

ACTA DE PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECIFICOS NETO CENTRAL TERMoeLECTRICA TOCOPILLA

DATOS GENERALES	
Empresa Generadora	ENGIE Energía Chile
Nombre de la Unidad	TG1
Configuración de la Prueba	Ciclo Abierto con Diesel

INICIO DE ACTA		
FECHA	HORA	LUGAR
29/11/2021	18:00	Plataforma Microsoft Teams

ASISTENTES A LA PRUEBA		
ENTIDAD	NOMBRE	CARGO
Por la Empresa ENGIE ENERGÍA CHILE	Marco Velarde	Coordinador de Planta
Experto Técnico y Equipo Clave HAMEK INGENIEROS ASOCIADOS S.A.C.	Amadeo Carrillo	Experto Técnico
	Alfredo Valladares	Primer Asistente

HITOS DE DESARROLLO DE LA PRUEBA – UNIDAD GENERADORA TG1 EN CICLO ABIERTO CON DIESEL				
Hito	Hora	Potencia	Inicio	Final
Toma de carga y estabilización			19:19	19:45
Prueba CEN a Potencia Máxima	P _{Min. Téc. Amb.}	3 MW	19:45	20:15
Toma de carga y estabilización			20:15	20:40
Prueba CEN a 6 ^{ta} Carga Intermedia	P _{2da Parcial}	10 MW	20:40	21:10
Toma de carga y estabilización			21:10	21:20
Prueba CEN a 5 ^{ta} Carga Intermedia	P _{3ra Parcial}	12 MW	21:20	21:50
Toma de carga y estabilización			21:50	22:00
Prueba CEN a 4 ^{ta} Carga Intermedia	P _{4ta Parcial}	14 MW	22:00	22:30
Toma de carga y estabilización			22:30	22:40
Prueba CEN a 3 ^{ra} Carga Intermedia	P _{5ta Parcial}	16 MW	22:40	23:10
Toma de carga y estabilización			23:10	23:20
Prueba CEN a 2 ^{da} Carga Intermedia	P _{6ta Parcial}	18 MW	23:20	23:50
Toma de carga y estabilización			23:50	00:08
Prueba CEN a Mínimo Técnico Ambiental	P _{Pot. Máx}	20,52 MW	00:08	00:38

RESULTADO DE LA PRUEBA		
Exitoso sin Interrupciones	Concluido con Interrupciones	Invalido
X		

DESCRIPCIÓN DE EVENTOS (Incluye desviaciones de la prueba)
La toma de carga y estabilización se llevó a cabo en menos del tiempo acordado en el protocolo de pruebas (30 minutos), tal y como se visualiza en el Hito de Desarrollo de la Prueba.

ANEXOS AL ACTA DE LA PRUEBA DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO	
ANEXO A	Desarrollo de la Prueba de Consumo Específicos Neto.
ANEXO B	Registros de Variables Primarias.
ANEXO C	Registros de Variables Secundarias.
ANEXO D	Certificados de Calibración de los Instrumentos de Medición
ANEXO E	Curvas de Corrección.
ANEXO F	Información Adicional

CIERRA DE ACTA		
FECHA	HORA	LUGAR
28/12/2021	18:00	Plataforma Microsoft Teams

SUSCRIPCIÓN DEL ACTA		
INSTITUCIÓN	NOMBRE	FIRMA
Por la Empresa ENGIE ENERGÍA CHILE	Marco Velarde	
Experto Técnico y Equipo Clave HAMEK INGENIEROS ASOCIADOS S.A.C.	Amadeo Carrillo	

ANEXO A

Desarrollo de la Prueba de Consumos Específicos Neto.

ACTIVIDADES, ACUERDOS Y CONSIDERACIONES PREVIAS A LA PRUEBA DE CONSUMOS ESPECÍFICOS NETO

a) Tipo de Prueba. -

Las pruebas de Consumos Específicos Neto se efectuaron a nivel de unidad tal como se estipula en el “Protocolo de Pruebas de Consumo Específicos Neto de la Central Térmica Tocopilla”, versión “CSI-1-PROT-HMK-001”:

b) Instrumentos de Medición Utilizados. -

Durante las pruebas de Consumos Específicos Neto de la unidad TG1; se utilizaron los instrumentos ya señalados en el protocolo de pruebas.

c) Inspección de los equipos. -

Los representantes ENGIE Energía Chile. efectuaron una inspección general de las instalaciones de las unidades a evaluar, específicamente en lo que se refiere a la verificación de los instrumentos a ser utilizados en la prueba, dada que la prueba se realizó de manera remota, ENGIE Energía Chile comunicó al equipo de HAMEK Ingenieros Asociados S.A.C el buen estado de las instalaciones y el correcto funcionamiento de los equipos.

d) Disponibilidad de la Unidad de Generación. -

Antes del inicio de las pruebas, el representante de ENGIE Energía Chile manifestó la unidad se encontraba debidamente preparadas para la prueba.

e) Condiciones de las pruebas. -

De acuerdo al procedimiento, esta prueba deberá efectuarse tomando en consideración las condiciones estables con una fluctuación en los parámetros:

Parámetro	Máxima fluctuación respecto al valor promedio
Potencia eléctrica de salida	0.65 %
Factor de Potencia	0.65 %
Presión barométrica	0.16 %
Temperatura de ingreso del aire	$\pm 1.3^{\circ}\text{F}$ o $\pm 0.72^{\circ}\text{C}$
Flujo de combustible	0.65 %
Velocidad de rotación	0.33 %

f) Pruebas de Consumos Específicos Neto. -

De acuerdo al mismo protocolo de pruebas mencionado, se ha acordado considerar 1/2 hora como período de duración de cada escalón de la prueba de Consumos Específicos Neto.

Mientras que, el período de integración de las mediciones primarias y secundarias será de 1 minuto.

CRONOGRAMA DE ENSAYO DETALLADO

Tomando en cuenta los acuerdos y consideraciones descritas anteriormente, El programa definitivo se desarrolló considerando la fecha, los períodos de medición se indica en los siguientes cuadros.

PRUEBA DE CONSUMOS ESPECIFICOS NETO DE LA UNIDAD GENERADORA TG1 EN CICLO ABIERTO CON DIESEL DE LA CENTRAL TÉRMICA TOCOPILLA

CRONOGRAMA DE ENSAYOS EJECUTADO

HITOS DE DESARROLLO DE LA PRUEBA – UNIDAD GENERADORA TG1 EN CICLO ABIERTO CON DIESEL				
Hito	Hora	Potencia	Inicio	Final
Toma de carga y estabilización			19:19	19:45
Prueba CEN a Potencia Máxima	P _{Min. Téc. Amb.}	3 MW	19:45	20:15
Toma de carga y estabilización			20:15	20:40
Prueba CEN a 6 ^{ta} Carga Intermedia	P _{2da Parcial}	10 MW	20:40	21:10
Toma de carga y estabilización			21:10	21:20
Prueba CEN a 5 ^{ta} Carga Intermedia	P _{3ra Parcial}	12 MW	21:20	21:50
Toma de carga y estabilización			21:50	22:00
Prueba CEN a 4 ^{ta} Carga Intermedia	P _{4ta Parcial}	14 MW	22:00	22:30
Toma de carga y estabilización			22:30	22:40
Prueba CEN a 3 ^{ra} Carga Intermedia	P _{5ta Parcial}	16 MW	22:40	23:10
Toma de carga y estabilización			23:10	23:20
Prueba CEN a 2 ^{da} Carga Intermedia	P _{6ta Parcial}	18 MW	23:20	23:50
Toma de carga y estabilización			23:50	00:08
Prueba CEN a Mínimo Técnico Ambiental	P _{Pot. Máx}	20,52 MW	00:08	00:38

ANEXO B
Registros de Variables Primarias.

CENTRAL TERMOELÉCTRICA TOCOPILLA	PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECIFICOS NETO DE UNIDADES GENERADORAS	UNIDAD TG1 a Diesel
-------------------------------------	--	------------------------

REGISTRO DE VARIABLES PRIMARIAS											
Día: 29/11/2021											
Carga	Hora	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión (mbar)	Caudal Combustible Diesel (Kg/s)	Potencia Bruta (MW)	FDP Bruta	Potencia Neta (MW)	FDP Neta	Potencia Trafo Principal (kW)	Potencia SSAA (kW)
3 MW	19:45:00	17,9	73,0	1013,6	2853,3	2,92	0,9812	2,871	0,9808	38,940	10,089
	19:46:00	17,9	73,1	1013,6	2864,9	2,90	0,9840	2,851	0,9837	38,903	10,088
	19:47:00	17,9	73,2	1013,6	2849,3	2,80	0,9832	2,751	0,9829	38,776	10,095
	19:48:00	17,9	73,3	1013,6	2852,1	2,96	0,9840	2,911	0,9837	38,983	10,118
	19:49:00	17,9	73,4	1013,6	2840,8	2,84	0,9788	2,791	0,9784	38,844	10,110
	19:50:00	17,9	73,5	1013,6	2847,0	2,98	0,9797	2,931	0,9793	39,027	10,102
	19:51:00	17,9	73,8	1013,6	2849,8	2,96	0,9782	2,911	0,9777	39,006	10,095
	19:52:00	17,9	74,1	1013,6	2845,0	2,92	0,9766	2,871	0,9761	38,959	10,096
	19:53:00	17,9	74,4	1013,6	2815,3	2,90	0,9743	2,851	0,9737	38,941	10,088
	19:54:00	17,9	74,7	1013,6	2851,8	2,95	0,9735	2,901	0,9729	39,012	10,084
	19:55:00	17,9	75,0	1013,7	2826,0	2,93	0,9744	2,881	0,9738	38,981	10,073
	19:56:00	17,8	75,3	1013,7	2836,8	3,00	0,9719	2,951	0,9713	39,088	10,071
	19:57:00	17,8	75,7	1013,7	2821,8	2,84	0,9637	2,791	0,9628	38,903	10,074
	19:58:00	17,8	76,0	1013,7	2848,0	2,88	0,9664	2,831	0,9656	38,946	10,084
	19:59:00	17,7	76,4	1013,7	2863,9	2,85	0,9685	2,801	0,9678	38,897	10,096
	20:00:00	17,7	76,7	1013,7	2840,8	2,92	0,9725	2,871	0,9719	38,975	10,109
	20:01:00	17,7	76,8	1013,7	2833,3	2,85	1,0000	2,801	1,0000	38,780	10,115
	20:02:00	17,7	76,8	1013,7	2847,7	3,00	0,9999	2,951	0,9999	38,973	10,117
	20:03:00	17,7	76,9	1013,7	2843,9	2,95	0,9999	2,901	0,9999	38,907	10,116
	20:04:00	17,6	77,0	1013,8	2842,3	2,90	0,9998	2,851	0,9998	38,843	10,120
	20:05:00	17,6	77,0	1013,8	2839,0	2,97	0,9997	2,921	0,9997	38,934	10,128
	20:06:00	17,6	77,1	1013,8	2846,7	2,87	0,9994	2,821	0,9994	38,807	10,132
	20:07:00	17,6	77,1	1013,8	2812,3	2,97	0,9997	2,921	0,9997	38,934	10,131
	20:08:00	17,6	77,2	1013,8	2820,2	3,00	0,9998	2,951	0,9998	38,973	10,122
	20:09:00	17,6	77,2	1013,8	2830,9	2,90	0,9998	2,851	0,9998	38,843	10,115
	20:10:00	17,6	77,3	1013,8	2830,9	3,01	1,0000	2,961	1,0000	38,986	10,100
	20:11:00	17,5	77,2	1013,9	2835,7	2,92	0,9997	2,871	0,9997	38,870	10,080
	20:12:00	17,5	77,1	1013,9	2822,6	2,93	0,9999	2,881	0,9999	38,882	10,082
	20:13:00	17,5	77,1	1013,9	2843,2	2,83	0,9995	2,781	0,9995	38,756	10,095
	20:14:00	17,5	77,0	1013,9	2818,2	2,98	0,9998	2,931	0,9998	38,947	10,099
	20:15:00	17,5	76,9	1013,9	2840,4	2,99	0,9999	2,941	0,9999	38,960	10,120
	PROMEDIO	17,7	75,7	1013,7	2839,2	2,923	0,987	2,874	0,9871	38,922	10,101

CENTRAL TERMOELÉCTRICA TOCOPILLA	PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECIFICOS NETO DE UNIDADES GENERADORAS										UNIDAD TG1 a Diesel	
REGISTRO DE VARIABLES PRIMARIAS												
Día: 29/11/2021												
Carga	Hora	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión (mbar)	Caudal Combustible Diesel (Kg/s)	Potencia Bruta (MW)	FDP Bruta	Potencia Neta (MW)	FDP Neta	Potencia Trafo Principal (kW)	Potencia SSAA (kW)	
10 MW	20:40:00	17,3	77,3	1014,3	4363,0	10,150	0,9998	10,077	0,9998	59,685	12,833	
	20:41:00	17,3	77,4	1014,3	4347,6	10,140	0,9998	10,064	0,9998	59,625	16,133	
	20:42:00	17,3	77,4	1014,3	4350,9	10,160	0,9998	10,084	0,9998	59,714	16,159	
	20:43:00	17,3	77,4	1014,3	4355,8	10,110	0,9998	10,034	0,9998	59,491	16,159	
	20:44:00	17,3	77,4	1014,3	4352,6	10,210	0,9998	10,134	0,9998	59,939	16,181	
	20:45:00	17,3	77,5	1014,3	4342,4	10,150	0,9998	10,074	0,9998	59,669	16,199	
	20:46:00	17,3	77,6	1014,3	4364,2	10,200	0,9998	10,124	0,9998	59,893	16,222	
	20:47:00	17,3	77,7	1014,3	4325,0	10,100	0,9999	10,024	0,9999	59,442	16,210	
	20:48:00	17,3	77,8	1014,4	4345,3	10,210	0,9999	10,134	0,9999	59,934	16,219	
	20:49:00	17,3	77,9	1014,4	4341,7	10,150	0,9999	10,074	0,9999	59,665	16,208	
	20:50:00	17,3	78,0	1014,4	4352,8	10,210	0,9999	10,134	0,9999	59,934	16,201	
	20:51:00	17,2	78,0	1014,4	4339,2	10,150	0,9999	10,074	0,9999	59,665	16,212	
	20:52:00	17,2	78,0	1014,4	4349,2	10,160	0,9998	10,084	0,9998	59,714	16,219	
	20:53:00	17,2	78,0	1014,5	4348,3	10,090	0,9998	10,014	0,9998	59,402	16,221	
	20:54:00	17,2	78,0	1014,5	4342,7	10,220	0,9997	10,144	0,9997	59,988	16,228	
	20:55:00	17,2	78,0	1014,5	4328,9	10,160	0,9997	10,084	0,9997	59,718	16,219	
	20:56:00	17,2	77,9	1014,5	4358,3	10,150	0,9997	10,074	0,9997	59,674	16,232	
	20:57:00	17,2	77,9	1014,5	4335,3	10,250	0,9997	10,174	0,9997	60,123	16,257	
	20:58:00	17,2	77,8	1014,5	4342,8	10,050	0,9996	9,975	0,9996	59,233	16,248	
	20:59:00	17,2	77,7	1014,6	4352,1	10,190	0,9996	10,114	0,9996	59,857	16,255	
	21:00:00	17,2	77,7	1014,6	4306,8	10,190	0,9996	10,114	0,9996	59,857	16,251	
	21:01:00	17,2	77,8	1014,6	4352,3	10,260	0,9996	10,184	0,9996	60,173	16,252	
	21:02:00	17,2	77,9	1014,6	4339,4	10,190	0,9998	10,114	0,9998	59,849	16,221	
	21:03:00	17,1	78,0	1014,6	4343,3	10,110	0,9998	10,034	0,9998	59,491	16,231	
	21:04:00	17,1	78,2	1014,6	4357,5	10,070	0,9997	9,994	0,9997	59,317	16,271	
	21:05:00	17,1	78,3	1014,6	4337,7	10,120	0,9995	10,044	0,9995	59,548	16,291	
	21:06:00	17,1	78,3	1014,7	4346,2	10,250	0,9996	10,174	0,9996	60,127	16,312	
	21:07:00	17,1	78,3	1014,7	4326,7	10,130	0,9996	10,054	0,9996	59,588	16,307	
	21:08:00	17,1	78,3	1014,7	4345,8	10,280	0,9996	10,203	0,9996	60,263	16,309	
	21:09:00	17,1	78,3	1014,7	4511,2	10,140	0,9994	10,064	0,9994	59,642	16,304	
	21:10:00	17,1	78,3	1014,7	4844,7	10,180	0,9994	10,104	0,9994	59,821	16,323	
PROMEDIO		17,2	77,9	1014,5	4366,1	10,165	1,000	10,0896	0,9997	59,743	16,125	

CENTRAL TERMOELÉCTRICA
TOCOPILLA

PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECIFICOS NETO DE UNIDADES GENERADORAS

UNIDAD
TG1 a Diesel

REGISTRO DE VARIABLES PRIMARIAS

Día: 29/11/2021

Carga	Hora	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión (mbar)	Caudal Combustible Diesel (Kg/s)	Potencia Bruta (MW)	FDP Bruta	Potencia Neta (MW)	FDP Neta	Potencia Trafo Principal (kW)	Potencia SSAA (kW)
12 MW	21:20:00	17,1	78,0	1014,9	4804,3	12,330	0,9993	12,243	0,9993	70,504	16,360
	21:21:00	17,1	78,0	1014,9	4806,2	12,230	0,9991	12,144	0,9991	69,975	16,349
	21:22:00	17,1	78,0	1014,9	4810,4	12,240	0,9991	12,154	0,9991	70,029	16,347
	21:23:00	17,1	78,0	1014,9	4822,3	12,290	0,9991	12,203	0,9991	70,300	16,350
	21:24:00	17,1	78,0	1014,9	4808,1	12,210	0,9992	12,124	0,9992	69,861	16,348
	21:25:00	17,1	78,1	1014,9	4801,3	12,250	0,9992	12,164	0,9992	70,077	16,349
	21:26:00	17,1	78,1	1015,0	4802,9	12,240	0,9992	12,154	0,9992	70,023	16,349
	21:27:00	17,1	78,2	1015,0	4815,6	12,230	0,9992	12,144	0,9992	69,969	16,342
	21:28:00	17,1	78,2	1015,0	4798,6	12,270	0,9992	12,183	0,9992	70,185	16,348
	21:29:00	17,1	78,3	1015,0	4802,2	12,220	0,9993	12,134	0,9993	69,908	16,341
	21:30:00	17,1	78,3	1015,0	4823,3	12,250	0,9992	12,164	0,9992	70,077	16,350
	21:31:00	17,1	78,4	1015,0	4793,0	12,290	0,9992	12,203	0,9992	70,293	16,342
	21:32:00	17,1	78,4	1015,1	4809,9	12,210	0,9992	12,124	0,9992	69,861	16,348
	21:33:00	17,1	78,5	1015,1	4796,4	12,260	0,9993	12,174	0,9993	70,124	16,356
	21:34:00	17,1	78,6	1015,1	4796,3	12,270	0,9994	12,183	0,9994	70,172	16,342
	21:35:00	17,1	78,6	1015,1	4813,1	12,170	0,9994	12,084	0,9994	69,633	16,339
	21:36:00	17,1	78,6	1015,1	4804,9	12,300	0,9995	12,213	0,9995	70,328	16,340
	21:37:00	17,1	78,6	1015,1	4794,7	12,180	0,9996	12,094	0,9996	69,673	16,328
	21:38:00	17,1	78,5	1015,1	4802,2	12,300	0,9995	12,213	0,9995	70,328	16,331
	21:39:00	17,1	78,5	1015,1	4809,8	12,150	0,9996	12,064	0,9996	69,513	16,320
	21:40:00	17,1	78,5	1015,1	4778,8	12,300	0,9996	12,213	0,9996	70,321	16,334
	21:41:00	17,1	78,6	1015,1	4808,3	12,250	0,9997	12,164	0,9997	70,044	16,335
	21:42:00	17,1	78,8	1015,2	4800,3	12,280	0,9997	12,193	0,9997	70,206	16,338
	21:43:00	17,1	78,9	1015,2	4809,1	12,170	0,9998	12,084	0,9998	69,607	16,301
	21:44:00	17,1	79,1	1015,2	4818,8	12,230	0,9997	12,144	0,9997	69,936	16,320
	21:45:00	17,1	79,3	1015,2	4793,1	12,130	0,9998	12,044	0,9998	69,393	16,301
	21:46:00	17,1	79,2	1015,2	4801,3	12,340	0,9998	12,253	0,9998	70,526	16,337
	21:47:00	17,0	79,2	1015,2	4806,3	12,310	0,9998	12,223	0,9998	70,363	16,314
	21:48:00	17,0	79,1	1015,2	4792,2	12,240	0,9998	12,154	0,9998	69,984	16,288
	21:49:00	17,0	79,1	1015,2	5155,7	12,260	0,9998	12,174	0,9998	70,092	16,301
	21:50:00	17,0	79,0	1015,2	5287,9	12,260	1,000	12,174	0,9999	70,085	16,294
PROMEDIO		17,1	78,5	1015,1	4831,2	12,247	0,999	12,161	0,9995	70,045	16,334

CENTRAL TERMOELÉCTRICA TOCOPILLA		PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECIFICOS NETO DE UNIDADES GENERADORAS									UNIDAD TG1 a Diesel	
REGISTRO DE VARIABLES PRIMARIAS												
Día: 29/11/2021												
Carga	Hora	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión (mbar)	Caudal Combustible Diesel (Kg/s)	Potencia Bruta (MW)	FDP Bruta	Potencia Neta (MW)	FDP Neta	Potencia Trafo Principal (kW)	Potencia SSAA (kW)	
14 MW	22:00:00	17,0	79,0	1015,3	5264,1	14,390	0,9997	14,291	0,9997	82,616	16,335	
	22:01:00	17,0	79,0	1015,3	5286,3	14,270	0,9997	14,172	0,9997	81,858	16,326	
	22:02:00	17,0	79,0	1015,3	5290,9	14,330	0,9998	14,231	0,9998	82,227	16,332	
	22:03:00	17,0	79,0	1015,3	5290,5	14,230	0,9998	14,132	0,9998	81,597	16,337	
	22:04:00	17,0	79,0	1015,3	5265,3	14,260	0,9997	14,162	0,9997	81,794	16,349	
	22:05:00	17,0	79,0	1015,3	5283,8	14,440	0,9997	14,341	0,9997	82,934	16,338	
	22:06:00	17,0	79,0	1015,3	5281,7	14,260	0,9997	14,162	0,9997	81,795	16,333	
	22:07:00	17,0	78,9	1015,3	5288,9	14,400	0,9997	14,301	0,9997	82,679	16,348	
	22:08:00	17,0	78,9	1015,4	5279,8	14,200	0,9997	14,102	0,9997	81,418	16,347	
	22:09:00	17,0	78,9	1015,4	5287,8	14,360	0,9997	14,261	0,9997	82,425	16,381	
	22:10:00	17,0	78,9	1015,4	5275,5	14,300	0,9997	14,202	0,9997	82,046	16,364	
	22:11:00	17,0	79,0	1015,4	5266,0	14,310	0,9997	14,212	0,9997	82,109	16,362	
	22:12:00	17,0	79,1	1015,4	5298,8	14,380	0,9997	14,281	0,9997	82,553	16,343	
	22:13:00	17,1	79,2	1015,4	5269,7	14,280	0,9998	14,182	0,9998	81,912	16,338	
	22:14:00	17,1	79,3	1015,5	5302,0	14,330	0,9997	14,231	0,9997	82,236	16,347	
	22:15:00	17,1	79,4	1015,5	5267,1	14,320	0,9988	14,221	0,9988	82,253	16,377	
	22:16:00	17,1	79,2	1015,5	5281,9	14,300	0,9990	14,202	0,9990	82,109	16,362	
	22:17:00	17,1	79,0	1015,5	5274,0	14,330	0,99920	14,231	0,9992	82,280	16,381	
	22:18:00	17,1	78,8	1015,5	5300,8	14,340	0,9998	14,241	0,9998	82,290	16,356	
	22:19:00	17,1	78,7	1015,5	5275,4	14,340	0,9998	14,241	0,9998	82,290	16,354	
	22:20:00	17,1	78,5	1015,5	5279,3	14,340	0,9998	14,241	0,9998	82,290	16,353	
	22:21:00	17,1	78,7	1015,6	5291,0	14,270	0,9999	14,172	0,9999	81,840	16,361	
	22:22:00	17,1	78,8	1015,6	5277,6	14,340	0,9999	14,241	0,9999	82,281	16,361	
	22:23:00	17,1	79,0	1015,6	5272,1	14,310	0,9999	14,212	0,9999	82,092	16,344	
	22:24:00	17,1	79,2	1015,6	5276,8	14,370	0,9999	14,271	0,9999	82,471	16,360	
	22:25:00	17,1	79,4	1015,6	5273,6	14,300	0,9999	14,202	0,9999	82,029	16,352	
	22:26:00	17,1	79,3	1015,6	5269,3	14,260	0,9999	14,162	0,9999	81,777	16,363	
	22:27:00	17,1	79,3	1015,6	5296,1	14,300	0,9999	14,202	0,9999	82,029	16,372	
	22:28:00	17,1	79,3	1015,7	5267,5	14,330	0,9999	14,231	0,9999	82,218	16,359	
	22:29:00	17,1	79,3	1015,7	5289,7	14,260	0,9999	14,162	0,9999	81,777	16,357	
	22:30:00	17,1	79,2	1015,7	5725,5	14,370	0,9998	14,271	0,9998	82,480	16,376	
	PROMEDIO		17,1	79,0	1015,5	5295,1	14,317	1,000	14,2183	0,9997	82,152	16,354

CENTRAL TERMOELÉCTRICA TOCOPILLA	PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECIFICOS NETO DE UNIDADES GENERADORAS										UNIDAD TG1 a Diesel
REGISTRO DE VARIABLES PRIMARIAS											
Día: 29/11/2021											
Carga	Hora	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión (mbar)	Caudal Combustible Diesel (Kg/s)	Potencia Bruta (MW)	FDP Bruta	Potencia Neta (MW)	FDP Neta	Potencia Trafo Principal (kW)	Potencia SSAA (kW)
16 MW	22:40:00	17,2	77,7	1015,8	5737,8	16,350	0,9999	16,238	0,9999	95,881	16,399
	22:41:00	17,2	77,9	1015,8	5750,7	16,460	0,9997	16,347	0,9997	96,700	16,411
	22:42:00	17,2	78,1	1015,8	5751,3	16,360	0,9997	16,248	0,9997	95,977	16,376
	22:43:00	17,2	78,3	1015,8	5740,0	16,360	0,9997	16,248	0,9997	95,977	16,393
	22:44:00	17,2	78,4	1015,9	5737,7	16,330	0,9998	16,218	0,9998	95,749	16,406
	22:45:00	17,3	78,6	1015,9	5744,5	16,400	0,9998	16,287	0,9998	96,254	16,391
	22:46:00	17,3	78,4	1015,9	5748,1	16,360	0,9998	16,248	0,9998	95,965	16,402
	22:47:00	17,3	78,1	1015,9	5760,0	16,350	0,9998	16,238	0,9998	95,893	16,402
	22:48:00	17,3	77,8	1015,9	5736,4	16,310	0,9998	16,198	0,9998	95,605	16,410
	22:49:00	17,3	77,6	1015,9	5756,7	16,410	0,9999	16,297	0,9999	96,314	16,418
	22:50:00	17,3	77,3	1015,9	5742,0	16,410	0,9999	16,297	0,9999	96,314	16,417
	22:51:00	17,3	77,2	1015,9	5749,3	16,340	1,0000	16,228	1,0000	95,798	16,405
	22:52:00	17,3	77,1	1015,9	5759,1	16,390	1,0000	16,277	1,0000	96,159	16,407
	22:53:00	17,3	77,0	1015,9	5760,2	16,320	0,9999	16,208	0,9999	95,665	16,418
	22:54:00	17,4	76,9	1015,9	5741,7	16,380	0,9999	16,267	0,9999	96,097	16,449
	22:55:00	17,4	76,8	1015,9	5759,0	16,340	0,9999	16,228	0,9999	95,809	16,451
	22:56:00	17,4	77,2	1015,9	5760,9	16,500	0,9999	16,387	0,9999	96,967	16,448
	22:57:00	17,4	77,6	1016,0	5756,7	16,420	0,9999	16,307	0,9999	96,387	16,430
	22:58:00	17,4	78,0	1016,0	5734,8	16,370	0,9999	16,258	0,9999	96,025	16,412
	22:59:00	17,4	78,4	1016,0	5765,8	16,440	1,0000	16,327	1,0000	96,520	16,410
	23:00:00	17,4	78,8	1016,0	5719,1	16,500	1,0000	16,387	1,0000	96,956	16,393
	23:01:00	17,4	78,6	1016,0	5750,4	16,350	0,9999	16,238	0,9999	95,881	16,365
	23:02:00	17,4	78,4	1016,0	5728,6	16,460	0,9999	16,347	0,9999	96,677	16,365
	23:03:00	17,3	78,2	1016,0	5746,9	16,370	0,9999	16,258	0,9999	96,026	16,357
	23:04:00	17,3	78,0	1016,0	5755,3	16,340	0,9999	16,228	0,9999	95,809	16,374
	23:05:00	17,3	77,8	1016,0	5740,4	16,360	0,9999	16,248	0,9999	95,954	16,368
	23:06:00	17,3	77,5	1016,0	5739,7	16,360	0,9999	16,248	0,9999	95,954	16,362
	23:07:00	17,3	77,3	1016,0	5726,8	16,330	0,9998	16,218	0,9998	95,749	16,324
	23:08:00	17,4	77,0	1016,0	5748,9	16,440	0,9998	16,327	0,9998	96,545	16,240
	23:09:00	17,4	76,8	1016,0	5739,9	16,370	0,9998	16,258	0,9998	96,037	16,341
	23:10:00	17,4	76,6	1016,0	5752,6	16,440	0,9998	16,327	0,9998	96,544	16,353
	PROMEDIO		17,3	77,7	1015,9	5746,5	16,385	1,000	16,272	0,9999	96,135

CENTRAL TERMOELÉCTRICA TOCOPILLA	PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECIFICOS NETO DE UNIDADES GENERADORAS	UNIDAD TG1 a Diesel
-------------------------------------	--	------------------------

REGISTRO DE VARIABLES PRIMARIAS											
Día: 29/11/2021											
Carga	Hora	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión (mbar)	Caudal Combustible Diesel (Kg/s)	Potencia Bruta (MW)	FDP Bruta	Potencia Neta (MW)	FDP Neta	Potencia Trafo Principal (kW)	Potencia SSAA (kW)
18 MW	23:20:00	17,6	76,2	762,1	6220,0	18,490	0,9999	18,361	0,9999	112,321	16,393
	23:21:00	17,6	75,6	762,1	6196,3	18,470	0,9998	18,341	0,9998	112,173	16,401
	23:22:00	17,7	75,0	762,1	6203,3	18,430	0,9999	18,302	0,9999	111,833	16,394
	23:23:00	17,7	74,4	762,1	6213,9	18,490	0,9999	18,361	0,9999	112,321	16,395
	23:24:00	17,7	73,8	762,1	6207,3	18,450	0,9998	18,322	0,9998	112,010	16,396
	23:25:00	17,8	73,2	762,1	6196,2	18,480	0,9998	18,351	0,9998	112,254	16,407
	23:26:00	17,8	73,2	762,1	6198,3	18,450	0,9998	18,322	0,9998	112,010	16,406
	23:27:00	17,9	73,3	762,1	6222,4	18,510	0,9998	18,381	0,9998	112,499	16,413
	23:28:00	18,0	73,3	762,1	6179,1	18,450	0,9998	18,322	0,9998	112,010	16,397
	23:29:00	18,0	73,3	762,1	6197,0	18,420	0,9997	18,292	0,9997	111,781	16,399
	23:30:00	18,1	73,3	762,1	6204,7	18,410	0,9998	18,282	0,9998	111,685	16,404
	23:31:00	18,1	73,3	762,1	6206,3	18,470	0,9998	18,341	0,9998	112,173	16,425
	23:32:00	18,1	73,3	762,1	6190,8	18,320	0,9998	18,193	0,9998	110,956	16,410
	23:33:00	18,1	73,3	762,1	6191,4	18,510	0,9997	18,381	0,9997	112,514	16,438
	23:34:00	18,1	73,3	762,1	6207,2	18,430	0,9998	18,302	0,9998	111,847	16,421
	23:35:00	18,2	73,3	762,1	6208,3	18,550	0,9998	18,421	0,9998	112,826	16,425
	23:36:00	18,2	73,3	762,1	6214,3	18,340	0,9999	18,213	0,9999	111,103	16,394
	23:37:00	18,2	73,2	762,1	6198,3	18,450	0,9999	18,322	0,9999	111,995	16,426
	23:38:00	18,2	73,1	762,1	6214,6	18,470	0,9998	18,341	0,9998	112,172	16,436
	23:39:00	18,2	73,0	762,1	6176,4	18,500	0,9998	18,371	0,9998	112,417	16,434
	23:40:00	18,2	72,9	762,0	6201,7	18,430	0,9997	18,302	0,9997	111,862	16,430
	23:41:00	18,2	73,3	762,0	6199,8	18,480	0,9996	18,351	0,9996	112,284	16,435
	23:42:00	18,2	73,7	762,0	6208,8	18,430	0,9996	18,302	0,9996	111,877	16,417
	23:43:00	18,2	74,1	762,0	6201,8	18,440	0,9996	18,312	0,9996	111,958	16,418
	23:44:00	18,1	74,4	762,0	6195,3	18,430	0,9996	18,302	0,9996	111,877	16,419
	23:45:00	18,1	74,8	762,0	6209,1	18,420	0,9996	18,292	0,9996	111,795	16,423
	23:46:00	18,1	75,0	762,0	6203,3	18,540	0,9996	18,411	0,9996	112,774	16,445
	23:47:00	18,0	75,2	762,0	6198,8	18,460	0,9995	18,331	0,9995	112,136	16,413
	23:48:00	17,9	75,4	762,0	6186,5	18,440	0,9995	18,312	0,9995	111,973	16,423
	23:49:00	17,8	75,6	762,0	6202,4	18,510	0,9994	18,381	0,9994	112,559	16,425
	23:50:00	17,8	75,8	762,0	6201,3	18,460	0,9995	18,331	0,9995	112,136	16,425
	PROMEDIO	18,0	74,0	762,1	6201,8	18,456	1,000	18,327	0,9997	112,069	16,416

CENTRAL TERMOELÉCTRICA
TOCOPILLA

PRUEBAS DE CONSUMOS ESPECIFICOS NETO DE UNIDADES GENERADORAS

UNIDAD
TG1 a Diesel

REGISTRO DE VARIABLES PRIMARIAS

Día: 29/11/2021

Carga	Hora	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión (mbar)	Caudal Combustible Diesel (Kgs)	Potencia Bruta (MW)	FDP Bruta	Potencia Neta (MW)	FDP Neta	Potencia Trafo Principal (kW)	Potencia SSAA (kW)
20,58 MW	0:08:00	17,8	73,8	1015,8	6531,6	19,830	0,999	19,690	0,9990	123,799	16,462
	0:09:00	17,9	73,5	1015,8	6533,3	19,810	0,999	19,670	0,9990	123,623	16,457
	0:10:00	17,9	73,2	1015,8	6538,4	19,820	0,999	19,680	0,9991	123,694	16,443
	0:11:00	18,0	72,8	1015,8	6529,5	19,800	0,999	19,660	0,9991	123,519	16,435
	0:12:00	18,1	72,3	1015,8	6535,3	19,810	0,999	19,670	0,9992	123,589	16,435
	0:13:00	18,1	71,9	1015,7	6525,3	19,810	0,999	19,670	0,9993	123,572	16,413
	0:14:00	18,2	71,5	1015,7	6535,8	19,810	0,999	19,670	0,9992	123,589	16,415
	0:15:00	18,2	71,1	1015,7	6538,3	19,800	0,999	19,660	0,9993	123,485	16,415
	0:16:00	18,3	70,5	1015,7	6532,9	19,820	0,999	19,680	0,9993	123,660	16,427
	0:17:00	18,4	70,0	1015,7	6530,8	19,790	1,000	19,650	0,9995	123,363	16,395
	0:18:00	18,5	69,4	1015,7	6529,9	19,810	1,000	19,670	0,9995	123,538	16,405
	0:19:00	18,6	68,8	1015,7	6533,4	19,830	1,000	19,690	0,9995	123,713	16,411
	0:20:00	18,8	68,3	1015,7	6538,3	19,810	1,000	19,670	0,9996	123,521	16,390
	0:21:00	18,8	67,8	1015,7	6538,4	19,830	1,000	19,690	0,9997	123,679	16,386
	0:22:00	18,9	67,3	1015,7	6543,2	19,810	1,000	19,670	0,9998	123,487	16,369
	0:23:00	19,0	66,9	1015,7	6544,8	19,820	1,000	19,680	0,9998	123,574	16,372
	0:24:00	19,1	66,4	1015,7	6545,6	19,850	1,000	19,710	0,9996	123,871	16,398
	0:25:00	19,1	65,9	1015,6	6549,6	19,840	0,999	19,700	0,9994	123,818	16,394
	0:26:00	19,2	65,5	1015,6	6547,6	19,870	0,999	19,729	0,9993	124,098	16,425
	0:27:00	19,3	65,1	1015,6	6546,4	19,880	0,999	19,739	0,9994	124,168	16,429
	0:28:00	19,4	64,7	1015,6	6553,9	19,870	0,999	19,729	0,9994	124,080	16,425
	0:29:00	19,5	64,4	1015,6	6554,8	19,870	0,999	19,729	0,9992	124,115	16,428
	0:30:00	19,5	64,0	1015,6	6555,0	19,880	0,999	19,739	0,9992	124,203	16,444
	0:31:00	19,6	63,8	1015,6	6547,8	19,890	1,000	19,749	0,9996	124,221	16,447
	0:32:00	19,6	63,6	1015,6	6540,6	19,910	1,000	19,769	0,9996	124,397	16,464
	0:33:00	19,7	63,4	1015,6	6545,3	19,910	1,000	19,769	0,9997	124,379	16,461
	0:34:00	19,8	63,2	1015,6	6540,3	19,900	1,000	19,759	0,9996	124,309	16,458
	0:35:00	19,8	63,0	1015,6	6545,2	19,890	1,000	19,749	0,9995	124,238	16,440
	0:36:00	19,8	63,7	1015,6	6540,2	19,880	1,000	19,739	0,9995	124,151	16,413
	0:37:00	19,8	64,4	1015,5	6532,6	19,870	1,000	19,730	0,9995	124,063	16,414
	0:38:00	19,8	65,2	1015,5	6174,1	19,870	1,000	19,730	0,9996	124,046	16,405
PROMEDIO		18,9	67,6	1015,7	6528,3	19,845	0,999	19,705	0,9994	123,857	16,422

ANEXO C

Registros de Variables Secundarias.

ANEXO D

Certificados de Calibración de los Instrumentos de Medición

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración : LC-15968

Fecha de emisión: 25-oct-21

Cliente : Engie Energía Chile S.A
Dirección : Av. Apoquindo # 3721 - Las Condes - Santiago
Descripción del ítem : ANALIZADOR DE CALIDAD DE ENERGÍA TRIFÁSICO
Marca : HIOKI
Modelo : PQ3198
Serie y/o código interno : 190630405

Patrón utilizado : Multi-calibrador
Numero identificación : 1736101
Marca : Fluke
Modelo : 5080A
Certificado de cal. N° : 0286
Próxima calibración : dic.-21
Emitido por : LCPN-ME (UdeC)
Trazabilidad inmediata : LCPN-ME (UdeC)

Lugar de calibración : Laboratorio de Calibración y Ensayos Eléctricos UNDERFIRE S.A.
Condiciones ambientales : $23^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ / 20-70 % H.R
Método y/o documento : PR-CE-06 V1.1
Fecha de calibración : 25-oct.-21

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 de unidades (SI).

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".

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones y al equipo identificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permisos del laboratorio emisor.

El laboratorio no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.



Alexander León Díaz
Metrólogo Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Juan Pablo Cordero Canales
Jefe Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Código	F-EIC-11-7	Versión 1.0	Fecha	18.10.2021	Página	1 de 3
--------	------------	-------------	-------	------------	--------	--------

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración: LC-15968

Fecha de calibración: 25-oct-21

1. CALIBRACIÓN DE TENSIÓN

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida ±(k=2)
A - N	1000 V	@0 Hz	60 V	59,95 V	-0,05 V	0,009 V
			540 V	539,95 V	-0,05 V	0,055 V
			-540 V	-539,99 V	0,01 V	0,055 V
		@50 Hz	540 V	539,99 V	-0,01 V	0,727 V
@400 Hz		540 V	540,00 V	0,00 V	0,769 V	
B - N		@0 Hz	60 V	59,98 V	-0,02 V	0,009 V
			540 V	540,05 V	0,05 V	0,055 V
			-540 V	-540,08 V	-0,08 V	0,055 V
		@50 Hz	540 V	540,05 V	0,05 V	0,727 V
@400 Hz		540 V	540,04 V	0,04 V	0,769 V	
C - N		@0 Hz	60 V	59,99 V	-0,01 V	0,009 V
			540 V	539,96 V	-0,04 V	0,055 V
	-540 V		-540,00 V	0,00 V	0,055 V	
	@50 Hz	540 V	539,98 V	-0,02 V	0,727 V	
@400 Hz	540 V	539,98 V	-0,02 V	0,769 V		

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. El valor del mesurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Código	F-EIC-11-7	Versión 1.0	Fecha	18.10.2021	Página	2 de 3
--------	------------	-------------	-------	------------	--------	--------

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración LC-15968

Fecha de calibración: 25-oct-21

2. CALIBRACIÓN DE CORRIENTE

2.1 Tenaza CT7126

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia		Lectura equipo bajo calibración		Error	Incertidumbre Expandida ±(k=2)		
A	5 A	@50 Hz	0,5	A	0,5001	A	0,0001	A	0,00132	A
			2,5	A	2,4997	A	-0,0003	A	0,00311	A
			4,5	A	4,4984	A	-0,0016	A	0,01339	A
B			0,5	A	0,5001	A	0,0001	A	0,00132	A
			2,5	A	2,4999	A	-0,0001	A	0,00311	A
			4,5	A	4,4983	A	-0,0017	A	0,01339	A
C			0,5	A	0,4999	A	-0,0001	A	0,00132	A
			2,5	A	2,4995	A	-0,0005	A	0,00311	A
			4,5	A	4,4973	A	-0,0027	A	0,01339	A
A	50 A	@50 Hz	5	A	4,997	A	-0,003	A	0,0144	A
			25	A	24,995	A	-0,005	A	0,1027	A
			45	A	44,995	A	-0,005	A	0,2994	A
B			5	A	4,997	A	-0,003	A	0,0144	A
			25	A	24,987	A	-0,013	A	0,1027	A
			45	A	44,985	A	-0,015	A	0,2994	A
C			5	A	4,999	A	-0,001	A	0,0144	A
			25	A	24,988	A	-0,012	A	0,1027	A
			45	A	44,983	A	-0,017	A	0,2994	A

Accesorios:

Canal A: Tenaza de corriente marca HIOKI, modelo CT7126, serie: 180710601

Canal B: Tenaza de corriente marca HIOKI, modelo CT7126, serie: 190724293

Canal C: Tenaza de corriente marca HIOKI, modelo CT7126, serie: 190724294

Código	F-EIC-11-7	Versión 1.0	Fecha	18.10.2021	Página	3 de 3
--------	------------	-------------	-------	------------	--------	--------

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración : LC-15968

Fecha de emisión: 25-oct-21

Cliente : Engie Energía Chile S.A
Dirección : Av. Apoquindo # 3721 - Las Condes - Santiago
Descripción del ítem : ANALIZADOR DE CALIDAD DE ENERGÍA TRIFÁSICO
Marca : HIOKI
Modelo : PQ3198
Serie y/o código interno : 190630405

Patrón utilizado : Multi-calibrador
Numero identificación : 1736101
Marca : Fluke
Modelo : 5080A
Certificado de cal. N° : 0286
Próxima calibración : dic.-21
Emitido por : LCPN-ME (UdeC)
Trazabilidad inmediata : LCPN-ME (UdeC)

Lugar de calibración : Laboratorio de Calibración y Ensayos Eléctricos UNDERFIRE S.A.
Condiciones ambientales : $23^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ / 20-70 % H.R
Método y/o documento : PR-CE-11 V1.0
Fecha de calibración : 25-oct.-21

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 de unidades (SI).

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".

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones y al equipo identificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permisos del laboratorio emisor.

El laboratorio no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.



Alexander León Díaz
Metrólogo Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Juan Pablo Cordero Canales
Jefe Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Código	F-EIC-11-7	Versión 1.0	Fecha	18.10.2021	Página	1 de 4
--------	------------	-------------	-------	------------	--------	--------

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración: LC-15968

Fecha de calibración: 25-oct-21

1. CALIBRACIÓN DE POTENCIA @ 50 Hz

1.1 Potencia Activa @ $\phi 0^\circ$

1.1.1 Tenaza CT7126 modo 5A

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A - N	3 kW	250 V - 4 A	1,000 kW	0,9994 kW	-0,0006 kW	0,00029 kW
		380 V - 4 A	1,520 kW	1,5194 kW	-0,0006 kW	0,00056 kW
B - N		250 V - 4 A	1,000 kW	0,9994 kW	-0,0006 kW	0,00029 kW
		380 V - 4 A	1,520 kW	1,5190 kW	-0,0010 kW	0,00056 kW
C - N		250 V - 4 A	1,000 kW	0,9995 kW	-0,0005 kW	0,00029 kW
		380 V - 4 A	1,520 kW	1,5192 kW	-0,0008 kW	0,00056 kW

1.1.2 Tenaza CT7126 modo 50A

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida ±(k=2)
A - N	30 kW	250 V - 10 A	2,500 kW	2,498 kW	-0,002 kW	0,0006 kW
		380 V - 10 A	3,800 kW	3,797 kW	-0,003 kW	0,0008 kW
B - N		250 V - 10 A	2,500 kW	2,497 kW	-0,003 kW	0,0006 kW
		380 V - 10 A	3,800 kW	3,796 kW	-0,004 kW	0,0008 kW
C - N		250 V - 10 A	2,500 kW	2,499 kW	-0,001 kW	0,0006 kW
		380 V - 10 A	3,800 kW	3,798 kW	-0,002 kW	0,0008 kW

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración LC-15968

Fecha de calibración: 25-oct-21

1.2 Potencia Reactiva @ $\phi \pm 20^\circ$

1.2.1 Tenaza CT7126 modo 5A

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A-N	1,026 kVAr	230 V - 3 A	0,236 kVAr	0,2276 kVAr	-0,0084 kVAr	0,00287 kVAr
			-0,236 kVAr	-0,2442 kVAr	-0,0082 kVAr	0,00287 kVAr
		380 V - 4 A	0,520 kVAr	0,5015 kVAr	-0,0184 kVAr	0,00630 kVAr
			-0,520 kVAr	-0,5377 kVAr	-0,0178 kVAr	0,00630 kVAr
B-N		230 V - 3 A	0,236 kVAr	0,2273 kVAr	-0,0087 kVAr	0,00287 kVAr
			-0,236 kVAr	-0,2444 kVAr	-0,0084 kVAr	0,00287 kVAr
		380 V - 4 A	0,520 kVAr	0,5009 kVAr	-0,0190 kVAr	0,00630 kVAr
			-0,520 kVAr	-0,5382 kVAr	-0,0183 kVAr	0,00630 kVAr
C-N		230 V - 3 A	0,236 kVAr	0,2280 kVAr	-0,0080 kVAr	0,00287 kVAr
			-0,236 kVAr	-0,2437 kVAr	-0,0077 kVAr	0,00287 kVAr
		380 V - 4 A	0,520 kVAr	0,5024 kVAr	-0,0175 kVAr	0,00630 kVAr
			-0,520 kVAr	-0,5368 kVAr	-0,0169 kVAr	0,00630 kVAr

1.2 Potencia Reactiva @ $\phi \pm 20^\circ$

1.2.2 Tenaza CT7126 modo 50A

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A-N	10,26 kVAr	230 V - 10 A	0,787 kVAr	0,759 kVAr	-0,028 kVAr	0,0095 kVAr
			-0,787 kVAr	-0,813 kVAr	-0,026 kVAr	0,0095 kVAr
		380 V - 10A	1,300 kVAr	1,254 kVAr	-0,046 kVAr	0,0157 kVAr
			-1,300 kVAr	-1,344 kVAr	-0,044 kVAr	0,0157 kVAr
B-N		230 V - 10 A	0,787 kVAr	0,758 kVAr	-0,029 kVAr	0,0095 kVAr
			-0,787 kVAr	-0,813 kVAr	-0,026 kVAr	0,0095 kVAr
		380 V - 10A	1,300 kVAr	1,253 kVAr	-0,047 kVAr	0,0157 kVAr
			-1,300 kVAr	-1,344 kVAr	-0,044 kVAr	0,0157 kVAr
C-N		230 V - 10 A	0,787 kVAr	0,761 kVAr	-0,026 kVAr	0,0095 kVAr
			-0,787 kVAr	-0,812 kVAr	-0,025 kVAr	0,0095 kVAr
		380 V - 10A	1,300 kVAr	1,257 kVAr	-0,043 kVAr	0,0157 kVAr
			-1,300 kVAr	-1,341 kVAr	-0,041 kVAr	0,0157 kVAr

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración LC-15968

Fecha de calibración: 25-oct-21

Accesorios:

Canal A: Tenaza de corriente marca HIOKI, modelo CT7126, serie: 180710601
Canal B: Tenaza de corriente marca HIOKI, modelo CT7126, serie: 190724293
Canal C: Tenaza de corriente marca HIOKI, modelo CT7126, serie: 190724294

2. CALIBRACIÓN DE FRECUENCIA

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A -N	400 Hz	220 V	50 Hz	50,000 Hz	0,000 Hz	0,0035 Hz
			400 Hz	400,00 Hz	0,00 Hz	0,018 Hz

Fin de mediciones

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. El valor del mesurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración : LC-15916

Fecha de emisión: 22-oct-21

Cliente : Engie Energía Chile S.A
Dirección : Av. Apoquindo # 3721 - Las Condes - Santiago
Descripción del Ítem : ANALIZADOR DE CALIDAD DE ENERGÍA TRIFÁSICO
Marca : HIOKI
Modelo : PW3198
Serie y/o código interno : 150930574

Patrón utilizado : Multi-calibrador
Numero identificación : 1736101
Marca : Fluke
Modelo : 5080A
Certificado de cal. N° : 0286
Próxima calibración : dic.-21
Emitido por : LCPN-ME (UdeC)
Trazabilidad inmediata : LCPN-ME (UdeC)

Lugar de calibración : Laboratorio de Calibración y Ensayos Eléctricos UNDERFIRE S.A.
Condiciones ambientales : $23^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ / 20-70 % H.R
Método y/o documento : PR-CE-06 V1.1
Fecha de calibración : 20-oct.-21

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 de unidades (SI).

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".

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones y al equipo identificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permisos del laboratorio emisor.

El laboratorio no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.



Alexander León Díaz
Metrólogo Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Juan Pablo Cordero Canales
Jefe Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Código	E-FIC-11-7	Versión 1.0	Fecha	18.10.2021	Página	1 de 3
--------	------------	-------------	-------	------------	--------	--------

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración: LC-15916

Fecha de calibración: 20-oct-21

1. CALIBRACIÓN DE TENSIÓN

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia		Lectura equipo bajo calibración		Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$		
A - N	1000 V	@0 Hz	60	V	59,97	V	-0,03	V	0,009	V
			540	V	539,99	V	-0,01	V	0,055	V
			-540	V	-539,98	V	0,02	V	0,055	V
		@50 Hz	540	V	540,01	V	0,01	V	0,727	V
@400 Hz		540	V	540,00	V	0,00	V	0,769	V	
B - N		@0 Hz	60	V	60,05	V	0,05	V	0,009	V
			540	V	540,00	V	0,00	V	0,055	V
			-540	V	-539,87	V	0,13	V	0,055	V
		@50 Hz	540	V	539,96	V	-0,04	V	0,727	V
@400 Hz		540	V	539,95	V	-0,05	V	0,769	V	
C - N		@0 Hz	60	V	59,98	V	-0,02	V	0,009	V
			540	V	539,95	V	-0,05	V	0,055	V
	-540		V	-539,95	V	0,05	V	0,055	V	
	@50 Hz	540	V	539,96	V	-0,04	V	0,727	V	
@400 Hz	540	V	539,95	V	-0,05	V	0,769	V		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración LC-15916

Fecha de calibración: 20-oct-21

2. CALIBRACIÓN DE CORRIENTE

2.1 Tenaza 9694

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A	5 A	@50 Hz	0,5 A	0,4996 A	-0,0004 A	0,00132 A
			2,5 A	2,4983 A	-0,0017 A	0,00311 A
			4,5 A	4,4960 A	-0,0040 A	0,01339 A
B			0,5 A	0,5000 A	0,0000 A	0,00132 A
			2,5 A	2,4981 A	-0,0019 A	0,00311 A
			4,5 A	4,4963 A	-0,0037 A	0,01339 A
C			0,5 A	0,4997 A	-0,0003 A	0,00132 A
			2,5 A	2,4976 A	-0,0024 A	0,00311 A
			4,5 A	4,4953 A	-0,0047 A	0,01339 A

Accesorios:

Canal A: Tenaza de corriente marca HIOKI, modelo 9694, serie: 150612831

Canal B: Tenaza de corriente marca HIOKI, modelo 9694, serie: 150612836

Canal C: Tenaza de corriente marca HIOKI, modelo 9694, serie: 150612837

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. El valor del mesurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración : LC-15916

Fecha de emisión: 22-oct-21

Cliente : Engie Energía Chile S.A
Dirección : Av. Apoquindo # 3721 - Las Condes - Santiago
Descripción del Ítem : ANALIZADOR DE CALIDAD DE ENERGÍA TRIFÁSICO
Marca : HIOKI
Modelo : PW3198
Serie y/o código interno : 150930574

Patrón utilizado : Multi-calibrador
Numero identificación : 1736101
Marca : Fluke
Modelo : 5080A
Certificado de cal. N° : 0286
Próxima calibración : dic.-21
Emitido por : LCPN-ME (UdeC)
Trazabilidad inmediata : LCPN-ME (UdeC)

Lugar de calibración : Laboratorio de Calibración y Ensayos Eléctricos UNDERFIRE S.A.
Condiciones ambientales : $23^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ / 20-70 % H.R
Método y/o documento : PR-CE-11 V1.0
Fecha de calibración : 20-oct.-21

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 de unidades (SI).

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".

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones y al equipo identificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permisos del laboratorio emisor.

El laboratorio no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.



Alexander León Díaz
Metrólogo Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Juan Pablo Cordero Canales
Jefe Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración: LC-15916

Fecha de calibración: 20-oct-21

1. CALIBRACIÓN DE POTENCIA @ 50 Hz

1.1 Potencia Activa @ $\phi 0^\circ$

1.1.1 Tenaza 9694

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A - N	3 kW	250 V - 4 A	1,000 kW	0,9991 kW	-0,0009 kW	0,00029 kW
		380 V - 4 A	1,520 kW	1,5186 kW	-0,0014 kW	0,00056 kW
B - N		250 V - 4 A	1,000 kW	0,9990 kW	-0,0010 kW	0,00029 kW
		380 V - 4 A	1,520 kW	1,5184 kW	-0,0016 kW	0,00056 kW
C - N		250 V - 4 A	1,000 kW	0,9988 kW	-0,0012 kW	0,00029 kW
		380 V - 4 A	1,520 kW	1,5181 kW	-0,0019 kW	0,00056 kW

1.2 Potencia Reactiva @ $\phi \pm 20^\circ$

1.2.1 Tenaza 9694

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A-N	1,026 kVAr	250 V - 3 A	0,236 kVAr	0,2277 kVAr	-0,0083 kVAr	0,00287 kVAr
			-0,236 kVAr	-0,2438 kVAr	-0,0078 kVAr	0,00287 kVAr
		380 V - 4 A	0,520 kVAr	0,5022 kVAr	-0,0177 kVAr	0,00630 kVAr
			-0,520 kVAr	-0,5367 kVAr	-0,0168 kVAr	0,00630 kVAr
B-N		250 V - 3 A	0,236 kVAr	0,2282 kVAr	-0,0078 kVAr	0,00287 kVAr
			-0,236 kVAr	-0,2433 kVAr	-0,0073 kVAr	0,00287 kVAr
		380 V - 4 A	0,520 kVAr	0,5031 kVAr	-0,0168 kVAr	0,00630 kVAr
			-0,520 kVAr	-0,5357 kVAr	-0,0158 kVAr	0,00630 kVAr
C-N		250 V - 3 A	0,236 kVAr	0,2269 kVAr	-0,0091 kVAr	0,00287 kVAr
			-0,236 kVAr	-0,2445 kVAr	-0,0085 kVAr	0,00287 kVAr
		380 V - 4 A	0,520 kVAr	0,5002 kVAr	-0,0197 kVAr	0,00630 kVAr
			-0,520 kVAr	-0,5382 kVAr	-0,0183 kVAr	0,00630 kVAr

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración LC-15916

Fecha de calibración: 20-oct-21

2. CALIBRACIÓN DE FRECUENCIA

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A -N	400 Hz	220 V	50 Hz	50,000 Hz	0,000 Hz	0,0035 Hz
			400 Hz	400,00 Hz	0,00 Hz	0,018 Hz

Fin de mediciones

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. El valor del mesurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración : LC-15917

Fecha de emisión: 22-oct-21

Cliente : Engie Energía Chile S.A
Dirección : Av. Apoquindo # 3721 - Las Condes - Santiago
Descripción del ítem : ANALIZADOR DE CALIDAD DE ENERGÍA TRIFÁSICO
Marca : HIOKI
Modelo : PW3198
Serie y/o código interno : 150930573

Patrón utilizado : Multi-calibrador
Numero identificación : 1736101
Marca : Fluke
Modelo : 5080A
Certificado de cal. N° : 0286
Próxima calibración : dic.-21
Emitido por : LCPN-ME (UdeC)
Trazabilidad inmediata : LCPN-ME (UdeC)

Lugar de calibración : Laboratorio de Calibración y Ensayos Eléctricos UNDERFIRE S.A.
Condiciones ambientales : $23^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ / 20-70 % H.R
Método y/o documento : PR-CE-06 V1.1
Fecha de calibración : 19-oct.-21

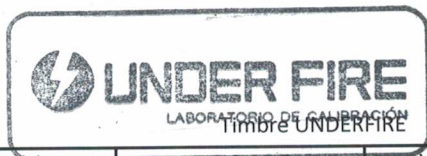
Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al sistema internacional de unidades (SI).

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".

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones y al equipo identificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permisos del laboratorio emisor.

El laboratorio no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.



Alexander León Díaz
Metrólogo Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Juan Pablo Cordero Canales
Jefe Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Código	F-EIC-11-7	Versión 1.0	Fecha	18.10.2021	Página	1 de 4
--------	------------	-------------	-------	------------	--------	--------

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración: LC-15917

Fecha de calibración: 19-oct-21

1. CALIBRACIÓN DE TENSIÓN

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A - N	1000 V	@0 Hz	60 V	59,98 V	-0,02 V	0,009 V
			540 V	540,00 V	0,00 V	0,055 V
			-540 V	-540,05 V	-0,05 V	0,055 V
		@50 Hz	540 V	540,03 V	0,03 V	0,727 V
@400 Hz		540 V	540,02 V	0,02 V	0,769 V	
B - N		@0 Hz	60 V	60,09 V	0,09 V	0,009 V
			540 V	540,13 V	0,13 V	0,055 V
			-540 V	-539,91 V	0,09 V	0,055 V
		@50 Hz	540 V	540,02 V	0,02 V	0,727 V
@400 Hz		540 V	540,01 V	0,01 V	0,769 V	
C - N		@0 Hz	60 V	60,03 V	0,03 V	0,009 V
			540 V	540,01 V	0,01 V	0,055 V
	-540 V		-539,95 V	0,05 V	0,055 V	
	@50 Hz	540 V	540,00 V	0,00 V	0,727 V	
@400 Hz	540 V	540,00 V	0,00 V	0,769 V		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración LC-15917

Fecha de calibración: 19-oct-21

2. CALIBRACIÓN DE CORRIENTE

2.1 Tenaza 9694

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia		Lectura equipo bajo calibración		Error		Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$	
A	5 A	@50 Hz	0,5	A	0,4995	A	-0,0005	A	0,00132	A
			2,5	A	2,4973	A	-0,0027	A	0,00311	A
			4,5	A	4,4939	A	-0,0061	A	0,01339	A
B			0,5	A	0,4998	A	-0,0002	A	0,00132	A
			2,5	A	2,4982	A	-0,0018	A	0,00311	A
			4,5	A	4,4962	A	-0,0038	A	0,01339	A
C			0,5	A	0,4997	A	-0,0003	A	0,00132	A
			2,5	A	2,4970	A	-0,0030	A	0,00311	A
			4,5	A	4,4946	A	-0,0054	A	0,01339	A

2.2 Sonda CT9667-03

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia		Lectura equipo bajo calibración		Error		Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$	
A	500 A	@50 Hz	50	A	50,12	A	0,12	A	0,173	A
			250	A	250,40	A	0,40	A	0,944	A
			450	A	450,82	A	0,82	A	1,524	A
B			50	A	50,21	A	0,21	A	0,173	A
			250	A	250,99	A	0,99	A	0,944	A
			450	A	451,85	A	1,85	A	1,524	A
C			50	A	50,16	A	0,16	A	0,173	A
			250	A	250,81	A	0,81	A	0,944	A
			450	A	451,03	A	1,03	A	1,524	A

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración LC-15917

Fecha de calibración: 19-oct-21

2. CALIBRACIÓN DE CORRIENTE (Continuación)

2,2 Sonda CT9667-03

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A	5000 A	@50 Hz	0,1 kA	0,1003 kA	0,0003 kA	0,00032 kA
			0,5 kA	0,5012 kA	0,0012 kA	0,00167 kA
			0,9 kA	0,9019 kA	0,0019 kA	0,00283 kA
B			0,1 kA	0,1006 kA	0,0006 kA	0,00032 kA
			0,5 kA	0,5022 kA	0,0022 kA	0,00167 kA
			0,9 kA	0,9038 kA	0,0038 kA	0,00283 kA
C			0,1 kA	0,1007 kA	0,0007 kA	0,00032 kA
			0,5 kA	0,5017 kA	0,0017 kA	0,00167 kA
			0,9 kA	0,9031 kA	0,0031 kA	0,00283 kA

Accesorios:

Canal A: Tenaza de corriente marca HIOMI, modelo 9694, serie: 150612832
 Canal B: Tenaza de corriente marca HIOMI, modelo 9694, serie: 150612833
 Canal C: Tenaza de corriente marca HIOMI, modelo 9694, serie: 150612835

Accesorios:

Canal A: Sonda de corriente marca HIOMI, modelo CT9667-03, serie: 150720810
 Canal B: Sonda de corriente marca HIOMI, modelo CT9667-03, serie: 150720813
 Canal C: Sonda de corriente marca HIOMI, modelo CT9667-03, serie: 150720815

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. El valor del mesurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Código	F-EIC-11-7	Versión 1.0	Fecha	18.10.2021	Página	4 de 4
--------	------------	-------------	-------	------------	--------	--------

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración : LC-15917

Fecha de emisión: 22-oct-21

Cliente : Engie Energía Chile S.A
Dirección : Av. Apoquindo # 3721 - Las Condes - Santiago
Descripción del ítem : ANALIZADOR DE CALIDAD DE ENERGÍA TRIFÁSICO
Marca : HIOKI
Modelo : PW3198
Serie y/o código interno : 150930573

Patrón utilizado : Multi-calibrador
Numero identificación : 1736101
Marca : Fluke
Modelo : 5080A
Certificado de cal. N° : 0286
Próxima calibración : dic.-21
Emitido por : LCPN-ME (UdeC)
Trazabilidad inmediata : LCPN-ME (UdeC)

Lugar de calibración : Laboratorio de Calibración y Ensayos Eléctricos UNDERFIRE S.A.
Condiciones ambientales : $23^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ / 20-70 % H.R
Método y/o documento : PR-CE-11 V1.0
Fecha de calibración : 19-oct.-21

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 de unidades (SI).

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".

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones y al equipo identificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permisos del laboratorio emisor.

El laboratorio no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.



Alexander León Díaz
Metrólogo Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

Juan Pablo Cordero Canales
Jefe Laboratorio Calibración
Underfire S.A.

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración: LC-15917

Fecha de calibración: 19-oct-21

1. CALIBRACIÓN DE POTENCIA @ 50 Hz

1.1 Potencia Activa @ $\phi 0^\circ$

1.1.1 Tenaza 9694

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A - N	3 kW	250 V - 4 A	1,000 kW	0,9986 kW	-0,0014 kW	0,00029 kW
		380 V - 4 A	1,520 kW	1,5179 kW	-0,0021 kW	0,00056 kW
B - N		250 V - 4 A	1,000 kW	0,9989 kW	-0,0011 kW	0,00029 kW
		380 V - 4 A	1,520 kW	1,5187 kW	-0,0013 kW	0,00056 kW
C - N		250 V - 4 A	1,000 kW	0,9988 kW	-0,0012 kW	0,00029 kW
		380 V - 4 A	1,520 kW	1,5183 kW	-0,0017 kW	0,00056 kW

1.1.2 Sonda CT9667-03

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura Instrumento bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida ±(k=2)
A - N	300 kW	380 V - 300 A	114,0 kW	114,28 kW	0,28 kW	0,006 kW
		380 V - 550 A	209,0 kW	209,53 kW	0,53 kW	0,006 kW
B - N		380 V - 300 A	114,0 kW	114,46 kW	0,46 kW	0,006 kW
		380 V - 550 A	209,0 kW	209,86 kW	0,86 kW	0,006 kW
C - N		380 V - 300 A	114,0 kW	114,40 kW	0,40 kW	0,006 kW
		380 V - 550 A	209,0 kW	209,60 kW	0,60 kW	0,006 kW

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración LC-15917

Fecha de calibración: 19-oct-21

1. CALIBRACIÓN DE POTENCIA @ 50 Hz (Continuación)

1.2 Potencia Reactiva @ $\phi \pm 20^\circ$

1.2.1 Tenaza 9694

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia		Lectura equipo bajo calibración		Error		Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$	
A-N	1,026 kVAr	250 V - 3 A	0,236	kVAr	0,2280	kVAr	-0,0080	kVAr	0,00287	kVAr
			-0,236	kVAr	-0,2433	kVAr	-0,0073	kVAr	0,00287	kVAr
		380 V - 4 A	0,520	kVAr	0,5025	kVAr	-0,0174	kVAr	0,00630	kVAr
			-0,520	kVAr	-0,5357	kVAr	-0,0158	kVAr	0,00630	kVAr
B-N		250 V - 3 A	0,236	kVAr	0,2272	kVAr	-0,0088	kVAr	0,00287	kVAr
			-0,236	kVAr	-0,2443	kVAr	-0,0083	kVAr	0,00287	kVAr
		380 V - 4 A	0,520	kVAr	0,5009	kVAr	-0,0190	kVAr	0,00630	kVAr
			-0,520	kVAr	-0,5379	kVAr	-0,0180	kVAr	0,00630	kVAr
C-N		250 V - 3 A	0,236	kVAr	0,2277	kVAr	-0,0083	kVAr	0,00287	kVAr
			-0,236	kVAr	-0,2436	kVAr	-0,0076	kVAr	0,00287	kVAr
		380 V - 4 A	0,520	kVAr	0,5019	kVAr	-0,0180	kVAr	0,00630	kVAr
			-0,520	kVAr	-0,5366	kVAr	-0,0167	kVAr	0,00630	kVAr

ANEXO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Magnitudes Eléctricas
Underfire S.A.

Certificado de calibración: LC-15917

Fecha de calibración: 19-oct-21

1. CALIBRACIÓN DE POTENCIA @ 50 Hz (Continuación)

1.2 Potencia Reactiva @ $\phi \pm 20^\circ$ (Continuación)

1.2.2 Sonda CT9667-03

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia		Lectura equipo bajo calibración		Error		Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$	
A - N	1026 kVar	380 V - 300 A	39,0	kVar	38,93	kVar	-0,06	kVar	0,948	kVar
			-39,0	kVar	-39,04	kVar	-0,05	kVar	0,948	kVar
		380 V - 550 A	71,5	kVar	71,30	kVar	-0,18	kVar	1,762	kVar
			-71,5	kVar	-71,61	kVar	-0,13	kVar	1,762	kVar
B - N		380 V - 300 A	39,0	kVar	38,99	kVar	0,00	kVar	0,948	kVar
			-39,0	kVar	-39,10	kVar	-0,11	kVar	0,948	kVar
		380 V - 550 A	71,5	kVar	71,40	kVar	-0,08	kVar	1,762	kVar
			-71,5	kVar	-71,76	kVar	-0,28	kVar	1,762	kVar
C - N		380 V - 300 A	39,0	kVar	38,97	kVar	-0,02	kVar	0,948	kVar
			-39,0	kVar	-39,09	kVar	-0,10	kVar	0,948	kVar
		380 V - 550 A	71,5	kVar	71,44	kVar	-0,04	kVar	1,762	kVar
			-71,5	kVar	-71,73	kVar	-0,25	kVar	1,762	kVar

2. CALIBRACIÓN DE FRECUENCIA

Canal	Rango	Condición	Valor de referencia	Lectura equipo bajo calibración	Error	Incertidumbre Expandida $\pm(k=2)$
A - N	400 Hz	220 V	50 Hz	50,000 Hz	0,000 Hz	0,0035 Hz
			400 Hz	400,00 Hz	0,00 Hz	0,018 Hz

Fin de mediciones

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. El valor del mesurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Acreditado por la / Accredited by the
Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

como Laboratorio para Calibración dentro de/
as calibration laboratory in the

Deutschen Kalibrierdienst

DKD

DAkKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15043-01-00

Certificado de Calibración
Calibration Certificate

Marca de Calibración
Calibration mark

01192
D-K-15043-01-00
2020-01

Objeto:
Object **Medidor de Flujo tipo Coriolis
Conexión Remota, NPS 1½", ANSI 150**

Fabricante:
Manufacturer **Endress+Hauser**

Modelo:
Model **Promass F (Sensor)
Promass 80 (Transmisor)**

Número de serie
Serial number **DA02DA16000 (Sensor)
DA02DC16000 (Transmisor)**

Cliente:
Customer **Engie Energia Chile S.A.
Sr. Fabián Henríquez
Avda. Dr. Alejandro Guzmán N° 0780
Tocopilla - Chile**

Order No.: **6657**
Número de Solicitud de trabajo

Número de páginas del certificado: **4**
Number of pages of the certificate

Fecha de calibración: **2020-01-29**
Date of calibration (aaaa-mm-dd)

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.

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.

Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren autorización tanto de la entidad de acreditación Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH como del laboratorio de calibración otorgante. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

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

Sello Seal	Fecha Date	Jefe del Laboratorio de Calibración Head of the Calibration Laboratory	Persona Responsable Person in charge
	2020-01-29	Ing. Jeny Vargas A.	Leopoldo Antío G.

01192
D-K-15043-01
2020-01

Objeto

Flujómetro Tipo Coriolis, conexión remota NSP 1½", ANSI 150

Object to calibrate

Referencia

PTO CISA 220-19M1

O/C N° 4500017711

Reference

1. Descripción Objeto a Calibrar

Description

Flujómetro Tipo Coriolis, conexión remota NSP 1½", ANSI 150

Marca:

Endress+Hauser

Manufacturer

Modelo:

Promass F

(Sensor)

Model

Promass 80

(Transmisor)

Número de serie:

DA02DA16000

(Sensor)

Serial number

DA02DC16000

(Transmisor)

Rango equipo:

900 a 9000 kg/h

Puntos Calibración:

9000, 4500 y 900 kg/h

Range

Factor K nominal [k_m]:

100 pulsos/kg

K Factor

Diámetro nominal:

DN40, NPS1½" ANSI 150

Diameter

K-Factor

n/a

Calibration factors

2. Procedimiento de Calibración

Calibration procedure

ITF-06, Procedimiento de Calibración de Flujómetros Másicos (Coriolis) por Método Gravimétrico (basado en ISO 4185)-Salida pulsos

3. Equipos / Patrones

Calibration standards

Sistema de pesaje Bco. CISA-FB1, trazable al LCPN-Masa / Certificado de Calibración N° 6439. Calibración efectuada el 12 de Marzo del 2019, 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 ± 0,2 °C

Caudal Patrón Másico	Caudal Masico MUT	Error	Incertidumbre	Densidad Agua	Temperatura Agua
Reference Mass Flow Rate	Mass Flow Rate MUT	Error	Uncertainty	Water Density	Water Temperature
[kg/h]	[kg/h]	[%]	[±%]	[kg/m³]	[°C]
9013,542	9018,929	0,06	0,15	999,42	19,83
4519,385	4521,520	0,05	0,15	999,42	19,83
897,067	897,217	0,02	0,15	999,32	20,31

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

01192
D-K-15043-01
2020-01

Flujo Patrón Volumetrico <i>Reference Volumetric Flowrate</i> [L/h]	Flujo Volumetrico MUT <i>Volumetric Flow Rate MUT</i> [L/h]	Error <i>Error</i> [%]	Incertidumbre <i>Uncertainty</i> [±%]	Densidad Agua <i>Water Density</i> [kg/m³]	Temperatura Agua <i>Water Temperature</i> [°C]
9018,774	9024,164	0,06	0,15	999,42	19,83
4522,008	4524,145	0,05	0,15	999,42	19,83
897,676	897,827	0,02	0,15	999,32	20,31

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

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

$$m_{MUT} = \frac{N_p}{K_m} \quad \bar{q}_m = \frac{m_{MUT}}{T_{MEAS}} \quad \bar{q}_V = \frac{\bar{q}_m}{\rho} \quad E = \left(\frac{\bar{q}_m - \bar{q}_{REF,m}}{\bar{q}_{REF,m}} \right) \cdot 100\% \quad E = \left(\frac{\bar{q}_V - \bar{q}_{REF,V}}{\bar{q}_{REF,V}} \right) \cdot 100\%$$

m_{MUT} : Masa calculado MUT
MUT Calculated mass
 N_p : N° de pulsos MUT
Pulses MUT
 K_m : Factor K nominal
Nominal K factor
 $\bar{q}_V$: Caudal volumetrico promedio MUT
Average volume flowrate MUT
 $\bar{q}_m$: Caudal másico promedio MUT
Average mass Flowrate MUT
 q_{REF} : Caudal promedio REF (Volumen o Masa)
Average flowrate REF (Volume or mass)
 E : Error % MUT
MUT Error %
 T_{Meas} : tiempo de duración de cada prueba
time test
 ρ : Densidad Agua
Density Water

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 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 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 : (29,9 ± 0,8) °C
Presión atmosférica Local : (1013,0 ± 0,2) hPa
Humedad relativa : (45,4 ± 2,6) %

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

01192
D-K-15043-01
2020-01

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 9.000 kg/h
4-20 mA output (found)= Output 4-20 mA (left): 0 to 9.000 kg/h
3. K Factor(encontrado)=1,9214/-5 ; k Factor(dejado):1,9214/0
K Factor (found) = k Factor (left): 1,6335/-27
4. Lectura totalizador entrada: 1) 1669397 kg ; Lectura totalizador salida: 1) 16905954 kg
Input totalizer reading: 1) 1669397 kg ; Output totalizer reading: 1) 1690954 kg
5. Equipo no se ajusta (k.Factor)
Equipment does not fit (k.Factor)

End of the Calibration Certificate



Acreditado por la / Accredited by the
Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

como Laboratorio para Calibración dentro de/
as calibration laboratory in the

Deutschen Kalibrierdienst

DKD

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15043-01-00

Certificado de Calibración
Calibration Certificate

Marca de Calibración
Calibration mark

01193
D-K-15043-01-00
2020-01

Objeto:
Object
**Medidor de Flujo tipo Coriolis
Conexión Remota, NPS 1½", ANSI 150**

Fabricante:
Manufacturer
Endress+Hauser

Modelo:
Model
**Promass F (Sensor)
Promass 80 (Transmisor)**

Número de serie
Serial number
**DA02DC16000 (Sensor)
DA02DA16000 (Transmisor)**

Cliente:
Customer
**Engie Energia Chile S.A.
Sr. Fabián Henríquez
Avda. Dr. Alejandro Guzmán N° 0780
Tocopilla - Chile**

Order No.:
Número de Solicitud de trabajo
6658

Número de páginas del certificado:
Number of pages of the certificate
4

Fecha de calibración:
Date of calibration
**2020-01-30
(aaaa-mm-dd)**

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. 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.

Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren autorización tanto de la entidad de acreditación Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH como del laboratorio de calibración otorgante. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

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

Sello Seal	Fecha Date	Jefe del Laboratorio de Calibración Head of the Calibration Laboratory	Persona Responsable Person in charge
	2020-01-30	Ing. Jery Vargas A.	Leopoldo Antío G.

01193
D-K-15043-01
2020-01

Objeto Flujómetro Tipo Coriolis, conexión remota NSP 1½", ANSI 150
Object to calibrate

Referencia PTO CISA 220-19M1 O/C N° 4500017711
Reference

1. Descripción Objeto a Calibrar

Description Flujómetro Tipo Coriolis, conexión remota NSP 1½", ANSI 150

Marca: Endress+Hauser
Manufacturer

Modelo: Promass F (Sensor)
Model Promass 80 (Transmisor)

Número de serie: DA02DC16000 (Sensor)
Serial number DA02DA16000 (Transmisor)

Rango equipo: 900 a 9000 kg/h Puntos Calibración: 9000, 4500 y 900 kg/h
Range

Factor K nominal [k_m]: 100 pulsos/kg
K Factor

Diámetro nominal: DN40, NPS1½" ANSI 150
Diameter

K-Factor n/a
Calibration factors

2. Procedimiento de Calibración

Calibration procedure
ITF-06, Procedimiento de Calibración de Flujómetros Másicos (Coriolis) por Método Gravimétrico (basado en ISO 4185)-Salida pulsos

3. Equipos / Patrones

Calibration standards

Sistema de pesaje Bco. CISA-FB1, trazable al LCPN-Masa / Certificado de Calibración N° 6439. Calibración efectuada el 12 de Marzo del 2019, 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 18,6 C ± 0,7 °C

Caudal Patrón Másico Reference Mass Flow Rate [kg/h]	Caudal Masico MUT Mass Flow Rate MUT [kg/h]	Error Error [%]	Incertidumbre Uncertainty [±%]	Densidad Agua Water Density [kg/m³]	Temperatura Agua Water Temperature [°C]
9009,889	9003,187	-0,07	0,15	999,76	18,08
4505,555	4503,714	-0,04	0,15	999,65	18,66
891,685	891,519	-0,02	0,15	999,46	19,66

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

4

01193
D-K-15043-01
2020-01

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

Flujo Patrón Volumetrico Reference Volumetric Flowrate [L/h]	Flujo Volumetrico MUT Volumetric Flow Rate MUT [L/h]	Error Error [%]	Incertidumbre Uncertainty [±%]	Densidad Agua Water Density [kg/m³]	Temperatura Agua Water Temperature [°C]
9012,022	9005,318	-0,07	0,15	999,76	18,08
4507,112	4505,271	-0,04	0,15	999,65	18,66
892,171	892,005	-0,02	0,15	999,46	19,66

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

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

$$m_{MUT} = \frac{N_p}{K_m} \quad \bar{q}_m = \frac{m_{MUT}}{T_{MEAS}} \quad \bar{q}_V = \frac{\bar{q}_m}{\rho} \quad E = \left(\frac{\bar{q}_m - \bar{q}_{REF,m}}{\bar{q}_{REF,m}} \right) \cdot 100\% \quad F = \left(\frac{\bar{q}_V - \bar{q}_{REF,V}}{\bar{q}_{REF,V}} \right) \cdot 100\%$$

m_{MUT} : Masa calculado MUT
MUT Calculated mass
 N_p : N° de pulsos MUT
Pulses MUT
 K_m : Factor K nominal
Nominal K factor
 $\bar{q}_V$: Caudal volumetrico promedio MUT
Average volume flowrate MUT
 $\bar{q}_m$: Caudal másico promedio MUT
Average mass Flowrate MUT
 $\bar{q}_{REF}$: Caudal promedio REF (Volumen o Masa)
Average flowrate REF (Volume or mass)
 E : Error % MUT
MUT Error %
 T_{Meas} : tiempo de duración de cada prueba
time test
 ρ : Densidad Agua
Density Water

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 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 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 : (30,3 ± 0,7) °C
Presión atmosférica Local : (1012,3 ± 0,4) hPa
Humedad relativa : (43,5 ± 1,1) %

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

01193
D-K-15043-01
2020-01

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 9.000 kg/h
4-20 mA output (found)= Output 4-20 mA (left): 0 to 9.000 kg/h
3. K Factor(encontrado)=1,9193/-26 ; k Factor(dejado):1,9214/-26
K Factor (found) =1,9193/-26; k Factor (left): 1,9214/-26
4. Lectura totalizador entrada: 1) 69243,6 kg ; Lectura totalizador salida: 1) 99517,7 kg
Input totalizer reading: 1) 69243,6 kg ; Output totalizer reading: 1) 99517,7 kg
5. Flujómetro fue ajustado (k.Factor); Los errores encontrados antes del ajuste fueron: 9000 kg/h: -0,21%; 4500 kg/h: -0,15% y 900 kg/h: -0,10%
Flowmeter was adjusted (k.Factor); The errors found before the adjustment were: 9000 kg/h: -0,21%; 4500 kg/h: -0,15% and 900 kg/h: -0,10%

Fin del Certificado de Calibración
End of the Calibration Certificate



ANEXO E
Curvas de Corrección.

Las curvas de corrección son las presentadas en el
protocolo de pruebas

ANEXO F
Información Adicional.



REPORTE DE ANÁLISIS

Nuestra Referencia	:	OTICH21-21133	Cliente	:	Engie Energía Chile S.A.
Producto ⁽¹⁾	:	Petróleo Diesel	Contacto (s)	:	Tamara Olavarria
Identificación de la Muestra	:	9321	Email	:	tamara.olavarria@external.engie.com
N° de Sello	:	No Aplica	Dirección	:	Av. Apoquindo 3721, Of.61, Las Condes, Santiago
Muestra Obtenida por ⁽²⁾	:	Cliente	Ref. Cliente	:	COTICH21-265 / OC 4500041319
Ubicación del Muestreo	:	Central Térmica Tocopilla			
Tipo de Muestreo	:	Muestra Puntual	Fecha de Recepción de Muestra	:	13/12/2021
Fecha de Muestreo	:	29/11/2021 20:00	Fecha Inicio de Análisis	:	15/12/2021
Plan/Método de Muestreo	:	Sin Antecedentes	Fecha Término de Análisis	:	24/12/2021
Responsable de Muestreo	:	Cliente	Análisis realizados en	:	Lab. OTI CHILE / Lab. Externo
Muestra Obtenida de	:	TG1 - 3 MW	Fecha de Emisión de Reporte	:	27/12/2021

☒ Analizado	☐ Atestiguado ⁽³⁾	☐ Preliminar	☒ Final	
Ensayos	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Densidad a 15°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	835,5
Densidad a 30°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	825,6
Densidad a 50°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	811,4
Calor de Combustión Bruto	BTU/Lb	ASTM D4868	Informar	19.678
Calor de Combustión Neto	BTU/Lb	ASTM D4868	Informar	18.452
Carbono	% m/m	ASTM D5291	Informar	84,18
Hidrogeno	% m/m	ASTM D5291	Informar	13,77
*** Fin de los resultados de análisis***				

Condiciones ambientales de los ensayos:

Observaciones:

Jorge Herrera
Gerente Laboratorio

(1) Declarado según el cliente.

(2) Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por: Cliente, donde la misma se ha analizado por solicitud para verificar el cumplimiento de las especificaciones detalladas, sin aceptar ninguna responsabilidad adicional por parte de nuestro laboratorio.

(3) Nuestra responsabilidad en el ATESTIGUAMIENTO de Análisis se limita a presenciar que el análisis se esté practicando a la muestra correcta y de acuerdo al método previamente establecido. Por lo que el cliente acepta que OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de las condiciones del equipo, instrumento o aparatos de medición y que acepta los datos de calibración, reactivos y otros instrumentos o materiales utilizados tal como se presentan.

OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de cualquier información proporcionada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados de análisis.

* Ensayo dentro del Alcance de Acreditación ISO 17025:2017

** Ensayo subcontratado a otro laboratorio

Todos los resultados contenidos dentro de este reporte corresponden exclusivamente a la muestra descrita.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte sin la autorización escrita de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Fin del Reporte



REPORTE DE ANÁLISIS

Nuestra Referencia	:	OTICH21-21133	Cliente	:	Engie Energía Chile S.A.
Producto ⁽¹⁾	:	Petróleo Diesel	Contacto (s)	:	Tamara Olavarria
Identificación de la Muestra	:	9322	Email	:	tamara.olavarria@external.engie.com
N° de Sello	:	No Aplica	Dirección	:	Av. Apoquindo 3721, Of.61, Las Condes, Santiago
Muestra Obtenida por ⁽²⁾	:	Cliente	Ref. Cliente	:	COTICH21-265 / OC 4500041319
Ubicación del Muestreo	:	Central Térmica Tocopilla			
Tipo de Muestreo	:	Muestra Puntual	Fecha de Recepción de Muestra	:	13/12/2021
Fecha de Muestreo	:	30/11/2021 00:23	Fecha Inicio de Análisis	:	15/12/2021
Plan/Método de Muestreo	:	Sin Antecedentes	Fecha Término de Análisis	:	24/12/2021
Responsable de Muestreo	:	Cliente	Análisis realizados en	:	Lab. OTI CHILE / Lab. Externo
Muestra Obtenida de	:	TG1 - 19,8 MW	Fecha de Emisión de Reporte	:	27/12/2021

☒ Analizado	☐ Atestiguado ⁽³⁾	☐ Preliminar	☒ Final	
Ensayos	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Densidad a 15°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	835,5
Densidad a 30°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	825,6
Densidad a 50°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	811,4
Calor de Combustión Bruto	BTU/Lb	ASTM D4868	Informar	19.678
Calor de Combustión Neto	BTU/Lb	ASTM D4868	Informar	18.452
Carbono	% m/m	ASTM D5291	Informar	84,18
Hidrogeno	% m/m	ASTM D5291	Informar	13,77
*** Fin de los resultados de análisis***				

Condiciones ambientales de los ensayos:

Observaciones:

Jorge Herrera
Gerente Laboratorio

(1) Declarado según el cliente.

(2) Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por: Cliente, donde la misma se ha analizado por solicitud para verificar el cumplimiento de las especificaciones detalladas, sin aceptar ninguna responsabilidad adicional por parte de nuestro laboratorio.

(3) Nuestra responsabilidad en el ATESTIGUAMIENTO de Análisis se limita a presenciar que el análisis se esté practicando a la muestra correcta y de acuerdo al método previamente establecido. Por lo que el cliente acepta que OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de las condiciones del equipo, instrumento o aparatos de medición y que acepta los datos de calibración, reactivos y otros instrumentos o materiales utilizados tal como se presentan.

OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de cualquier información proporcionada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados de análisis.

* Ensayo dentro del Alcance de Acreditación ISO 17025:2017

** Ensayo subcontratado a otro laboratorio

Todos los resultados contenidos dentro de este reporte corresponden exclusivamente a la muestra descrita.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte sin la autorización escrita de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Fin del Reporte



REPORTE DE ANÁLISIS

Nuestra Referencia	:	OTICH21-21133	Cliente	:	Engie Energía Chile S.A.
Producto ⁽¹⁾	:	Petróleo Diesel	Contacto (s)	:	Tamara Olavarria
Identificación de la Muestra	:	9323	Email	:	tamara.olavarria@external.engie.com
N° de Sello	:	No Aplica	Dirección	:	Av. Apoquindo 3721, Of.61, Las Condes, Santiago
Muestra Obtenida por ⁽²⁾	:	Cliente	Ref. Cliente	:	COTICH21-265 / OC 4500041319
Ubicación del Muestreo	:	Central Térmica Tocopilla			
Tipo de Muestreo	:	Muestra Puntual	Fecha de Recepción de Muestra	:	13/12/2021
Fecha de Muestreo	:	30/11/2021 18:40	Fecha Inicio de Análisis	:	15/12/2021
Plan/Método de Muestreo	:	Sin Antecedentes	Fecha Término de Análisis	:	24/12/2021
Responsable de Muestreo	:	Cliente	Análisis realizados en	:	Lab. OTI CHILE / Lab. Externo
Muestra Obtenida de	:	TG2 - 3 MW	Fecha de Emisión de Reporte	:	27/12/2021

☒ Analizado	☐ Atestiguado ⁽³⁾	☐ Preliminar	☒ Final	
Ensayos	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Densidad a 15°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	835,5
Densidad a 30°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	825,6
Densidad a 50°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	811,4
Calor de Combustión Bruto	BTU/Lb	ASTM D4868	Informar	19.678
Calor de Combustión Neto	BTU/Lb	ASTM D4868	Informar	18.452
Carbono	% m/m	ASTM D5291	Informar	84,14
Hidrogeno	% m/m	ASTM D5291	Informar	13,73
*** Fin de los resultados de análisis***				

Condiciones ambientales de los ensayos:

Observaciones:

Jorge Herrera
Gerente Laboratorio

(1) Declarado según el cliente.

(2) Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por: Cliente, donde la misma se ha analizado por solicitud para verificar el cumplimiento de las especificaciones detalladas, sin aceptar ninguna responsabilidad adicional por parte de nuestro laboratorio.

(3) Nuestra responsabilidad en el ATESTIGUAMIENTO de Análisis se limita a presenciar que el análisis se esté practicando a la muestra correcta y de acuerdo al método previamente establecido. Por lo que el cliente acepta que OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de las condiciones del equipo, instrumento o aparatos de medición y que acepta los datos de calibración, reactivos y otros instrumentos o materiales utilizados tal como se presentan.

OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de cualquier información proporcionada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados de análisis.

* Ensayo dentro del Alcance de Acreditación ISO 17025:2017

** Ensayo subcontratado a otro laboratorio

Todos los resultados contenidos dentro de este reporte corresponden exclusivamente a la muestra descrita.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte sin la autorización escrita de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Fin del Reporte



REPORTE DE ANÁLISIS

Nuestra Referencia	: OTICH21-21133	Cliente	: Engie Energía Chile S.A.
Producto ⁽¹⁾	: Petróleo Diesel	Contacto (s)	: Tamara Olavarria
Identificación de la Muestra	: 9324	Email	: tamara.olavarria@external.engie.com
N° de Sello	: No Aplica	Dirección	: Av. Apoquindo 3721, Of.61, Las Condes, Santiago
Muestra Obtenida por ⁽²⁾	: Cliente	Ref. Cliente	: COTICH21-265 / OC 4500041319
Ubicación del Muestreo	: Central Térmica Tocopilla		
Tipo de Muestreo	: Muestra Puntual	Fecha de Recepción de Muestra	: 13/12/2021
Fecha de Muestreo	: 30/11/2021 22:45	Fecha Inicio de Análisis	: 15/12/2021
Plan/Método de Muestreo	: Sin Antecedentes	Fecha Término de Análisis	: 24/12/2021
Responsable de Muestreo	: Cliente	Análisis realizados en	: Lab. OTI CHILE / Lab. Externo
Muestra Obtenida de	: TG2 - 20,2 MW	Fecha de Emisión de Reporte	: 27/12/2021

☒ Analizado	☐ Atestiguado ⁽³⁾	☐ Preliminar	☒ Final	
Ensayos	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Densidad a 15°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	835,5
Densidad a 30°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	825,6
Densidad a 50°C	Kg/m ³	ASTM D4052	Informar	811,4
Calor de Combustión Bruto	BTU/Lb	ASTM D4868	Informar	19.678
Calor de Combustión Neto	BTU/Lb	ASTM D4868	Informar	18.452
Carbono	% m/m	ASTM D5291	Informar	84,14
Hidrogeno	% m/m	ASTM D5291	Informar	13,73
*** Fin de los resultados de análisis***				

Condiciones ambientales de los ensayos:

Observaciones:

Jorge Herrera
Gerente Laboratorio

(1) Declarado según el cliente.

(2) Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por: Cliente, donde la misma se ha analizado por solicitud para verificar el cumplimiento de las especificaciones detalladas, sin aceptar ninguna responsabilidad adicional por parte de nuestro laboratorio.

(3) Nuestra responsabilidad en el ATESTIGUAMIENTO de Análisis se limita a presenciar que el análisis se esté practicando a la muestra correcta y de acuerdo al método previamente establecido. Por lo que el cliente acepta que OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de las condiciones del equipo, instrumento o aparatos de medición y que acepta los datos de calibración, reactivos y otros instrumentos o materiales utilizados tal como se presentan.

OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de cualquier información proporcionada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados de análisis.

* Ensayo dentro del Alcance de Acreditación ISO 17025:2017

** Ensayo subcontratado a otro laboratorio

Todos los resultados contenidos dentro de este reporte corresponden exclusivamente a la muestra descrita.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte sin la autorización escrita de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Fin del Reporte