

O&MI FLUJO ENERGÍA LIMITADA: IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL

COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL CENTRAL COLMITO

INFORME POTENCIA MÁXIMA DIESEL



O&MI *Flujo Energía Limitada*

CONTRATO PRESTACION DE SERVICIOS DE PRUEBAS CONSUMO ESPECÍFICO Y POTENCIA MÁXIMA			DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL	
			Revisión N°	2
EMITIDO	FLUJO ENERGÍA LTDA.	J. Valdivia	Final	
	FECHA DE EMISIÓN	25/07/2023		



	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL


Tabla de contenido

I)	RESUMEN EJECUTIVO	4
I.1.	Generalidades	4
I.2.	Periodo de la Prueba	4
I.3.	Combustible de la Prueba.....	5
I.4.	Resumen de los Resultados de la Prueba.....	5
II)	OBJETIVO DE LA PRUEBA	5
III)	GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SÍMBOLOS	6
IV)	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES	7
IV.1.	Turbogenerador	7
V)	DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO.....	9
VI)	NORMAS APLICADAS.....	9
VII)	MEMORIA TÉCNICA DEL PROCEDIMIENTO	10
VII.1.	Ajuste de Carga y Estabilización	10
VII.2.	Corrida de Toma de Datos	10
VIII)	CÁLCULO DE LA POTENCIA CORREGIDA	16
IX)	INCERTIDUMBRE DE LA PRUEBA	17
IX.1.	Incertidumbre Sistemática	17
IX.2.	Incertidumbre Aleatoria	19
IX.3.	Incertidumbre Total	21
X)	CONCLUSIÓN	22
XI)	APÉNDICES	23
XII.1.	A1 – Curvas de Corrección.....	24
XII.2.	A2 – Certificado de Contrastación de Instrumentos	26
XII.3.	A4 – Protocolo de Mediciones.....	36
XII.4.	A5 – Esquema de Mediciones Principales.....	37

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

HISTORIAL DE REVISIONES

Rev. N°	Fecha	Descripción	Ejecutado por	
0.0	26/04/2023	Primera Emisión	Aprobado	
			Revisado	
			Emisor Flujo Energía Ltda.	J. Valdivia D.
1.0	30/05/2023	Se uniformó formato del factor de potencia	Aprobado	
			Revisado	
			Emisor Flujo Energía Ltda.	J. Valdivia D.
2.0	25/07/2023	Se informa el error sobre la potencia bruta y neta en forma separada	Aprobado	
			Revisado	
			Emisor Flujo Energía Ltda.	J. Valdivia D.

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

I) RESUMEN EJECUTIVO

I.1. GENERALIDADES

La Unidad Generadora Colmito 1 entró en operación comercial en agosto del 2008, está diseñada para generar una potencia de 58.973 kW (79.082 hp). La turbina a gas fue fabricada por SIEMENS / Modelo SGT A65. Al momento de la prueba la turbina tenía 5136 horas de fuego en carga base, 5447 horas de fuego con diesel, 2823 horas de fuego con gas, 2355 partidas totales y 1760 partidas exitosas. Tenía 46 Horas de Fuego desde el último lavado fuera de línea del compresor.


Este documento describe los resultados de la Prueba de Potencia Máxima de la Unidad Generadora COLMITO con combustible líquido. La prueba de potencia máxima se llevó a cabo de acuerdo con el protocolo PPFE – CRDEN 20220802 - CLMTO1 – CEPM R1.

La responsabilidad de la prueba como experto técnico estuvo a cargo del ingeniero de Flujo Energía Ltda señor Jorge Valdivia Dames.

Colmito coordinó el personal a su mando en la operación de la central generadora, y se preocupó de que existiera personal calificado en la central de forma de poder efectuar íntegramente la prueba.

I.2. PERIODO DE LA PRUEBA

PERIODO	INICIO	TÉRMINO
Estabilización (30 minutos)	Miércoles 19 de abril de 2023; 18:30h	Miércoles 19 de abril de 2023; 19:00h
Corrida de la Prueba (5 horas)	Miércoles 19 de abril de 2023; 19:00h	Miércoles 19 de abril de 2023; 24:00h

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

I.3. COMBUSTIBLE DE LA PRUEBA

El combustible utilizado durante la prueba fue petróleo Diesel Tipo A1.

I.4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA

Un resumen de los resultados de la prueba se presentan en la Tabla I.4-1


Tabla I.4-1: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE POTENCIA MÁXIMA					
		Potencia Bruta [MW]		Potencia Neta [MW]	
Potencia Medida [kW]		56.813		56.484	
Potencia Corregida [kW]		57.587		57.259	
INCERTIDUMBRE DE LA PRUEBA					
PARÁMETRO	REQUERIMIENTO	INCERTIDUMBRE SISTEMÁTICA	INCERTIDUMBRE ALEATORIA	INCERTIDUMBRE TOTAL	EVALUACIÓN
Potencia Bruta	< 1	0,41%	0,02%	0,41%	CUMPLE
Potencia Neta	< 1	0,40%	0,01%	0,40%	CUMPLE

II) OBJETIVO DE LA PRUEBA

La Prueba de Potencia Máxima tiene como objetivo determinar el valor de la máxima potencia que puede entregar la unidad generadora Central COLMITO-1 con combustible líquido, parámetro que debe ser informado al Coordinador Eléctrico Nacional.

En virtud del resultado que se obtenga del desarrollo de la Prueba de Potencia Máxima, conforme al alcance definido en el Anexo Técnico, se establecerá el valor del parámetro de Potencia Máxima para la unidad generadora Central COLMITO con combustible diésel A1.

El valor de Potencia Máxima obtenido como resultado de la prueba realizada, entrará en vigor a partir del día hábil siguiente de la fecha de la comunicación que aprueba dicho valor, y será utilizado para todos los procesos del Coordinador Eléctrico Nacional que correspondan.

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

III) GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SÍMBOLOS

Para uniformar el lenguaje utilizado, se incorporan las definiciones siguientes:

CEN: consumo específico neto medido en Kcal/KWh. El CEN se puede también medir en gr/KWH, pero debe definirse el poder calorífico del carbón usado.

Combustible: combustible utilizado durante la prueba, el que podrá ser carbón, gas, petróleo Diésel, Petróleo pesado N°6 u otro a definir.

Condiciones base de referencia: los valores de todos los parámetros externos; por ejemplo, parámetros fuera de las fronteras de la prueba por los cuales se corrigen los resultados de ésta. También, las entradas y salidas de calor especificadas son condiciones base de referencia.

Coordinador: Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional.

Corrida de la Prueba: grupo de lecturas de la prueba.

Especialista en control Interno: especialista eléctrico/ electrónico con amplios conocimientos de los equipos de planta, su operación, mantención y control.

Especialista Técnico Interno: especialista mecánico/eléctrico con amplios conocimientos de los equipos de planta, su operación, mantención y control.

Experto Técnico Interno: profesional de las mismas características profesionales que el Experto técnico remoto, perteneciente al personal Coordinado que realizará las mismas funciones en terreno que el experto técnico en la modalidad presencial, y que tendrá contacto directo y permanente con el desarrollador de las pruebas.

Experto Técnico Remoto: profesional o empresa con amplia experiencia comprobable en centrales eléctricas, propuesto y contratado por la Empresa Generadora y aprobado por el Coordinador, responsable de desarrollar el protocolo de prueba y de revisar y supervisar la ejecución las actividades establecidas en el presente protocolo durante la realización de las pruebas en modo "Monitoreo a Distancia".

Fronteras de la Prueba: identifica las corrientes de energía requeridas para calcular los resultados corregidos.

Instrumentación Permanente: instrumentación existente en la planta y de la cual se miden variables primarias y secundarias requeridas para la prueba.

Instrumentación Temporal: instrumentación que se instala en forma temporal durante la ejecución de la prueba y que posibilita la medición de ciertas variables primarias requeridas para determinar los parámetros de las pruebas.

Lectura de la Prueba: un registro de toda la instrumentación requerida para la prueba.

Parámetro: una medición directa que es una cantidad física en una ubicación la cual es determinada por un instrumento único, o por el promedio de varios instrumentos similares.

Parámetros/Variables Primarios (as): son los parámetros/variables requeridas para calcular el CEN de las unidades.

Parámetros/Variables Secundarios (as): que no son utilizadas en el cálculo del CEN, pero que son necesarias medir para asegurar el cumplimiento de las condiciones de la prueba, entre otras, por ejemplo, para verificar condiciones estables de operación durante la prueba y las variables que permitan garantizar el correcto desarrollo de la prueba en modo remoto.


Potencia Máxima: máximo valor de potencia activa bruta que puede sostener una unidad generadora, en un período mínimo de 5 horas continuas, en los bornes de salida del generador para cada una de las modalidades de operación informadas a la DO.

Servicios Auxiliares: se entenderá como servicios auxiliares, todo aquel consumo de energía y potencia asociado al funcionamiento propio de cada unidad generadora, sin el cual el funcionamiento óptimo de la unidad no es posible.

Unidad Generadora: Equipo generador eléctrico que posee equipos de accionamiento propios, sin elementos en común con otros equipos generadores.

Variable: una medición indirecta que es una cantidad física desconocida en una ecuación algebraica que es determinada por parámetros.

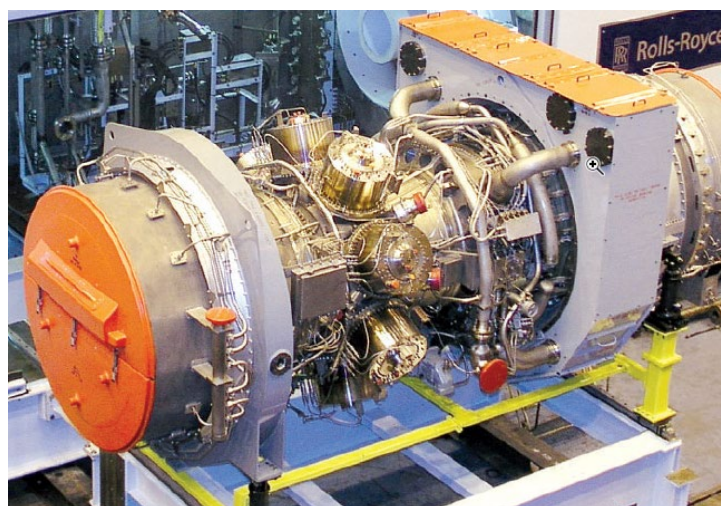
Variables Relevantes: Son las variables que el fabricante o el que ejecutó el EPC consideran no pueden sobrepasarse para no afectar la vida útil o la seguridad de las instalaciones.

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL


IV) DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES

IV.1. TURBOGENERADOR

La turbina a gas se compone de tres ejes coaxiales contenidos dentro de carcasas modulares. Cada eje es mecánicamente independiente y gira a su propia velocidad óptima. El eje de baja presión (BP) que incluye un compresor de BP axial de dos etapas está accionado por una turbina de BP de cinco etapas. El eje de presión intermedia (PI) que incluye un compresor de PI axial de ocho etapas está accionado por una turbina de PI de una sola etapa. El eje de alta presión (AP) tiene un compresor de AP axial de seis etapas accionado por una turbina de AP de una sola etapa.




Turbina	
Fabricante	SIEMENS
Modelo	Modelo SGT A65
Número de serie	ESN097
Combustible	Gas Natural / Diesel
Potencia Nominal Base	58.973 kW

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

Turbina	
Temperatura disco delantero PI TG	676°C
Temperatura disco trasero PI TG	626°C
Velocidad nominal mínima	2.720 rpm
Velocidad nominal máxima	3.570 rpm
Presión Barométrica	1 atm
Temperatura ambiente	18,7°C
Humedad relativa	80%
Pérdidas en el Sistema de Entrada	98,3 mmH ₂ O
Pérdidas en el sistema de escape	123,2 mmH ₂ O
Consumo Específico	9.188 kJ/kWh (carga base diesel)
Poder Calorífico inferior del combustible	42.600 kJ/kg (diesel)
Generador	
Fabricante	BRUSH
Tipo	BDAX71-290ER (sin escobillas)
Número de serie	914419.010
Enfriamiento	Aire a 15°C
Potencia Aparente Potencia Peak	68.235 kVA
Frecuencia	50 Hz
Velocidad	3.000 rpm
Voltaje	11.500 V

Condiciones Nominales

Parámetro	Valor Nominal
Temperatura de Aire entrada al Compresor	15°C
Presión barométrica	101,4 kPa
Humedad Relativa Entrada Compresor	60%
Frecuencia	50 Hz
Factor de Potencia del Generador	0,85 lagging

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

Parámetro	Valor Nominal
Caída de Presión Entrada	98,3 mm H ₂ O
Caída de Presión Escape	123,2 mm H ₂ O
Combustible Gas Natural	GNL
Temperatura del Combustible	20°C < t < 149°C
Presión máxima de suministro	6.205 kPa g
Combustible Líquido	Diesel A1
Poder Calorífico Inferior	42.600 kJ/kg


V) DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

La prueba se divide en dos etapas. La primera de ellas consiste en ajustar la carga y estabilizar la unidad, como se establece en el protocolo de prueba; lo cual se certifica comprobando que se cumple en términos de estabilidad con lo indicado por el Código ASME PTC 22 párrafo 3-3.3.4, Tabla 3-3.5-1. La segunda de estas etapas consiste en la corrida de toma de datos que dura 5 horas, siguiendo los pasos y requisitos establecidos en el protocolo de prueba y verificando permanentemente las condiciones de estabilidad.

VI) NORMAS APLICADAS

Esta prueba de potencia máxima estuvo basada en los siguientes documentos y normas:

- Anexo-NT-Pruebas-de-Potencia-Máxima-en-Unidades-Generadoras
- ASME PTC-46 Overall Plant Performance
- ASME PTC 22 Gas Turbines
- ASME PTC 19.1 Test Uncertainty

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

VII) MEMORIA TÉCNICA DEL PROCEDIMIENTO

VII.1. AJUSTE DE CARGA Y ESTABILIZACIÓN

La condición de carga se fijó en modo Carga Base por Control de Temperatura, con combustible Diesel A1.

El periodo de estabilización se inició a las 18:30 horas y se le dio termino a las 19:00 horas del día 19 de abril de 2023, como se muestra en la Tabla VII.1-1 siguiente.

Tabla VII.1-1: Verificación de Estabilidad


Ítem N°	Parámetro	Fluctuación Medida	Fluctuaciones Permitidas durante cualquier corrida	Evaluación
1	Potencia bruta	0,0075%	± 0,65%	Cumple
2	Presión Barométrica en el sitio	0,0002%	± 0,16%	Cumple
3	Temperatura aire de entrada al compresor	0,881°C	± 0,7°C	No Cumple, aunque sobrepasa el límite superior en solo 0,181°C, por ser una diferencia mínima, las partes en la prueba dan por aceptado este valor.
4	Velocidad alta presión	0,0513%	± 0,33%	Cumple

Los criterios de estabilidad se cumplieron y mantuvieron durante toda la prueba.

VII.2. CORRIDA DE TOMA DE DATOS

Los instrumentos utilizados para la prueba fueron los instrumentos propios de la Unidad, con excepción del instrumento de medida de la potencia bruta. Todos los instrumentos de medición de parámetros primarios para la prueba se encontraban calibrados con certificado vigente (ver Apéndice 2).

Todos los dispositivos de control y protecciones, incluyendo alarmas, estaban habilitados y operativos.

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

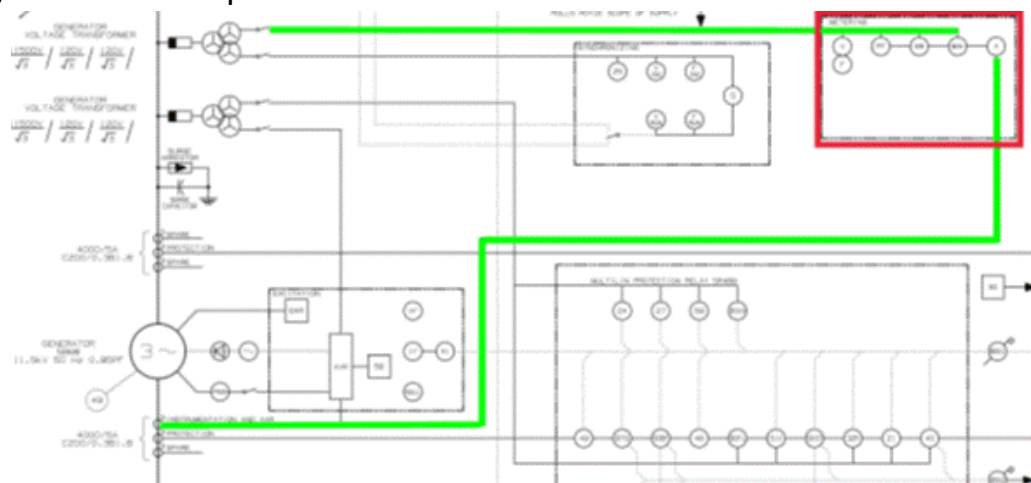
El sistema de control se mantuvo en Modo Carga Base con todos los grupos funcionales en automático.

El factor de potencia no fue posible de ajustar a 0,95 por lo cual se mantuvo un promedio de 0,9965 durante la prueba.

Los sistemas o equipos no considerados como auxiliares, según se define en el Anexo Técnico, no estuvieron en servicio.

Los datos de potencia bruta y factor de potencia se rescataron desde el medidor Schneider Electric, modelo ION8600 serie PT-0805A435-01, instalado transitoriamente en bornes del generador por la empresa Tecnoired.

Figura VII.2-1: Esquema de Medición Potencia Bruta Bornes del Generador



Los datos de potencia neta se rescataron vía Scada desde el medidor de facturación ION8650 MW – 1601A676-02, ubicado en la subestación Colmito.


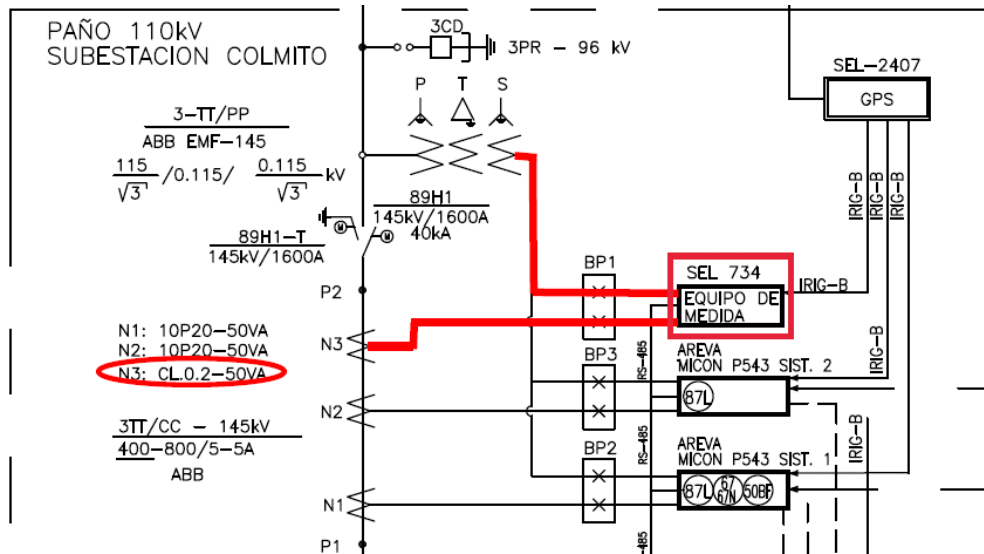
	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

Figura VII.2-2: Esquema de Medición Potencia Neta SE Colmito



La medición del consumo de combustible líquido (diesel) se realizó por la diferencia entre el caudalímetro FIT – 029 ubicado en la cañería 3” – A1 – PD – 053 aguas abajo de las bombas de impulsión y el caudalímetro FIT – 029R ubicado en la cañería de retorno 2” – A1 – PD – 054, mostrados en la Figura VII.2-3, siguiente.


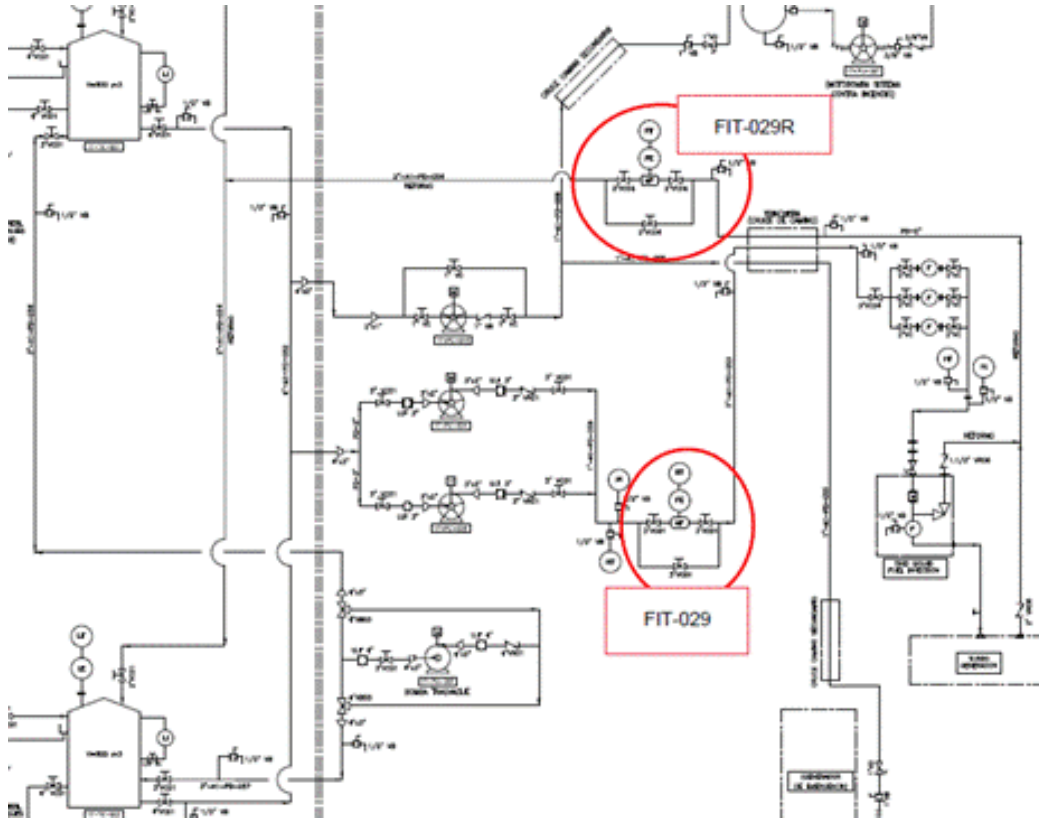
	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

Figura VII.2-3: Puntos de Medición Combustible Líquido






	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

Tabla VII.2-1: Valores Medidos Promedio

KKS/TAG	PARÁMETRO	PROMEDIO 5,5 HORAS DE PRUEBA	COMENTARIO
Estación Meteorológica	Temperatura ambiente:	14,30 °C	secundario
Estación Meteorológica	Presión Barométrica	761,2 mmHg	primario
Estación Meteorológica	Humedad Relativa	78,1 %	secundario
FIT – 029 (Totalizador)	Alimentación de Combustible	104 m³	primario
FIT – 029R (Totalizador)	Retorno de Combustible	32 m³	primario
A63IFJ	Caída de Presión Casa de Filtros	0,2642 kPa	secundario
26GT20_1A 26GT20_2A	Temperatura de Entrada al Compresor Baja Presión	14,2 °C	secundario
63GT20_1 63GT20_2	Presión en la Entrada Compresor Baja Presión	100,14 kPa	secundario
63GT24_1 63GT24_2	Presión en la Entrada Compresor Media Presión	132,56 kPa	secundario
63GT25	Temperatura de Salida Compresor-Media Presión	280,7 °C	secundario
63GT30_1 63GT30_2 63GT30_3	Presión de Descarga del Compresor de Alta Presión	3413,4 kPa	secundario
26GT30_1 26GT30_2 26GT30_3	Temperatura de Salida Compresor-Alta Presión	589,6 °C	secundario
26GT42A 26GT42B	Temperatura del Disco Frontal Turbina Media Presión	547,4 °C	secundario
26GT44A 26GT44B	Temperatura del Disco Trasero Turbina Media Presión	481,8 °C	secundario
26GTTGT01a 26GTTGT17	Temperatura Entrada Turbina Baja Presión	783,1 °C	secundario
99GTNL1 99GTNL2 99GTNL3	Velocidad Baja Presión	3000 rpm	secundario
99GTNI 1 99GTNI 2 99GTNI 3	Velocidad Media Presión	6818 rpm	primario

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

KKS/TAG	PARÁMETRO	PROMEDIO 5,5 HORAS DE PRUEBA	COMENTARIO
NHA NHB NHC	Velocidad Alta Presión	10116 rpm	secundario
75GTLPGV1E 75GTLPGV2E	Álabes Guías de Entrada Variable de Baja Presión	10,2 grados	secundario
75GTIPGV1E 75GTIPGV2E	Álabes Guías Variable de Estator de Media Presión	7,6 grados	secundario
ION8650 MW-1811A713-02	Potencia Bruta Bornes del Generador	56.813 kW	primario
ION8650 MW-1811A713-02	Factor de Potencia Bornes del Generador	99,65	primario
ION8650 MW-1811A713-02	Voltaje Bornes del Generador	11.897 V	secundario
ION8650 MW-1811A713-02	Corriente Bornes del Generador	2.767 A	secundario
ION8650 MW – 1601A676-02	Potencia Neta – Subestación Colmito	56.484 kW	primario

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL


VIII) CÁLCULO DE LA POTENCIA CORREGIDA

La potencia máxima será corregida por los factores de corrección proporcionados por el fabricante del equipo, según se muestra en la Tabla VIII-1.

Tabla VIII-1 Hoja de Cálculo de la Potencia Neta Corregida

N°	Parámetro	Valor	Unidad	Variable	KKS / Fórmula
1	POTENCIA BRUTA MEDIDA	56.813	kW	PBM	ION8650 MW-1811A713-02
2	POTENCIA NETA MEDIDA	56.484	kW	PNM	ION8650 MW – 1601A676-02
3	Factor de Potencia	0,9965	[–]	FP	ION8650 MW-1811A713-02
4	Pérdidas del Generador a la Potencia Bruta Medida (PBM) y Factor de Potencia 0,95	0,98604	[–]	FP _{0,95}	Desde Curva Variation of Generator Efficiency with Load
5	Pérdidas del Generador a la Potencia Bruta Medida (PBG) y Factor de Potencia Medido	0,9965	[–]	FP _{med}	Con PBM y FP desde Curva Variation of Generator Efficiency with Load
6	Factor de Corrección de la Potencia por Factor de Potencia	1,00000018	[–]	FCFP	$1 - \frac{FP_{0,95} - FP_{med}}{PBG}$
7	Temperatura Ambiente	14,30	°C	TA	Estación Meteorológica Temporal/ Medición
8	Potencia Bruta Nominal a la Temperatura Ambiente	58.000	[–]	PBN _{TA}	Con TA desde Curva de Corrección (página 6 de 7)
9	Factor de Corrección de la Potencia por Temperatura Ambiente	1,0209	[–]	FCTA	$\left(1 + \frac{(PBN_{TA} - PBM)}{PBN_{TA}} \right)$
10	POTENCIA BRUTA CORREGIDA	57.587	kW	PBC	$PBM \times FCFP \times FCTA$
11	POTENCIA NETA CORREGIDA	57.259	kW	PNC	$PNM + (PBC - PBM)$

Durante la prueba el consumo total de combustible fueron 72 m³ de petróleo diesel A1 en las 5 horas de prueba.

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N°2
		FINAL

IX) INCERTIDUMBRE DE LA PRUEBA

La incertidumbre total de la medición es la combinación de la incertidumbre debida al error aleatorio y la incertidumbre debida al error sistemático. La incertidumbre sistemática se calcula utilizando la precisión de los instrumentos de prueba que están dadas por sus especificaciones. La incertidumbre aleatoria se calcula utilizando la fluctuación de los datos medidos (desviación estándar de los datos medidos). El análisis de la incertidumbre posterior a la prueba fue ejecutado en base a evaluación sistemática y evaluación aleatoria como sigue:

IX.1. INCERTIDUMBRE SISTEMÁTICA

Para calcular la incertidumbre sistemática se aplicó la exactitud de los instrumentos primarios de la prueba; la cual está dada por su especificación de calibración. Estas exactitudes son consideradas como incertidumbres de los instrumentos en un nivel de confianza de 0,95. La incertidumbre total de cada instrumento de la prueba se calcula por la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de la exactitud de cada elemento. Esto es:

$$e_i^2 = B_{11}^2 + B_{12}^2 \dots B_{ij}^2$$

donde, e_i : incertidumbre sistemática total
 B_{ij} : precisión de cada elemento de los elementos constitutivos de cada instrumento de prueba.



	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

Tabla IX.1-1: Incertidumbre Sistemática para la Potencia Bruta / Potencia Neta

INCERTIDUMBRE Sistemática										
N°	MEDIDA	PUNTO DE MEDIDA		Valor Típico de la Medición	CANTIDAD DE INSTRUMENTOS	CLASE DE INSTRUMENTO	INCERTIDUMBRE EN LA MEDICIÓN		Efecto del Error	Incertidumbre Total
		NOMBRE	PUNTO				INCERIDUMBRE DEL ELEMENTO	INCERTIDUMBRE del Lazo		
1	Potencia Bruta	ION8600 PT-0805A435-01	Bornes del Generador	60 MW	1	TP	± 0,20%	± 0,3145%	1,0000 % / %	0,0031
						TC	± 0,20%			
						Medidor de Energía	± 0,1375%			
2	Factor de Potencia	ION8600 PT-0805A435-01	Bornes del Generador	0,95 [-]	1	TP	± 0,20%	± 0,3145%	0,0002 % / %	0,0000
						TC	± 0,20%			
						Medidor de Energía	± 0,1375%			
3	Potencia Neta	ION8650 MW – 1601A676-02	SE Colmito	60 MW	1	TP	± 0,20%	± 0,2944%	0,9864 % / %	0,0029
						TC	± 0,20%			
						Medidor de Energía	± 0,0815%			
4	Temperatura	Temperatura Ambiente	Estación Meteorológica	20 °C	1	Vaisala HMP-155 Serie: P750072	± 0,26 °C	± 0,25 °C	0,0107 % / °C	0,0027
5	INCERTIDUMBRE SISTEMÁTICA TOTAL POTENCIA BRUTA									0,41%
6	INCERTIDUMBRE SISTEMÁTICA TOTAL POTENCIA NETA									0,40%

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

IX.2. INCERTIDUMBRE ALEATORIA

Para calcular la incertidumbre aleatoria es necesario definir el valor de la distribución Student's t. La distribución Student's t está definida por el grado de libertad n y el nivel de confianza C . Para cada punto de medición se adopta el grado de libertad n que es igual al número de mediciones menos 1 ($N - 1$) y el nivel de confianza C se definió en 95%.



	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

Tabla IX.2-1: Incertidumbre Aleatoria para la Potencia Bruta / Potencia Neta

INCERTIDUMBRE Aleatoria										
	MEDIDA	PUNTO DE MEDIDA		CANTIDAD DE INSTRUMENTOS	CANTIDAD DE DATOS	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	DISTRIBUCIÓN STUDENT ^t	EFECTO DEL ERROR	INCERTIDUMBRE TOTAL	COMENTARIOS
		NOMBRE	PUNTO							
1	Potencia Bruta	ION8600 PT-0805A435-01	Bornes del Generador	1	3601	5,55,E-03	1,96	1,0000 % / %	0,0181204%	
2	Factor de Potencia	ION8600 PT-0805A435-01	Bornes del Generador	1	3601	0,0841	1,96	0,0002 % / %	0,0000472%	
3	Potencia Neta	ION8650 MW – 1601A676-02	SE Colmito	1	21	0,0500	2,08	0,98644 % / %		No se considera para la incertidumbre aleatoria, por la baja cantidad de datos tomados (<30). El medidor no permite una frecuencia mayor,
4	Temperatura	Temperatura Ambiente	Estación Meteorológica	1	301	0,0753	1,96	0,0107 % / °C	0,0091%	
5	INCERTIDUMBRE ALEATORIA TOTAL POTENCIA BRUTA									0,02%
6	INCERTIDUMBRE ALEATORIA TOTAL POTENCIA NETA									0,01%

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

IX.3. INCERTIDUMBRE TOTAL

En base al análisis anterior, la incertidumbre total se calcula como la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de la incertidumbre aleatoria y la incertidumbre sistemática; esto es:

$$U^2 = e^2_i + f^2_j$$

donde:

U : Incertidumbre total


e_i : Incertidumbre sistemática

f_j : Incertidumbre aleatoria

De acuerdo con la formula anterior, la incertidumbre total resultante se muestra en la tabla III-b.3, siguiente. Como resultado del análisis de incertidumbre posterior a la prueba se confirma que el requerimiento del Código ASME PTC 46, Tabla 1-3.1 se satisface.

Tabla IX.3-1: Resultado del Análisis de Incertidumbre


RESULTADO DEL ANÁLISIS DESPUÉS DE LA PRUEBA						
N°	ITEM	INCERTIDUMBRE SISTEMÁTICA	INCERTIDUMBRE ALEATORIA	INCERTIDUMBRE TOTAL	Requerimiento ASME PTC 46	Evaluación
1	Potencia Bruta	0,41%	0,02%	0,41%	< 1%	Cumple
2	Potencia Neta	0,40%	0,01%	0,40%	< 1%	Cumple

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL


X) CONCLUSIÓN

La unidad generadora COLMITO ha realizado la Prueba de Potencia Máxima, de acuerdo con los requerimientos del Anexo NT PRUEBAS DE POTENCIA MÁXIMA EN UNIDADES GENERADORAS, demostrado tener:

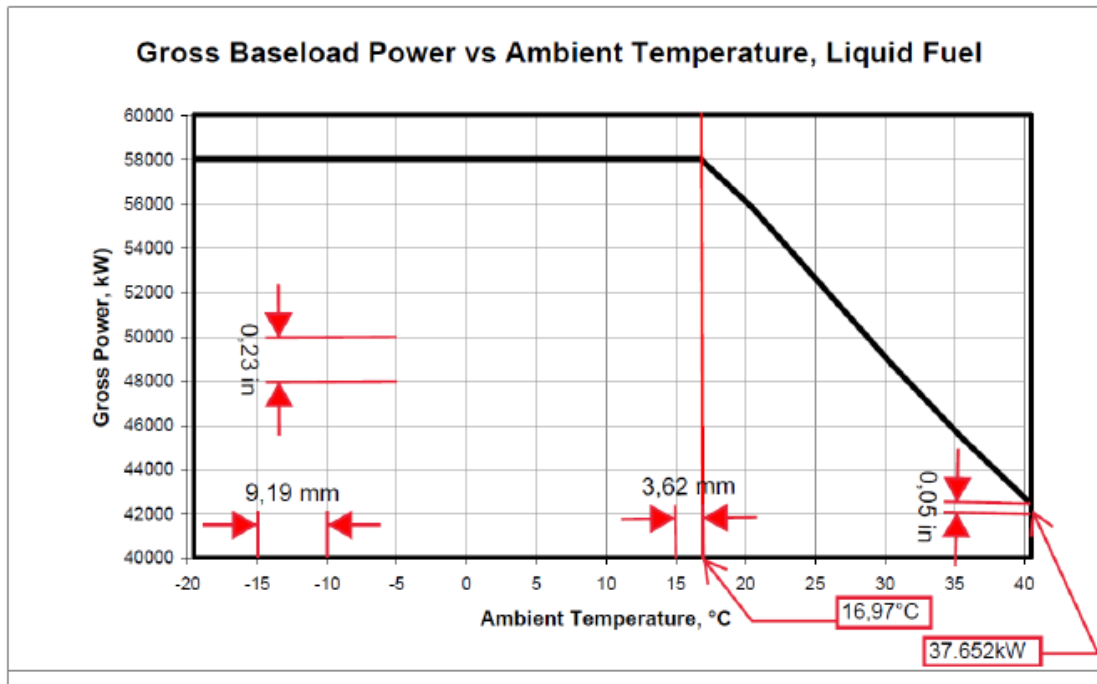
- Capacidad máxima de generación bruta corregida en bornes del generador, igual a 57.587 kW
- Margen de error sobre la potencia bruta corregida: ± 236 kW.
- Capacidad máxima de generación neta corregida en SE Colmito, igual a 57.259 kW
- Margen de error sobre la potencia neta corregida: ± 229 kW

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

XI) APÉNDICES

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
	FINAL	

XII.1. A1 – CURVAS DE CORRECCIÓN




Si temperatura ambiente $\leq 16,97$ °C, entonces:

$$PBN_{TA} = -2E^{-14} \times (\text{temperatura ambiente}) + 58.000$$

Si temperatura ambiente $> 16,97$ °C, entonces:

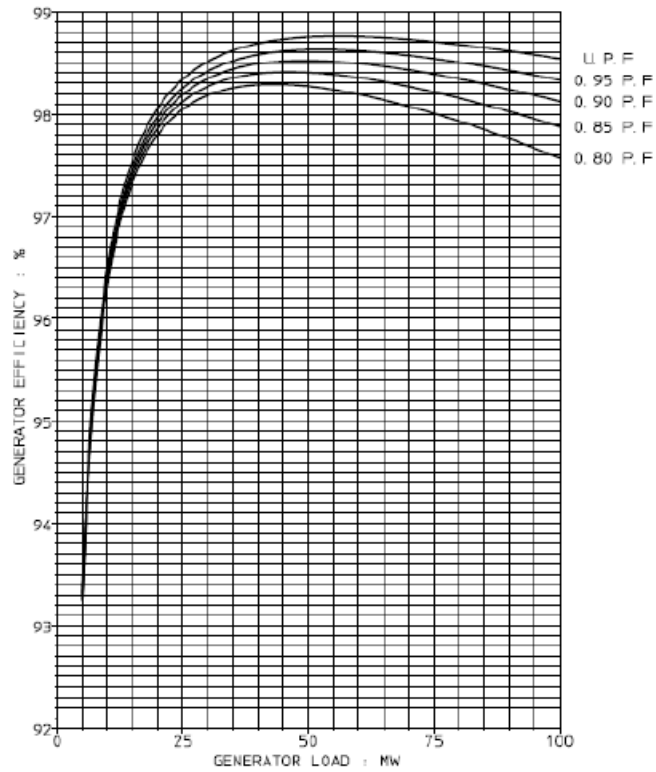
$$PBN_{TA} = -883,54 \times (\text{temperatura ambiente}) + 72.994$$

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

BRUSH ELECTRICAL MACHINES LTD.


H. E. P. 17897

VARIATION OF GENERATOR EFFICIENCY WITH LOAD




BDAX 71-290ER
11.50KV, 3Ph, 50. Hz.


Efficiencies shown are calculated and subject to tolerance as I. E. C 34.1
Minimum efficiencies are 0.1% (100-calculated efficiency) % lower.

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

XII.2. A2 – CERTIFICADO DE CONTRASTACIÓN DE INSTRUMENTOS

FT-LAB-7.8e	 <p>CERTIFICADO DE EXACTITUD LABORATORIO DE TECNORED S.A. MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA</p>
-------------	--

FOLIO: 39475

<p style="text-align: center;">ANTECEDENTES DEL CLIENTE</p> <p>N° / Fecha de Solicitud : OC 10138 / 04/04/2023 Fecha Calibración : 10/04/2023 Medidor : EDN 8650 Cliente : Central Colmito S.A. Instalación : Faño TI Subestación : Central Colmito</p>		<p style="text-align: center;">RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA</p> <table border="1"> <thead> <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 Inversa</th> </tr> <tr> <th>Error (%)</th> <th>Límite Norma (%)</th> <th>Error (%)</th> <th>Límite Norma (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>123</td><td>100</td><td>1</td><td>0,084</td><td>± 0,2</td><td>0,079</td><td>± 0,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>123</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,040</td><td>± 0,3</td><td>0,041</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>123</td><td>10</td><td>1</td><td>0,071</td><td>± 0,2</td><td>0,075</td><td>± 0,2</td></tr> <tr><td>4</td><td>123</td><td>10</td><td>0,5</td><td>0,042</td><td>± 0,3</td><td>0,043</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>100</td><td>1</td><td>0,072</td><td>± 0,3</td><td>0,073</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>100</td><td>1</td><td>0,048</td><td>± 0,3</td><td>0,042</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>100</td><td>1</td><td>0,032</td><td>± 0,3</td><td>0,033</td><td>± 0,3</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,041</td><td>± 0,4</td><td>0,043</td><td>± 0,4</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,071</td><td>± 0,4</td><td>0,072</td><td>± 0,4</td></tr> <tr><td>10</td><td>3</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,072</td><td>± 0,4</td><td>0,067</td><td>± 0,4</td></tr> </tbody> </table>						N°	Fase	Cte. %	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Inversa		Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)	1	123	100	1	0,084	± 0,2	0,079	± 0,2	2	123	100	0,5	0,040	± 0,3	0,041	± 0,3	3	123	10	1	0,071	± 0,2	0,075	± 0,2	4	123	10	0,5	0,042	± 0,3	0,043	± 0,3	5	1	100	1	0,072	± 0,3	0,073	± 0,3	6	2	100	1	0,048	± 0,3	0,042	± 0,3	7	3	100	1	0,032	± 0,3	0,033	± 0,3	8	1	100	0,5	0,041	± 0,4	0,043	± 0,4	9	2	100	0,5	0,071	± 0,4	0,072	± 0,4	10	3	100	0,5	0,072	± 0,4	0,067	± 0,4
N°	Fase	Cte. %	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Inversa																																																																																													
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)																																																																																												
1	123	100	1	0,084	± 0,2	0,079	± 0,2																																																																																												
2	123	100	0,5	0,040	± 0,3	0,041	± 0,3																																																																																												
3	123	10	1	0,071	± 0,2	0,075	± 0,2																																																																																												
4	123	10	0,5	0,042	± 0,3	0,043	± 0,3																																																																																												
5	1	100	1	0,072	± 0,3	0,073	± 0,3																																																																																												
6	2	100	1	0,048	± 0,3	0,042	± 0,3																																																																																												
7	3	100	1	0,032	± 0,3	0,033	± 0,3																																																																																												
8	1	100	0,5	0,041	± 0,4	0,043	± 0,4																																																																																												
9	2	100	0,5	0,071	± 0,4	0,072	± 0,4																																																																																												
10	3	100	0,5	0,072	± 0,4	0,067	± 0,4																																																																																												
<p style="text-align: center;">ANTECEDENTES DEL MEDIDOR</p> <p>Marca : Schneider Electric Modelo : MB650A4C0H5E1B0A N° de Serie : MW-1601A676-02 Estado : En Servicio Año Fabricación : 2016 Clase Exactitud (%) : 0,2 Constante Med : 1</p>		<p style="text-align: center;">RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA</p> <table border="1"> <thead> <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 Inversa</th> </tr> <tr> <th>Error (%)</th> <th>Límite Norma (%)</th> <th>Error (%)</th> <th>Límite Norma (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>123</td><td>100</td><td>1</td><td>0,085</td><td>± 2,0</td><td>0,084</td><td>± 2,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>123</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,035</td><td>± 2,0</td><td>0,040</td><td>± 2,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>123</td><td>10</td><td>1</td><td>0,072</td><td>± 2,0</td><td>0,075</td><td>± 2,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>123</td><td>10</td><td>0,5</td><td>0,041</td><td>± 2,0</td><td>0,043</td><td>± 2,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>100</td><td>1</td><td>0,072</td><td>± 3,0</td><td>0,075</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>100</td><td>1</td><td>0,041</td><td>± 3,0</td><td>0,042</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>100</td><td>1</td><td>0,030</td><td>± 3,0</td><td>0,032</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,041</td><td>± 3,0</td><td>0,042</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,072</td><td>± 3,0</td><td>0,071</td><td>± 3,0</td></tr> <tr><td>10</td><td>3</td><td>100</td><td>0,5</td><td>0,061</td><td>± 3,0</td><td>0,064</td><td>± 3,0</td></tr> </tbody> </table>						N°	Fase	Cte. %	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Inversa		Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)	1	123	100	1	0,085	± 2,0	0,084	± 2,0	2	123	100	0,5	0,035	± 2,0	0,040	± 2,0	3	123	10	1	0,072	± 2,0	0,075	± 2,0	4	123	10	0,5	0,041	± 2,0	0,043	± 2,0	5	1	100	1	0,072	± 3,0	0,075	± 3,0	6	2	100	1	0,041	± 3,0	0,042	± 3,0	7	3	100	1	0,030	± 3,0	0,032	± 3,0	8	1	100	0,5	0,041	± 3,0	0,042	± 3,0	9	2	100	0,5	0,072	± 3,0	0,071	± 3,0	10	3	100	0,5	0,061	± 3,0	0,064	± 3,0
N°	Fase	Cte. %	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Inversa																																																																																													
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)																																																																																												
1	123	100	1	0,085	± 2,0	0,084	± 2,0																																																																																												
2	123	100	0,5	0,035	± 2,0	0,040	± 2,0																																																																																												
3	123	10	1	0,072	± 2,0	0,075	± 2,0																																																																																												
4	123	10	0,5	0,041	± 2,0	0,043	± 2,0																																																																																												
5	1	100	1	0,072	± 3,0	0,075	± 3,0																																																																																												
6	2	100	1	0,041	± 3,0	0,042	± 3,0																																																																																												
7	3	100	1	0,030	± 3,0	0,032	± 3,0																																																																																												
8	1	100	0,5	0,041	± 3,0	0,042	± 3,0																																																																																												
9	2	100	0,5	0,072	± 3,0	0,071	± 3,0																																																																																												
10	3	100	0,5	0,061	± 3,0	0,064	± 3,0																																																																																												
<p style="text-align: center;">PATRÓN DE CALIBRACIÓN</p> <p>Marca : Applied Precision Modelo : FTE 2200 N° Serie : 2615020123 Clase de Exactitud : 0,05 Trausibilidad : Laboratorio Tecnored</p>																																																																																																			
<p style="text-align: center;">CONDICIONES DE MEDIDA</p> <p>Lugar de Calibración : Central Colmito Tipo de Medida : W, ESTRELLA/ACTIVO Tensión Aplicada : 69,3 (V) Corriente Nominal : 5 (A) N° de Elementos : 3 Método Calibración : Comparación Directa Frecuencia (Hz) : 50 (EZ) Temperatura (°C) : 22,1 Humedad (%) : 34,3 Calibrador : B. Figueroa - M. Montecino</p>																																																																																																			
<p style="text-align: center;">OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES</p> <p>Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 42013-32 (ITEM 8.1). Tecnored S.A. declara toda responsabilidad por el uso indebido que se hiciera de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.</p>																																																																																																			
						 Jaime Eduardo García Colla Jefe Área Laboratorio y Medidas																																																																																													
<p>TECNORED S.A. Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curazema Valparaíso Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452171 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl</p>																																																																																																			

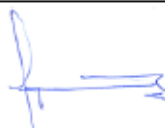


CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
FINAL	


FT-LAB-7.8c

TECNORED
CERTIFICADO DE EXACTITUD
LABORATORIO DE TECNORED S.A.
MEDIDORES DE ENERGIA ELECTRICA

FOLIO: 38302

ANTECEDENTES DEL CLIENTE N° / Fecha de Solicitud : Correo Fecha Calibración : 13.01.2023 Medidor : ION8600 Cliente : Tecnored Instalación : Esmeraldas Subestación : Esmeraldas				RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N</th> <th rowspan="2">Fase</th> <th rowspan="2">Clas. %</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> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>123</td><td>100</td><td>1</td><td>-0.129</td><td>± 0.2</td><td>-0.146</td><td>± 0.2</td></tr> <tr><td>2</td><td>123</td><td>100</td><td>0.5</td><td>-0.141</td><td>± 0.3</td><td>-0.116</td><td>± 0.3</td></tr> <tr><td>3</td><td>123</td><td>10</td><td>1</td><td>-0.122</td><td>± 0.2</td><td>-0.131</td><td>± 0.2</td></tr> <tr><td>4</td><td>123</td><td>10</td><td>0.5</td><td>-0.188</td><td>± 0.3</td><td>-0.178</td><td>± 0.3</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>100</td><td>1</td><td>-0.064</td><td>± 0.3</td><td>-0.113</td><td>± 0.3</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>100</td><td>1</td><td>-0.140</td><td>± 0.3</td><td>-0.110</td><td>± 0.3</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>100</td><td>1</td><td>-0.135</td><td>± 0.3</td><td>-0.110</td><td>± 0.3</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>100</td><td>0.5</td><td>-0.141</td><td>± 0.4</td><td>-0.163</td><td>± 0.4</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>100</td><td>0.5</td><td>-0.121</td><td>± 0.4</td><td>-0.166</td><td>± 0.4</td></tr> <tr><td>10</td><td>3</td><td>100</td><td>0.5</td><td>-0.150</td><td>± 0.4</td><td>-0.118</td><td>± 0.4</td></tr> </tbody> </table>				N	Fase	Clas. %	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa		Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)	1	123	100	1	-0.129	± 0.2	-0.146	± 0.2	2	123	100	0.5	-0.141	± 0.3	-0.116	± 0.3	3	123	10	1	-0.122	± 0.2	-0.131	± 0.2	4	123	10	0.5	-0.188	± 0.3	-0.178	± 0.3	5	1	100	1	-0.064	± 0.3	-0.113	± 0.3	6	2	100	1	-0.140	± 0.3	-0.110	± 0.3	7	3	100	1	-0.135	± 0.3	-0.110	± 0.3	8	1	100	0.5	-0.141	± 0.4	-0.163	± 0.4	9	2	100	0.5	-0.121	± 0.4	-0.166	± 0.4	10	3	100	0.5	-0.150	± 0.4	-0.118	± 0.4
N	Fase	Clas. %	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa																																																																																													
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)																																																																																												
1	123	100	1	-0.129	± 0.2	-0.146	± 0.2																																																																																												
2	123	100	0.5	-0.141	± 0.3	-0.116	± 0.3																																																																																												
3	123	10	1	-0.122	± 0.2	-0.131	± 0.2																																																																																												
4	123	10	0.5	-0.188	± 0.3	-0.178	± 0.3																																																																																												
5	1	100	1	-0.064	± 0.3	-0.113	± 0.3																																																																																												
6	2	100	1	-0.140	± 0.3	-0.110	± 0.3																																																																																												
7	3	100	1	-0.135	± 0.3	-0.110	± 0.3																																																																																												
8	1	100	0.5	-0.141	± 0.4	-0.163	± 0.4																																																																																												
9	2	100	0.5	-0.121	± 0.4	-0.166	± 0.4																																																																																												
10	3	100	0.5	-0.150	± 0.4	-0.118	± 0.4																																																																																												
ANTECEDENTES DEL MEDIDOR Marca : Schneider Electric Modelo : PS600ACHUE080A N° de Serie : FT-0801A435-01 Estado : En Servicio Año Fabricación : 2008 Clase Exactitud (%) : 0.2 Constante Med : 1				RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N</th> <th rowspan="2">Fase</th> <th rowspan="2">Clas. %</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> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>123</td><td>100</td><td>1</td><td>-0.145</td><td>± 2.0</td><td>-0.160</td><td>± 2.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>123</td><td>100</td><td>0.5</td><td>-0.161</td><td>± 2.0</td><td>-0.163</td><td>± 2.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>123</td><td>10</td><td>1</td><td>-0.158</td><td>± 2.0</td><td>-0.167</td><td>± 2.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>123</td><td>10</td><td>0.5</td><td>-0.185</td><td>± 2.0</td><td>-0.211</td><td>± 2.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>100</td><td>1</td><td>-0.133</td><td>± 3.0</td><td>-0.179</td><td>± 3.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>100</td><td>1</td><td>-0.147</td><td>± 3.0</td><td>-0.138</td><td>± 3.0</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>100</td><td>1</td><td>-0.165</td><td>± 3.0</td><td>-0.192</td><td>± 3.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>100</td><td>0.5</td><td>-0.141</td><td>± 3.0</td><td>-0.172</td><td>± 3.0</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>100</td><td>0.5</td><td>-0.141</td><td>± 3.0</td><td>-0.163</td><td>± 3.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>3</td><td>100</td><td>0.5</td><td>-0.160</td><td>± 3.0</td><td>-0.138</td><td>± 3.0</td></tr> </tbody> </table>				N	Fase	Clas. %	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa		Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)	1	123	100	1	-0.145	± 2.0	-0.160	± 2.0	2	123	100	0.5	-0.161	± 2.0	-0.163	± 2.0	3	123	10	1	-0.158	± 2.0	-0.167	± 2.0	4	123	10	0.5	-0.185	± 2.0	-0.211	± 2.0	5	1	100	1	-0.133	± 3.0	-0.179	± 3.0	6	2	100	1	-0.147	± 3.0	-0.138	± 3.0	7	3	100	1	-0.165	± 3.0	-0.192	± 3.0	8	1	100	0.5	-0.141	± 3.0	-0.172	± 3.0	9	2	100	0.5	-0.141	± 3.0	-0.163	± 3.0	10	3	100	0.5	-0.160	± 3.0	-0.138	± 3.0
N	Fase	Clas. %	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa																																																																																													
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)																																																																																												
1	123	100	1	-0.145	± 2.0	-0.160	± 2.0																																																																																												
2	123	100	0.5	-0.161	± 2.0	-0.163	± 2.0																																																																																												
3	123	10	1	-0.158	± 2.0	-0.167	± 2.0																																																																																												
4	123	10	0.5	-0.185	± 2.0	-0.211	± 2.0																																																																																												
5	1	100	1	-0.133	± 3.0	-0.179	± 3.0																																																																																												
6	2	100	1	-0.147	± 3.0	-0.138	± 3.0																																																																																												
7	3	100	1	-0.165	± 3.0	-0.192	± 3.0																																																																																												
8	1	100	0.5	-0.141	± 3.0	-0.172	± 3.0																																																																																												
9	2	100	0.5	-0.141	± 3.0	-0.163	± 3.0																																																																																												
10	3	100	0.5	-0.160	± 3.0	-0.138	± 3.0																																																																																												
PATRÓN DE CALIBRACIÓN Marca : MPE Modelo : PFS 3.3 gms/K N° Serie : 93702 Clase de Exactitud : 0,05 Transmisión : Laboratorio Tecnored																																																																																																			
CONDICIONES DE MEDIDA Lugar de Calibración : Esmeraldas 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°) : 22.1 Humedad (%) : 49.2 Calibrador : M.Moussac																																																																																																			
OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1) Tecnored S.A. declara toda responsabilidad por el uso indebido que se hiciera de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.																																																																																																			
 Jaime Eduardo García Collao Jefe Área Laboratorio y Medidas																																																																																																			

TECNORED S.A.
 Cerro El Pilemo 3619 Barrio Industrial Curvuna, Valparaíso
 Fono: 36-52-242386 fax: 36-12-2412371
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
	FINAL	



N° Certificado: AB-625


Método Utilizado:				NORMA:	
Ubicación:	Laboratorio	Instrumentos:	Eric Valdeavila	Fecha:	23-08-2012
Temperatura:	28°C	Presión:	714 mmHg	Fecha Calibración:	23-08-2012

Datos Del Calibrado		Patrón de Presión		Data Logger	
Marca:	Vaisala	Marca:	Vaisala	Marca:	Campbell Scientific
Modelo:	P12110	Modelo:	P12110	Modelo:	CR1600
N° Serie:	D3710007	N° Serie:	L2340001	N° Serie:	34258
N° Sergram:	PA-018	N° Sergram:	PA-053	N° Sergram:	DL-1269

Verificación Preliminar						
Po	Patrón (mmHg)	Voltage medido (V)	Patrón Corregido (mmHg)	Calibrado (mmHg)	Error	Desviación Formada (mmHg)
1	714.6	1.887	714.5	714.7	0.2	+ 1

Hora Inicio		Calibración Final				
Patrón Corregido (mmHg)	Sensor Medido (mmHg)	Voltage Medido (V)	Exactitud (%)	Error (mmHg)	U Expandida (mmHg \times 2)	Bora Término:
714.5	714.7	1.888	0.0	0.2	0.7	14:20

E. Valdeavila
Instrumentista: Erick Valdeavila

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL



N° Certificado: 484578

Fecha Certificados: 01-01-2022
Fecha Calibración: 01-01-2022

Ubicación: Laboratorio Instrumentista: E. Va Idoberito
Temperatura: 21°C Presión: 713mmHg

Datos del sensor calibrado	
Marca:	Vaisala
Modelo:	HMP1155
N° Serie:	D150072
N° Escapamento:	1110-064

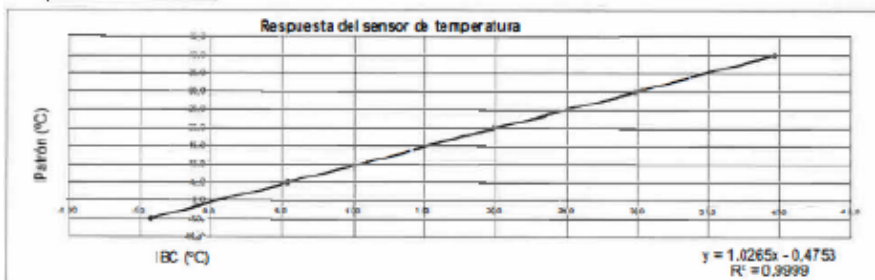
Patrón de Temperatura	
Marca:	Fluke
Modelo:	0101
N° Serie:	A0A525
N° Scales:	TT-001

Hora Inicio: 13:00

Calibración Final

Temperatura Patrón Corregido (°C)	Respuesta IBC (°C)	Exactitud (%)	U Expandida (°C k=2)	Error (°C)
-5.00	-4.29	-14.12	2.01	0.71
5.01	5.1	6.05	2.01	0.30
20.01	19.75	-1.30	2.01	-0.26
30.01	29.72	-0.98	2.01	-0.29
40.01	39.55	-1.16	2.01	-0.46


Hora Término: 14:00



Validación respuesta Sensor:	
m: Pendiente de la recta	1.027
b: Intersección con el eje Y	-0.475
R²: coeficiente de correlación	1.000
Umax:	2.0 (k=2)

E. Va Idoberito

Instrumentista: Eric Va Idoberito

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
	FINAL	



CALIBRACIONES INDUSTRIALES S.A
Laboratorio Custodio del Patrón Nacional de
Flujo Líquido



Laboratorio para Calibración dentro de/
calibration laboratory in the



Deutschen Kalibrierdienst



01261
D-K-15043
01-00
2020-09


Certificado de Calibración
Calibration Certificate

Marca de Calibración
Calibration mark


<p>Objeto: Object</p> <p>Fabricante: Manufacturer</p> <p>Modelo: Model</p> <p>Número de serie: Serial number</p> <p>Cliente: Customer</p> <p>Order No.: Número de Solicitud de trabajo</p> <p>Número de páginas del certificado: Number of pages of the certificate</p> <p>Fecha de calibración: Date of calibration</p>	<p>Medidor de Flujo tipo Vortex, Conexión Remota, DN50, ANSH150</p> <p>Yokogawa</p> <p>DY050 DYA</p> <p>S5HA03219 843 S5HA03222 843</p> <p>Central Colmito S.A. Sr. Agustín Guerra Cerro El Plomo 5680 - Of. 1501 Las Condes - Santiago</p> <p>6817</p> <p>3</p> <p>2020-09-08 (aaaa-mm-dd)</p>	<p>Sensor Transmisor</p> <p>Sensor Transmisor</p> <p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el sistema Internacional de Unidades (SI). El DAkkS es firmante de los acuerdos multi-laterales de la European co-operation for Accreditation (EA) y de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) para el reconocimiento mutuo de los certificados de calibración. El usuario está obligado a recalibrar el instrumento a intervalos apropiados. This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</p>
--	--	---

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito tanto del organismo de acreditación alemán como del laboratorio emisor. Certificados sin firma no son válidos.

This calibration certificate can not be reproduced other than in full except with the permission of both the Deutsche Akkreditierungsstelle and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Sello Seal	Fecha Date	Jefe del Laboratorio de Calibración Head of the Calibration Laboratory	Persona Responsable Person in charge
	2020-09-08	Ing. Jeny Vargas A.	Leopoldo Antio G.

Calibraciones Industriales S.A. Barros Arana #73, Iquique, Chile Fono (56-57) 422750 Fax (56-57) 416386 email: info@ci-sa.com

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
	FINAL	

Deutschen Kalibrierdienst



Página 2 del Certificado de Calibración de fecha 2020-09-08
Page 2 of Calibration Certificate dated 2020-09-08

01261
D-K-15043
01-00
2020-09

Objeto / Object to calibrate: Flujómetro tipo Vortex, Conexión Remota, DN50
Referencia / Reference: Presupuesto LAB/CI/173-2020; OC N° 11105

1. Descripción Objeto a Calibrar

Description: Flujómetro tipo Vortex, Conexión Remota, DN50
Marca / Manufacturer: Yokogawa
Modelo / Model: DY050 / Sensor Transmisor
Número de serie / Serial number: S5HA03219 843 / Sensor Transmisor
Rango de operación / Range: 0 a 30 m³/h / Puntos Calibración: 30, 15 y 4 m³/h
Salida Corriente / Current output: 4 a 20 mA / 0 a 30 m³/h / Identificación Interna: s/n
Diámetro nominal / Diameter: DN50, ANSI 150
K-Factor / Calibration factors: n/a

2. Procedimiento de Calibración

Calibration procedure: ITF-02, Procedimiento de Calibración de Flujómetros Volumétricos por Método Gravimétrico (basado en ISO 4185)- Salida mA

3. Equipos / Patrones

Calibration standards: Sistema de pesaje Bco. CISA-FB2, trazable al LCPN-Masa, Certificado de Calibración N°6720. Calibración efectuada el 24 de Febrero del 2020, recalibración anual.
Sistema de pesaje Bco. CISA-FB1, trazable al LCPN-Masa / Certificado de Calibración N° 6633. Calibración efectuada el 16 de Marzo del 2020, recalibración anual.

4. Resultados


Measurement results: Los resultados de la calibración presentados en la tabla siguiente, son válidos solamente para la configuración indicada en el ítem 1, y fueron obtenidos a una temperatura media del agua de 20,1 °C ± 0,3°C

Caudal Patrón Volumétrico Reference Volumetric Flow Rate [m ³ /h]	Lectura Corriente MUT Reading Current MUT [mA]	Caudal Volumétrico equivalente a Corriente MUT Volumetric Flow Rate equivalent to Current MUT [m ³ /h]	Error Error [%]	Incert. Uncertainty [%]
30,04	20,0950	30,18	0,45	0,15
15,06	12,0692	15,17	0,72	0,15
4,01	6,1255	3,99	-0,68	0,19

La mejor capacidad de medición del banco flujo con el método utilizado es del 0,15% de los valores medidos

Calibraciones Industriales S.A. Barros Arana #73, Iquique, Chile. Fono (56-57) 422750 Fax (56-57) 416366 email: info@ci-sa.com

4

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
	FINAL	

Deutschen Kalibrierdienst



01261
D-K-15043
01-00
2020-09

Página 3 del Certificado de Calibración de fecha 2020-09-08
Page 3 of Calibration Certificate dated 2020-09-08

El error del instrumento es definido por:

The meter deviation is defined as:

$$E = \left(\frac{\bar{q}_V - \bar{q}_{REF}}{\bar{q}_{REF}} \right) \cdot 100\% \quad \bar{q}_V = \frac{(Q_{Max} - Q_{Min}) * (I_{Indicada} - I_{Min})}{(I_{max} - I_{min})}$$

\bar{q}_V : Caudal volumétrico calculado en función corriente MUT E : Error % MUT
 Average volume flowrate MUT MUT Error %
 \bar{q}_{REF} : Caudal volumétrico promedio REF Q_{max} : Flujo máximo a 20mA Q_{min} : Flujo mínimo a 4mA
 Average volume flowrate REF Max. flowrate for 20mA Min. flowrate for 4mA
 I_{max} : 20mA I_{min} : 4mA $I_{Indicada}$: Corriente indicada MUT
 Max. Current for max.flowrate Min. Current for min.flowrate Indicated current for MUT

Nota: La incertidumbre declarada es la incertidumbre expandida obtenida multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. Este valor se ha determinado en conformidad con el DAkkS-DKD-3. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo asignado de valores con una probabilidad del 95%.

The uncertainty stated is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k=2 has been determined in accordance with DAkkS-DKD-3. The value of the measurand lies within the assigned range of value with a probability of 95%.

Condiciones ambientales medidas durante la calibración:

Environmental conditions registered during calibration

Temperatura : (20,8 ± 0,5) °C
 Presión atmosférica Local : (1015,4 ± 1,5) hPa
 Humedad relativa : (47,4 ± 2,4) %

Declaración

Remarks

El DAkkS es firmante de los acuerdos multilaterales European co-operation for Accreditation (EA) y de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) para el reconocimiento mutuo de los certificados de calibración. Los otros firmantes dentro y fuera de Europa pueden ser vistos en la website de la EA (www.european-accreditation.org) y en ILAC (www.ilac.org).

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. At present, the other signatories in and outside Europe can be seen on the Website of EA (www.european-accreditation.org) and ILAC (www.ilac.org).

En caso de dudas, el texto en español prevalecerá

In cases of doubt, the spanish text shall prevail

Notas

Note


- Los resultados presentados para cada flujo indicado, representan el promedio de cinco mediciones
The results presented for each indicated flow represent the average of five measurements
- Salida 4-20 mA (encontrado)=Salida 4-20 mA (dejado): 0 a 30 m³/h
4-20 mA output (found)=Output 4-20 mA (left): 0 to 30 m³/h
- K Factor(encontrado)=k Factor(dejado): 8,76 P/L
K Factor (found) = k Factor (left): 8,76 P/L
- Lectura totalizador entrada: 1) 65712 cum; Lectura totalizador salida: 1) 65787 cum, Select Fluid: Liquid/Volume
Input totalizer reading: 1) 65712 cum; Output totalizer reading: 1) 65787 cum ; Select Fluid: Liquid/Volume
- Equipo no requiere ajustes.
Equipment does not require adjustments.

Fin del Certificado de Calibración

End of the Calibration Certificate

Calibraciones Industriales S.A. Barros Arana #73, Iquique, Chile Fono (56-57) 422750 Fax (56-57) 416366 email: info@ci-sa.com

4

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
	FINAL	



CALIBRACIONES INDUSTRIALES S.A
Laboratorio Custodio del Patrón Nacional de
Flujo Líquido



CALIBRACIONES INDUSTRIALES S.A
METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN




Laboratorio para Calibración dentro de/
calibration laboratory in the

Deutschen Kalibrierdienst



01263
D-K-15043-
01-00
2020-09


<p>Certificado de Calibración Calibration Certificate</p>	<p>Marca de Calibración Calibration mark</p>	
<p>Objeto: Object</p> <p>Fabricante: Manufacturer</p> <p>Modelo: Model</p> <p>Número de serie Serial number</p> <p>Cliente: Customer</p> <p>Order No.: Número de Solicitud de trabajo</p> <p>Número de páginas del certificado: Number of pages of the certificate</p> <p>Fecha de calibración: Date of calibration</p>	<p>Medidor de Flujo tipo Vortex, Conexión Remota, DN40, ANSI150</p> <p>Yokogawa</p> <p>DY040 Sensor DYA Trans-misor</p> <p>S5HA03218 843 Sensor S5HA03223 843 Trans-misor</p> <p>Central Colmito S.A. Sr. Agustin Guerra Cerro El Plomo 5680 - Of. 1501 Las Condes - Santiago</p> <p>6819</p> <p>3</p> <p>2020-09-09 (aaaa-mm-dd)</p>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el sistema Internacional de Unidades (SI). El DAkkS es firmante de los acuerdos multilaterales de la European co-operación for Accreditation (EA) y de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) para el reconocimiento mutuo de los certificados de calibración.</p> <p>El usuario está obligado a recalibrar el instrumento a intervalos apropiados</p> <p>This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)</p> <p>The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.</p> <p>The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</p>

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito tanto del organismo de acreditación atomán como del laboratorio emisor. Certificados sin firma no son válidos.

This calibration certificate can not be reproduced other than in full except wit the permission of both the Deutsche Akkreditierungsstelle and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

	<p>Fecha Date</p>	<p>Jefe del Laboratorio de Calibración Head of the Calibration Laboratory</p>	<p>Persona Responsable Person in charge</p>
	2020-09-09	Ing. Jeny Vargas A.	Leopoldo Antillo G.

Calibraciones Industriales S.A. Barros Arana #73, Iquique, Chile Fono: (56-57) 422750 Fax: (56-57) 416366 email: info@ci-sa.com

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
	FINAL	

Deutschen Kalibrierdienst



Página 2 del Certificado de Calibración de fecha 2020-09-09
Page 2 of Calibration Certificate dated 2020-09-09

01263
D-K-15043
01-00
2020-09

Objeto Object to calibrate: Flujómetro tipo Vortex, Conexión Remota, DN40
Referencia Reference: Presupuesto LAB/CI/173-2020, OC N° 11105

1. Descripción Objeto a Calibrar

Description: Flujómetro tipo Vortex, Conexión Remota, DN40
Marca: Yokogawa
Manufacturer: Yokogawa
Modelo: DYD40 (Sensor)
Model: DYA (Transmisor)
Número de serie: S5HA03218 843 (Sensor)
Serial number: S5HA03223 843 (Transmisor)
Rango de operación: 0 a 30 m³/h Puntos Calibración: 17; 8,5 y 3 m³/h
Range: 0 a 30 m³/h Puntos Calibración: 17; 8,5 y 3 m³/h
Salida Corriente: 4 a 20 mA / 0 a 30 m³/h Identificación Interna: s/n
Current output: 4 a 20 mA / 0 a 30 m³/h Identificación Interna: s/n
Diámetro nominal: DN40, ANSI 150
Diameter: DN40, ANSI 150
K-Factor: na
Calibration factors: na

2. Procedimiento de Calibración

Calibration procedure: ITF-02, Procedimiento de Calibración de Flujómetros Volumétricos por Método Gravimétrico (basado en ISO 4185)- Salida mA

3. Equipos / Patrones

Calibration standards: Sistema de pesaje Bco. CISA-FB2, trazable al LCPN-Masa, Certificado de Calibración N°6720. Calibración efectuada el 24 de Febrero del 2020, recalibración anual.
Sistema de pesaje Bco. CISA-FB1, trazable al LCPN-Masa / Certificado de Calibración N° 6633. Calibración efectuada el 16 de Marzo del 2020, recalibración anual.

4. Resultados

Measurement results:


Los resultados de la calibración presentados en la tabla 1 son válidos solamente para la configuración indicada en el ítem 1, y fueron obtenidos a una temperatura media del agua de 19,8 °C ± 0,1 °C

Caudal Patrón Volumétrico	Lectura Corriente MUT	Caudal Volumétrico equivalente a Corriente MUT	Error	Incertidumbre
Reference Volumetric Flow Rate	Reading Current MUT	Volumetric Flow Rate equivalent to Current MUT	Error	Uncertainty
[m³/h]	[mA]	[m³/h]	[%]	[%]
16,964	13,0127	16,899	-0,39	0,18
8,559	8,5625	8,655	-0,05	0,20
3,030	5,6352	3,066	1,19	0,32

La mejor capacidad de medición del banco flujo con el método utilizado es del 0,15% de los valores medidos

Calibraciones Industriales S.A. Barros Arana #73, Iquique, Chile Fono (56-57) 422750 Fax (56-57) 416366 email: info@ci-sa.com

A

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

Deutschen Kalibrierdienst



Página 3 del Certificado de Calibración de fecha 2020-09-09
Page 3 of Calibration Certificate dated 2020-09-09

01283
D-K-15043
01-00
2020-09

El error del instrumento es definida por:
The meter deviation is defined as:

$$E = \left(\frac{\bar{q}_V - \bar{q}_{REF}}{\bar{q}_{REF}} \right) \cdot 100\% \quad \bar{q}_V = \frac{(Q_{Max} - Q_{Min}) * (I_{Indicada} - I_{Min})}{(I_{max} - I_{min})}$$

\bar{q}_V : Caudal volumétrico calculado en función corriente MUT
Average volume flowrate MUT

\bar{q}_{REF} : Caudal volumétrico promedio REF
Average volume flowrate REF

I_{max} : 20mA
Max. Current for max.flowrate

Q_{max} : Flujo máximo a 20mA
Max. flowrate for 20mA
 I_{min} : 4mA
Min. Current for min.flowrate

E : Error % MUT
MUT Error %

Q_{min} : Flujo mínimo a 4mA
Min. flowrate for 4mA

$I_{Indicada}$: Corriente indicada MUT
Indicated current for MUT

Nota: La incertidumbre declarada es la incertidumbre expandida obtenida multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. Este valor se ha determinado en conformidad con el DAkks-DKD-3. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo asignado de valores con una probabilidad del 95%.

The uncertainty stated is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k=2 has been determined in accordance with DAkks-DKD-3. The value of the measurand lies within the assigned range of value with a probability of 95%.

Condiciones ambientales medidas durante la calibración:

Environmental conditions registered during calibration

Temperatura : (22,0 ± 0,4) °C
Presión atmosférica Local : (1014,4 ± 0,9)hPa
Humedad relativa : (46,4 ± 1,2) %

Declaración

Remarks

El DAkks es firmante de los acuerdos multilaterales European co-operation for Accreditation (EA) y de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) para el reconocimiento mutuo de los certificados de calibración. Los otros firmantes dentro y fuera de Europa pueden ser vistos en la website de la EA (www.european-accreditation.org) y en ILAC (www.ilac.org)

The DAkks is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. At present, the others signatories in and outside Europe can seen on the Website of EA (www.european-accreditation.org) and ILAC (www.ilac.org)

En caso de dudas, el texto en español prevalecerá

In cases of doubt, the spanish text shall prevail

Notas

Notes

1. Los resultados obtenidos para cada flujo de prueba, representan el promedio de cinco mediciones

The results obtained for each test flow represent the average of five measurements

2. Salida 4-20 mA (encontrado)=Salida 4-20 mA (dejado): 0 a 30 m³/h; Rango Máximo en Placa: 0 a 20 m³/h

4-20 mA output (found)=Output 4-20 mA (left): 0 to 30 m³/h ; Maximum Plate Range: 0 a 20 m³/h

3. K Factor(encontrado)=k Factor(dejado): 18,53 P/L

K Factor (found) = k Factor (left): 18,53 P/L

4. Lectura totalizador entrada: 1) 29114 cum; Lectura totalizador salida: 1) 29137 cum. Select Fluid: Liquid/Volume

Input totalizer reading: 1) 29114 cum; Output totalizer reading: 1) 29137 cum ; Select Fluid: Liquid/Volume


5. Equipo no requiere ajustes.

Equipment does not require adjustments.

Fin del Certificado de Calibración


End of the Calibration Certificate

Calibraciones Industriales S.A. Barros Arana #73, Iquique, Chile Fono (56-57) 422750 Fax (56-57) 416366 email: info@ci-sa.com

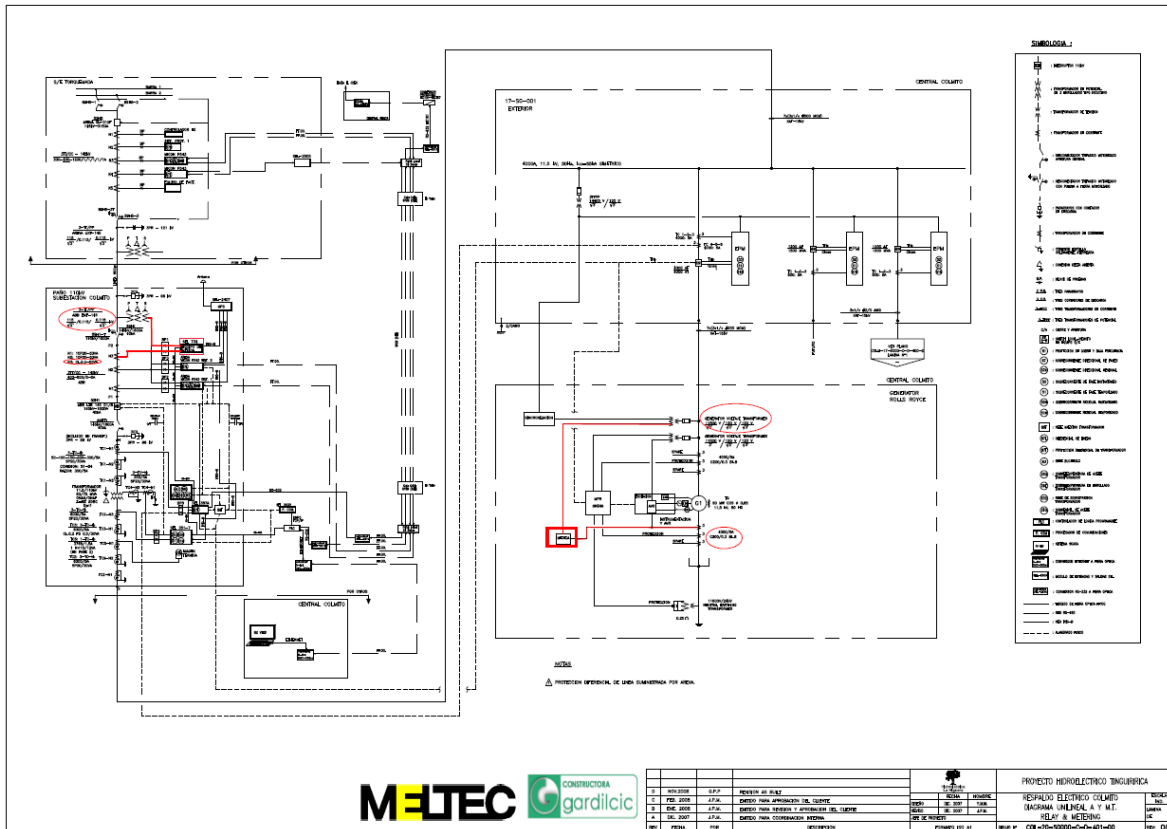
	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

XII.3. A4 – PROTOCOLO DE MEDICIONES

En este apéndice sólo se incluyen las estadísticas de la información registrada, debido al gran volumen de datos recogidos. El total de las mediciones se encuentran disponible en formato digital para quien lo requiera.

	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

XII.4. A5 – ESQUEMA DE MEDICIONES PRINCIPALES





CENTRAL COLMITO

DOCUMENTO N°

IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL

INFORME DE
POTENCIA MÁXIMA DIESEL

REVISIÓN N° 1

FINAL

LISTA DE APOYOS

Identificador	EPS	Cant	Plano de Referencia
01	1	7	APL-108-REV01-2021
02	8	1	APL-108-REV01-2021
03	1	1	APL-108-REV01-2021
04	8	3	APL-108-REV01-2021

PLANTA
SOL-TIPOS

Simbología:

- EXISTENTE
- - - A CONSTRUIR

NOTAS:

- 1- INSTRUCCIONES DE MONTAJE
- 2- DETALLES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE PLANTILLA
- 3- MONTAJE DE EQUIPO DE PLANTILLA
- 4- MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE PLANTILLA
- 5- MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE PLANTILLA

Tabla de Cambios:

No.	Descripción	Fecha	Por
01	PROYECTO	2021	IPFE
02	DISEÑO	2021	IPFE
03	DISEÑO	2021	IPFE
04	DISEÑO	2021	IPFE
05	DISEÑO	2021	IPFE

Tabla de Aprobaciones:

Nombre	Cargo	Fecha
IPFE	PROYECTO	
IPFE	DISEÑO	
IPFE	DISEÑO	
IPFE	DISEÑO	
IPFE	DISEÑO	

Logo: IPFE S.A.

Logo: ZARSA S.A.

Logo: ANDINA

Logo: IBERROLTA

Logo: SINGA

Logo: COOLING TOWER

Logo: SENSADOR DE EMERGENCIA

Logo: LINEA AIRE INSTRUMENTAL - FLUJOS Y DISTRIBUCION DE SOPORTE



CENTRAL COLMITO

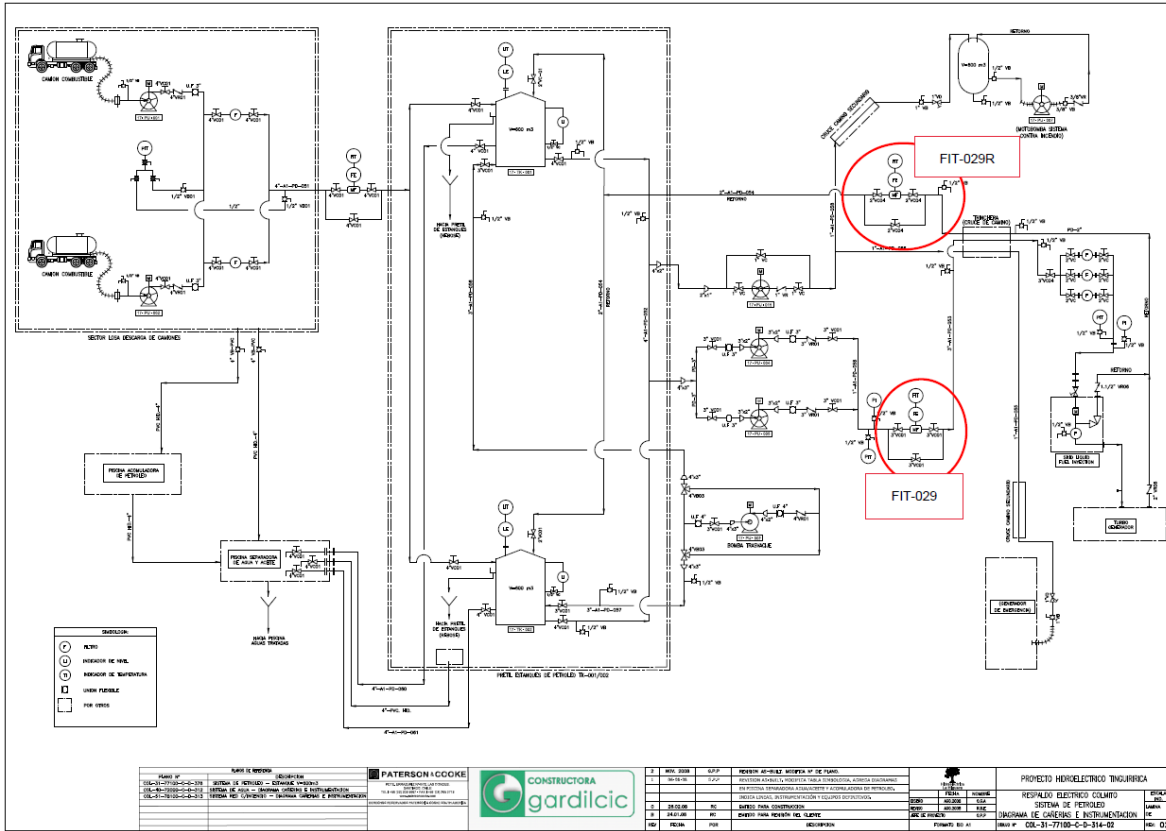
DOCUMENTO N°

IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL

INFORME DE
POTENCIA MÁXIMA DIESEL

REVISIÓN N° 1

FINAL





CENTRAL COLMITO

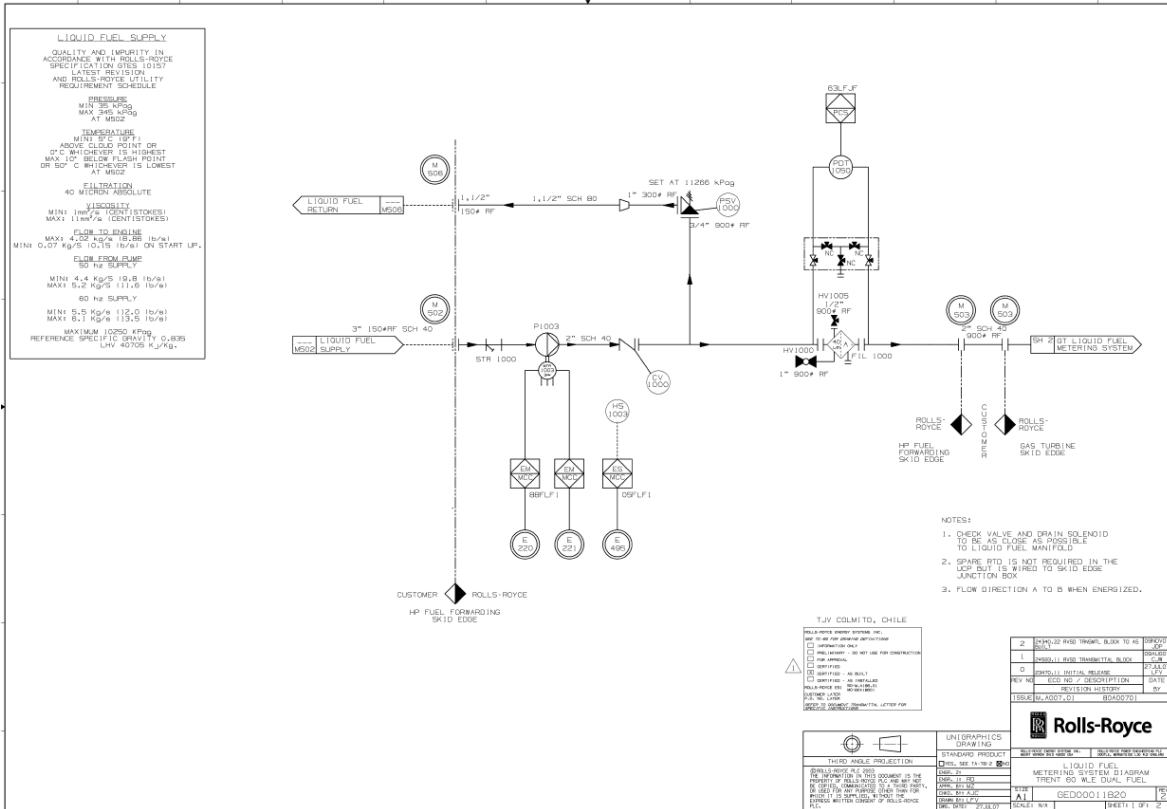
DOCUMENTO N°

IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL

INFORME DE
POTENCIA MÁXIMA DIESEL

REVISIÓN N° 1

FINAL





CENTRAL COLMITO

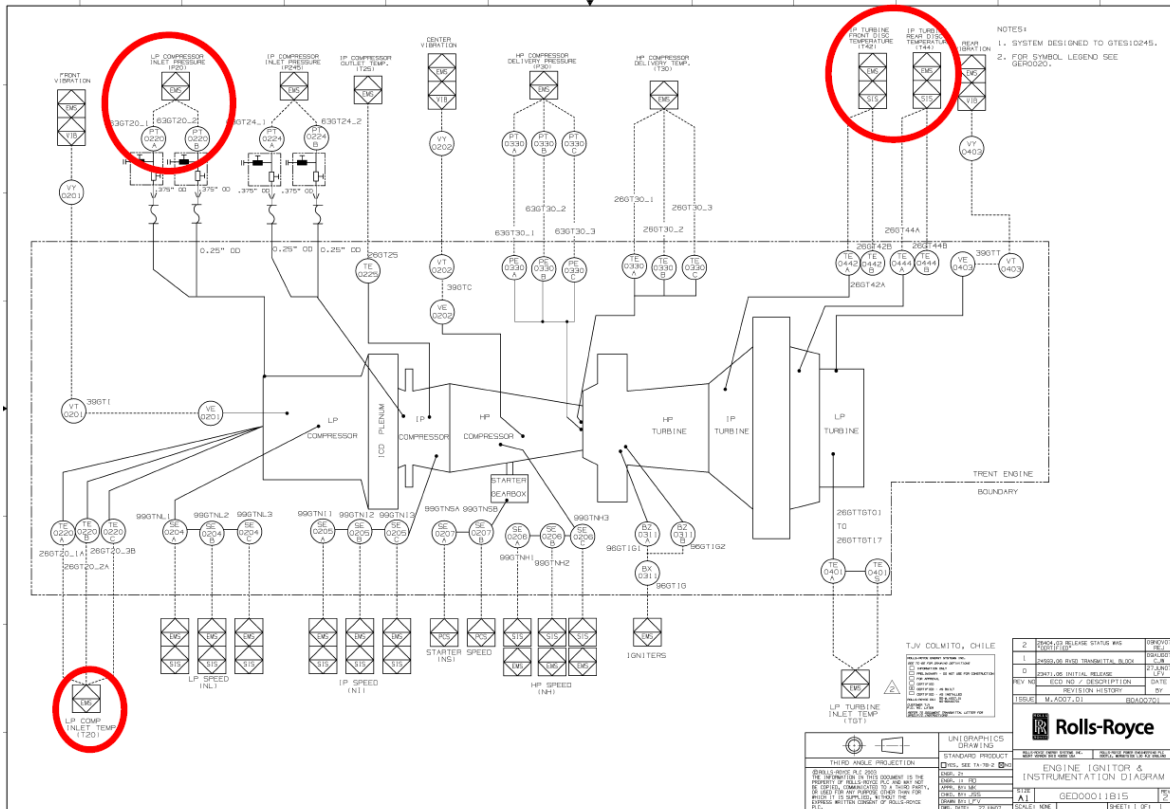
DOCUMENTO N°

IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL

INFORME DE
POTENCIA MÁXIMA DIESEL

REVISIÓN N° 1

FINAL





CENTRAL COLMITO

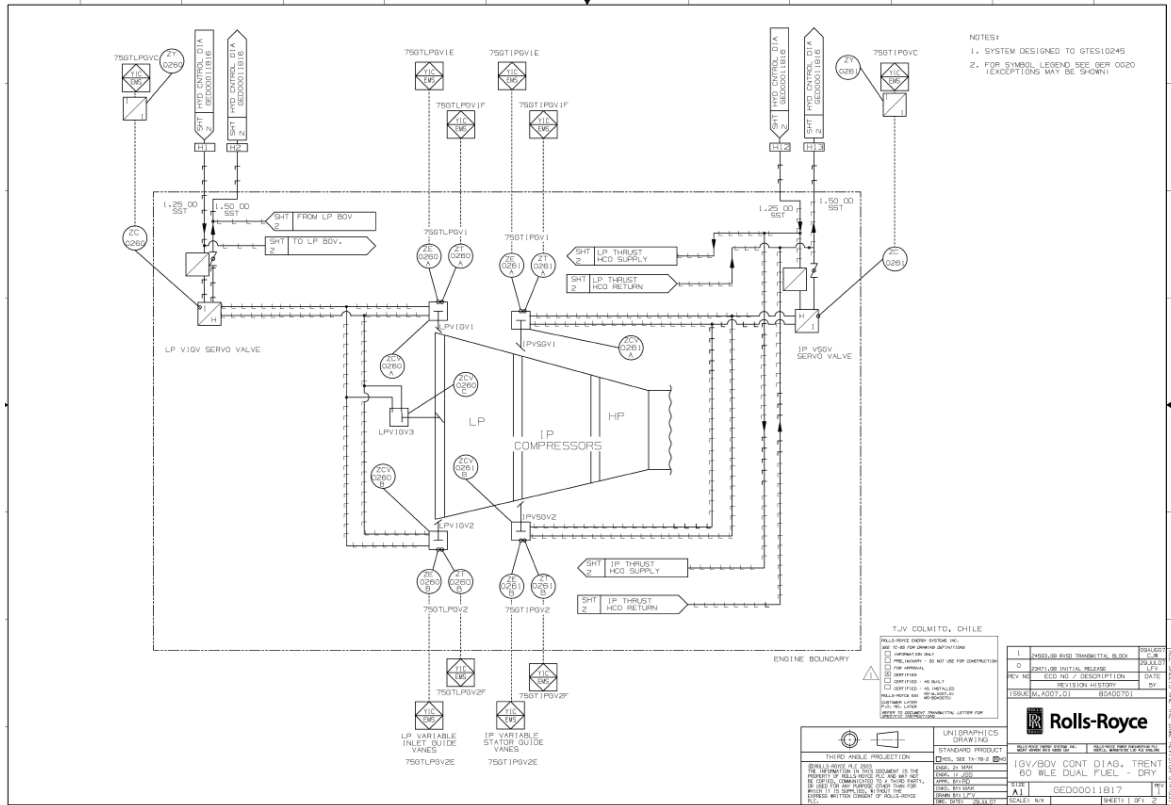
DOCUMENTO N°


IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL

INFORME DE
POTENCIA MÁXIMA DIESEL

REVISIÓN N° 1

FINAL



	CENTRAL COLMITO	DOCUMENTO N° IPFE – CRDEN 20220802 – CLMTO – PMDSL
	INFORME DE POTENCIA MÁXIMA DIESEL	REVISIÓN N° 1
		FINAL

