETANO	N°	ASTM D 976-16	min 50	51.0
CENIZAS	% Wt	ASTM D 482-19	max 0.01	<0.010
AGUA Y SEDIMENTOS	%v/v	ASTM D 2709-16	max 0.05	<0.01
CALOR DE COMBUSTION - BRUTO	MJ/kg	ASTM D 4868-17	—	45.809
CALOR DE COMBUSTION - NETO	MJ/kg	ASTM D 4868-17	—	42.956
INSPECCION VISUAL	—	Visual	Claro & Brillante	Claro & Brillante

Rev 11 (09-06-2021)

FCL-Q-008/1 (A)

Observaciones

(*) Especificación Petróleo Diesel D5 60 Regiones

- Este reporte de análisis no puede reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Intertek Caleb Brett Chile S.A.
- El/los resultado(s) de ensayo(s) emitido(s) en este informe es(son) válido(s) únicamente para la muestra descrita.



Acreditado por INN, Acreditación LE 103



Carmen Gloria Rosales B.
Jefe Laboratorio Quintero
Intertek Caleb Brett Chile S.A.

Intertek Caleb Brett Chile S.A.

Oficina Punta Arenas: Avenida España N°142, Punta Arenas

Laboratorio de Combustibles: Ruta F 170 s/n, Las Ventanas V Región - Fono: (56-33) 279 4371 - Fax: (56-33) 279 4372

Laboratorio Petrolquímico: Sanjaimes N° 2318 - San Antonio, Fono: (56-35) 28 0143, Fax: (56-35) 28 4255

Casa Matriz: Av Las Condes 11287, Torre A DF-301, Las Condes, Santiago - Chile Fono: (56-2) 24811000 - Fax: (56-2) 24811011 - E-mail: chile.santiago@intertek.com

INFORME DE ANALISIS

N°: LAQ21-2843

Pág 1/1

Fecha de Informe: 15-dic-21
Ref. Laboratorio: LAQ21-2843
Ref. Operaciones: N/A
Ref. Cliente: N/A

Cliente:	TECNORED
Dirección:	Cerro El Plomo # 3819, Parque Industrial, Valparaíso
Contacto Cliente:	mvasquez@tecnored.cl
Descripción Producto (según Cliente):	DIESEL OIL
Lugar de Muestreo (Nave, Terminal, Otro):	SUB ESTACION LINARES
Punto de Muestreo:	MUESTRA FINAL
Condición ambiental:	NORMAL
Tipo de Muestra:	LINEA
Identificación de Muestra o Sello:	Sello # 145198 / 145199
Muestreado por y/o por N°:	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A.
Norma Aplicable al muestreo:	API MPMS CAPITULO 8 / ASTM D 4057
Muestra entregada por:	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A.
Analizada por:	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. LABORATORY QUINTERO
Fecha de Muestreo:	09-Dec-21
Fecha / Hora de Recepción en Lab.:	13-Dec-21 11:30 Hrs.
Fecha de Análisis:	13-15/Dec-21

DESCRIPCION DEL ANALISIS	Unidad	Método	Especificación (*)	Resultados
GRAVEDAD API	*API	ASTM D 4052-18a	—	38.2
DENSIDAD A 15°C	kg/l	ASTM D 4052-18a	min 0.820 - max 0.850	0.8328
PUNTO DE INFLAMACION	°C	ASTM D 93A-18	—	63.0
AZUFRE	% wt	ASTM D 5453-19a	max 15	11
DESTILACION	—	ASTM D 86-19	—	—
PUNTO INICIAL	°C	ASTM D 86-19	—	173.3
50% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	—	259.1
90% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	min 282 - max 350	336.9
INDICE DE CETANO	N°	ASTM D 976-16	min 50	50.9
CENIZAS	% wt	ASTM D 482-19	max 0.01	<0.010
AGUA Y SEDIMENTOS	%v/v	ASTM D 2709-10	max 0.05	<0.01
CALOR DE COMBUSTION - BRUTO	MJ/kg	ASTM D 486B-17	—	45.809
CALOR DE COMBUSTION - NETO	MJ/kg	ASTM D 486B-17	—	42.956
INSPECCION VISUAL	—	Visual	Claro & Brillante	Claro & Brillante

Rev 11 (09-06-2021)

FCL-Q-008/1 (A)

Observaciones

(*) Especificación Petróleo Diesel D5 60 Regiones

- Este reporte de análisis no puede reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Intertek Caleb Brett Chile S.A.
- El(los) resultado(s) de ensayo(s) emitido(s) en este informe es(son) válido(s) únicamente para la muestra descrita.



Acreditado por INN, Acreditación LE 103



Carmen Gloria Rosales B.
Jefe Laboratorio Quintero
Intertek Caleb Brett Chile S.A.



Intertek Caleb Brett Chile S.A.

Oficina Punta Arenas: Avenida España N°140, Punta Arenas:

Laboratorio de Combustibles: Ruta F 170 s/n, Las Ventanas V Región - Fono: (56-52) 279 4371 - Fax: (56-52) 279 4372

Laboratorio Petroquímico: Sañfuentes N° 231R - San Antonio, Fono: (56-33) 28 0143, Fax: (56-33) 28 4255

Casa Maipo: Av Las Condes 11287, Torre A OF-301, Las Condes, Santiago - Chilefono: (56-2) 24819100 - Fax: (56-2) 24819191 - E-mail: chile.santiago@intertek.com

	<p>INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0</p>	
	<p>Viernes 10 Junio 2022</p>	
<p>Mandante</p>	<p>Revisión 0</p>	<p>Proveedor</p>



ANEXO F (REGISTRO DE MEDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA PRUEBA)

40

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

F.1 REGISTRO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Fecha y hora	Temperatura Externo (°C)	Humedad Externa (%)	Presión Absoluta (mmHg)
PM 2:56 9/12/2021	31.4	37	747
PM 3:11 9/12/2021	30.7	39	747.1
PM 3:26 9/12/2021	30.7	37	747
PM 3:41 9/12/2021	30.5	37	746.9
PROMEDIO	30.8	37.5	747.0

	INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Viernes 10 Junio 2022	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

ANEXO G (REGISTRO DE MEDIDORES DE ENERGÍA)

42

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

G.1 REGISTRO EN MEDIDOR CONECTADO A LOS BORNES DEL GENERADOR DE LA UNIDAD

PROMEDIO	465	133	483	404	233	683	49	-96
Fecha y hora	kW tot	kVAR tot	kVA tot	Vll avg	Vln avg	I avg	Freq	PF sign tot
09-12-2021 15:00:00000;480	480	139	499	404	233	714	49	-96
09-12-2021 15:00:05000;485	485	133	503	404	233	719	49	-96
09-12-2021 15:00:10000;475	475	143	496	404	233	709	49	-95
09-12-2021 15:00:15000;472	472	144	493	404	233	705	49	-95
09-12-2021 15:00:20000;482	482	146	503	404	233	719	49	-95
09-12-2021 15:00:25000;475	475	143	496	404	233	708	49	-95
09-12-2021 15:00:30000;483	483	145	505	404	233	722	49	-95
09-12-2021 15:00:35000;483	483	141	503	404	233	719	49	-95
09-12-2021 15:00:40000;485	485	136	504	404	233	721	49	-96
09-12-2021 15:00:45000;470	470	140	490	404	233	701	49	-95
09-12-2021 15:00:50000;472	472	142	493	404	233	705	49	-95
09-12-2021 15:00:55000;467	467	140	488	404	233	698	49	-95
09-12-2021 15:01:00000;467	467	137	486	404	233	695	49	-95
09-12-2021 15:01:05000;488	488	145	510	405	233	727	49	-95
09-12-2021 15:01:10000;477	477	139	497	404	233	710	49	-95
09-12-2021 15:01:15000;473	473	126	490	404	233	700	49	-96
09-12-2021 15:01:20000;469	469	131	488	404	233	697	49	-96
09-12-2021 15:01:25000;462	462	132	481	404	233	687	49	-96
09-12-2021 15:01:30000;457	457	136	477	404	233	681	49	-95
09-12-2021 15:01:35000;471	471	140	491	405	233	701	49	-95
09-12-2021 15:01:40000;469	469	142	490	404	233	700	49	-95
09-12-2021 15:01:45000;460	460	135	479	404	233	684	49	-95
09-12-2021 15:01:50000;464	464	143	486	405	234	693	49	-95

09-12-2021 15:01:55000;469	469	138	489	405	234	698	49	-95
09-12-2021 15:02:00000;470	470	138	490	405	234	699	49	-95
09-12-2021 15:02:05000;493	493	154	517	405	234	737	49	-95
09-12-2021 15:02:10000;475	475	140	495	404	233	707	49	-95
09-12-2021 15:02:15000;473	473	132	491	404	233	702	49	-96
09-12-2021 15:02:20000;465	465	138	485	404	233	694	49	-95
09-12-2021 15:02:25000;469	469	141	490	404	233	700	49	-95
09-12-2021 15:02:30000;456	456	128	474	404	233	678	49	-96
09-12-2021 15:02:35000;461	461	130	479	404	233	685	49	-96
09-12-2021 15:02:40000;487	487	142	507	404	233	724	49	-95
09-12-2021 15:02:45000;468	468	134	487	404	233	697	49	-96
09-12-2021 15:02:50000;464	464	134	483	404	233	691	49	-96
09-12-2021 15:02:55000;458	458	134	478	404	233	684	49	-95
09-12-2021 15:03:00000;451	451	132	470	403	233	673	49	-95
09-12-2021 15:03:05000;467	467	124	483	403	233	692	49	-96
09-12-2021 15:03:10000;472	472	131	490	403	233	701	49	-96
09-12-2021 15:03:15000;459	459	130	477	403	233	683	49	-96
09-12-2021 15:03:20000;464	464	129	482	404	233	689	49	-96
09-12-2021 15:03:25000;453	453	122	469	404	233	672	49	-96
09-12-2021 15:03:30000;460	460	124	477	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:03:35000;472	472	124	488	404	233	697	49	-96
09-12-2021 15:03:40000;475	475	131	493	404	233	704	49	-96
09-12-2021 15:03:45000;472	472	127	489	404	233	699	49	-96
09-12-2021 15:03:50000;469	469	127	486	404	233	695	49	-96
09-12-2021 15:03:55000;461	461	122	477	404	233	683	49	-96
09-12-2021 15:04:00000;458	458	127	475	404	233	680	49	-96
09-12-2021 15:04:05000;455	455	118	470	404	233	672	49	-96
09-12-2021 15:04:10000;460	460	123	476	404	233	681	49	-96
09-12-2021 15:04:15000;462	462	126	479	404	233	685	49	-96
09-12-2021 15:04:20000;462	462	124	479	404	233	685	49	-96

09-12-2021 15:04:25000;463	463	124	479	404	233	686	49	-96
09-12-2021 15:04:30000;470	470	128	487	404	233	696	49	-96
09-12-2021 15:04:35000;468	468	121	483	404	233	691	49	-96
09-12-2021 15:04:40000;463	463	125	480	404	233	685	49	-96
09-12-2021 15:04:45000;464	464	129	482	404	233	689	49	-96
09-12-2021 15:04:50000;465	465	126	482	403	233	690	49	-96
09-12-2021 15:04:55000;456	456	124	473	403	233	677	49	-96
09-12-2021 15:05:00000;468	468	123	484	403	233	693	49	-96
09-12-2021 15:05:05000;468	468	124	484	403	233	693	49	-96
09-12-2021 15:05:10000;459	459	121	475	403	233	680	49	-96
09-12-2021 15:05:15000;456	456	125	473	403	233	677	49	-96
09-12-2021 15:05:20000;461	461	126	478	404	233	684	49	-96
09-12-2021 15:05:25000;462	462	125	479	404	233	685	49	-96
09-12-2021 15:05:30000;457	457	124	474	404	233	679	49	-96
09-12-2021 15:05:35000;456	456	119	471	403	233	674	49	-96
09-12-2021 15:05:40000;471	471	124	487	404	233	697	49	-96
09-12-2021 15:05:45000;466	466	127	483	404	233	691	49	-96
09-12-2021 15:05:50000;460	460	125	477	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:05:55000;458	458	122	474	404	233	678	49	-96
09-12-2021 15:06:00000;468	468	127	485	404	233	693	49	-96
09-12-2021 15:06:05000;466	466	130	484	404	233	691	49	-96
09-12-2021 15:06:10000;461	461	123	477	404	233	681	49	-96
09-12-2021 15:06:15000;469	469	125	486	404	233	694	49	-96
09-12-2021 15:06:20000;466	466	128	484	404	233	691	49	-96
09-12-2021 15:06:25000;465	465	130	483	404	233	690	49	-96
09-12-2021 15:06:30000;463	463	122	479	404	233	684	49	-96
09-12-2021 15:06:35000;469	469	121	484	404	233	692	49	-96
09-12-2021 15:06:40000;468	468	125	485	404	233	693	49	-96
09-12-2021 15:06:45000;475	475	122	490	404	233	700	49	-96
09-12-2021 15:06:50000;476	476	125	492	404	233	702	49	-96

09-12-2021 15:06:55000;471	471	123	487	404	233	696	49	-96
09-12-2021 15:07:00000;467	467	117	481	404	233	688	49	-96
09-12-2021 15:07:05000;468	468	123	484	404	233	692	49	-96
09-12-2021 15:07:10000;465	465	118	480	404	233	686	49	-96
09-12-2021 15:07:15000;462	462	122	478	404	233	683	49	-96
09-12-2021 15:07:20000;457	457	118	472	404	233	675	49	-96
09-12-2021 15:07:25000;466	466	124	482	404	233	689	49	-96
09-12-2021 15:07:30000;467	467	124	484	404	233	691	49	-96
09-12-2021 15:07:35000;465	465	116	479	404	233	685	49	-97
09-12-2021 15:07:40000;463	463	117	478	404	233	684	49	-96
09-12-2021 15:07:45000;462	462	122	477	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:07:50000;476	476	126	492	404	233	703	49	-96
09-12-2021 15:07:55000;471	471	125	488	404	233	697	49	-96
09-12-2021 15:08:00000;472	472	120	487	404	233	696	49	-96
09-12-2021 15:08:05000;476	476	126	492	404	233	703	49	-96
09-12-2021 15:08:10000;467	467	123	483	404	233	691	49	-96
09-12-2021 15:08:15000;470	470	135	489	404	233	699	49	-96
09-12-2021 15:08:20000;466	466	123	482	404	233	690	49	-96
09-12-2021 15:08:25000;453	453	118	469	403	233	671	49	-96
09-12-2021 15:08:30000;450	450	116	464	404	233	664	49	-96
09-12-2021 15:08:35000;454	454	118	470	404	233	671	49	-96
09-12-2021 15:08:40000;466	466	124	482	404	233	688	49	-96
09-12-2021 15:08:45000;462	462	127	479	404	233	684	49	-96
09-12-2021 15:08:50000;460	460	128	478	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:08:55000;456	456	118	471	404	233	674	49	-96
09-12-2021 15:09:00000;444	444	113	458	404	233	655	49	-96
09-12-2021 15:09:05000;453	453	118	468	404	233	669	49	-96
09-12-2021 15:09:10000;449	449	118	464	404	233	662	49	-96
09-12-2021 15:09:15000;454	454	122	470	405	233	671	50	-96
09-12-2021 15:09:20000;456	456	122	472	404	233	674	49	-96

09-12-2021 15:09:25000;456	456	127	473	404	233	676	49	-96
09-12-2021 15:09:30000;451	451	128	469	404	233	670	49	-96
09-12-2021 15:09:35000;459	459	128	477	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:09:40000;452	452	127	470	403	233	673	49	-96
09-12-2021 15:09:45000;449	449	126	466	403	232	668	49	-96
09-12-2021 15:09:50000;455	455	122	471	403	232	675	49	-96
09-12-2021 15:09:55000;454	454	122	470	403	233	673	49	-96
09-12-2021 15:10:00000;449	449	121	465	403	233	665	49	-96
09-12-2021 15:10:05000;454	454	121	470	404	233	673	49	-96
09-12-2021 15:10:10000;457	457	126	474	404	233	678	49	-96
09-12-2021 15:10:15000;463	463	128	481	404	233	688	49	-96
09-12-2021 15:10:20000;457	457	129	475	404	233	680	49	-96
09-12-2021 15:10:25000;466	466	129	484	404	233	693	49	-96
09-12-2021 15:10:30000;464	464	129	482	403	233	690	49	-96
09-12-2021 15:10:35000;457	457	127	475	403	233	680	49	-96
09-12-2021 15:10:40000;461	461	128	479	403	233	685	49	-96
09-12-2021 15:10:45000;458	458	131	477	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:10:50000;455	455	128	473	403	233	677	49	-96
09-12-2021 15:10:55000;462	462	129	480	404	233	687	49	-96
09-12-2021 15:11:00000;459	459	126	477	403	233	682	49	-96
09-12-2021 15:11:05000;447	447	126	465	403	233	666	49	-96
09-12-2021 15:11:10000;455	455	122	471	403	233	675	49	-96
09-12-2021 15:11:15000;452	452	124	469	403	233	671	49	-96
09-12-2021 15:11:20000;453	453	119	468	403	232	671	49	-96
09-12-2021 15:11:25000;459	459	127	476	403	232	682	49	-96
09-12-2021 15:11:30000;444	444	120	460	403	232	659	49	-96
09-12-2021 15:11:35000;454	454	124	471	403	233	674	49	-96
09-12-2021 15:11:40000;457	457	130	475	403	233	680	49	-96
09-12-2021 15:11:45000;460	460	133	479	404	233	685	49	-96
09-12-2021 15:11:50000;453	453	125	470	403	233	673	49	-96

09-12-2021 15:11:55000;454	454	127	472	404	233	675	49	-96
09-12-2021 15:12:00000;461	461	125	478	404	233	683	49	-96
09-12-2021 15:12:05000;453	453	130	471	404	233	674	49	-96
09-12-2021 15:12:10000;456	456	130	474	404	233	678	49	-96
09-12-2021 15:12:15000;461	461	132	480	404	233	686	49	-96
09-12-2021 15:12:20000;459	459	135	478	404	233	684	49	-95
09-12-2021 15:12:25000;456	456	126	473	403	233	677	49	-96
09-12-2021 15:12:30000;461	461	134	480	404	233	686	49	-96
09-12-2021 15:12:35000;454	454	122	471	403	233	674	49	-96
09-12-2021 15:12:40000;455	455	126	472	403	233	676	49	-96
09-12-2021 15:12:45000;463	463	133	482	404	233	690	49	-96
09-12-2021 15:12:50000;467	467	140	487	404	233	697	49	-95
09-12-2021 15:12:55000;451	451	136	471	403	233	675	49	-95
09-12-2021 15:13:00000;469	469	137	489	403	233	700	49	-95
09-12-2021 15:13:05000;456	456	134	475	403	232	681	49	-95
09-12-2021 15:13:10000;451	451	121	467	403	232	669	49	-96
09-12-2021 15:13:15000;455	455	124	471	403	233	675	49	-96
09-12-2021 15:13:20000;457	457	132	475	404	233	680	49	-96
09-12-2021 15:13:25000;460	460	126	477	403	233	682	49	-96
09-12-2021 15:13:30000;465	465	130	483	403	233	691	49	-96
09-12-2021 15:13:35000;458	458	128	476	403	233	681	49	-96
09-12-2021 15:13:40000;454	454	128	472	403	232	676	49	-96
09-12-2021 15:13:45000;454	454	133	473	403	233	678	49	-95
09-12-2021 15:13:50000;450	450	124	467	403	232	670	49	-96
09-12-2021 15:13:55000;455	455	121	471	403	232	675	49	-96
09-12-2021 15:14:00000;455	455	119	470	404	233	673	49	-96
09-12-2021 15:14:05000;461	461	129	479	404	233	684	49	-96
09-12-2021 15:14:10000;458	458	132	477	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:14:15000;464	464	135	483	404	233	690	49	-95
09-12-2021 15:14:20000;466	466	136	485	404	233	693	49	-95

09-12-2021 15:14:25000;451	451	129	469	404	233	671	49	-96
09-12-2021 15:14:30000;463	463	127	480	404	233	687	49	-96
09-12-2021 15:14:35000;461	461	130	479	404	233	685	49	-96
09-12-2021 15:14:40000;458	458	125	475	403	233	680	49	-96
09-12-2021 15:14:45000;457	457	129	475	404	233	679	49	-96
09-12-2021 15:14:50000;461	461	132	480	404	233	686	49	-96
09-12-2021 15:14:55000;453	453	135	473	404	233	676	49	-95
09-12-2021 15:15:00000;454	454	126	471	404	233	674	49	-96
09-12-2021 15:15:05000;458	458	128	475	404	233	680	49	-96
09-12-2021 15:15:10000;457	457	122	473	404	233	677	49	-96
09-12-2021 15:15:15000;458	458	127	475	404	233	678	49	-96
09-12-2021 15:15:20000;467	467	131	485	405	234	692	49	-96
09-12-2021 15:15:25000;460	460	128	478	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:15:30000;458	458	130	476	404	233	680	49	-96
09-12-2021 15:15:35000;446	446	124	463	404	233	662	49	-96
09-12-2021 15:15:40000;449	449	123	466	404	233	667	49	-96
09-12-2021 15:15:45000;448	448	123	464	404	233	664	49	-96
09-12-2021 15:15:50000;457	457	128	474	404	233	677	49	-96
09-12-2021 15:15:55000;457	457	130	475	404	233	678	49	-96
09-12-2021 15:16:00000;466	466	139	486	404	233	695	49	-95
09-12-2021 15:16:05000;461	461	137	481	404	233	688	49	-95
09-12-2021 15:16:10000;455	455	132	474	403	233	679	49	-96
09-12-2021 15:16:15000;459	459	131	478	403	233	684	49	-96
09-12-2021 15:16:20000;447	447	124	464	403	232	665	49	-96
09-12-2021 15:16:25000;456	456	126	473	403	233	677	49	-96
09-12-2021 15:16:30000;457	457	129	475	404	233	680	49	-96
09-12-2021 15:16:35000;454	454	132	473	404	233	676	49	-96
09-12-2021 15:16:40000;453	453	132	472	404	233	674	49	-95
09-12-2021 15:16:45000;455	455	133	474	404	233	678	49	-95
09-12-2021 15:16:50000;460	460	130	478	404	233	684	49	-96

09-12-2021 15:16:55000;460	460	127	478	404	233	683	49	-96
09-12-2021 15:17:00000;466	466	126	483	404	233	691	49	-96
09-12-2021 15:17:05000;457	457	125	474	404	233	677	49	-96
09-12-2021 15:17:10000;458	458	131	477	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:17:15000;460	460	134	480	404	233	685	49	-95
09-12-2021 15:17:20000;460	460	129	477	404	233	683	49	-96
09-12-2021 15:17:25000;463	463	133	482	404	233	689	49	-96
09-12-2021 15:17:30000;459	459	138	479	404	233	685	49	-95
09-12-2021 15:17:35000;453	453	127	471	403	233	675	49	-96
09-12-2021 15:17:40000;463	463	133	482	404	233	690	49	-96
09-12-2021 15:17:45000;457	457	129	475	403	233	680	49	-96
09-12-2021 15:17:50000;452	452	130	470	403	233	673	49	-96
09-12-2021 15:17:55000;447	447	127	464	404	233	664	49	-96
09-12-2021 15:18:00000;461	461	133	480	404	233	686	49	-96
09-12-2021 15:18:05000;459	459	130	477	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:18:10000;454	454	130	472	404	233	675	49	-96
09-12-2021 15:18:15000;456	456	128	474	404	233	678	49	-96
09-12-2021 15:18:20000;458	458	128	476	404	233	679	49	-96
09-12-2021 15:18:25000;459	459	131	478	404	233	682	50	-96
09-12-2021 15:18:30000;460	460	134	479	404	233	684	49	-95
09-12-2021 15:18:35000;459	459	128	477	404	233	682	49	-96
09-12-2021 15:18:40000;458	458	129	476	404	233	680	49	-96
09-12-2021 15:18:45000;456	456	129	474	404	233	677	49	-96
09-12-2021 15:18:50000;455	455	133	474	404	233	677	49	-95
09-12-2021 15:18:55000;447	447	121	463	404	233	662	49	-96
09-12-2021 15:19:00000;449	449	132	468	404	233	669	49	-95
09-12-2021 15:19:05000;456	456	124	472	404	233	676	49	-96
09-12-2021 15:19:10000;458	458	129	476	404	233	680	49	-96
09-12-2021 15:19:15000;463	463	136	483	404	233	689	49	-95
09-12-2021 15:19:20000;451	451	123	468	404	233	668	49	-96



09-12-2021 15:19:25000;456	456	127	473	404	233	677	49	-96
09-12-2021 15:19:30000;467	467	125	484	404	233	691	49	-96
09-12-2021 15:19:35000;462	462	128	480	404	233	685	49	-96
09-12-2021 15:19:40000;458	458	134	477	404	233	682	49	-95
09-12-2021 15:19:45000;454	454	125	471	404	233	673	49	-96
09-12-2021 15:19:50000;450	450	121	466	404	233	666	49	-96
09-12-2021 15:19:55000;450	450	126	467	404	233	667	49	-96
09-12-2021 15:20:00000;456	456	131	475	404	233	678	49	-96
09-12-2021 15:20:05000;452	452	132	472	403	233	675	49	-95
09-12-2021 15:20:10000;457	457	132	476	404	233	681	49	-96
09-12-2021 15:20:15000;457	457	128	474	403	233	679	49	-96
09-12-2021 15:20:20000;458	458	134	478	403	233	684	49	-95
09-12-2021 15:20:25000;457	457	131	475	403	233	680	49	-96
09-12-2021 15:20:30000;445	445	123	461	403	232	661	49	-96
09-12-2021 15:20:35000;452	452	127	470	403	232	673	49	-96
09-12-2021 15:20:40000;450	450	125	467	403	233	669	49	-96
09-12-2021 15:20:45000;449	449	122	466	403	233	667	49	-96
09-12-2021 15:20:50000;453	453	125	470	403	232	673	49	-96
09-12-2021 15:20:55000;451	451	120	466	403	232	668	49	-96
09-12-2021 15:21:00000;460	460	127	478	403	233	684	49	-96
09-12-2021 15:21:05000;452	452	131	471	403	233	675	49	-96
09-12-2021 15:21:10000;458	458	132	477	403	233	683	49	-96
09-12-2021 15:21:15000;454	454	134	474	403	233	679	49	-95
09-12-2021 15:21:20000;447	447	123	464	403	232	665	49	-96
09-12-2021 15:21:25000;464	464	132	482	403	233	691	49	-96
09-12-2021 15:21:30000;472	472	140	492	403	233	705	49	-95
09-12-2021 15:21:35000;456	456	122	472	403	232	677	49	-96
09-12-2021 15:21:40000;456	456	129	474	403	232	680	49	-96
09-12-2021 15:21:45000;464	464	133	483	403	232	691	49	-96
09-12-2021 15:21:50000;456	456	136	476	403	232	683	49	-95

09-12-2021 15:21:55000;454	454	122	470	402	232	674	49	-96
09-12-2021 15:22:00000;452	452	124	469	403	232	673	49	-96
09-12-2021 15:22:05000;460	460	122	476	403	232	682	49	-96
09-12-2021 15:22:10000;455	455	129	473	403	233	676	49	-96
09-12-2021 15:22:15000;458	458	131	476	403	233	682	49	-96
09-12-2021 15:22:20000;462	462	135	481	403	233	689	49	-95
09-12-2021 15:22:25000;464	464	132	482	403	233	690	49	-96
09-12-2021 15:22:30000;459	459	139	479	404	233	686	49	-95
09-12-2021 15:22:35000;454	454	125	470	403	233	673	49	-96
09-12-2021 15:22:40000;459	459	129	477	403	233	683	49	-96
09-12-2021 15:22:45000;456	456	133	475	404	233	679	49	-95
09-12-2021 15:22:50000;463	463	132	481	404	233	688	49	-96
09-12-2021 15:22:55000;463	463	134	482	404	233	689	49	-96
09-12-2021 15:23:00000;463	463	127	481	404	233	688	49	-96
09-12-2021 15:23:05000;462	462	130	480	404	233	687	49	-96
09-12-2021 15:23:10000;464	464	132	482	404	233	690	49	-96
09-12-2021 15:23:15000;465	465	137	485	404	233	694	49	-95
09-12-2021 15:23:20000;462	462	136	482	404	233	689	49	-95
09-12-2021 15:23:25000;460	460	137	480	404	233	686	49	-95
09-12-2021 15:23:30000;460	460	142	481	404	233	688	49	-95
09-12-2021 15:23:35000;457	457	136	477	404	233	682	49	-95
09-12-2021 15:23:40000;463	463	139	484	404	233	692	49	-95
09-12-2021 15:23:45000;473	473	142	494	404	233	706	49	-95
09-12-2021 15:23:50000;464	464	136	483	404	233	691	49	-95
09-12-2021 15:23:55000;460	460	125	477	403	233	683	49	-96
09-12-2021 15:24:00000;455	455	124	472	403	233	675	49	-96
09-12-2021 15:24:05000;461	461	136	481	404	233	688	49	-95
09-12-2021 15:24:10000;459	459	130	477	404	233	683	49	-96
09-12-2021 15:24:15000;463	463	135	483	404	233	691	49	-95
09-12-2021 15:24:20000;458	458	134	478	404	233	683	49	-95

09-12-2021 15:24:25000;457	457	128	475	404	233	679	49	-96
09-12-2021 15:24:30000;455	455	133	475	404	233	679	49	-95
09-12-2021 15:24:35000;456	456	137	476	404	233	681	49	-95
09-12-2021 15:24:40000;455	455	131	473	404	233	677	49	-96
09-12-2021 15:24:45000;462	462	136	481	404	233	688	49	-95
09-12-2021 15:24:50000;470	470	137	490	404	233	700	49	-96
09-12-2021 15:24:55000;460	460	132	479	404	233	685	49	-96
09-12-2021 15:25:00000;461	461	126	478	403	233	684	49	-96
09-12-2021 15:25:05000;460	460	130	478	404	233	683	49	-96
09-12-2021 15:25:10000;460	460	133	479	404	233	685	49	-96
09-12-2021 15:25:15000;467	467	135	486	404	233	694	49	-96
09-12-2021 15:25:20000;457	457	132	476	404	233	680	49	-96
09-12-2021 15:25:25000;462	462	132	480	404	233	687	49	-96
09-12-2021 15:25:30000;460	460	135	479	404	233	685	49	-95
09-12-2021 15:25:35000;457	457	137	477	404	233	682	49	-95
09-12-2021 15:25:40000;454	454	128	472	404	233	675	49	-96
09-12-2021 15:25:45000;467	467	136	486	404	233	695	49	-95
09-12-2021 15:25:50000;477	477	142	498	404	233	711	49	-95
09-12-2021 15:25:55000;466	466	137	486	404	233	695	49	-95
09-12-2021 15:26:00000;456	456	128	474	404	233	679	49	-96
09-12-2021 15:26:05000;461	461	134	481	404	233	687	49	-95
09-12-2021 15:26:10000;458	458	129	476	404	233	679	49	-96
09-12-2021 15:26:15000;454	454	128	472	404	233	674	49	-96
09-12-2021 15:26:20000;460	460	131	479	405	233	683	49	-96
09-12-2021 15:26:25000;453	453	130	472	405	233	673	49	-96
09-12-2021 15:26:30000;456	456	134	475	404	233	679	49	-95
09-12-2021 15:26:35000;457	457	136	477	405	233	680	49	-95
09-12-2021 15:26:40000;454	454	137	474	405	233	677	50	-95
09-12-2021 15:26:45000;454	454	136	474	405	234	676	50	-95
09-12-2021 15:26:50000;457	457	135	477	405	233	680	50	-95

09-12-2021 15:26:55000;458	458	134	478	405	234	681	50	-95
09-12-2021 15:27:00000;455	455	136	475	405	234	677	50	-95
09-12-2021 15:27:05000;459	459	134	478	405	234	681	50	-95
09-12-2021 15:27:10000;465	465	142	486	405	234	693	50	-95
09-12-2021 15:27:15000;465	465	145	487	405	234	694	49	-95
09-12-2021 15:27:20000;463	463	140	484	405	234	690	49	-95
09-12-2021 15:27:25000;460	460	138	480	405	234	684	49	-95
09-12-2021 15:27:30000;464	464	139	485	405	234	691	49	-95
09-12-2021 15:27:35000;455	455	137	475	405	234	677	49	-95
09-12-2021 15:27:40000;461	461	139	481	405	234	686	49	-95
09-12-2021 15:27:45000;462	462	137	483	405	234	688	49	-95
09-12-2021 15:27:50000;460	460	137	480	405	234	685	49	-95
09-12-2021 15:27:55000;454	454	133	473	405	233	675	49	-95
09-12-2021 15:28:00000;460	460	138	481	405	233	686	49	-95
09-12-2021 15:28:05000;458	458	138	479	405	233	683	49	-95
09-12-2021 15:28:10000;448	448	127	466	404	233	665	49	-96
09-12-2021 15:28:15000;455	455	137	475	405	233	679	49	-95
09-12-2021 15:28:20000;469	469	138	489	405	233	697	49	-95
09-12-2021 15:28:25000;469	469	136	489	405	233	697	49	-96
09-12-2021 15:28:30000;464	464	136	483	405	233	689	49	-95
09-12-2021 15:28:35000;467	467	134	486	404	233	693	49	-96
09-12-2021 15:28:40000;463	463	129	481	404	233	687	49	-96
09-12-2021 15:28:45000;462	462	138	483	405	233	688	49	-95
09-12-2021 15:28:50000;458	458	135	477	405	233	681	49	-95
09-12-2021 15:28:55000;465	465	137	485	405	233	692	49	-95
09-12-2021 15:29:00000;464	464	136	484	404	233	691	49	-95
09-12-2021 15:29:05000;457	457	134	477	404	233	681	49	-95
09-12-2021 15:29:10000;463	463	139	483	405	233	690	49	-95
09-12-2021 15:29:15000;455	455	130	474	404	233	676	49	-96
09-12-2021 15:29:20000;455	455	125	472	404	233	674	49	-96

09-12-2021 15:29:25000;459	459	131	478	405	234	682	49	-96
09-12-2021 15:29:30000;463	463	131	481	405	233	686	49	-96
09-12-2021 15:29:35000;455	455	128	473	405	234	674	50	-96
09-12-2021 15:29:40000;454	454	123	471	405	233	672	50	-96
09-12-2021 15:29:45000;457	457	130	475	405	234	677	50	-96
09-12-2021 15:29:50000;456	456	125	473	405	234	675	50	-96
09-12-2021 15:29:55000;451	451	130	470	405	234	669	50	-96
09-12-2021 15:30:00000;462	462	140	482	405	234	687	50	-95

	<p>INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0</p>	
	<p>Viernes 10 Junio 2022</p>	
<p>Mandante</p>	<p>Revisión 0</p>	<p>Proveedor</p>

ANEXO H (REGISTRO DE MEDICIÓN DEL CONSUMO DEL MOTOR)

56

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

H.1 REGISTRO DE MEDICIONES DEL CONSUMO DEL MOTOR DE LA UNIDAD

Consumo de combustible en base a la medición inicial menos la final [kg/minuto]	1.56
---	------

Promedio Consumo de Combustible de la medición minuto a minuto [kg/minuto]	1.56
--	------

Comentarios	Item	Medición de Peso del Estanque [kg]	Registro de tiempo de la medición (hh:mm)	CC = Consumo Combustible [kg/minuto]
Antes de comenzar la prueba se posicionan 3 botellas sobre la pesa.	0	-32.60	15:00:00	
	1	-34.20	15:01:00	1.60
	2	-35.80	15:02:00	1.60
	3	-37.40	15:03:00	1.60
	4	-39.20	15:04:00	1.80
	5	-40.60	15:05:00	1.40
	6	-42.20	15:06:00	1.60
	7	-43.80	15:07:00	1.60
	8	-45.40	15:08:00	1.60
	9	-47.00	15:09:00	1.60
	10	-48.40	15:10:00	1.40
	11	-50.00	15:11:00	1.60

57

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	12	-51.60	15:12:00	1.60
	13	-53.20	15:13:00	1.60
	14	-54.80	15:14:00	1.60
Ente el minuto 15 y 16 se toma la muestra intermedia con la primera botella.	15	-56.20	15:15:00	1.40
Ente el minuto 17 y 18 se toma la muestra intermedia con la primera botella.	16	-57.80	15:16:00	1.60
Ente el minuto 19 y 20 se toma la muestra intermedia con la primera botella.	17	-59.20	15:17:00	1.40
	18	-60.80	15:18:00	1.60
	19	-62.40	15:19:00	1.60
	20	-64.00	15:20:00	1.60
	21	-65.40	15:21:00	1.40
	22	-67.00	15:22:00	1.60
	23	-68.60	15:23:00	1.60
	24	-70.20	15:24:00	1.60
	25	-71.60	15:25:00	1.40
	26	-73.20	15:26:00	1.60
	27	-74.80	15:27:00	1.60
	28	-76.20	15:28:00	1.40
	29	-77.80	15:29:00	1.60
	30	-79.40	15:30:00	1.60

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

H.2 REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE MEDICIONES DEL CONSUMO DEL MOTOR DE LA UNIDAD



Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022



Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022



Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022



Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022



Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022





Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022



Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022





Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	<p>INFORME TÉCNICO DE LA PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE (revisión 0) Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0</p>	
	<p>Viernes 10 Junio 2022</p>	
<p>Mandante</p>	<p>Revisión 0</p>	<p>Proveedor</p>

ANEXO I (ACTA DE PRUEBA)



67

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022	Fecha	10/06/2022

	ACTA DE PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Jueves 09 diciembre 2021	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

PARTICIPANTES DE LA PRUEBA

Ítem	Nombre y Apellido	Cargo / Empresa	Email
1	Armin Lorhmann S.	Experto Técnico / IMEE	arminlohrmanns@gmail.com
2	Francisco Javier Gorigoitia Acuña	Ingeniero de Proyectos y Cálculos / IMEE	francisco.gorigoitia@imee.cl
3	Patricio Febre Cisternas	Experto Técnico / IMEE	patricio.febre@imee.cl
4	Moisés Antonio Vásquez Vásquez	Jefe Área Generación Eléctrica / TECNORED	mvasquez@tecnored.cl
5	Brian Edgard Díaz	TECNORED	No aplica.
6	Walter Edinson Baeza Ulloa	TECNORED	No aplica.
7	Roberto Moller Lobos	Ingeniero del Departamento de Control de la Operación / Coordinador Eléctrico Nacional	roberto.moller@coordinador.cl

	ACTA DE PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Jueves 09 diciembre 2021	
Mandante	Revisión 0	Proveedor



INICIO Y TERMINO DE LA PRUEBA

	Fecha	Hora
Inicio de la prueba	09/12/2021	15:00
Término de la prueba	09/12/2021	15:30

PRINCIPALES PARÁMETROS TÉCNICOS DE LA PRUEBA

A continuación, se describen algunos parámetros técnicos de la unidad de Central Linares Norte, la cual se someterá a la prueba de consumo específico neto.



Ítem	Descripción del parámetro	Valores	Unidad
1	Marca	F. G. Wilson	[-]
2	Modelo	P-660 ES	[-]
3	Número serie de equipo	FGWRPES9CATM00608	[-]
4	Potencia máxima activa bruta objetivo de la prueba	480	[kW]
5	Factor de Potencia de la prueba	0,95	[-]
6	Tipo de Combustible	Diésel	[-]

	ACTA DE PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Jueves 09 diciembre 2021	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

OBSERVACIONES ANTES, DURANTE Y DESPUÉS LA PRUEBA

A continuación, se registran todas las observaciones consignadas durante la realización de la prueba de Consumo Específico Neto en Central Linares Norte:



Ítem	Observaciones
1	<p>1.1. Durante las 14:30 a 15:00 hrs se realizan los siguientes trabajos preparativos para la prueba de consumo específico neto de la unidad:</p> <p>1.1.1. A las 14:30 hrs se toma la muestra inicial (1 botella para el laboratorio y 2 de contramuestra que quedan en poder del coordinado).</p> <p>1.1.2. Antes de comenzar la prueba se posicionan 3 botellas sobre la pesa para no alterar las mediciones del peso del estanque de combustible durante la prueba.</p> <p>1.1.3. La pesa marca 0 kg antes de comenzar la prueba, ya que la pesa se enciende con el estanque ya cargado de combustible. El display de la pesa tiene la configuración de medir número negativos, por lo tanto, se puede realizar las mediciones sin problemas (ver imagen en el punto 3.3).</p> <p>1.1.4. La unidad antes de comenzar la prueba se encuentra generando de manera estable alrededor de 470 [kW].</p>
2	<p>A las 15:00 hrs se da inicio a la prueba de consumo específico neto de la unidad de la Central Linares Norte.</p>
3	<p>Durante la prueba se establecen las siguientes consideraciones:</p> <p>3.1. Se toma la muestra intermedia con la primera botella entre las 15:15 y 15:16 hrs, la segunda botella entre las 15:16 y 15:17 hrs y la tercera botella entre las 15:17 y 15:18 horas, para no alterar el registro de medición del peso del estanque.</p> <p>3.2. En relación al punto anterior, entre cada toma de muestra se posiciona nuevamente las botellas sobre la pesa para no alterar los registros de medición del peso del estanque de combustible.</p>

	ACTA DE PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Jueves 09 diciembre 2021	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

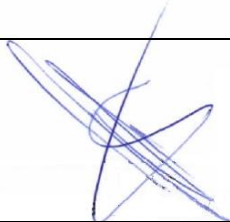
3.3. Se realiza registro fotográfico cada 1 minuto del peso del estanque durante toda la prueba, para lograr una verificación se posiciona un smartphone físicamente con la hora del SHOA y la medida del display de la pesa (se adjunta imagen de ejemplo de la medición inicial y final en kilogramos). Posterior a esto, el coordinado envía todo el registro fotográfico de las mediciones del peso al grupo oficial de whatsapp para la prueba.



4	A las 15:30 hrs finaliza la prueba de consumo específico neto de la unidad de la Central Linares Norte.
5	Posterior al término de la prueba se realizan los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> 5.1. La unidad continua a potencia máxima y se deja registro fotográfico de la medición del peso del estanque del combustible hasta las 15:35 hrs. 5.2. Se realiza la última toma de muestra de combustible para la prueba de consumo específico neto. 5.3. Posterior a las 15:35 hrs comienza el proceso de detención de la unidad.

	ACTA DE PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LINARES NORTE Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
	Jueves 09 diciembre 2021	
Mandante	Revisión 0	Proveedor

APROBACIÓN DE ACTA

Ítem	Nombre	Cargo / Empresa	Email	Firma
1	Fiorella Carla Roncagliolo de la Horra	Subgerente de Comercialización de Energía / TECNORED	froncagl@tecnored.cl	
2	Moisés Antonio Vásquez Vásquez	Jefe Área Generación Eléctrica / TECNORED	mvasquez@tecnored.cl	
3	Patricio Febre Cisternas	Experto Técnico / IMEE	patricio.febre@imee.cl	
4	Roberto Moller Lobos	Ingeniero del Departamento de Control de la Operación / Coordinador Eléctrico Nacional	roberto.moller@coordinador.cl	
5	Eduardo González V.	Ingeniero del Departamento de Control de la Operación / Coordinador Eléctrico Nacional	eduardo.gonzalez@coordinador.cl	