

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Avenida Andrés Bello 2325, piso 7, Providencia
Providencia, Zip Code 7511308 - Santiago – CHILE
tel. +56 2 2715 8000 - fax +56 2 2715 8001
engineering-cl@tractebel.engie.com
tractebel-engie.com

INFORME TÉCNICO

Código de Documento: P018309-2-GE-INF-0002

Cliente: Coordinador Eléctrico Nacional
Proyecto: Pruebas de Consumo Específico en Central Llanos Blancos
Asunto: Informe de Prueba
Comentarios:

B	13/01/2022	Comentarios del Cliente	Pablo Moreira	Alfredo Osses	Luis Garrido	Eduardo Andrzejewski
A	27/12/2021	Revisión Interna	Pablo Moreira	Alfredo Osses	Luis Garrido	Eduardo Andrzejewski
REV.	DD/MM/AA	ESTATUS	AUTOR	VERIFICADOR	APROBADOR	VALIDADOR

RESUMEN EJECUTIVO	2
1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA	3
2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES	3
3. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS	4
4. PARTICIPANTES DEL ENSAYO	4
5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL	4
6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	6
7. MEDICIONES	7
7.1. Mediciones de Variables Eléctricas	7
7.2. Mediciones Ambientales	9
7.3. Mediciones de Consumo y Muestras de Combustible	10
8. CÁLCULOS	13
8.1. Consumo específico Neto Medido	13
8.2. Consumo Específico Neto Corregido	14
9. RESULTADOS	16
10. ANEXOS	16

RESUMEN EJECUTIVO

En este informe se reportan los resultados de la prueba de Consumo Específico Neto de la central **Llanos Blancos** realizada entre los días 06, 07, 08, 21, 22 y 23 de diciembre del 2021. La central se ubica en la comuna de Coquimbo, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo y consta de 83 unidades generadoras idénticas distribuidas en 6 naves. 5 naves con 14 unidades c/u y una nave con 13 unidades.

La metodología utilizada se rige por el Anexo Técnico: “Pruebas de Consumos Específicos de Unidades Generadoras” y el correspondiente Protocolo de Pruebas.

El Consumo Específico Neto Corregido aplicable a cada una de las 83 unidades generadoras de la central se indica en la Tabla 1.

Estado de Carga	Potencia Neta Medida [kW]	Consumo Específico Neto Corregido [kcal/kWh]
Potencia Máxima	1.719,5	2.455,4
Mínimo Técnico	353,8	3.704,9

Tabla 1: Resultados prueba de Consumo Específico Neto

1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA

Conforme resolución de la Comisión Nacional de Energía, las empresas generadoras deberán validar el valor de consumo específico de sus unidades en conformidad a las disposiciones del Anexo Técnico: “Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras” de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad De Servicio - Resolución Exenta N°427.

El presente documento tiene como objetivo reportar los resultados obtenidos durante la Prueba de Consumo Especifico de la central **Llanos Blancos**

2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

Definiciones

Unidad	Unidad Generadora, motor diésel con su respectivo generador eléctrico.
Unidades Representativas	Unidades seleccionadas para ser instrumentadas y ensayadas. Los resultados obtenidos de estas unidades serán representativos para otras unidades idénticas de la central, previo acuerdo entre el Coordinador Eléctrico Nacional y el Experto Técnico.
Variables Primarias	Datos utilizados para los cálculos y correcciones de Consumo Específico Neto.
Variables Secundarias	Datos utilizados para verificar, diagnosticar o demostrar que la planta opera normalmente.

Abreviaciones

FP	Factor de Potencia
HR	Humedad Relativa
N11 ... N32	Nave 11... Nave 32
Pbruta	Potencia Bruta
Pmax	Potencia Máxima
Pneta	Potencia Neta
U01 ... U14	Unidad 01 ... Unidad 14

3. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS

Los documentos, que son aplicables para la realización de las pruebas, son los siguientes:

- Anexo Técnico: Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras
- El protocolo de pruebas: P018309-2-GE-PRG-00002.
- Norma ISO 3046: Reciprocating internal combustion engines – performance.
- Norma ISO 15550: Internal Combustion Engines – Determination and method for the measurement of engine power – General requirements.

4. PARTICIPANTES DEL ENSAYO

El personal participante de las pruebas de Consumo Específico se describe a continuación:

Participante	Cargo	Nombre
Tractebel	Experto Técnico Líder	Brice Migliorini Eduardo Andrzejewski
	Ingeniero Coordinador	Luis Garrido
	Ingeniero de Pruebas	Pablo Moreira
Empresa Generadora Prime Energía	Gerente de Planta	Jesús Gatica
	Responsable Comunicaciones	Luis Funes
Coordinador Eléctrico Nacional	Ingeniero Dpto. Control de la Operación	Eduardo González
	Ingeniero Dpto. Control de la Operación	Javier Moraga

Tabla 2: Participantes del ensayo

En el Anexo B encuentra el Acta de Prueba con el listado de asistencia.

5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL

La central Llanos Blancos, propiedad de Prime Energía Spa, se compone de 83 grupos electrógenos diésel idénticos divididos en 6 naves. En la Tabla 3 se indican los parámetros principales de cada unidad generadora. En el Anexo C se incluye documentación técnica de las unidades generadoras.

Central Llanos Blancos	Información	Referencia
Modelo Grupo Electrónico	MTU 16V DS2500	Hoja de datos Motor-Generador
Modelo Motor	16V4000G24F – 4 Ciclos	Hoja de datos Motor-Generador
Potencia Nominal Prime	1.872 kW	Hoja de datos Motor-Generador
Consumo Combustible <i>Prime Power</i>	388,8 kg/h	Valor referencial de Pruebas FAT
Velocidad Nominal	1.500 rpm	Hoja de datos Motor-Generador
Modelo Generador	LSA 52.3 L12-4 50 [Hz]	Hoja de datos Motor-Generador

Tabla 3: Información principal grupos electrógenos

Nave	Unidades	Fabricante – Modelo	Potencia Nominal Conjunta [MW]
N11	U ₁ - U ₁₄	MTU – 16V DS2500	26,2
N12	U ₁ - U ₁₄		26,2
N21	U ₁ - U ₁₄		26,2
N22	U ₁ - U ₁₄		26,2
N31	U ₁ - U ₁₄		26,2
N32	U ₁ - U ₁₃		24,3

Tabla 4: Distribución y Potencia Conjunta Grupos Electrónicos

Condiciones de Referencia

En la Tabla 5 se indican las condiciones de referencia de la central.

Parámetro	Valor	Referencia
Altitud	200 m.s.n.m.	Condición de sitio.
Temperatura Ambiente	18 °C	Condición de sitio, temperatura promedio ¹ .
Humedad Relativa	30%	Condición ISO 15550.
Factor de Potencia Generador	0,95	Condición Anexo Técnico

Tabla 5: Condiciones de referencia

¹ En base al doc. TSKI-001076-00-MEC-ET-0050.

6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

La prueba de Consumo Específico Neto fue realizada entre los días 06, 07, 08, 21, 22 y 23 de diciembre del 2021. El cronograma general de las pruebas realizadas se presenta en la Tabla 6

	Inicio de Pruebas	Fin de Pruebas	Unidades Representativas
Nave 11	23/12/2021 12:30	23/12/2021 18:15	U04, U10, U14
Nave 12	22/12/2021 13:00	22/12/2021 19:30	U02, U04, U11
Nave 21	21/12/2021 12:30	21/12/2021 18:15	U05, U07, U09
Nave 22	06/12/2021 13:00	06/12/2021 18:30	U01, U02, U13
Nave 31	07/12/2021 12:30	07/12/2021 18:15	U06, U09, U10
Nave 32	08/12/2021 12:30	08/12/2021 18:15	U05, U06, U13

Tabla 6: Cronograma de pruebas CEN y unidades representativas por nave

Las pruebas se realizaron en una unidad a la vez. Se desconectaron los servicios auxiliares de las naves no ensayadas. El factor de potencia no pudo ser fijado a 0,95 por lo tanto se aplican factores de corrección. Se registró la Potencia Bruta, Factor de Potencia y Frecuencia de las 18 unidades representativas.

7. MEDICIONES

En la presente sección se presentan los registros de mediciones realizadas durante las pruebas.

La Tabla 7 indica los instrumentos, variables medidas e intervalos de registros.

Instrumento	Variable	Intervalo Registro (igual o menor)
Schneider ION 8650 Schneider ION 7650	Potencia Activa Bruta	5 segundos
Schneider ION 8650 Schneider ION 9200	Potencia Activa Neta	5 segundos
Schneider ION 8650	Factor de Potencia	5 segundos
Siemens Sentron Pac 3200	Consumo Servicios Auxiliares	1 segundo
SIPEL Indicador Orion	Consumo Neto de Combustible	5 minutos
Fluke 971	Temperatura Ambiente	15 minutos
Fluke 971	Humedad Relativa	15 minutos

Tabla 7: Mediciones e intervalos de registro

Los certificados de calibración de los instrumentos se encuentran en el Anexo G.

En los siguientes capítulos, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de variables eléctricas y ambientales.

7.1. Mediciones de Variables Eléctricas

Las mediciones de Potencia Activa Bruta y Factor de Potencia se registraron en los bornes del generador para cada unidad representativa. En la Tabla 8 se presentan los registros de potencias activas bruta y neta y factor de potencia para escalones de Potencia Máxima y Mínimo Técnico.

Nave y Unidad	Pbruta Pmax [kW]	Pneta Pmax [kW]	FP Pmax [-]	Pbruta MT [kW]	Pneta MT [kW]	FP MT [-]
N11U04	1.859,4	1.705,9	1,00	481,3	340,3	1,00
N11U10	1.853,9	1.708,8	0,99	475,8	343,2	0,99
N11U14	1.857,8	1.714,4	0,99	473,8	344,9	0,99
N12U02	1.854,8	1.721,6	1,00	478,6	345,3	1,00
N12U04	1.857,3	1.717,7	0,99	478,7	352,9	0,99
N12U11	1.855,6	1.718,9	1,00	472,3	349,2	1,00
N21U05	1.859,7	1.720,2	0,99	481,7	354,8	0,99
N21U07	1.860,4	1.717,1	0,99	472,1	343,0	1,00
N21U09	1.858,3	1.719,8	0,99	487,0	361,4	0,99
N22U01	1.855,7	1.721,1	0,99	474,7	357,7	0,99
N22U02	1.860,4	1.723,7	0,99	481,7	358,6	0,99
N22U13	1.860,0	1.724,2	1,00	480,6	361,2	1,00
N31U06	1.856,4	1.727,0	1,00	485,4	360,2	1,00
N31U09	1.859,0	1.723,1	0,99	479,2	357,6	0,99
N31U10	1.858,6	1.721,7	0,99	483,1	358,2	0,99
N32U05	1.860,6	1.726,3	0,99	476,4	356,1	0,99
N32U06	1.858,8	1.722,2	1,00	474,1	351,7	1,00
N32U13	1.859,4	1.717,9	1,00	492,8	372,0	1,00
Promedio	1.858,1	1.719,5	0,99	479,4	353,8	0,99

Tabla 8: Potencia activa bruta y neta para las unidades representativas en ambos estados de carga.

La Figura 1 muestra las curvas tipo de ambos escalones para una unidad generadora. Estas curvas son similares para todas las demás pruebas y se pueden encontrar en el ANEXO I.

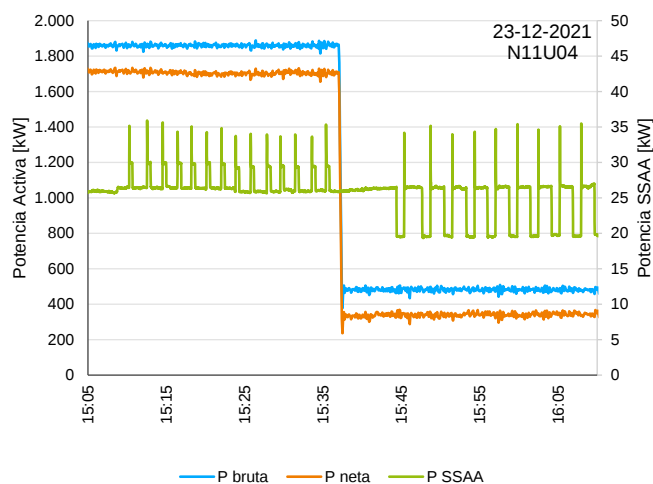


Figura 1: Grafico de potencia de las pruebas de Pmax y MTEC de la unidad N11U04

Además, durante el desarrollo de las pruebas de Consumo Específico la planta activó de forma intermitente un servicio auxiliar correspondiente a bombas de descarga de combustible. Los consumos medidos fueron en torno a los 5 kW y son identificados el acta (Anexo B) junto con su historial de operación. En la sección de cálculos, estos consumos son reincorporados a la potencia neta corregida para cada estado de carga.

7.2. Mediciones Ambientales

Las Mediciones de las condiciones ambientales fueron realizadas con instrumentación temporal, en la Tabla 9 se indican las condiciones promedio durante las pruebas.

Unidad	Temperatura Ambiente [°C]	Humedad Relativa Ambiente [%]
N11U04	24,2	48,0
N11U10	24,4	48,6
N11U14	24,7	47,9
N12U02	23,6	51,1
N12U04	22,3	54,0
N12U11	23,3	51,2
N21U05	26,1	42,8
N21U07	24,7	47,1
N21U09	26,3	42,0
N22U01	20,3	56,6
N22U02	22,6	49,1

N22U13	22,9	49,2
N31U06	24,4	42,6
N31U09	23,4	44,4
N31U10	23,8	45,1
N32U05	25,7	42,1
N32U06	25,6	42,2
N32U13	25,9	41,5

Tabla 9: Temperatura y humedad promedio durante las pruebas.

La Figura 2 muestra el comportamiento para la prueba de una unidad de la central. El resto de las unidades tiene comportamientos similares y sus gráficos correspondientes se encuentran en el Anexo I.

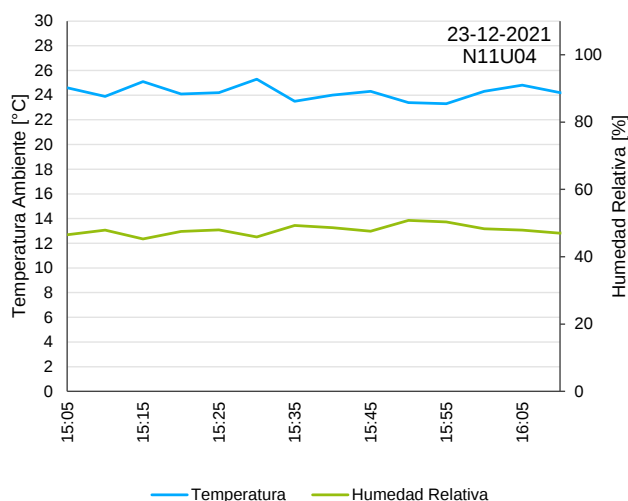


Figura 2: Gráficos de temperatura y humedad de la unidad N11U04

7.3. Mediciones de Consumo y Muestras de Combustible

Las mediciones de consumo de combustible se realizaron por masa, a través de un estanque auxiliar puesto sobre una balanza de plataforma. Los datos se tomaron cada 5 minutos y para efectos de cálculo se considera el consumo neto total de combustible durante el periodo de prueba. La instalación y la pantalla de muestreo se pueden ver en la Figura 3.



Figura 3: Sistema de estanque y balanza utilizado para medir consumo de combustible

Se tomo una muestra de combustible cada día de pruebas. El análisis de la muestra fue ejecutado por Intertek, en el Anexo I se encuentran los informes de resultado. Los principales resultados del análisis de combustible se pueden ver en la Tabla 10

N# de Muestra	Fecha	Densidad [kg/L]	PCS [kcal/kg]	PCI [kcal/kg]
Muestra 1	06-12-2021 13:00	0,8405	10.921,6	10.006,5
Muestra 2	07-12-2021 12:30	0,8405	10.921,6	10.006,5
Muestra 3	08-12-2021 14:00	0,8405	10.917,1	10.241,2
Muestra 4	21-12-2021 14:30	0,8411	10.919,5	10.243,8
Muestra 5	22-12-2021 14:30	0,8409	10.920,2	10.251,7
Muestra 6	23-12-2021 12:30	0,8402	10.922,6	10.246,4
Promedio	N/A	0,8406	10.920,4	10.166,0

Tabla 10: Resultados de las muestras de combustible.

El consumo de combustible por unidad representativa se indica en la Tabla 11.

Unidad-Nave	Consumo de Combustible en Potencia Máxima [kg/h]	Consumo de Combustible en Mínimo Técnico [kg/h]
N11U04	382,0	119,0
N11U10	379,0	121,0
N11U14	385,0	118,0
N12U02	386,0	120,0
N12U04	388,0	120,0
N12U11	383,0	118,0
N21U05	385,0	120,0
N21U07	390,0	119,0
N21U09	390,0	122,0
N22U01	387,0	119,0
N22U02	390,0	121,0
N22U13	386,0	120,0
N31U06	385,0	121,0
N31U09	387,0	120,0
N31U10	387,0	120,0
N32U05	386,0	119,0
N32U06	385,0	118,0
N32U13	385,0	122,0
Promedio	385,9	119,8

Tabla 11: Consumo de Combustible promedio registrado en cada estado de carga.

8. CÁLCULOS

8.1. Consumo específico Neto Medido

Durante cada estado de carga se toma un rango de 30 minutos de datos para el cálculo del Consumo Específico Neto.

$$CEN = \frac{\text{Consumo de Combustible} \cdot PCS}{\text{Potencia Neta}}$$

En la Tabla 12 se indican los valores de CEN medido para unidad en cada estado de carga.

Unidad	Consumo Específico Neto Medido en Pmax [g/kWh]	Consumo Específico Neto Medido en Pmax [kcal/kWh]	Consumo Específico Neto Medido en MT [g/kWh]	Consumo Específico Neto Medido en MT [kcal/kWh]
N11U04	223,9	2.445,4	349,7	3.819,0
N11U10	221,8	2.422,1	352,6	3.850,0
N11U14	224,6	2.452,5	342,1	3.736,1
N12U02	224,2	2.448,5	347,6	3.795,6
N12U04	225,9	2.466,8	340,0	3.713,2
N12U11	222,8	2.433,2	337,9	3.690,0
N21U05	223,8	2.444,1	338,2	3.693,8
N21U07	227,1	2.480,4	347,0	3.789,0
N21U09	226,8	2.476,5	337,5	3.686,1
N22U01	224,9	2.455,5	332,7	3.633,5
N22U02	226,3	2.470,8	337,5	3.685,2
N22U13	223,9	2.444,7	332,2	3.627,7
N31U06	222,9	2.434,6	336,0	3.668,9
N31U09	224,6	2.452,7	335,5	3.664,1
N31U10	224,8	2.454,7	335,0	3.658,2
N32U05	223,6	2.441,7	334,2	3.649,8
N32U06	223,6	2.441,3	335,5	3.664,0

N32U13	224,1	2.447,4	328,0	3.581,4
Promedio	224,4	2.450,7	338,8	3.700,3

Tabla 12. Consumo Específico Neto en cada estado de carga.

8.2. Consumo Específico Neto Corregido

El consumo específico neto debe ser corregido de acuerdo con las condiciones de referencia de la central indicadas en la Tabla 5 y la siguiente ecuación:

$$CEN_{Corregido} = CEN_{medido} \cdot \frac{FPF_R}{FPF_M} \cdot \frac{FAT_R}{FAT_M} \cdot \frac{FRH_R}{FRH_M}$$

Donde FPF , FAT , FRH corresponden a factores de corrección por factor de potencia, temperatura ambiente y humedad relativa respectivamente. En tanto los subíndices de los factores anteriores R y M señalan condiciones de referencia y condición medida respectivamente.

Corrección por Temperatura de Aire Ambiente

La temperatura de aire ambiente máxima durante la prueba fue de 26,8°C. Las tablas de corrección del fabricante MTU indican que la corrección de consumo por temperatura ambiente aplica desde los 49°C para las condiciones de altitud de la Central Llanos Blancos (ver Anexo E). Debido a esto, no aplican correcciones por temperatura y su cociente respectivo toma el valor de 1.

Corrección por Humedad Relativa

Las tablas de corrección del fabricante MTU indican que no aplican factores de corrección por humedad relativa (ver Anexo E), por lo que su cociente correspondiente toma el valor de 1.

Corrección por Factor de Potencia

El factor de potencia no pudo ser fijado en 0,95 durante la prueba. Debido a esto, se aplican correcciones a la Potencia Activa Bruta de cada unidad según el promedio del factor de potencia medido para cada prueba. Los factores de corrección y la Potencia Bruta corregida para cada unidad y escalón se muestra en la Tabla 13.

Unidad	Factor de Corrección Pmax [-]	Factor de Corrección MT [-]	Potencia Bruta Corregida Pmax [kW]	Potencia Bruta Corregida MT [kW]	Consumo Específico Neto Corregido Pmax [kcal/kWh]	Consumo Específico Neto Corregido MT [kcal/kWh]
N11U04	0,9976	0,9987	1.854,97	480,70	2.448,3	3.796,9
N11U10	0,9978	0,9989	1.849,86	475,25	2.427,9	3.856,1
N11U14	0,9979	0,9988	1.853,88	473,25	2.458,2	3.742,5
N12U02	0,9976	0,9986	1.850,39	477,93	2.454,8	3.802,8
N12U04	0,9979	0,9989	1.853,43	478,14	2.472,5	3.719,0
N12U11	0,9975	0,9986	1.851,01	471,61	2.439,7	3.696,9
N21U05	0,9978	0,9988	1.855,60	481,09	2.450,0	3.699,8
N21U07	0,9977	0,9987	1.856,02	471,46	2.486,7	3.795,7
N21U09	0,9979	0,9989	1.854,38	486,45	2.482,1	3.691,7
N22U01	0,9979	0,9989	1.851,88	474,14	2.458,3	3.638,9
N22U02	0,9979	0,9989	1.856,51	481,14	2.471,5	3.690,8
N22U13	0,9976	0,9986	1.855,50	479,97	2.449,4	3.634,4
N31U06	0,9974	0,9987	1.851,56	484,82	2.441,4	3.675,3
N31U09	0,9979	0,9988	1.855,09	478,61	2.455,3	3.669,8
N31U10	0,9979	0,9989	1.854,66	482,54	2.455,9	3.663,8
N32U05	0,9977	0,9988	1.856,33	475,85	2.447,8	3.655,6
N32U06	0,9974	0,9987	1.854,00	473,49	2.448,1	3.670,6
N32U13	0,9975	0,9986	1.854,85	492,10	2.448,6	3.588,1
Promedio conjunto	N/A²	N/A	1.853,89	478,81	2.455,4	3.704,9

Tabla 13. Correcciones a la Potencia Bruta y Consumo Específico Neto para cada prueba.

² No se muestra el factor de potencia promedio ya que este se aplica a cada unidad por separado.

9. RESULTADOS

Los resultados de Consumo Específico Neto Corregido para las unidades representativas de la Central Llanos Blancos se resumen en la Tabla 14.

Consumo Específico Neto Corregido en Pmax [g/kWh]	Consumo Específico Neto Corregido en Pmax [kcal/kWh]	Consumo Específico Neto Corregido en MT [g/kWh]	Consumo Específico Neto Corregido en MT [kcal/kWh]
224,8	2.455,4	339,3	3.704,9

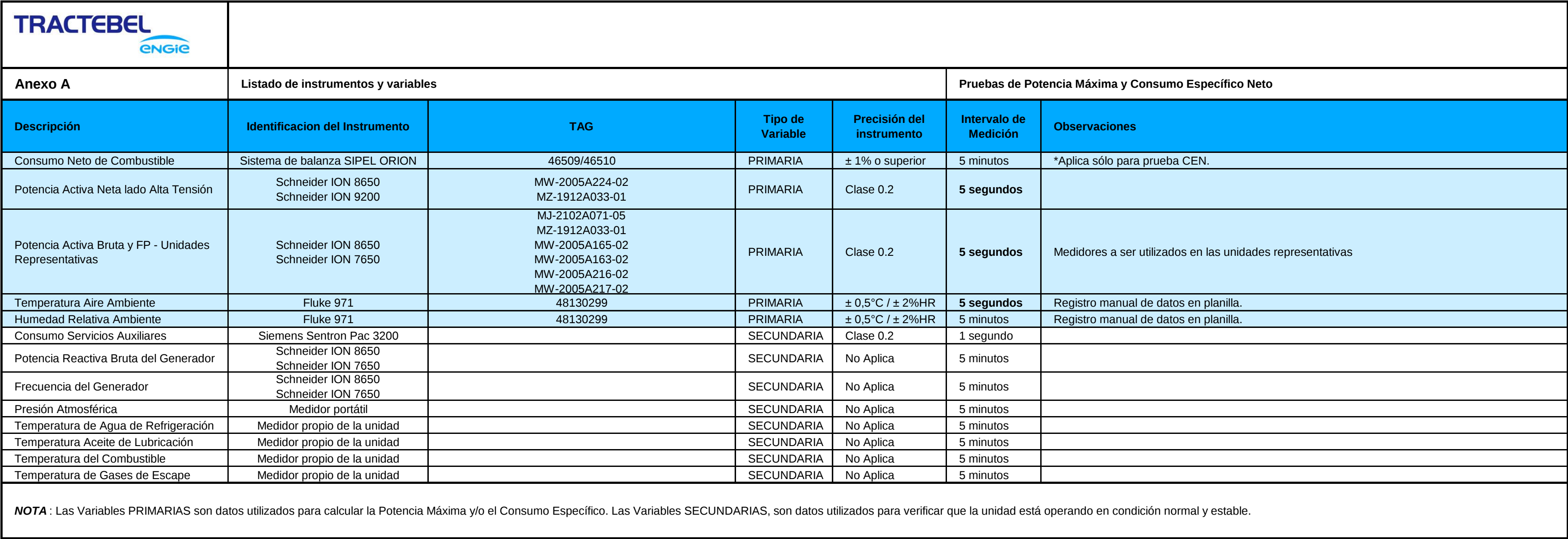
Tabla 14. Resultados de Consumo Específico Neto para Central Llanos Blancos.

En el Anexo H se adjuntan los cálculos y gráficos.

10. ANEXOS

- Anexo A - Listado De Instrumentos
- Anexo B - Acta De Pruebas
- Anexo C - Datos Técnicos De La Unidad
- Anexo D - Diagrama Eléctrico Unilineal
- Anexo E - Curvas De Corrección Por Temperatura y Humedad
- Anexo F - P&ID Sistemas De Combustible
- Anexo G - Certificados De Calibración De Los Instrumentos
- Anexo H - Memoria De Cálculo Y Gráficos

ANEXO A - LISTADO DE INSTRUMENTOS



ANEXO B - ACTA DE PRUEBAS

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Avenida Andrés Bello 2325, piso 7, Providencia
Providencia, Zip Code 7511308 - Santiago – CHILE
tel. +56 2 2715 8000 - fax +56 2 2715 8001
engineering-cl@tractebel.engie.com
tractebel-engie.com

ACTA DE PRUEBA

Código Proyecto: P.018309

Pruebas	Consumo Específico Neto
Central	Llanos Blancos
Unidades	MTU 16V DS2500
Lugar	Comuna de Coquimbo, Región de Coquimbo
Anexos	Anexo 01 – Lista de Asistentes

Observaciones Generales:

- Pruebas son realizadas de forma tele supervisada.
- Hubo descargas de combustible durante las pruebas. Se acuerda entre las partes registrar el sobreconsumo eléctrico de los servicios auxiliares debido a la operación de la bomba de trasvase y restituirla a la Potencia Neta. Se registran exhaustivamente los periodos de operación de esta bomba (inicio y término).
- Se toma una muestra de combustible por cada jornada.

Jornada Día Uno (06/12/2021):

- Hora de Inicio Jornada: 13:00
- Hora de Finalización Jornada: 18:30
- Se prueban las unidades 01, 02 y 13 de la nave 22.
- Se desconectan servicios auxiliares, principalmente calefactores.
- Muestra de combustible 13:30. Se deja registro fotográfico de la muestra.
- Llega camión con combustible, se prueba la bomba de combustible durante los minutos 15:02:25 a las 15:03:25. (Marca 13 A de consumo). La bomba operará durante las pruebas CEN de la nave 22 y su consumo se reincorporará al registro de potencia neta de la central. A continuación, se deja registro de los instantes en que opera la bomba en simultaneo con las pruebas:

N° Evento Bomba descarga Diesel	Inicio [HH:MM:SS]	Fin [HH:MM:SS]
1	15:06:50	15:18:24
2	15:23:06	15:33:09
3	15:37:17	15:46:22
4	15:52:32	15:58:25
5	17:05:49	17:16:06
6	17:23:54	17:31:38
7	17:33:16	17:39:16
8	17:41:29	17:47:35
9	17:50:02	17:56:42
10	17:58:48	18:04:47

Jornada Día Dos (07/12/2021):

- Hora de Inicio Jornada: 12:30
- Hora de Finalización Jornada: 18:15
- Se prueban las unidades 06, 09 y 10 de la nave 31.
- Muestra de combustible a las 14:00. Se deja registro fotográfico de la muestra.
- Llega camión con combustible, la bomba de combustible operará durante las pruebas CEN de la nave 31. Su consumo se reincorporará al registro de potencia neta de la central. A continuación, se deja registro de los instantes en que opera la bomba en simultaneo con las pruebas:

N° Evento Bomba descarga Diesel	Inicio [HH:MM:SS]	Fin [HH:MM:SS]
1	14:15:44	14:27:37
2	14:30:47	14:36:49
3	14:40:01	14:45:36
4	14:48:24	14:53:54
5	14:57:35	15:08:47
6	16:08:35	16:09:06
7	16:09:54	16:10:28
8	16:14:24	16:22:01
9	16:24:04	16:30:01
10	16:32:40	16:38:14
11	16:41:35	16:47:36

12	16:50:29	17:02:55
13	17:05:12	17:14:48
14	17:59:17	18:10:32
15	18:13:47	18:23:21

Jornada Día Tres (08/12/2021):

- Hora de Inicio Jornada: 12:30
- Hora de Finalización Jornada: 18:15
- Se prueban las unidades 05, 06 y 13 de la nave 32.
- Muestra de combustible a las 14:00. Se deja registro fotográfico de la muestra.
- Llega camión con combustible, la bomba de combustible operará durante las pruebas CEN de la nave 32. Su consumo se reincorporará al registro de potencia neta de la central. A continuación, se deja registro de los instantes en que opera la bomba en simultaneo con las pruebas:

N° Evento Bomba Comb.	Inicio [HH:MM:SS]	Fin [HH:MM:SS]
1	15:01:14	15:01:33
2	15:03:52	15:09:18
3	15:10:39	15:10:40
4	15:12:13	15:17:36
5	15:20:28	15:30:56
6	15:33:39	15:39:04
7	15:41:33	15:46:55

Jornada Día Cuatro (21/12/2021):

- Hora de Inicio Jornada: 13:00
- Hora de Finalización Jornada: 19:00
- Se prueban las unidades 05, 07 y 09 de la nave 21.
- Muestra de combustible a las 14:30 del estanque común. Se deja registro fotográfico de la muestra.

Jornada Día Cinco (22/12/2021):

- Hora de Inicio Jornada: 13:00
- Hora de Finalización Jornada: 19:30
- Se prueban las unidades 02, 04 y 11 de la nave 12.
- Muestra de combustible a las 14:30 del estanque común. Se deja registro fotográfico de la muestra.



- Se prueba la unidad PH12G04 durante una hora en Pmax para tener registro de su operación y para complementar las pruebas de Potencia Máxima realizadas en conjunto a las de Consumo Específico.
- Llega camión con combustible, la bomba de combustible operará durante las pruebas CEN de la nave 12. Su consumo se reincorporará al registro de potencia neta de la central. A continuación, se deja registro de los instantes en que opera la bomba en simultaneo con las pruebas:

N° Evento Bomba descarga Diesel	Inicio [HH:MM:SS]	Fin [HH:MM:SS]
1	15:12:42	15:24:03
2	15:27:22	15:37:51
3	15:41:38	15:50:24
4	15:53:03	15:58:54

Jornada Día Seis (23/12/2021):

- Hora de Inicio Jornada: 12:30
- Hora de Finalización Jornada: 18:15
- Se prueban las unidades 04, 10 y 14 de la nave 11.
- Muestra de combustible a las 12:30 del estanque común. Se deja registro fotográfico de la muestra.
- Llega camión con combustible, la bomba de combustible operará durante las pruebas CEN de la nave 11. Su consumo se reincorporará al registro de potencia neta de la central. A continuación, se deja registro de los instantes en que opera la bomba en simultaneo con las pruebas:

N° Evento Bomba descarga Diesel	Inicio [HH:MM:SS]	Fin [HH:MM:SS]
1	15:17:30	15:29:05
2	15:32:00	15:41:34
3	15:44:58	15:53:10
4	15:56:12	16:01:44



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Power House 22
Unidad Representativa:	Generador 01
Fecha:	06/12/2021
Tag ION:	MW-2005A216-02

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
14:00	869,0	19,1	60,2
14:15	839,5	19,7	54,6
14:30	809,5	19,1	58,3

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
14:50	710,0	20,1	56,9
15:05	613,5	21,5	53,8
15:20	516,5	21,3	52,8



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 22
Unidad Representativa:	Generador 13
Fecha:	06/12/2021
Tag ION:	MW-2005A163-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
15:45	828,5	22,0	55,4
16:00	732,0	22,5	48,8
16:15	635,5	22,8	51

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
16:20	615,0	23,5	48,5
16:35	585,0	23,4	48,2
16:50	555,0	22,8	47,6



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 22
Unidad Representativa:	Generador 02
Fecha:	06/12/2021
Tag ION:	MW-2005A217-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
17:10	832,5	23,2	48,2
17:25	735,5	23,1	48,0
17:40	637,5	22,5	48,7

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
17:45	619,5	21,8	49,7
18:00	589,0	22,3	50,7
18:15	559,0	22,2	49,4



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 31
Unidad Representativa:	Generador 10
Fecha:	07/12/2021
Tag ION:	MW-2005A163-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
14:10	726,0	23,1	47,3
14:25	629,0	23,2	45,9
14:40	532,5	22,7	45,0

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
14:45	510,5	24,7	43,1
15:00	480,0	24,8	43,5
15:15	450,5	24,6	42,9



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 31
Unidad Representativa:	Generador 06
Fecha:	07/12/2021
Tag ION:	MW-2005A216-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
15:35	772,5	25,0	41,6
15:50	676,0	25,1	42,7
16:05	580,0	24,9	41,5

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
16:10	560,5	24,5	42,3
16:25	530,5	23,6	44,8
16:40	500,0	24,3	42,9



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 31
Unidad Representativa:	Generador 09
Fecha:	07/12/2021
Tag ION:	MW-2005A217-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
17:00	823,0	25,5	42,0
17:15	726,0	24,0	42,9
17:30	629,5	23,5	44,0

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
17:35	610,0	23,6	44,0
17:50	580,5	22,5	45,9
18:05	550,0	22,7	45,5



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 32
Unidad Representativa:	Generador 05
Fecha:	08/12/2021
Tag ION:	MW-2005A216-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
13:45	781,0	25,4	43,2
14:00	684,5	25,3	42,3
14:15	588,0	26,3	40,3

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
14:20	568,5	25,5	41,7
14:35	538,5	25,9	40,9
14:50	509,0	25,2	42,1



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 32
Unidad Representativa:	Generador 10
Fecha:	08/12/2021
Tag ION:	MW-2005A163-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
15:15	720,0	25,1	44,0
15:30	623,5	24,5	44,8
15:45	527,5	25,9	41,5

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
15:50	503,5	26,7	40,0
16:05	473,0	25,9	40,5
16:20	442,5	26,6	40,5



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 32
Unidad Representativa:	Generador 06
Fecha:	08/12/2021
Tag ION:	MW-2005A217-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
16:50	732,5	24,5	41,1
17:05	636,0	25,9	42,0
17:20	540,0	24,7	44,2

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
17:25	514,0	24,8	42,7
17:40	484,5	25,5	42,9
17:55	455,0	25,8	42,2

Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 21
Unidad Representativa:	Generador 09
Fecha:	21/12/2021
Tag ION:	MW-2005A217-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
14:35	622,5	26,2	43,2
14:50	525,0	26,4	42,5
15:05	427,0	26,3	41,4

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
15:10	407,0	26,6	40,9
15:25	376,5	25,9	42,1
15:40	346,0	26,2	42,9



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 21
Unidad Representativa:	Generador 05
Fecha:	21/12/2021
Tag ION:	MW-2005A165-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
16:05	652,5	26,4	41,3
16:20	556,5	26,2	41,0
16:35	460,0	26,5	41,8

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
16:40	437,0	26,7	42,2
16:55	407,0	26,2	43,1
17:10	377,0	26,1	43,1



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 21
Unidad Representativa:	Generador 07
Fecha:	21/12/2021
Tag ION:	MW-2005A163-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
17:35	752,5	25,4	44,9
17:50	655,0	25,8	44,7
18:05	557,5	24,8	47,0

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
18:10	535,5	24,6	46,9
18:25	505,5	24,5	48,4
18:40	476,0	24,1	49,8



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 12
Unidad Representativa:	Generador 02
Fecha:	22/12/2021
Tag ION:	MW-2005A216-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
14:35	742,0	23,5	52,2
14:50	645,5	23,5	51,4
15:05	549,0	23,9	51,3

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
15:10	526,0	24,1	50,8
15:25	496,0	23,2	52,0
15:40	466,0	24,0	50,1



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 12
Unidad Representativa:	Generador 11
Fecha:	22/12/2021
Tag ION:	MJ-2102A072-05 (ION7650)

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
16:00	742,0	23,7	50,5
16:15	646,5	23,3	52,3
16:30	550,5	22,8	52,4

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
16:50	437,0	23,5	51,0
17:05	407,0	23,0	51,9
17:20	378,0	24,3	49,2



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 12
Unidad Representativa:	Generador 04
Fecha:	22/12/2021
Tag ION:	MJ-2102A071-05 (ION7650)

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
17:45	824,0	23,4	51,5
18:00	727,0	23,0	52,9
18:15	630,0	22,1	53,3
18:30	533,0	22,7	53,1
18:45	436,0	21,2	56,0

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
18:50	414,0	21,9	55,6
19:05	384,0	21,4	56,6
19:20	354,0	21,4	57,1



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 11
Unidad Representativa:	Generador 14
Fecha:	23/12/2021
Tag ION:	MW-2005A165-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
13:45	750,5	24,5	48,3
14:00	654,0	23,0	49,5
14:15	558,0	24,9	47,2

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
14:20	538,0	25,0	47,1
14:35	508,5	25,3	45,7
14:50	479,0	25,3	45,6



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 11
Unidad Representativa:	Generador 04
Fecha:	23/12/2021
Tag ION:	MW-2005A217-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
15:05	719,0	24,6	46,5
15:20	623,0	24,1	47,5
15:35	528,0	23,5	49,3

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
15:40	507,5	24,0	48,6
15:55	478,0	23,3	50,3
16:10	448,0	24,2	47,0



Prueba de Consumo Específico Neto en Central Llanos Blancos

Nave:	Nave 11
Unidad Representativa:	Generador 10
Fecha:	23/12/2021
Tag ION:	MW-2005A163-02

Estado de Carga Potencia Máxima (1872 kW)

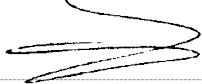
Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
16:45	778,5	24,7	47,8
17:00	685,0	24,1	47,6
17:15	589,0	24,1	48,4

Estado de Carga Mínimo Técnico (480 kW)

Intervalo HH:MM – HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]
17:20	567,5	25,2	47,5
17:35	537,0	23,2	51,3
17:50	507,0	22,9	51,4



Anexo 01: Lista de Asistentes

Nombre	Empresa	Cargo	Firma
Brice Migliorini	TRACTEBEL	Experto Técnico Líder	
Luis Garrido	TRACTEBEL	Ingeniero de Pruebas	
Pablo Moreira	TRACTEBEL	Ingeniero de Pruebas	
Jesús Gatica	Prime Energia	Gerente de planta	
Luis Funes	Prime Energia	Comunicaciones	
Eduardo González	Coordinador Eléctrico Nacional	Ingeniero del Departamento de Control de la Operación	
Javier Moraga	Coordinador Eléctrico Nacional	Ingeniero del Departamento de Control de la Operación	



ANEXO C - DATOS TÉCNICOS DE LA UNIDAD

4 Datos técnicos

4.1 DG16V4000A2E (3G, optimizado en emisiones de gas de escape según NEA para ORDE)

Datos de potencia del grupo electrógeno

Potencia con aire de aspiración de 34 °C y altura de empleo de 100 m sobre el nivel del mar.

Generador modelo: Leroy Somer LSA 52.3 L12 / 4p		
Tensión (V)		415
Frecuencia (Hz)		50
Potencia (kW _e)		1872
Potencia (kVA)*		2340
Intensidad (A)		3255
*cos phi = 0,8		

Datos del motor

Todos los datos se refieren al motor y se basan en las condiciones estándar ISO con un aire de aspiración de 25 °C y una altura de empleo de 100 m sobre el nivel del mar.

Motor		
Fabricante		MTU
Tipo		16V4000G24F
Ciclo de trabajo		Cuatro tiempos
Número de cilindros		16
Disposición de los cilindros: ángulo en V	°	90
Cilindrada unitaria	l	4,77
Cilindrada total	l	76,3
Orificio	mm	170
Carrera	mm	210
Relación de compresión		16,4
Revoluciones nominales	rpm	1500
Potencia mecánica máx.	kW _m	1965
Sistema de combustible		
Altura máx. de aspiración de combustible	m	5
Caudal de admisión máx. de combustible	l/min	20
Consumo de combustible**	l/h	g/kWh
Al 100 % de potencia	471,1	199
Al 75 % de potencia	358,7	202
Al 50 % de potencia	247,4	209
**valores conforme a ISO 3046-1. Para la conversión se ha asumido una densidad de combustible de 0,83 g/ml. El consumo de combustible se refiere a la potencia nominal del motor.		

3.2 Grupo electrógeno

3.2.1 Grupo electrógeno – Grupo de aplicación 3G

El grupo electrógeno está formado por un motor diesel montado con un generador en un mismo bastidor. El motor arranca y acciona el generador para producir energía eléctrica sobre demanda.

Grupos electrógenos para el suministro eléctrico continuo

Grupo de aplicación 3G – Servicio continuo, duración limitada, ICXN (Grid Stability Power)

Para compensar las puntas de carga se utiliza el grupo electrógeno paralelamente a una red eléctrica. En el servicio de corta duración con carga constante se utilizan los grupos electrógenos transitoriamente. Se utilizan en los campos de aplicación siguientes:

- Estabilización de la red pública (compensación de puntas de carga) cuando se alimentan energías (solar, eólica) renovables
- En programas de red tales como STOR y Emergency Capacity Program

Servicio continuo	Grupo de aplicación 3G
Modo de servicio	Servicio continuo, duración limitada
Base de cálculo	10 % sobrecargable (ICXN)
Factor de carga	< 100 %
Horas de servicio	1000 h, de ellas 500 h con el 100 % de carga sin interrupción

Ventajas

- Amplia gama de grupos electrógenos estandarizados para responder a las necesidades del cliente en cuanto a potencia, emisiones y otras prestaciones
- Posibilidad de selección entre diversos componentes (p. ej. filtro previo de combustible) y opciones (p. ej. refrigerador de combustible)
- La tecnología más moderna de motores diesel
- Los componentes principales más innovadores para un mayor rendimiento y una larga vida útil

Volumen de llenado / contenido		
Total aceite de motor	l	300
Líquido refrigerante del motor en el lado del motor	l	175
Líquido refrigerante del aire de sobrealimentación en el lado del motor	l	50
Sistema de aire de sobrealimentación		
Caudal volumétrico del aire de combustión	m ³ /s	2,5
Depresión máx. de aspiración	mbares	50
Sistema de refrigeración		
Caudal volumétrico del líquido refrigerante del motor	m ³ /h	68,5
Caudal volumétrico del líquido refrigerante del aire de sobrealimentación	m ³ /h	30
Calor evacuado por el líquido refrigerante del motor	kW	660
Calor evacuado del aire de sobrealimentación	kW	430
Calor de radiación y por convección del motor	kW	90
Sistema de escape		
Temperatura del gas de escape (después del turbosobrealimentador)	°C	480
Caudal volumétrico del gas de escape	m ³ /s	6,6
Sobrepresión máx. del gas de escape	mbares	85
Sobrepresión mín. del gas de escape	mbares	30
Emisión de sonido (grupo de aplicación 3G)		
Ruidos en la superficie del grupo, nivel sonoro, al 75 % de carga y 1 m de distancia (tolerancia +2 dB(A))	dB(A)	99
Ruidos en la superficie del grupo, nivel de intensidad sonora, a 75 % de carga (tolerancia +2 dB(A))	dB(A)	122

Dimensiones y pesos

Grupo electrógeno	
Peso (seco)	Véase el plano de montaje
Longitud	MTUA-001076-00-MEC-PM-0001-xx
Anchura	
Altura	

QUICKSTART CHILE GENSET NAME PLATE DRAWING

FIELD	DESCRIPTION	DATA
1	NAME	MTU 16V4000 DS2500
2	MODEL	DG16V4000A2E
3	SERIAL	0
4	RATING	3G_LTP
5	RPM	1500
6	HZ	50 Hz
7	KW	1872
8	KVA	2340
9	MASS KG	14.000
10	VOLTS	415
11	AMPS	3255
12	PF	0,8
13	AMBIENT °C	40°C
14	ALTITUDE m	
15	PERFORMANCE CLASS	G3
16	MANUFACTURE YEAR	00.01.1900
17	CE-Patch	-

GENERATING SET

mtu onsite energy

ISO 8528

NAME

MODEL

SERIAL

RATING

RPM HZ

KW KVA

MASS KG

VOLTS AMPS PF

AMBIENT °C ALTITUDE m

PERFORMANCE CLASS

MANUFACTURE YEAR

MTU Friedrichshafen GmbH
Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen - Germany

Made in Germany

37.8 MMN 425



Inspection Report MTU-Diesel Gensets

Genset - Name: MTU 16V4000 DS2500
Genset - Model: DG16V4000A2E
Genset - Serial No.: 95030401506
MTU-Order No.: 1325096

Power Calculation	Fuel Type DIN EN 590 B0 Spec. Density at 15°C 0,82-0,86 g/cm³ Calorific Value > 42700 kJ/kg Lube Oil : Shell Rimula R6 LM 10W-40	Power Definition PowerGen rated Power ISO 8528 Part 1: 1872 kW 50 Hz PowerGen Overload Power ISO 8528 Part 1: 2059 kW 50 Hz	Altitude ab. Sea Level: 365 m Intake-Air Temperature: -3 °C Relative Humidity: 87 % Barometric Pressure 1029 mbar	Generator: Manuf.: Leroy & Somer Type: LSA 52.3 L12 - 4 No.: 610132 / 23	Engine Manuf.: MTU Type: 16V/4000 G24F No.: 548100389	Page 1 von 1 Date: 06.02.2019 TB: Testbench B OP: AN 518285
-------------------	--	---	--	---	--	--

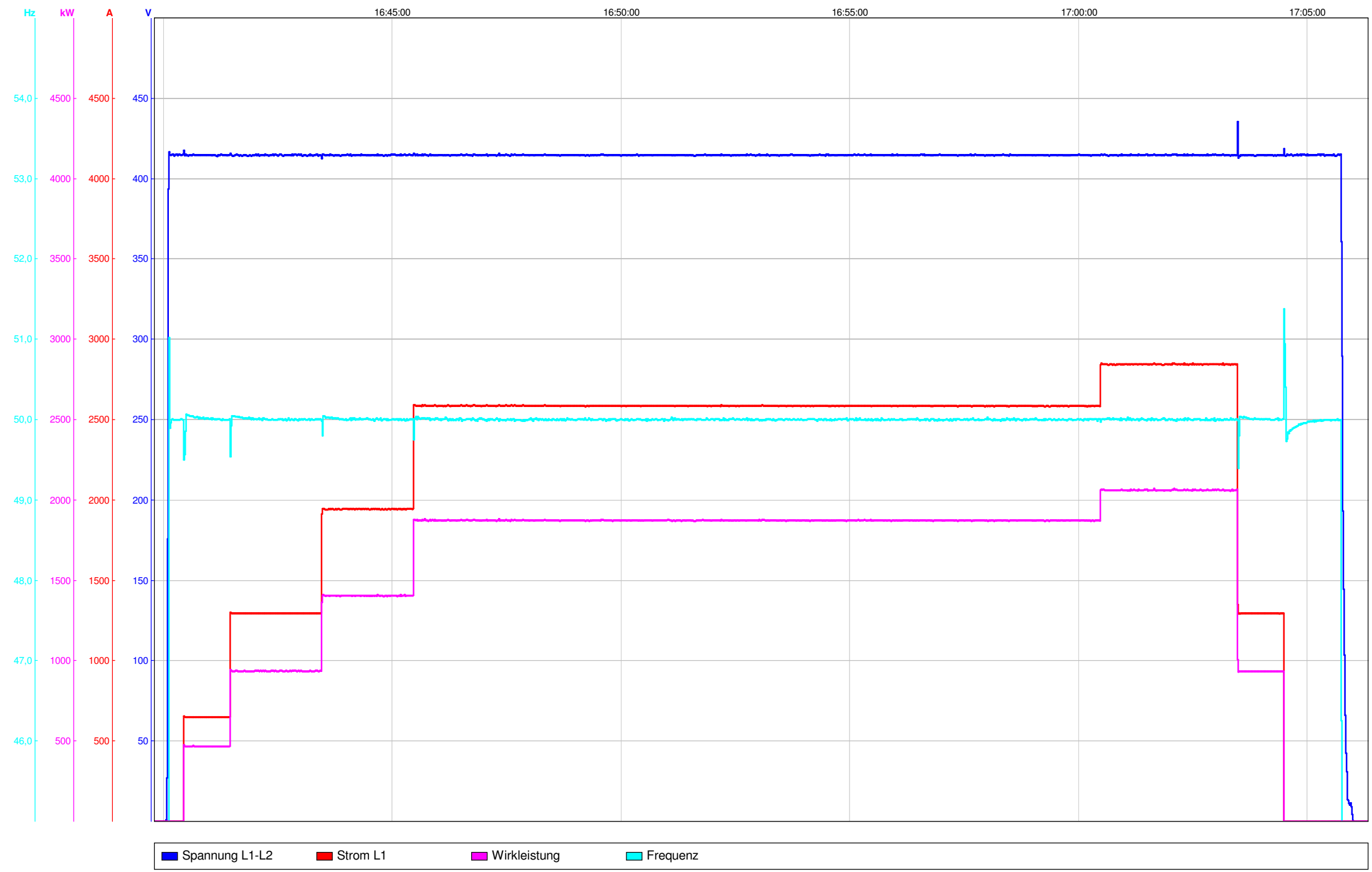
Time	Load	Frequency	Voltage	Current			Power Factor	Active Power	Fuel Consumption		Lube Oil		Coolant		Air System				Fuel	Speed/Requested Torque
				I (L1)	I (L2)	I (L3)	φ	P	Cons.	Spec.	Pressure	Temp.	Temp.	Pres.	Temp.	Temp.	Temp.	Pres.	Temp.	
min	%	Hz	V	A	A	A		kW	kg/h	g/kWh	Before Engine ECU bar	Before Engine °C	After Engine ECU °C	After Engine ECU bar	Air Before Engine °C	Water before Inter-Cool. ECU °C	Air before Zyl. ECU °C	Air Bef. Zyl. abs. ECU bar	Before Engine °C	1/min. / Nm
		test ben.	test ben.	test bench	test bench	test bench	0,8-1,0	test ben.	test ben.	test ben.	1.0100.001	1.0125.001	1.0120.001	1.0101.001	test bench	1.0124.001	1.0121.001	1.0103.001	test ben.	1.2500.044 / 2.1000.049
Acceptance run																				
5 min	0-100	50,0	415	2587	2610	2623	1,00	1872	388,80	207,69	6,57	76,23	80,92	n.a.	19,40	48,33	45,54	3,21	16,0	1500 / 12184
15 min	100	50,0	415	2586	2610	2623	1,00	1872	388,80	207,69	6,51	80,55	85,31	n.a.	20,60	48,45	48,64	3,21	13,4	1500 / 12124
3 min	110	50,0	415	2847	2873	2892	1,00	2060	428,40	207,96	6,46	80,67	85,73	n.a.	24,00	50,21	51,21		13,5	1500 / 13441

Step load test after start:	Speed shifting area from 480 Hz to 513 Hz	Overspeed - Shutdown at 1950 1/min.
Switch on: 50% Load after 10 sec	Run-up time from start order to 50 Hz in 6 s	Lube Oil Pressure Warning 3,5 bar, Shutdown 3,2 bar
75% Load after 13 sec	Coolwater Temp. Warning 102 °C; Shutdown 104 °C	Fuel Pressure before Filter Warning 4,3 bar, Shutdown 3,8 bar
100% Load after 26 sec	Coolwater Intercooler Temp. Warning 75 °C; Shutdown 78 °C	Fuel Temp. Warning 110 °C; Shutdown 115 °C
Switch off: 100 - 0% Load after 31 sec		

Engine-shutdown through security equipment if lube oil pressure ≤ 1 bar 3 starts with electric starter: ok	Test instruction No.: MTUA-001076-00-MEC-PO-0003	Remarks (if more space is needed, please turn the page and use back of sheet)
Signature Test Bench MTU Onsite Energy Systems GmbH	Signature Quality Department MTU Onsite Energy Systems GmbH Gayer Patrick	Signature buyer/customer

MTU Onsite Energy Systems GmbH
Rothacher Straße 1
94099 Buxtehde, Germany

Lastlauf / Load Test (500ms)



ALTERNATOR TECHNICAL DESCRIPTION

LSA 52.3 L12 / 4p

LS Reference: MB448-12-2017-1

Date: 07.12.2017

V4.06a - 11/2017

Leroy Somer Marbaise GmbH

Project Manager : mb

Electric Power Generation

Mario.BRANDSTAETTER@mail.nidec.com

Eschborner Landstrasse 166 - 60489 Frankfurt am Main

+49 (0) 69 780708-28

MB

Main data

M

Generator type:	LSA 52.3 L12 / 4p		
Power:	2 394 kVA	1 915 kWe	1 987 kWm
Voltage:	415 V	Star serial	
Rated voltage range:	+5/-5%		
Power factor - Lagging:	0,8		
Frequency:	50 Hz		
Speed:	1500 rpm		
Nominal current:	3 331 A		
Winding type:	p2/3		
Classes (Insulation / Temperature Rise):	H / F		
Ambient Temperature:	40 °C		
Altitude:	1000 m		

Installation

Client:	MTU Friedrichshafen GmbH	CRM
Project:	Chile	
Site:	Chile	
Prime mover:	Reciprocating engine	
Manufacturer:	MTU	
Type:	16V 4000	
Duty:	Base Rating	
Industry:	Construction	

Mechanical Construction

IM1201

Type of construction:	Single bearing	
Mounting arrangement:	Horizontal Axis	
Direction of rotation:	Clockwise (seen when facing the drive end - DE)	
Bearing type:	Anti-friction	
Bearing Lubrication:	Regreasable	
Bearing insulation:	Not insulated	
Flector type:	SAE 21	
Balancing - Class (ISO 1940/1):	Without key - G2,5 (std)	
Flange:	SAE 00	
Shaft height:	500 mm	
Width:	750 mm	

Additional specificities

Stabilized Runaway speed:	2250 rpm - 2 min.
---------------------------	-------------------

ALTERNATOR TECHNICAL DESCRIPTION

LSA 52.3 L12 / 4p

LS Reference: MB448-12-2017-1

Cooling Method

IC01

Degree of protection:	IP23
Coolant:	Air / Temperature: 40 °C
Air quality:	Clean
Ventilation (internal):	Self-ventilated
Filters:	Without
Ducting for air inlet:	No
Ducting for air outlet:	No

Connection, Excitation & Regulation

Parallel operation:	With mains (3F)
Excitation:	Self-excited - Brushless - Type: PMG
Sustained 3-phase Isc:	> 3 x FLC for 10s.
AVR type:	D510C - Digital
AVR location:	In terminal box
Alternator Voltage sensing:	In terminal box
Additional features:	Three-phase sensing Diode failure detector

Terminal box

Power connection:	4 connectors (brought out neutral)
Main Terminal box location:	On Top
Line side outlet:	Right hand side (seen when facing the drive end - D)
Gland plate:	Standard - Cable gland plate not drilled

Protection and measurement accessories

Temperature detection

Stator windings:	6 x 3-wire Pt100 RTDs
Guide bearing - NDE:	1 x 3-wire Pt100 RTD

Anti-condensation heating

Voltage: 230 V - 1Ph / Power: 500 W

Transformers (Client use)

LS Supply	
Set of 3 x CTs (measuring and/or protection):	I Primary / I Secondary / Power / Class
Preliminary Neutral side S1	4000 / 1A / 10VA / Cl. 0,5 FS5
S2	4000 / 1A / 10VA / Cl. 5P10

Various items

171206YV03_B

Paint:	C3M-P - Polyurethane - RAL acc. to MTU request
Documentation:	PDF manual
Documentation Language:	English

Controls

QUAL/INES/006 001	Measurement of winding resistance
QUAL/INES/006 021	Insulation check on sensors (when fitted)
QUAL/INES/006 002	Voltage balance and phase order check
QUAL/INES/006 007	Overspeed test (according to test bench limitation)
QUAL/INES/006 009	High potential test
QUAL/INES/006 010	Insulation resistance measurement

ALTERNATOR ELECTRICAL DATA

LSA 52.3 L12 / 4P

LS Reference: MB448-12-2017-1

Date: 07.12.2017

V4.06a - 11/2017

Main data:						M	
Power:	2 394	kVA	1 915	kWe	1 987	kWm	1
Voltage:	415	V	Frequency:	50	Hz		1
Rated voltage range:	+5% / -5%		Speed:	1500	rpm		1
Power factor - Lagging:	0,8						1
Nominal current:	3 331	A	Phases	3			
Insulation / Temperature rise:	H / F		Connexion	Star	serial		1
Cooling:	IC01		Winding type:	p2/3			1
			Winding:	- 6 Wires			1
Ambient Temperature:	40	°C					1
Altitude:	1000	m	Overspeed (rpm)	2250			1
Duty: Base Rating			Total Harmonic Distortion (THD)	< 5%			1

Efficiency (Base 1915,2 kWe)					IEC
	25%	50%	75%	100%	110%
Power factor - Lagging: 0,8	94,6	96,3	96,5	96,4	96,3
Power factor - Lagging: 1	95,2	97,0	97,4	97,4	97,4

Reactances (%) - (Base 2394 kVA)								
		Unsaturated		Saturated				
		Direct axis		Quadrature axis				
Synchronous reactance		Xd	271	189	Xq	138	96	1
Transient reactance		X'd	24,3	20,7	X'q	138	96	1
Subtransient reactance		X''d	11,9	10,1	X''q	12,3	10,5	1
Negative sequence reactance		X2	12,1	10,3				
X0	2,4	Zero sequence reactance						1
Xl	6,0	Stator leakage reactance						
Xr	19,7	Rotor leakage reactance						
Kc	0.53	Short-circuit ratio						1

Time constants (s)						
		Direct axis		Quadrature axis		
Open circuit transient time constant	T'do	2,79		T'qo	NA	1
Short-circuit transient time constant	T'd	0,250		T'q	NA	1
Open circuit subtransient time constant	T''do	0,027		T''qo	0,131	1
Subtransient time constant	T''d	0,013		T''q	0,012	1
Ta	0,028	Armature time constant				1

Resistances (%)						
Ra	1,4	Armature resistance	R0	0,8	Zero sequence resistance	1
X/R	7,4	X/R ratio (without unit)	R2	2,4	Negative sequence resistance	

Voltage accuracy: 0,25%

Maximum inrush current for a voltage dip of 15%: 1932 kVA

when starting an AC motor having a starting power factor between 0 and 0.4

According to: I.E.C. 60034.1 - 60034.2 - NEMA MG 1-32

Products and materials shown in this catalogue may, at any time, be modified in order to follow the latest technological developments, improve the design or change conditions of utilization

ALTERNATOR MAIN CURVES LSA 52.3 L12 / 4P

LS Reference: MB448-12-2017-1

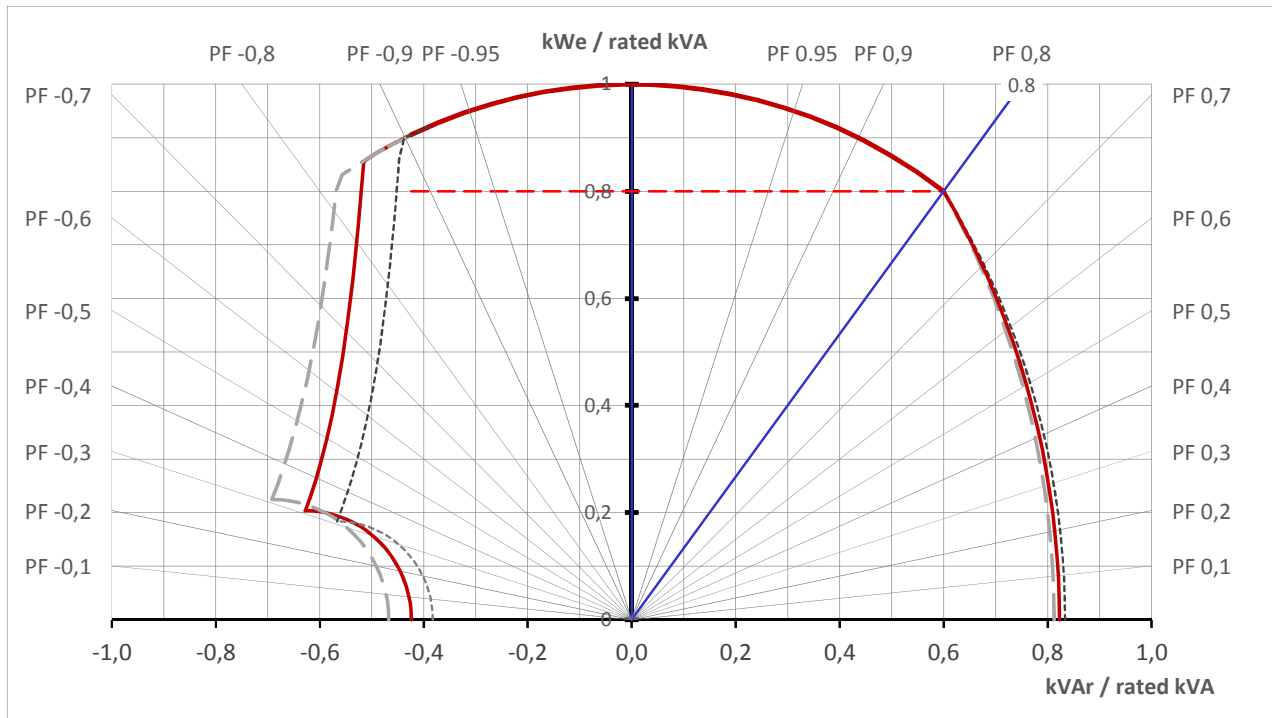
Date: 07.12.2017

2394kVA - 415V - 50 Hz

V4.06a - 11/2017

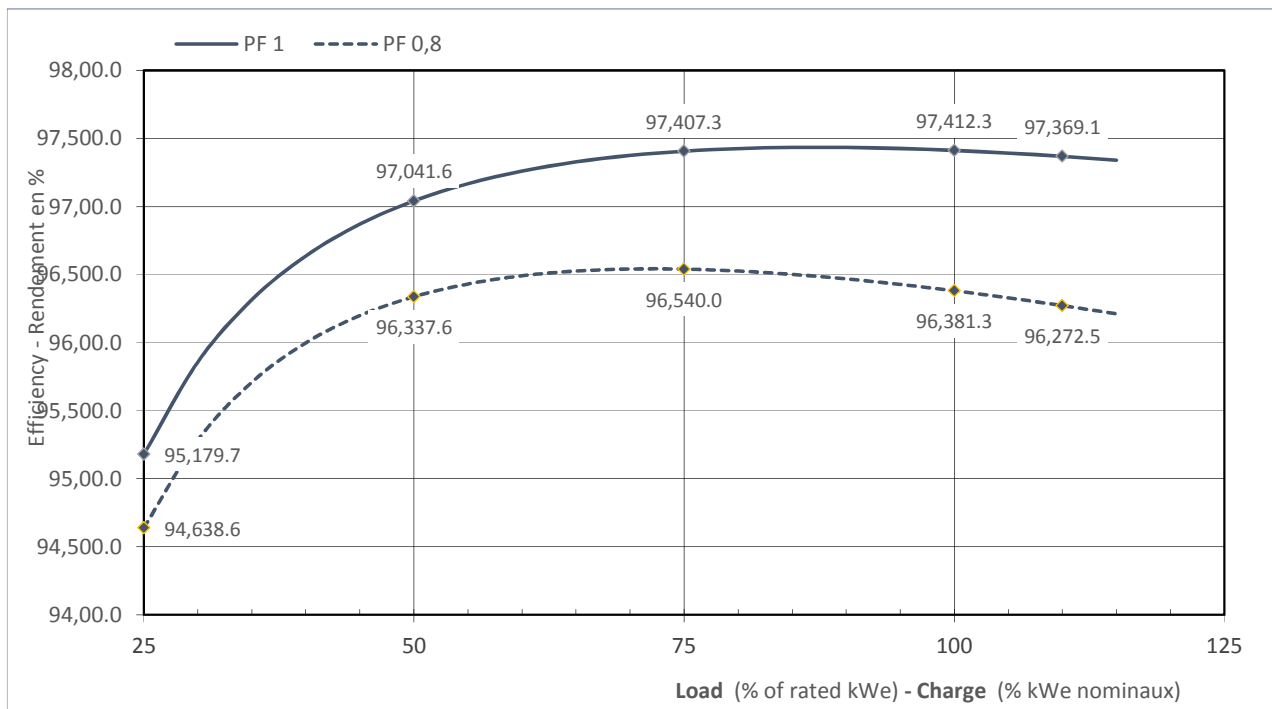
Capability Curve

---	Umax	+ 5%	436	V
—	Un		415	V
---	Umin	- 5%	394	V



Efficiency Curves

According to: IEC

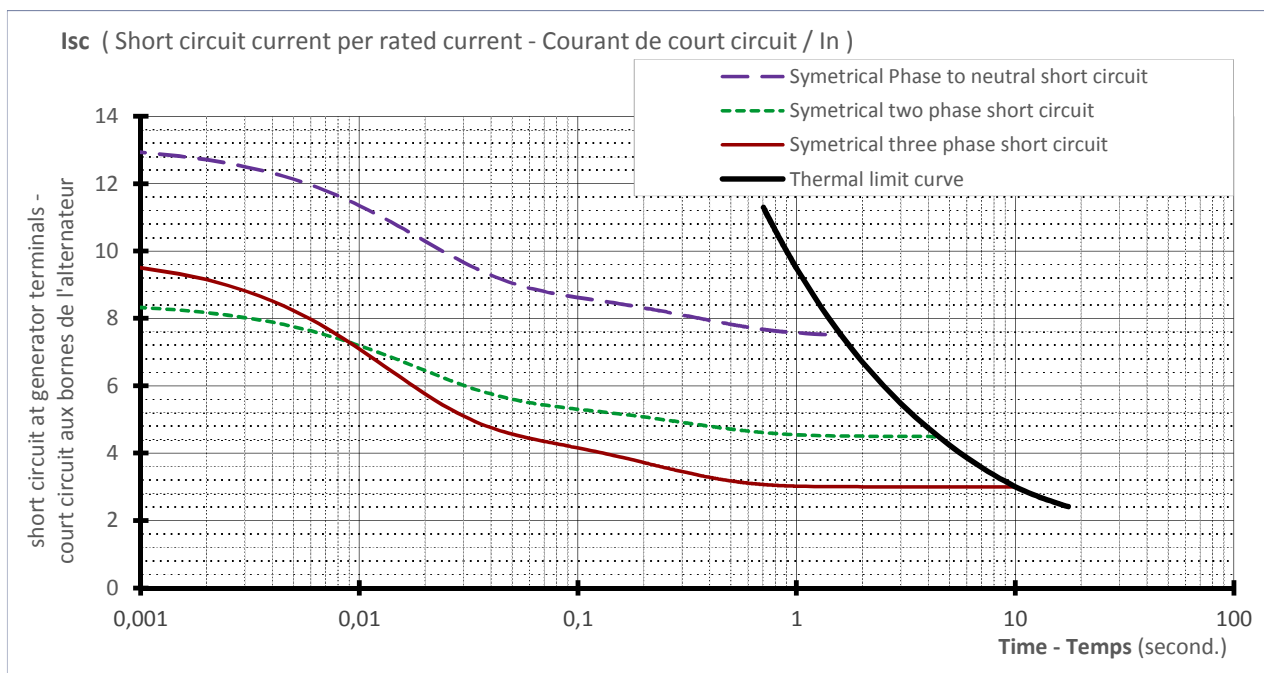


ALTERNATOR MAIN CURVES LSA 52.3 L12 / 4P

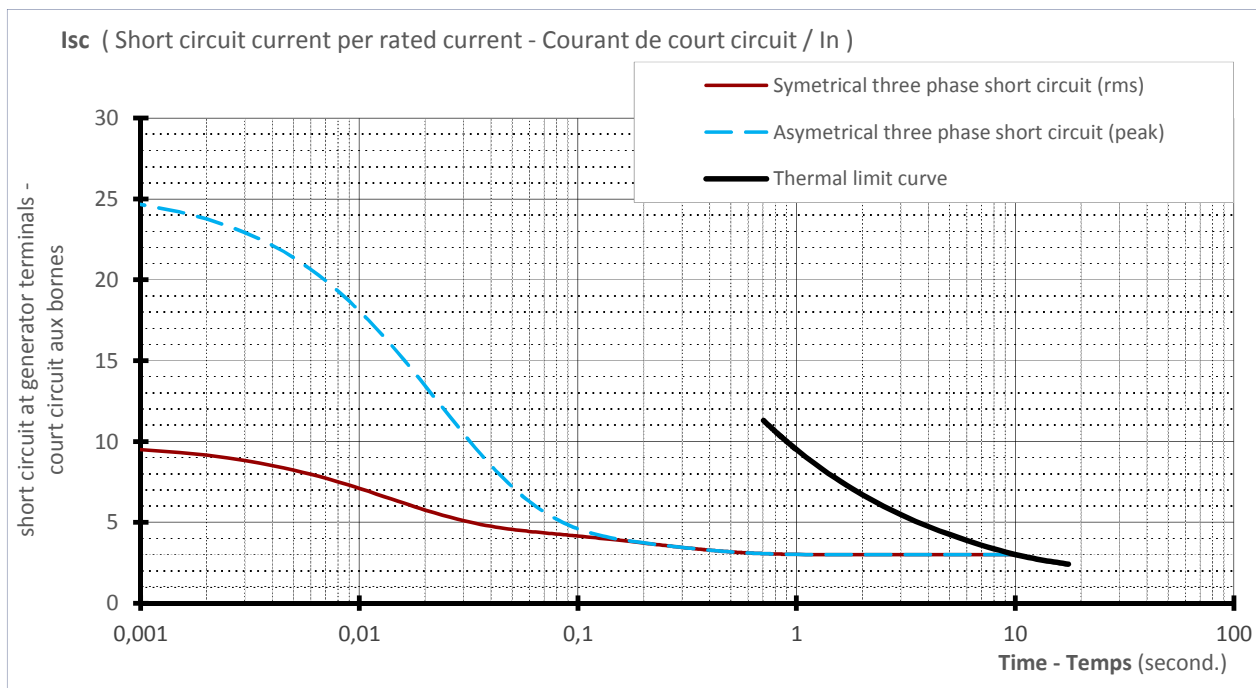
LS Reference: MB448-12-2017-1

Stator Current decrement curves

Symmetrical phase to neutral short-circ	—	initial	43 071	A	12,9 x In	
Symmetrical two phase short-circuit	- - -	max	27 735	A	8,3 x In	In = 3331 A
Symmetrical three phase short-circuit	—	value	31 658	A	9,5 x In	
Thermal Limit	—					



Asymmetrical three phase short-circuit — IP 81 525 A 24,5 x In

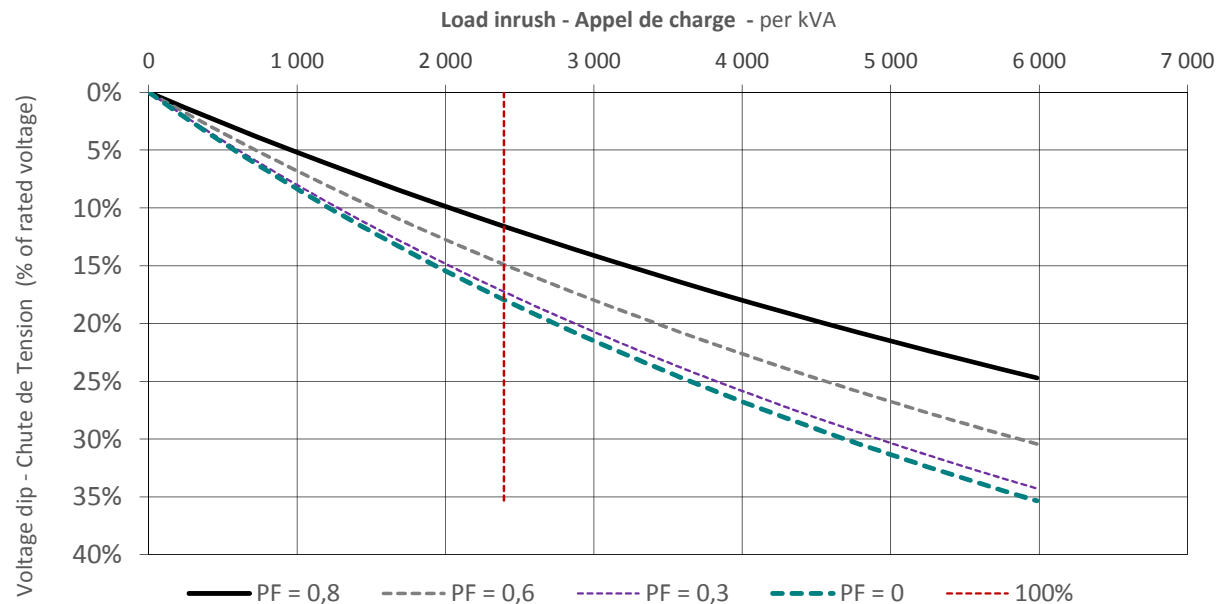


ALTERNATOR MAIN CURVES LSA 52.3 L12 / 4P

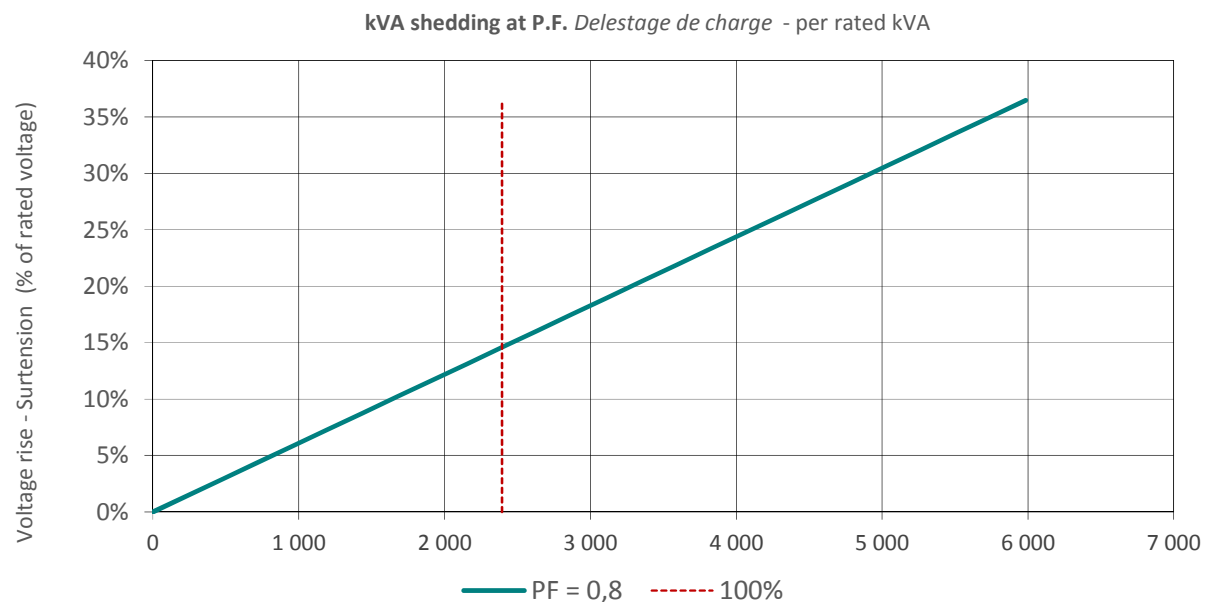
LS Reference: MB448-12-2017-1

Transient Voltage Variation

Transient voltage dip curve versus load impact



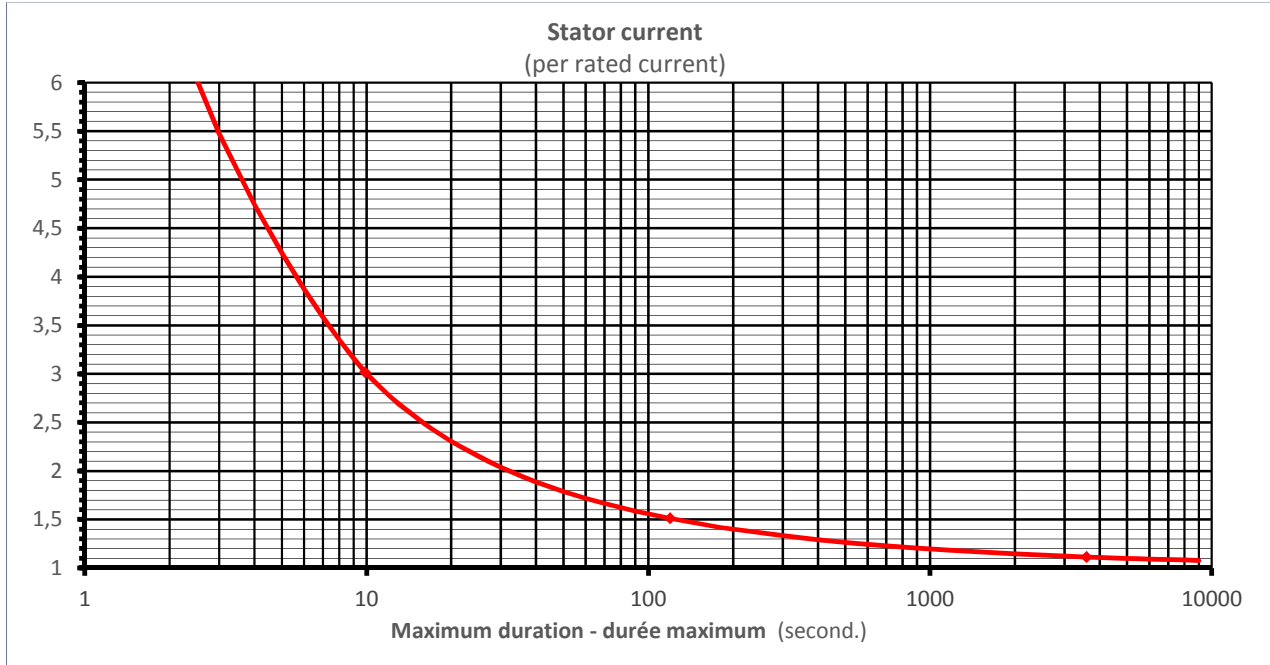
Transient voltage rise curve versus load rejection



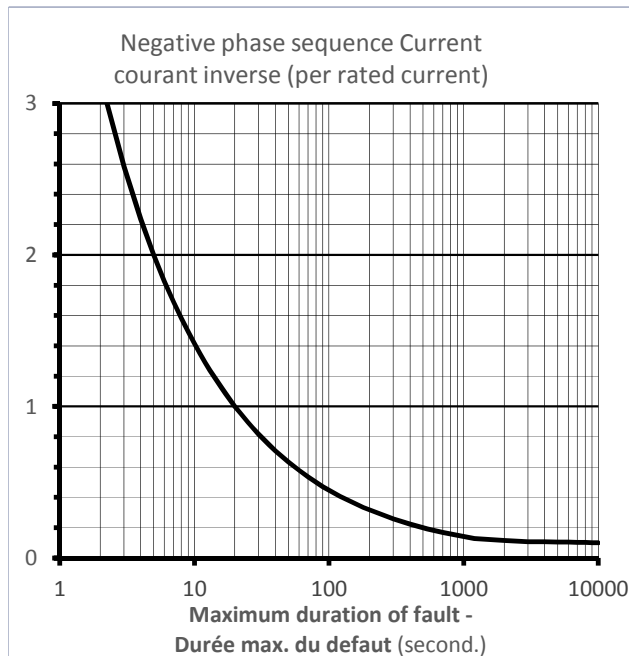
ALTERNATOR MAIN CURVES LSA 52.3 L12 / 4P

LS Reference: MB448-12-2017-1

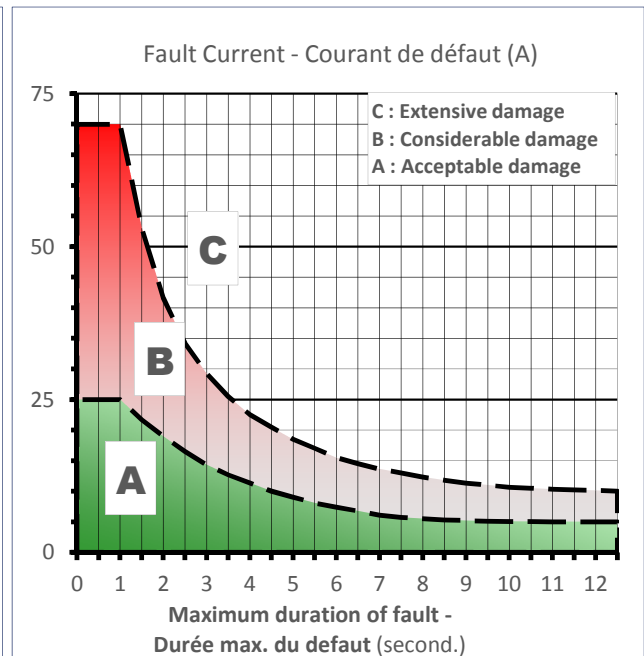
Thermal Damage Curve



Unbalance Load Curve



Stator Earth Fault Current



ANEXO D - DIAGRAMA ELÉCTRICO UNILINEAL

1

2

3

4

5

6

7

8

QUICKSTART PROJECT 475MW CHILE

CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS

ESQUEMA UNIFILAR 220kV & CABINAS 23kV

220kV & 23kV SINGLE LINE DIAGRAM

INDICE / INDEX

HOJA/SHEET	DESCRIPCION/DESCRIPTION	REV	FECHA/DATE
0	INDICE/INDEX	11	16.10.19
1	NOTAS & SIMBOLOGIA ELECTRICA/NOTES & ELECTRICAL SYMBOLOGY	11	16.10.19
2	ESQUEMA UNIFILAR EXTERIOR EHV 220/23kV / SINGLE LINE DIAGRAM OUTDOOR EHV 220/23kV	11	16.10.19
3	40BBA10-SUBESTACION AT-CABINA 23kV / 40BBA10 – HV SUBSTATION 23kV SWITCHGEAR	11	16.10.19
4	40BBA20-SUBESTACION AT-CABINA 23kV / 40BBA20 – HV SUBSTATION 23kV SWITCHGEAR	11	16.10.19

11

PRIME COMMENTS

C.M.L.

H.G.M.

R.A.R.

16.10.19

10

PRIME COMMENTS

C.M.L.

H.G.M.

R.A.R.

01.10.19

9

FOR CONSTRUCTION

C.M.L.

H.G.M.

R.A.R.

11.07.19

8

FOR CONSTRUCTION

C.M.L.

H.G.M.

R.A.R.

20.05.19

7

ACCORDING TO COMMENTS

C.M.L.

H.G.M.

R.A.R.

16.05.19

6

FOR CONSTRUCTION

C.M.L.

H.G.M.

R.A.R.

13.05.19

REV

DESCRIPTION

DRAWN

CHECKED

APPROVED

DATE

TSK

PrimeEnergía

CLIENT:

PRIME ENERGÍA

PROJECT:

QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE
CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS

DRAWING TITLE:

ESQUEMA UNIFILAR 220kV & CABINAS 23kV
INDICE/INDEX

THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT.
NO MODIFICATION, EXPLOITATION, REPRODUCTION, COMMUNICATION TO ANY THIRD PARTY, DISSEMINATION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT
IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR, WRITTEN CONSENT OF TSK. FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSIDERED AS AUTHORIZATION FOR USE.

CLIENT N°:

TSK N°:

TSKE-001076-02-ELC-PE-0113

SUBCONTRACTOR N°:

REVISION

11

REVISION

FORMAT

A-1

SCALE

-

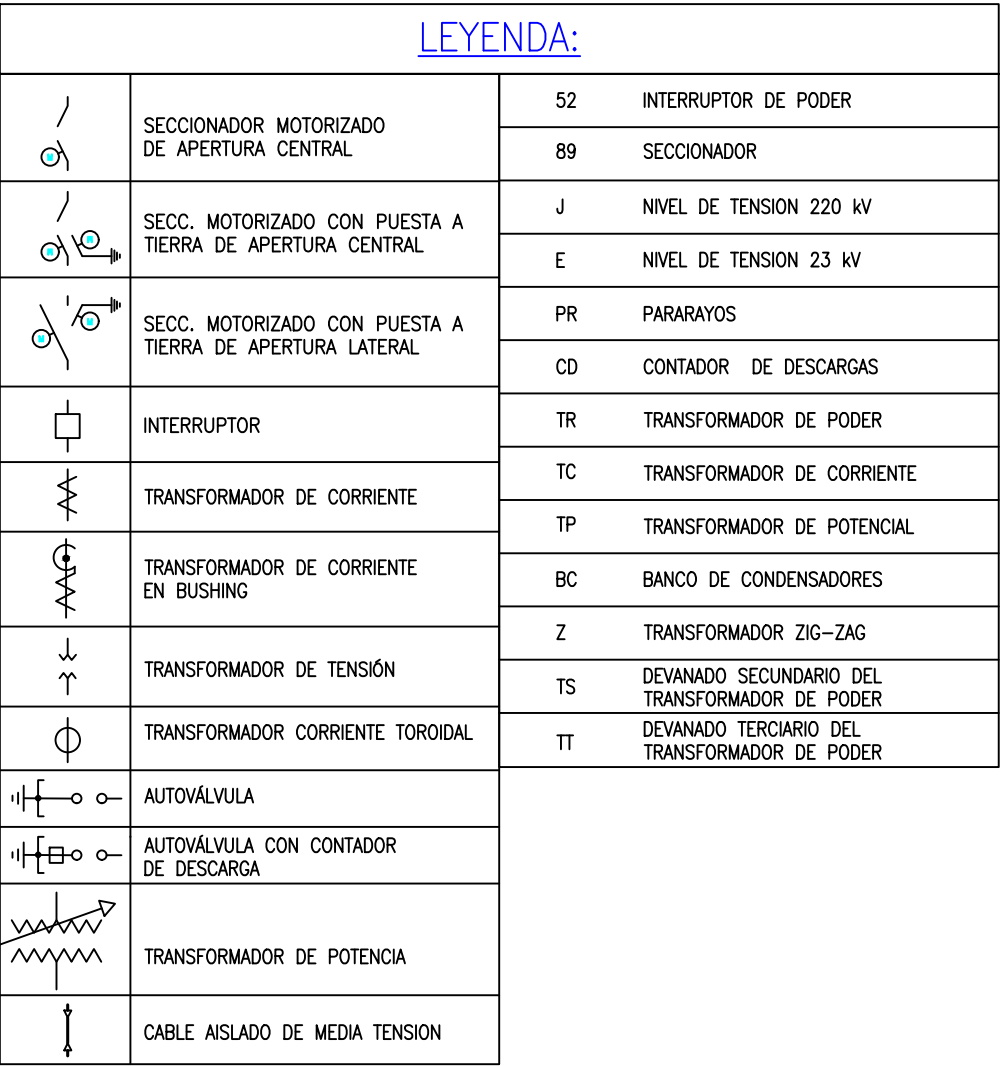
SHEET 00 TO 04

PROJECT N°

() MAIN TRANSFORMER, NEUTRAL
EARTHING TRANSFORMER

NOTAS:

1. EL TT DEBE DE ESTAR AGUAS ABAJO DEL SECCIONADOR PARA PODER TENER LA REFERENCIA DE TENSION CUANDO EL SECCIONADOR ESTÁ ABIERTO Y ENCLAVAR EL SECCIONADOR DE TIERRA SI LA LÍNEA ESTÁ EN TENSIÓN.
2. LA FUNCION DE REGULACION DE TENSION LA HACE LA PROTECCION SPJT1-S1 Y SPJT2-S1

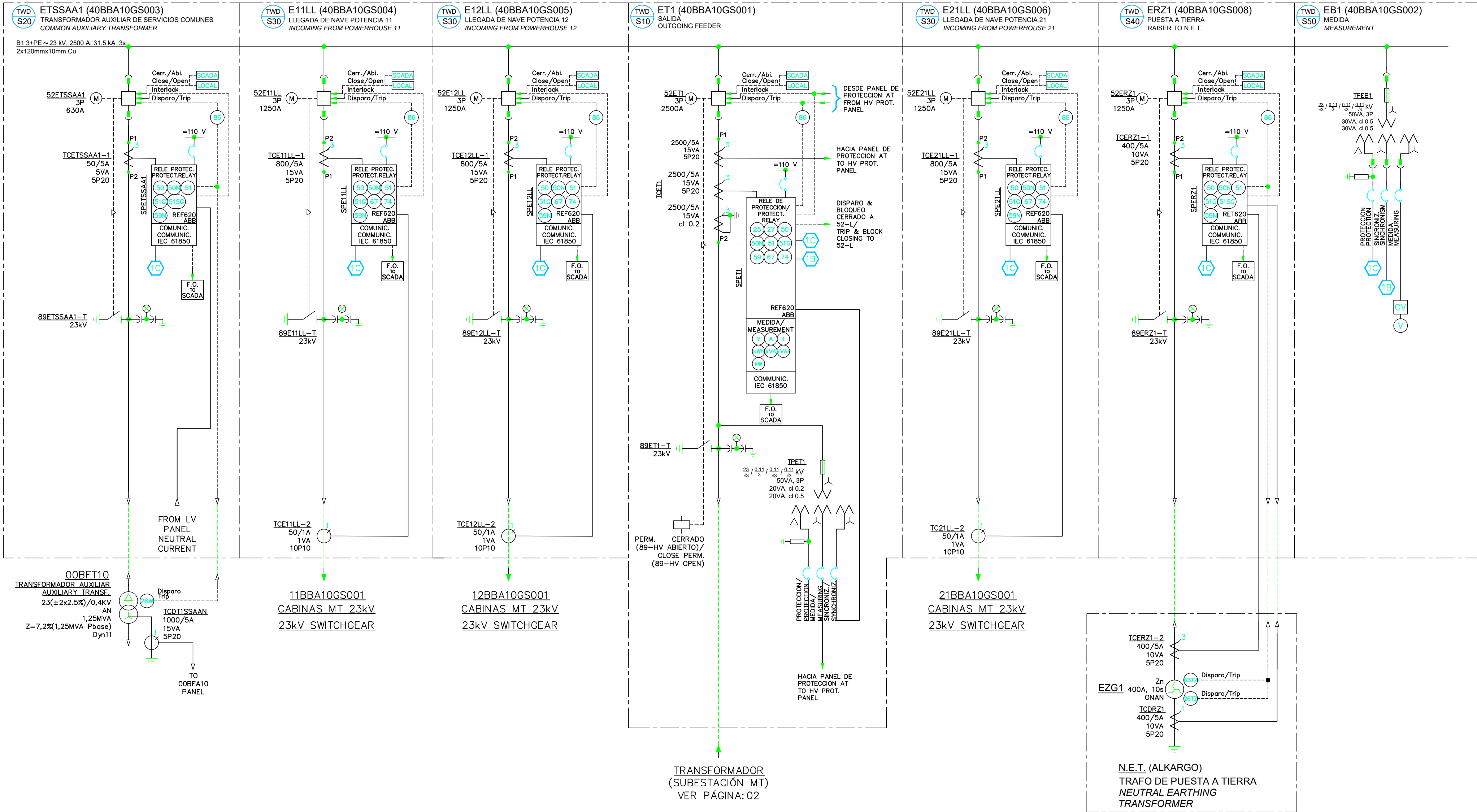


 TSK		 Prime Energía	
CLIENT:		CLIENT N°:	
			
PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS		FORMAT: A-1	
DRAWING TITLE: ESQUEMA UNIFILAR 220KV y CABINAS 23KV SINGLE LINE DIAGRAM OUTDOOR EHV 220/23KV		SCALE: -	
SUBCONTRACTOR N°:		REGISTRO:	
REGISTRO:		11	
SHEET 02. TO 04.		PROJECT N°:	

40BBA10

EDIFICIO SUBESTACIÓN DE MT, CABINAS DE MT 23 kV

HV SUBSTATION BUILDING, 23 kV SWITCHGEAR

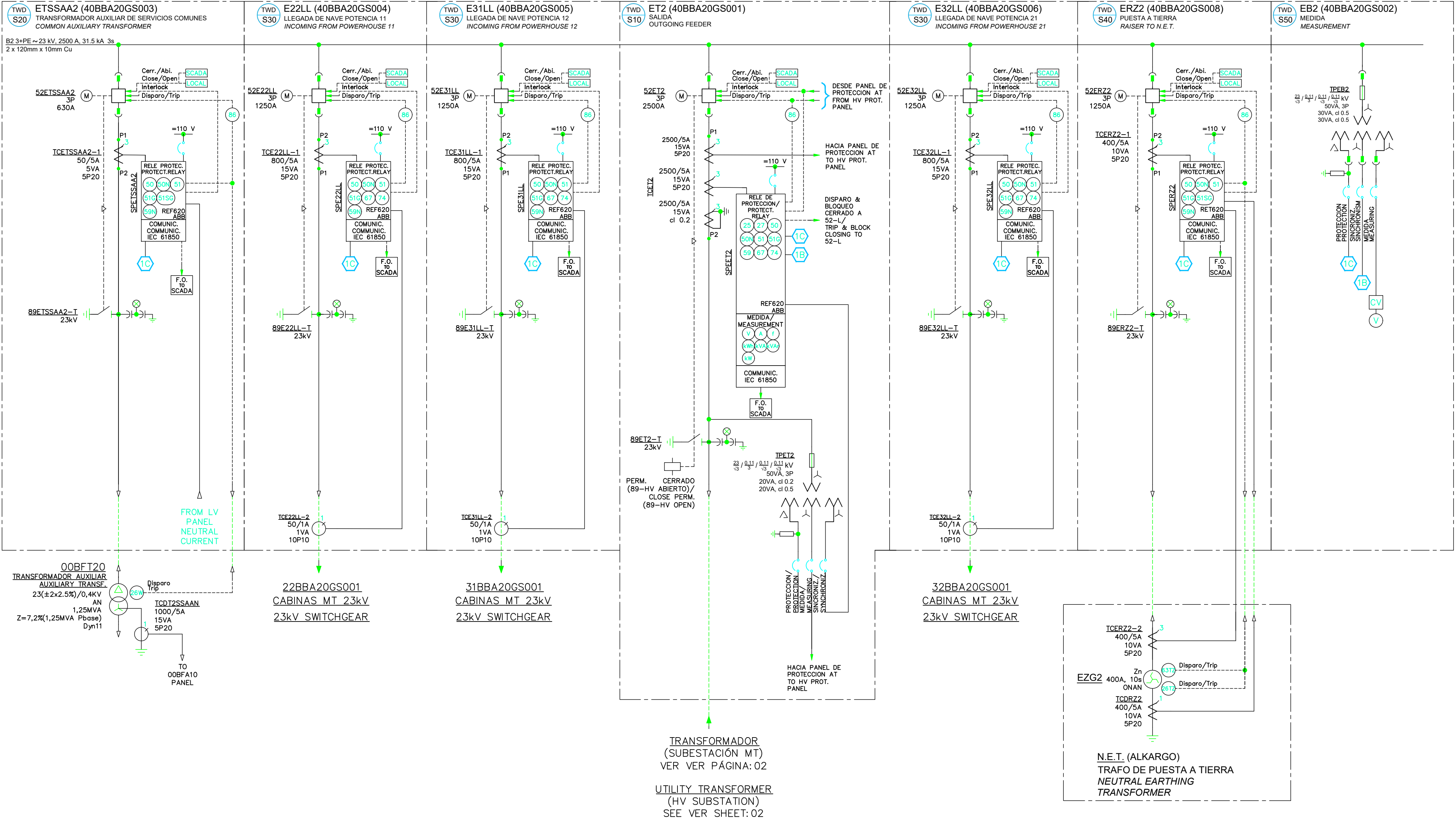


11	PRIME COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	16.10.19
10	PRIME COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	01.10.19
9	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	11.07.19
8	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	20.05.19
7	ACCORDING TO COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	18.05.19
6	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	13.05.19
REV.	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DATE

				FORMAT A-1				SCALE -	
CLIENT:				CLIENT N°: -					
									
PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS				TSK N°: TSKE-001076-02-ELC-PE-0113				REVISION 11	
DRAWING TITLE: ESQUEMA UNIFILAR 220kV & CABINAS 23kV 40BBA10 - HV SUBSTATION 23kV SWITCHGEAR				SUBCONTRACTOR N°: -				REVISION -	
				SHEET 03 TO 04		PROJECT N° =			
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT. NO MODIFICATION, EXPLOITATION, REPRODUCTION, COMMUNICATION TO ANY THIRD PARTY, DISSEMINATION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF TSK. FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSIDERED AS AUTHORIZATION FOR USE.									

40BBA20

EDIFICIO SUBESTACIÓN DE MT, CABINAS DE MT 23 kV
HV SUBSTATION BUILDING, 23 kV SWITCHGEAR



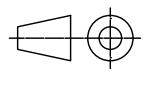
		FORMAT		SCALE
CLIENT:		A-1		-
		CLIENT N°:		
PROJECT:		TSK N°:	REVISION	
QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE		TSKE-001076-02-ELC-PE-0113	11	
CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS		SUBCONTRACTOR N°:	REVISION	
DRAWING TITLE:				
ESQUEMA UNIFILAR 220kV & CABINAS 23kV				
40BBA20 - HV SUBSTATION 23kV SWITCHGEAR				
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT. NO MODIFICATION, EXPLOITATION, REPRODUCTION, REPRODUCTION, COMMUNICATION TO ANY THIRD PARTY, DISSEMINATION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR, WRITTEN CONSENT OF TSK. FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSIDERED AS AUTHORIZATION FOR USE.		SHEET 04 TO 04 PROJECT N° -		

11	PRIME COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	16.10.19
10	PRIME COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	01.10.19
9	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	11.07.19
8	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	20.05.19
7	ACCORDING TO COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	18.05.19
6	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	13.05.19
REV.	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DATE

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

QUICKSTART PROJECT 475 MW - CHILE
LLANOS BLANCOS
SIMPLIFY SINGLE LINE DIAGRAM
INDEX

SHEET	DESCRIPTION	REV	DATE
0	INDEX	03	21.05.19
1	SIMPLIFY SINGLE LINE DIAGRAM	03	21.05.19

03	AS PER CLIENT COMMENTS	L.E.A.	M.P.A.	A.M.S.	21.05.19
02	AS PER CLIENT COMMENTS	L.E.A.	M.P.A.	A.M.S.	20.02.19
01	AS PER CLIENT COMMENTS	M.E.P.	M.P.A.	A.M.S.	19.11.18
00	FIRST ISSUED	M.G.O.	M.P.A.	A.M.S.	18.01.18
REV.	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DATE
 		FORMAT A-1		SCALE -	
CLIENT:		CLIENT Nr.			
		-			
PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE LLANOS BLANCOS		TSK Nr. TSKE-001076-02-ELC-DE-0001		REVISION 03	
DRAWING TITLE: SIMPLIFY SINGLE LINE DIAGRAM INDEX		SUBCONTRACTOR Nr. -		REVISION -	
		SHEET 00 TO 01		PROJECT Nr. -	
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT. NO REPRODUCTION, EXPLOITATION, REPRODUCTION, COMMUNICATION TO ANY THIRD PARTY, DISSEMINATION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF TSK. FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSTRUED AS AUTHORIZATION FOR USE.					

ANEXO E - CURVAS DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA Y HUMEDAD

**MTU Friedrichshafen GmbH**

Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen
Germany
T +49 7541 90-0

Prime Energía Quickstart SpA

Jorge Ruiz López
Project Director Quickstart Projects
Cerro El Plomo 5630, piso 14, Las Condes – Santiago
Cel. +56 (9) 8219 2093
Email: jorge.ruiz@prime-energia.com

TSK Energía y Plantas Industriales

Ángel L. Pimentel Fernández
Director de Proyecto /Project Director
Parque Científico y Tecnológico
C/ Ada Byron, 220
33203 GIJÓN
Telephone: +34 699 555 592
Email: angel.pimentel@grupotsk.com

Contact: Robert Welz

e-Mail: Robert.Welz2@ps.rolls-royce.com

Pages: 4

Tel. No.: +49 7541 904675

Fax No.: +49 7541 90904675

Response required: no

Ref.: 001076-20200703-

MTUA-PRIM-0055

Date: 15. Juli 2020

Your ref.:

Subject: Correction Curves for your project QuickStart Backup Power Plant Portfolio

Dear Sirs,

Per your request MTU Friedrichshafen provided you the correction curves for fuel consumption and electrical power output in variation of the ambient air temperature. To clarify your request and our answer, please see the following. Please take note that we did not provide a curve, but a table with the specific fuel consumption in g/kWh_{electr.} and a table with the electric power output, each in dependency of the ambient temperature.

Fuel consumption correction table:

This table is given in Attachment "Fuel Consumption increase for 16V4000G24F 3G NEA in g/kWe". As our engines are equipped with a state-of-the-art electronic management, there is no relation between ambient temperature and fuel consumption that can be described by a single formula. The engine reacts with non-linear responses at certain trigger points, so a mathematical described curve would always be an approximation. We think with such a table you can get the precise values easier and better than with a graph.

Caloric value of the fuel:

The caloric value of the fuel influences the fuel consumption in a linear matter, e.g. 5% less caloric value of the fuel results in a 5% higher fuel consumption. This is valid for fuels with a minimum density of 820 kg/m³. With fuel densities lower than that, a power decrease of the engine can occur.



MTU Friedrichshafen GmbH

Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen
Germany
T +49 7541 90-0

Air Humidity:

The humidity has no effect on fuel consumption or power output of the engine.

Barometric pressure:

The barometric pressure is of no significant influence of the engine power output, other than the altitude. Therefore, we can state that the barometric pressure is not relevant for the engine power output or fuel consumption and does not need to be considered.

Electric power output correction table:

Please see this table in Attachment "GenSet Power Output 16V4000G24F 3G NEA in kWe"

Yours sincerely

MTU Friedrichshafen GmbH



Digitale Unterschrift - Original abgelegt bei TSF.

i.V. Michael Koliwer

Digitale Unterschrift - Originalversion kann bei
MTU / Dept. EDP



i.A. Robert Welz

**MTU Friedrichshafen GmbH**

Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen
Germany
T +49 7541 90-0

Attachment "Fuel Consumption increase for 16V4000G24F 3G NEA in g/kWe"**

Engine air intake [°C]	Los Condores 160m	Llanos Blancos 200m	San Javier 325m	Combarbala 970m	Pajonales 1100m
10	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
11	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
12	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
13	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
14	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
15	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
16	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
17	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
18	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
19	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
20	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
21	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
22	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
23	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
24	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
25	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
26	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
27	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
28	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
29	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
30	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
31	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
32	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
33	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
34	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
35	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
36	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
37	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
38	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
39	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
40	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
41	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
42	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
43	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
44	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
45	220,8	221,9	222,4	227,3	224,5
46	221,7	221,9	222,4	227,3	225,4
47	222,5	221,9	222,4	227,3	226,3
48	223,4	221,9	222,4	227,3	227,2
49	224,3	221,9	222,4	227,3	228,1
49	225,2	221,9	222,4	227,3	229,0
50	226,1	222,8	223,3	228,2	229,9
51	227,0	223,7	224,2	229,1	230,9
52	227,9	224,6	225,1	230,0	231,8

Board of Management: Andreas Schell (President and CEO), Louise Öfverström, Dr. Otto Preiss.
Chairman of the Supervisory Board: Axel Arendt. Domicile: Friedrichshafen. Register Court: Ulm, Nr. I No. HRB 630 227.
Bank Details: Deutsche Bank AG Stuttgart: (all currencies) SWIFT/BIC DEUTDE33XXX, IBAN DE35 6007 0070 0162 9039 00.
Commerzbank AG Friedrichshafen: (EUR) SWIFT/BIC COBADEFF651, IBAN DE68 6514 0072 0170 0038 00.
V.A.T. No. DE 811121844

The guaranteed fuel consumption values include tolerances in usually used test equipment and the influence of the given site conditions. Additionally, a tolerance of 5% can occur depending on tolerances during series production. Therefore, these values are higher than the guideline values stated in our technical data.

The fuel consumption values are valid for the following conditions:

- New Engine
- New standard- air filter
- RFP LHV of 42.612kJ/kg
- Fuel Density of 845,0 kg/m³
- Coolant and Lubricants according MTU Fuels and Lubricants Specification

The given heat dissipations are calculated values and therefore have a tolerance of up to +15%.

The limits and given values according our technical data sheets (TEN) must be considered, including the following values:

- Coolant flow 68,5 m³/h design value
- Coolant temperature (at engine outlet to cooling equipment) 100°C design value
- Fuel pressure at fuel feed connection max 1.5 bar (relative pressure) during engine start
- Fuel pressure at fuel feed connection max 0.5 bar (relative pressure) permanent pressure in system.

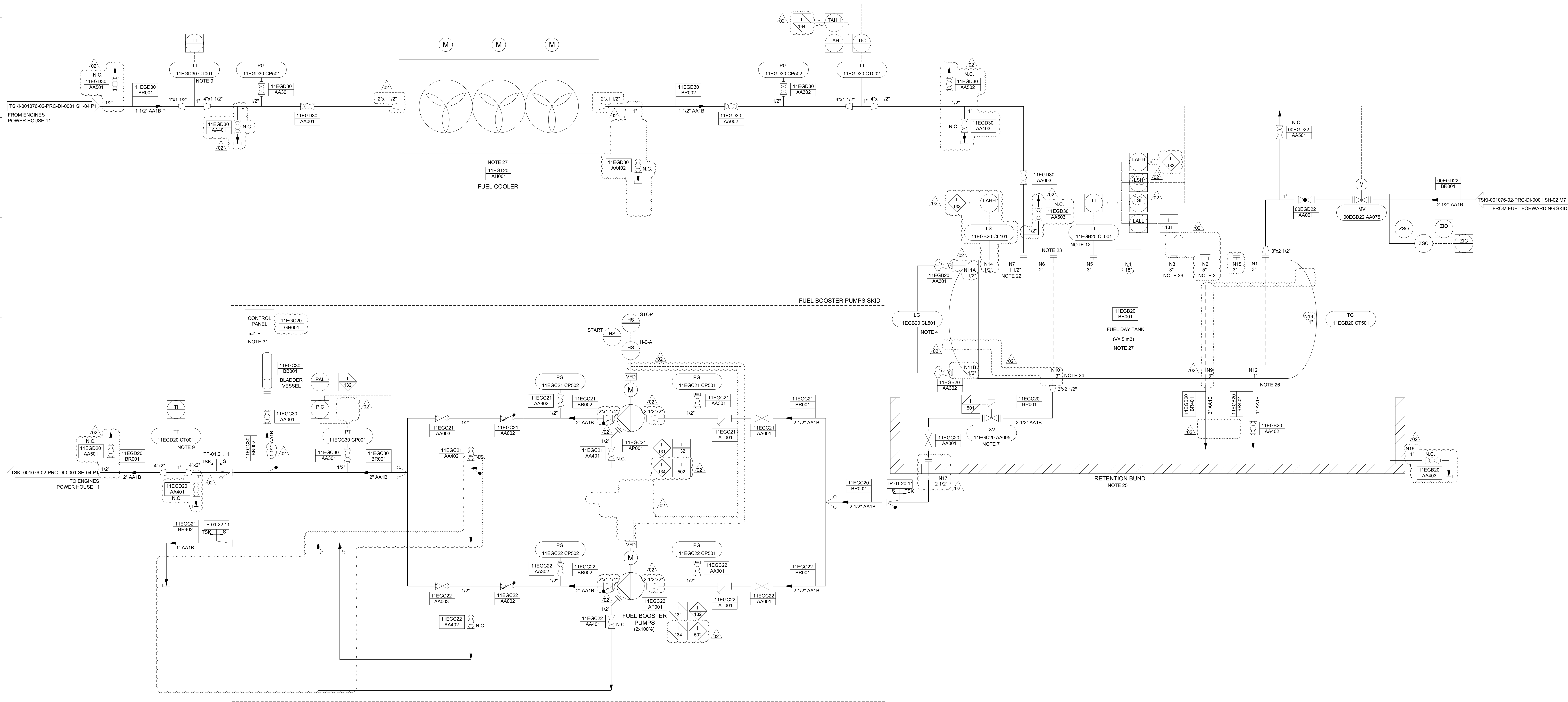
It is stringent necessary keeping the restrictions stated in our product data sheet in order to be able to guarantee a safe operation of our diesel engine.

Attachment "GenSet Power Output 16V4000G24F 3G NEA in kWe"

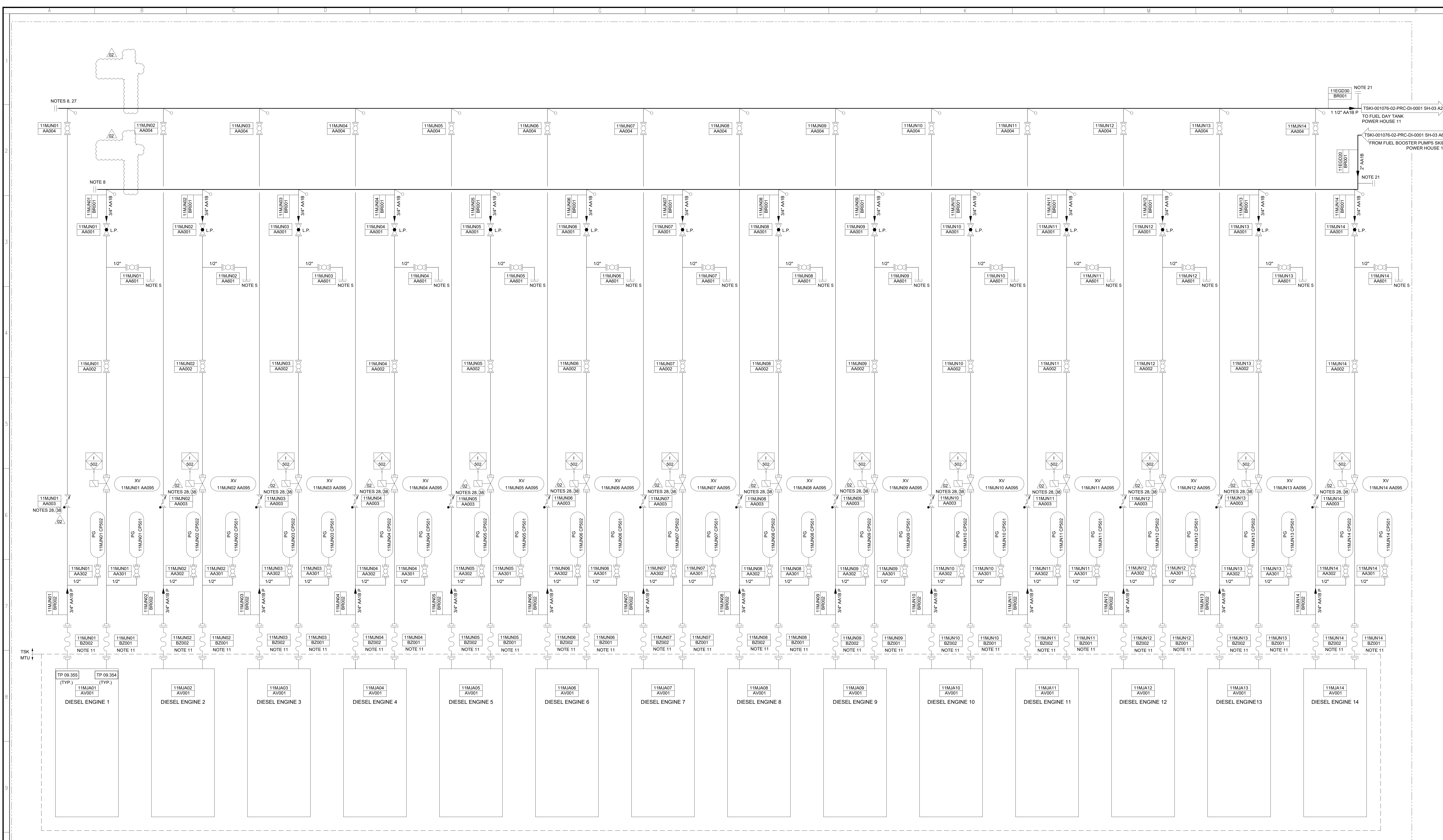
Engine air intake [°C]	Los Condores 160m	Llanos Blancos 200m	San Javier 325m	Comparbala 970m	Pajonales 1100m
10	1872	1872	1872	1872	1872
11	1872	1872	1872	1872	1872
12	1872	1872	1872	1872	1872
13	1872	1872	1872	1872	1872
14	1872	1872	1872	1872	1872
15	1872	1872	1872	1872	1872
16	1872	1872	1872	1872	1872
17	1872	1872	1872	1872	1872
18	1872	1872	1872	1872	1872
19	1872	1872	1872	1872	1872
20	1872	1872	1872	1872	1872
21	1872	1872	1872	1872	1872
22	1872	1872	1872	1872	1872
23	1872	1872	1872	1872	1872
24	1872	1872	1872	1872	1872
25	1872	1872	1872	1872	1872
26	1872	1872	1872	1872	1872
27	1872	1872	1872	1872	1872
28	1872	1872	1872	1872	1872
29	1872	1872	1872	1872	1872
30	1872	1872	1872	1872	1872
31	1872	1872	1872	1872	1872
32	1872	1872	1872	1872	1872
33	1872	1872	1872	1872	1872
34	1872	1872	1872	1872	1872
35	1872	1872	1872	1872	1872
36	1872	1872	1872	1872	1872
37	1872	1872	1872	1872	1872
38	1872	1872	1872	1872	1872
39	1872	1872	1872	1872	1872
40	1872	1872	1872	1872	1872
41	1872	1872	1872	1872	1872
42	1872	1872	1872	1872	1872
43	1872	1872	1872	1872	1870
44	1872	1872	1872	1872	1859
45	1872	1872	1872	1871	1849
46	1872	1872	1872	1860	1829
47	1872	1872	1872	1844	1805
48	1872	1872	1872	1819	1780
49	1872	1872	1872	1795	1755
50	1872	1872	1868	1770	1731
51	1872	1871	1858	1745	1706
52	1866	1861	1847	1721	1681

ANEXO F - P&ID SISTEMAS DE COMBUSTIBLE

Sistema de combustible es idéntico para las demás naves



PrimeEnergía										CLIENT N°:					
PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE 150MW LLANOS BLANCOS										TSK N°:		TSKI-001076-02-PRC-DI-0001		REVISION 02	
DRAWING TITLE: PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM FUEL SYSTEM POWER HOUSE 11. FUEL SUPPLY TO ENGINES										SUBCONTRACTOR N°:				REVISION	
										SHEET		3 10 4		PROJECT N° 001076	
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED IN THE DOCUMENT. NO REPRODUCTION, DISSEMINATION, OR DISTRIBUTION OF THIS DOCUMENT OR ANY PART OF IT IS PERMITTED WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF THE ISSUING COMPANY. TO ANY REQUEST FOR THIS DOCUMENT, PLEASE CONTACT THE ISSUING COMPANY FOR FURTHER INFORMATION.															
REV		DESCRIPTION		DRAWN		CHECKED		APPROVED		DATE					
02		REVISED AS INDICATED		M.H.A.		A.M.F.		J.Q.V.		20.09.19					
01		REVISED AS INDICATED		M.H.A.		A.M.F.		J.Q.V.		15.01.19					
00		FIRST ISSUE		M.H.A.		A.M.F.		J.Q.V.		14.12.18					

[illegible]

ANEXO G - CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 13.851



Laboratorio Acreditado en la Magnitud Masa
 LC029 según Norma NCh-ISO 17025

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE : PRIME ENERGIA QUICKSTART SPA.
 DIRECCIÓN COMERCIAL : CERRO EL PLOMO 5630, OFICINA 141-A, LAS CONDES, REGION METROPOLITANA

IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM CALIBRADO

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO ROSTEK SERVICIO S.A.
 ÁREA : TALLER
 BÁSCULA : PLATAFORMA
 MARCA : SIPEL
 MODELO : ORION
 N° DE SERIE : 46509
 CAPACIDAD MÁXIMA : 3.000 kg
 GRADUACIÓN MÍNIMA : 0,5 kg
 ESCALA DE VERIFICACIÓN : 0,5 kg
 CAPACIDAD MÍNIMA : 10,0 kg
 CLASIFICACIÓN OIML : III

FECHA Y CONDICIONES DE LA CALIBRACIÓN

FECHA DE LA CALIBRACIÓN : 26 de junio de 2020
 PROCEDIMIENTO : RT - PCPEV Edición N°10 (Norma Base OIMLR76-1 2006)
 MÉTODO : COMPARACIÓN

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA	(14,5 ± 0,5) °C
HUMEDAD RELATIVA	(48 ± 0) %hr

TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN

PATRÓN UTILIZADO

M2		M1				F1				E2			
Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso
-	500 kg	-	1 mg	-	10 g	-	1 mg	-	10 g	-	1 mg	-	10 g
		-	2 mg	-	20 g	-	2 mg	-	20 g	-	2 mg	-	20 g
		-	5 mg	-	50 g	-	5 mg	-	50 g	-	5 mg	-	50 g
		-	10 mg	-	100 g	-	10 mg	-	100 g	-	10 mg	-	100 g
		-	20 mg	1	200 g	-	20 mg	-	200 g	-	20 mg	-	200 g
		-	50 mg	1	500 g	-	50 mg	-	500 g	-	50 mg	-	500 g
		-	100 mg	-	1 kg	-	100 mg	-	1 kg	-	100 mg	-	1000 g
		-	200 mg	-	2 kg	-	200 mg	-	2 kg	-	200 mg	-	2000 g
		-	500 mg	-	5 kg	-	500 mg	-	5 kg	-	500 mg	-	5000 g
		-	1 g	1	10 kg	-	1 g	-	10 kg	-	1 g	-	10000 g
		-	2 g	50	20 kg	-	2 g	-	20 kg	-	2 g	-	20000 g
		-	5 g	-	-	-	5 g	-	-	-	5 g	-	-

CÓDIGO Y CERTIFICADO

STR1/SET DE PESAS TROEMNER/20
 G5/SET DE PESAS 20 kg PT-020 al PT-091.
 G4/SET DE PESAS 10 kg PT-142 al PT-144.

TRAZABILIDAD

Rostek Servicio S.A. LC029
 Rostek Servicio S.A. LC029
 Rostek Servicio S.A. LC029

FECHA PROX. CALIBRA.

Fecha: 2020-05
 Fecha: 2020-03
 Fecha: 2020-06

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

-El laboratorio de Calibración **Rostek Servicio S.A.** posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma Nch-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayos y Calibración".

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

- Este certificado no puede ser reproducido de forma total o parcial, excepto con el permiso de **Rostek Servicio S.A.**

-**Rostek Servicio S.A.** no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.


Reinaldo Rosales
 Coordinador Servicio Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 13.851



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACIÓN

INN - CHILE

Laboratorio Acreditado en la Magnitud Masa
 LC029 según Norma NCh-ISO 17025

BÁSCULA
 CAPACIDAD MÁXIMA 3.000 kg
 GRADUACIÓN MÍNIMA 0,5 kg
 ESCALA DE VERIFICACIÓN 0,5 kg
 CAPACIDAD MÍNIMA 10,0 kg
 CLASIFICACIÓN OIML III

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

CARGA APLICADA (kg)	LECTURA INICIAL (kg)	LECTURA FINAL (kg)	ERROR FINAL (kg)	ERROR MAX. PERMITIDO (kg)	INCERTIDUMBRE k = 2 (kg)
0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,44
10	10,0	10,0	0,0	0,5	0,44
50	50,0	50,0	0,0	0,5	0,44
100	100,0	100,0	0,0	0,5	0,44
200	200,0	200,0	0,0	0,5	0,44
300	300,0	300,0	0,0	1,0	0,44
500	500,0	500,0	0,0	1,0	0,44
600	600,0	600,0	0,0	1,0	0,44
700	700,0	700,0	0,0	1,0	0,44
800	800,0	800,0	0,0	1,0	0,44
1.000	1.000,0	1.000,0	0,0	1,0	0,4

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k = 2$.

El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Pruebas de Repetibilidad y Restitución de Cero (kg)	
0	500,0
0	500,0
0	500,0
0	500,0
0	500,0

Prueba de Discriminación	
Carga Aplicada (kg)	
300	
Lectura Obtenida (L1) (kg)	
300,0	
Carga Aplicada 1,4*d (kg)	
0,7	
Lectura Obtenida (L2) (kg)	
300,5	
$L2 - L1 \geq d$	SI

Prueba de Excentricidad (kg)	
Sección I	300,0
Sección II	300,0
Sección III	300,5
Sección IV	300,0
Centro	300,0

CONFORMIDAD

Rostek Servicio S.A. CERTIFICA que la báscula anteriormente identificada SI cumple con los principales requerimientos establecidos en la recomendación internacional N° R76-1 de la Organización Internacional de Metrología Legal OIML, de acuerdo a los resultados obtenidos en pruebas efectuadas en la fecha de calibración indicada.

OBSERVACIONES

QUEDA OPERATIVA

Santiago, 26 de junio de 2020

Calibración Efectuada por


 César Chacín Montiel
 Técnico Metrologo

Calibración Autorizada por


 Reinaldo Rosales
 Coordinador Servicio Técnico

Este Certificado no puede ser reproducido total o parcial, excepto con el permiso de Rostek Servicio S.A.

FIN DE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 13.852



Laboratorio Acreditado en la Magnitud Masa
 LC029 según Norma NCh-ISO 17025

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE : PRIME ENERGIA QUICKSTART SPA.
 DIRECCIÓN COMERCIAL : CERRO EL PLOMO 5630, OFICINA 141-A, LAS CONDES, REGION METROPOLITANA

IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM CALIBRADO

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO ROSTEK SERVICIO S.A.
 ÁREA : TALLER
 BÁSCULA : PLATAFORMA
 MARCA : SIPEL
 MODELO : ORION
 N° DE SERIE : 46510
 CAPACIDAD MÁXIMA : 3.000 kg
 GRADUACIÓN MÍNIMA : 0,5 kg
 ESCALA DE VERIFICACIÓN : 0,5 kg
 CAPACIDAD MÍNIMA : 10,0 kg
 CLASIFICACIÓN OIML : III

FECHA Y CONDICIONES DE LA CALIBRACIÓN

FECHA DE LA CALIBRACIÓN : 26 de junio de 2020
 PROCEDIMIENTO : RT - PCPEV Edición N°10 (Norma Base OIMLR76-1 2006)
 MÉTODO : COMPARACIÓN

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA	(14,5 ± 0,5) °C
HUMEDAD RELATIVA	(48 ± 0) %hr

TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN

PATRÓN UTILIZADO

M2		M1				F1				E2			
Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso
-	500 kg	-	1 mg	-	10 g	-	1 mg	-	10 g	-	1 mg	-	10 g
		-	2 mg	-	20 g	-	2 mg	-	20 g	-	2 mg	-	20 g
		-	5 mg	-	50 g	-	5 mg	-	50 g	-	5 mg	-	50 g
		-	10 mg	-	100 g	-	10 mg	-	100 g	-	10 mg	-	100 g
		-	20 mg	1	200 g	-	20 mg	-	200 g	-	20 mg	-	200 g
		-	50 mg	1	500 g	-	50 mg	-	500 g	-	50 mg	-	500 g
		-	100 mg	-	1 kg	-	100 mg	-	1 kg	-	100 mg	-	1000 mg
		-	200 mg	-	2 kg	-	200 mg	-	2 kg	-	200 mg	-	2000 mg
		-	500 mg	-	5 kg	-	500 mg	-	5 kg	-	500 mg	-	5000 mg
		-	1 g	1	10 kg	-	1 g	-	10 kg	-	1 g	-	10000 mg
		-	2 g	50	20 kg	-	2 g	-	20 kg	-	2 g	-	20000 mg
		-	5 g	-	-	-	5 g	-	-	-	5 g	-	-

CÓDIGO Y CERTIFICADO

STR1/SET DE PESAS TROEMNER/20
 G5/SET DE PESAS 20 kg PT-020 al PT-091.
 G4/SET DE PESAS 10 kg PT-142 al PT-144.

TRAZABILIDAD

Rostek Servicio S.A. LC029
 Rostek Servicio S.A. LC029
 Rostek Servicio S.A. LC029

FECHA PROX. CALIBRA.

Fecha: 2020-05
 Fecha: 2020-03
 Fecha: 2020-06

-Los patrones utilizados en la calibración cuentan con **trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales** los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al sistema internacional (SI).
 -El laboratorio de Calibración **Rostek Servicio S.A.** posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la **Norma Nch-ISO 17025** "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayos y Calibración".
 -Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.
 -Este certificado no puede ser reproducido de forma total o parcial, excepto con el permiso de **Rostek Servicio S.A.**
 -**Rostek Servicio S.A.** no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 13.852



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACIÓN

Laboratorio Acreditado en la Magnitud Masa
 LC029 según Norma NCh-ISO 17025

BÁSCULA
 CAPACIDAD MÁXIMA 3.000 kg
 GRADUACIÓN MÍNIMA 0,5 kg
 ESCALA DE VERIFICACIÓN 0,5 kg
 CAPACIDAD MÍNIMA 10,0 kg
 CLASIFICACIÓN OIML III

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

CARGA APLICADA (kg)	LECTURA INICIAL (kg)	LECTURA FINAL (kg)	ERROR FINAL (kg)	ERROR MAX. PERMITIDO (kg)	INCERTIDUMBRE k = 2 (kg)
0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,33
10	10,0	10,0	0,0	0,5	0,33
50	50,0	50,0	0,0	0,5	0,33
100	100,0	100,0	0,0	0,5	0,33
200	200,0	200,0	0,0	0,5	0,33
300	300,0	300,0	0,0	1,0	0,33
500	500,0	500,0	0,0	1,0	0,33
600	600,0	600,0	0,0	1,0	0,33
700	700,0	700,0	0,0	1,0	0,33
800	800,0	800,0	0,0	1,0	0,33
1.000	1.000,5	1.000,5	0,5	1,0	0,3

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k = 2$.

El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Pruebas de Repetibilidad y Restitución de Cero (kg)	
0	500,0
0	500,0
0	500,0
0	500,0
0	500,0

Prueba de Discriminación	
Carga Aplicada (kg)	
300	
Lectura Obtenida (L1) (kg)	
300,0	
Carga Aplicada 1,4*d (kg)	
0,7	
Lectura Obtenida (L2) (kg)	
300,5	
$L2 - L1 \geq d$	SI

Prueba de Excentricidad (kg)	
Sección I	300,0
Sección II	300,0
Sección III	300,0
Sección IV	300,0
Centro	300,0

CONFORMIDAD

Rostek Servicio S.A. CERTIFICA que la báscula anteriormente identificada SI cumple con los principales requerimientos establecidos en la recomendación internacional N° R76-1 de la Organización Internacional de Metrología Legal OIML, de acuerdo a los resultados obtenidos en pruebas efectuadas en la fecha de calibración indicada.

OBSERVACIONES

QUEDA OPERATIVA

Santiago, 26 de junio de 2020

Calibración Efectuada por


 César Chacín Montiel
 Técnico Metrólogo

Calibración Autorizada por


 Reinaldo Rosales
 Coordinador Servicio Técnico

Este Certificado no puede ser reproducido total o parcial, excepto con el permiso de Rostek Servicio S.A.

FIN DE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE EXACTITUD
LABORATORIO DE TECNORED S.A.
MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

FOLIO: 504440

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
N° / Fecha de Solicitud	: 0210_22.06.2020
Fecha Calibración	: 24.06.2020
Medidor	: ION 8650
Cliente	: Prime Energía Quickstart Spa.
Instalación	:
Subestación	:

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A
N° de Serie	: MW-2005A217-02
Estado	: Nuevo
Año Fabricación	: 2020
Clase Exactitud (%)	: 0.2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: Clou
Modelo	: CI3115
N° Serie	: 20171801
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnoled

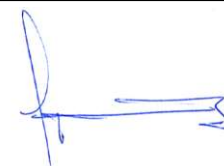
CONDICIONES DE MEDIDA	
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnoled
Tipo de Medida	: W,ESTRELLA/ACTIVO
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)
Corriente Nominal	: 5 (A)
N° de Elementos	: 3
Método Calibración	: Comparación Directa
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)
Temperatura (C°)	: 23.3
Humedad (%)	: 50.0
Calibrador	: M. Piñones

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
				Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0.001	± 0.2	0.038	± 0.2
2	123	100	0.5	0.052	± 0.3	0.063	± 0.3
3	123	10	1	-0.008	± 0.2	-0.010	± 0.2
4	123	10	0.5	0.032	± 0.3	0.048	± 0.3
5	1	100	1	0.041	± 0.3	0.042	± 0.3
6	2	100	1	0.044	± 0.3	0.037	± 0.3
7	3	100	1	0.036	± 0.3	0.050	± 0.3
8	1	100	0.5	0.050	± 0.4	0.067	± 0.4
9	2	100	0.5	0.052	± 0.4	0.072	± 0.4
10	3	100	0.5	0.043	± 0.4	0.054	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
				Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.042	± 2.0	0.051	± 2.0
2	123	100	0.5	-0.030	± 2.0	0.034	± 2.0
3	123	10	1	0.028	± 2.0	0.062	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.025	± 2.0	0.052	± 2.0
5	1	100	1	0.035	± 3.0	0.043	± 3.0
6	2	100	1	0.036	± 3.0	0.048	± 3.0
7	3	100	1	0.044	± 3.0	0.059	± 3.0
8	1	100	0.5	0.001	± 3.0	0.041	± 3.0
9	2	100	0.5	0.026	± 3.0	0.040	± 3.0
10	3	100	0.5	0.000	± 3.0	0.036	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1). Tecnoled S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.



Jaime Eduardo García Collao
Jefe Área Certificación y Medidas

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl



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

FOLIO: 504441

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
N° / Fecha de Solicitud	: 0210_22.06.2020
Fecha Calibración	: 24.06.2020
Medidor	: ION 8650
Cliente	: Prime Energía Quickstart Spa.
Instalación	:
Subestación	:

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A
N° de Serie	: MW-2005A216-02
Estado	: Nuevo
Año Fabricación	: 2020
Clase Exactitud (%)	: 0.2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: Clou
Modelo	: CI3115
N° Serie	: 20171801
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnoled

CONDICIONES DE MEDIDA	
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnoled
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°)	: 23.3
Humedad (%)	: 50.0
Calibrador	: M. Piñones

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
				Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0.011	± 0.2	0.027	± 0.2
2	123	100	0.5	0.017	± 0.3	0.041	± 0.3
3	123	10	1	-0.027	± 0.2	0.034	± 0.2
4	123	10	0.5	-0.012	± 0.3	0.016	± 0.3
5	1	100	1	0.017	± 0.3	0.029	± 0.3
6	2	100	1	0.010	± 0.3	0.026	± 0.3
7	3	100	1	0.012	± 0.3	0.037	± 0.3
8	1	100	0.5	0.032	± 0.4	0.037	± 0.4
9	2	100	0.5	0.022	± 0.4	0.044	± 0.4
10	3	100	0.5	0.023	± 0.4	0.034	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
				Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0.039	± 2.0	0.029	± 2.0
2	123	100	0.5	-0.042	± 2.0	0.023	± 2.0
3	123	10	1	0.001	± 2.0	0.046	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.043	± 2.0	0.053	± 2.0
5	1	100	1	0.024	± 3.0	0.018	± 3.0
6	2	100	1	0.025	± 3.0	0.023	± 3.0
7	3	100	1	0.021	± 3.0	0.035	± 3.0
8	1	100	0.5	-0.020	± 3.0	0.011	± 3.0
9	2	100	0.5	0.017	± 3.0	0.020	± 3.0
10	3	100	0.5	-0.001	± 3.0	0.025	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1). Tecnoled S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.

Jaime Eduardo García Collao
Jefe Área Certificación y Medidas

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl



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

FOLIO: 504438

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
N° / Fecha de Solicitud	: 0210_22.06.2020
Fecha Calibración	: 23.06.2020
Medidor	: ION 8650
Cliente	: Prime Energía Quickstart Spa.
Instalación	:
Subestación	:

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A
N° de Serie	: MW-2005A163-02
Estado	: Nuevo
Año Fabricación	: 2020
Clase Exactitud (%)	: 0.2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: Clou
Modelo	: CI3115
N° Serie	: 20171801
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnoled

CONDICIONES DE MEDIDA	
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnoled
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°)	: 23.2
Humedad (%)	: 43.2
Calibrador	: E.López

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
				Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
N	Fase	Cte.%	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.046	± 0.2	0.052	± 0.2
2	123	100	0.5	0.060	± 0.3	0.058	± 0.3
3	123	10	1	0.009	± 0.2	0.005	± 0.2
4	123	10	0.5	0.008	± 0.3	0.047	± 0.3
5	1	100	1	0.034	± 0.3	0.046	± 0.3
6	2	100	1	0.067	± 0.3	0.067	± 0.3
7	3	100	1	0.028	± 0.3	0.033	± 0.3
8	1	100	0.5	0.071	± 0.4	0.043	± 0.4
9	2	100	0.5	0.090	± 0.4	0.071	± 0.4
10	3	100	0.5	0.060	± 0.4	0.055	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
				Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
N	Fase	Cte.%	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.037	± 2.0	0.050	± 2.0
2	123	100	0.5	0.023	± 2.0	0.044	± 2.0
3	123	10	1	-0.020	± 2.0	0.023	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.019	± 2.0	0.051	± 2.0
5	1	100	1	0.042	± 3.0	0.038	± 3.0
6	2	100	1	0.053	± 3.0	0.047	± 3.0
7	3	100	1	0.035	± 3.0	0.032	± 3.0
8	1	100	0.5	0.008	± 3.0	0.023	± 3.0
9	2	100	0.5	0.033	± 3.0	0.051	± 3.0
10	3	100	0.5	0.006	± 3.0	0.025	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1). Tecnoled S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.

Jaime Eduardo García Collao
Jefe Área Certificación y Medidas

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

CERTIFICADO DE EXACTITUD
LABORATORIO DE TECNORED S.A.
MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

FOLIO: 504807

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
N° / Fecha de Solicitud	: 0291_21.10.2020
Fecha Calibración	: 22-10-2020
Medidor	: ION 8650
Cliente	: Tecnored S.A.
Instalación	:
Subestación	:

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A
N° de Serie	: MW-2005A165-02
Estado	: Nuevo
Año Fabricación	: 2020
Clase Exactitud (%)	: 0.2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: Clou
Modelo	: CI3115
N° Serie	: 20171801
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnored

CONDICIONES DE MEDIDA	
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnored
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°)	: 22.3
Humedad (%)	: 44.5
Calibrador	: M. Piñones

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
				Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.035	± 0.2	0.041	± 0.2
2	123	100	0.5	0.058	± 0.3	0.047	± 0.3
3	123	10	1	0.039	± 0.2	0.047	± 0.2
4	123	10	0.5	0.013	± 0.3	0.036	± 0.3
5	1	100	1	0.025	± 0.3	0.052	± 0.3
6	2	100	1	0.020	± 0.3	0.008	± 0.3
7	3	100	1	0.049	± 0.3	0.017	± 0.3
8	1	100	0.5	0.060	± 0.4	0.042	± 0.4
9	2	100	0.5	0.056	± 0.4	0.048	± 0.4
10	3	100	0.5	0.033	± 0.4	0.041	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
				Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.032	± 2.0	0.036	± 2.0
2	123	100	0.5	0.012	± 2.0	0.018	± 2.0
3	123	10	1	0.021	± 2.0	0.061	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.009	± 2.0	0.060	± 2.0
5	1	100	1	0.033	± 3.0	0.035	± 3.0
6	2	100	1	0.028	± 3.0	0.025	± 3.0
7	3	100	1	0.030	± 3.0	0.014	± 3.0
8	1	100	0.5	0.013	± 3.0	0.058	± 3.0
9	2	100	0.5	-0.028	± 3.0	-0.012	± 3.0
10	3	100	0.5	0.040	± 3.0	0.005	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1). Tecnored S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.



Jaime Eduardo García Collao
Jefe Área Certificación y Medidas

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl



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

FOLIO: 504439

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
N° / Fecha de Solicitud	: 0210_22.06.2020
Fecha Calibración	: 23.06.2020
Medidor	: ION 8650
Cliente	: Prime Energía Quickstart Spa.
Instalación	:
Subestación	:

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A
N° de Serie	: MW-2005A224-02
Estado	: Nuevo
Año Fabricación	: 2020
Clase Exactitud (%)	: 0.2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: Clou
Modelo	: CI3115
N° Serie	: 20171801
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnoled

CONDICIONES DE MEDIDA	
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnoled
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°)	: 23.2
Humedad (%)	: 43.2
Calibrador	: E.López

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
				Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
N	Fase	Cte.%	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.034	± 0.2	0.029	± 0.2
2	123	100	0.5	0.038	± 0.3	0.036	± 0.3
3	123	10	1	0.004	± 0.2	-0.004	± 0.2
4	123	10	0.5	0.028	± 0.3	0.021	± 0.3
5	1	100	1	0.058	± 0.3	0.070	± 0.3
6	2	100	1	0.020	± 0.3	0.032	± 0.3
7	3	100	1	0.017	± 0.3	0.021	± 0.3
8	1	100	0.5	0.069	± 0.4	0.044	± 0.4
9	2	100	0.5	0.041	± 0.4	0.042	± 0.4
10	3	100	0.5	0.021	± 0.4	0.026	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
				Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
N	Fase	Cte.%	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.037	± 2.0	0.038	± 2.0
2	123	100	0.5	0.034	± 2.0	0.044	± 2.0
3	123	10	1	0.018	± 2.0	0.023	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.008	± 2.0	0.055	± 2.0
5	1	100	1	0.054	± 3.0	0.061	± 3.0
6	2	100	1	0.017	± 3.0	0.009	± 3.0
7	3	100	1	0.035	± 3.0	0.032	± 3.0
8	1	100	0.5	0.056	± 3.0	0.072	± 3.0
9	2	100	0.5	0.017	± 3.0	0.021	± 3.0
10	3	100	0.5	0.015	± 3.0	0.036	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1). Tecnoled S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.

Jaime Eduardo García Collao
Jefe Área Certificación y Medidas

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

Fecha de Emisión de Certificado: 03.12.2021

FOLIO: 506891

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
N° / Fecha de Solicitud	: 0501_02.12.2021
Fecha Calibración	: 03.12.2021
Medidor	: ION 7650
Cliente	: GMA Energía Limitada
Instalación	:
Subestación	:

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: M7650U1C0B5E0A0E
N° de Serie	: MJ-2102A072-05
Estado	: Nuevo
Año Fabricación	: 2021
Clase Exactitud (%)	: 0.2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: Clou
Modelo	: C13115
N° Serie	: 20171801
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnoled

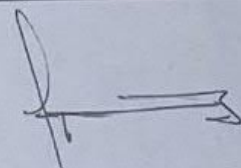
CONDICIONES DE MEDIDA	
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnoled
Tipo de Medida	: W, ESTRELLA/ACTIVO
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)
Corriente Nominal	: 5 (A)
N° de Elementos	: 3
Método Calibración	: Comparación Directa
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)
Temperatura (C°)	: 22.2
Humedad (%)	: 43.1
Calibrador	: E. López

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
				Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Limite Norma (%)	Error (%)	Limite Norma (%)
1	123	100	1	0.020	± 0.2	0.004	± 0.2
2	123	100	0.5	0.014	± 0.3	0.014	± 0.3
3	123	10	1	-0.015	± 0.2	-0.011	± 0.2
4	123	10	0.5	-0.025	± 0.3	0.004	± 0.3
5	1	100	1	-0.050	± 0.3	-0.016	± 0.3
6	2	100	1	-0.072	± 0.3	-0.026	± 0.3
7	3	100	1	-0.002	± 0.3	0.069	± 0.3
8	1	100	0.5	-0.019	± 0.4	-0.040	± 0.4
9	2	100	0.5	0.129	± 0.4	-0.146	± 0.4
10	3	100	0.5	0.161	± 0.4	0.079	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
				Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Limite Norma (%)	Error (%)	Limite Norma (%)
1	123	100	1	-0.002	± 2.0	0.009	± 2.0
2	123	100	0.5	-0.013	± 2.0	0.012	± 2.0
3	123	10	1	-0.031	± 2.0	0.012	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.054	± 2.0	0.014	± 2.0
5	1	100	1	-0.100	± 3.0	0.136	± 3.0
6	2	100	1	0.017	± 3.0	0.163	± 3.0
7	3	100	1	0.005	± 3.0	0.187	± 3.0
8	1	100	0.5	0.299	± 3.0	-0.107	± 3.0
9	2	100	0.5	-0.041	± 3.0	-0.204	± 3.0
10	3	100	0.5	0.596	± 3.0	0.170	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos están relacionados únicamente al ítem calibrado y descrito en "Antecedentes del Medidor". Los resultados cumplen con la norma IEC 62053-22 (ITEM 8.1 y 8.3). Tecnoled S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.



Jaime Eduardo García Collao
 Jefe Área Certificación y Medidas

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

Fecha de Emisión de Certificado: 03.12.2021

FOLIO: 506890

ANTECEDENTES DEL CLIENTE

Nº / Fecha de Solicitud : 0501_02.12.2021
 Fecha Calibración : 03.12.2021
 Medidor : ION 7650
 Cliente : GMA Energía Limitada
 Instalación :
 Subestación :

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR

Marca : Schneider Electric
 Modelo : M7650U1C0B5E0A0E
 Nº de Serie : MJ-2102A071-05
 Estado : Nuevo
 Año Fabricación : 2021
 Clase Exactitud (%) : 0.2
 Constante Med. : 1

PATRON DE CALIBRACIÓN

Marca : Clou
 Modelo : CI3115
 Nº Serie : 20171801
 Clase de Exactitud : 0,05
 Trazabilidad : Laboratorio Tecnored

CONDICIONES DE MEDIDA

Lugar de Calibración : Laboratorio Tecnored
 Tipo de Medida : W, ESTRELLA/ACTIVO
 Tensión Aplicada : 63,5 (V)
 Corriente Nominal : 5 (A)
 Nº de Elementos : 3
 Método Calibración : Comparación Directa
 Frecuencia (Hz) : 50 (HZ)
 Temperatura (C°) : 22.2
 Humedad (%) : 43.1
 Calibrador : E. López

RESULTADOS DE LA COMPONENTE**ACTIVA**

N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Componente Activa	Componente Activa	
					Directa	Reversa	
					Error (%)	Límite Norma (%)	
1	123	100	1	0.033	± 0.2	0.035	± 0.2
2	123	100	0.5	0.044	± 0.3	0.052	± 0.3
3	123	10	1	0.013	± 0.2	0.012	± 0.2
4	123	10	0.5	-0.002	± 0.3	0.029	± 0.3
5	1	100	1	0.018	± 0.3	0.040	± 0.3
6	2	100	1	-0.001	± 0.3	-0.004	± 0.3
7	3	100	1	0.046	± 0.3	0.060	± 0.3
8	1	100	0.5	0.030	± 0.4	0.035	± 0.4
9	2	100	0.5	0.049	± 0.4	-0.007	± 0.4
10	3	100	0.5	0.067	± 0.4	0.057	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE**REACTIVA**

N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Componente Reactiva	Componente Reactiva	
					Directa	Reversa	
					Error (%)	Límite Norma (%)	
1	123	100	1	0.024	± 2.0	0.028	± 2.0
2	123	100	0.5	0.001	± 2.0	0.033	± 2.0
3	123	10	1	-0.011	± 2.0	0.031	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.002	± 2.0	0.028	± 2.0
5	1	100	1	0.006	± 3.0	0.047	± 3.0
6	2	100	1	0.004	± 3.0	0.041	± 3.0
7	3	100	1	0.072	± 3.0	0.076	± 3.0
8	1	100	0.5	0.101	± 3.0	0.028	± 3.0
9	2	100	0.5	0.079	± 3.0	0.008	± 3.0
10	3	100	0.5	0.114	± 3.0	0.083	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos están relacionados únicamente al ítem calibrado y descrito en "Antecedentes del Medidor". Los resultados cumplen con la norma IEC 62053-22 (ITEM 8.1 y 8.3). Tecnored S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.



Jaime Eduardo García Collao
 Jefe Área Certificación y Medidas

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

CERTIFICADO DE EXACTITUD
LABORATORIO DE TECNORED S.A.
MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Fecha de Emisión de Certificado: 03.12.2021

FOLIO: 506892

ANTECEDENTES DEL CLIENTE

Nº / Fecha de Solicitud : 0501_02.12.2021
 Fecha Calibración : 03.12.2021
 Medidor : ION 9200
 Cliente : GMA Energía Limitada
 Instalación :
 Subestación :

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR

Marca : Schneider Electric
 Modelo : METSEION92030
 Nº de Serie : MZ-1912A033-01
 Estado : Nuevo
 Año Fabricación : 2019
 Clase Exactitud (%) : 0.1
 Constante Med : 1

PATRON DE CALIBRACIÓN

Marca : Clou
 Modelo : C13115
 Nº Serie : 20171801
 Clase de Exactitud : 0.05
 Trazabilidad : Laboratorio Tecnored

CONDICIONES DE MEDIDA

Lugar de Calibración : Laboratorio Tecnored
 Tipo de Medida : WESTRELLA/ACTIVO
 Tensión Aplicada : 63,5 (V)
 Corriente Nominal : 5 (A)
 Nº de Elementos : 3
 Método Calibración : Comparación Directa
 Frecuencia (Hz) : 50 (HZ)
 Temperatura (C°) : 22.2
 Humedad (%) : 43.1
 Calibrador : E. López

RESULTADOS DE LA COMPONENTE**ACTIVA**

N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Componente Activa		Componente Activa	
					Directa		Reversa	
					Limite Norma (%)	Error (%)	Limite Norma (%)	Error (%)
1	123	100	1	-0.011	± 0.2	-0.008	± 0.2	-0.008
2	123	100	0.5	-0.002	± 0.3	-0.001	± 0.3	-0.001
3	123	10	1	-0.012	± 0.2	-0.017	± 0.2	-0.017
4	123	10	0.5	-0.004	± 0.3	-0.009	± 0.3	-0.009
5	1	100	1	-0.011	± 0.3	-0.009	± 0.3	-0.009
6	2	100	1	-0.013	± 0.3	-0.013	± 0.3	-0.013
7	3	100	1	-0.009	± 0.3	-0.009	± 0.3	-0.009
8	1	100	0.5	-0.001	± 0.4	0.004	± 0.4	0.004
9	2	100	0.5	-0.006	± 0.4	0.001	± 0.4	0.001
10	3	100	0.5	-0.006	± 0.4	-0.003	± 0.4	-0.003

RESULTADOS DE LA COMPONENTE**REACTIVA**

N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Componente Reactiva		Componente Reactiva	
					Directa		Reversa	
					Limite Norma (%)	Error (%)	Limite Norma (%)	Error (%)
1	123	100	1	0.003	± 2.0	0.000	± 2.0	0.000
2	123	100	0.5	-0.019	± 2.0	-0.003	± 2.0	-0.003
3	123	10	1	-0.013	± 2.0	0.015	± 2.0	0.015
4	123	10	0.5	-0.031	± 2.0	0.041	± 2.0	0.041
5	1	100	1	-0.007	± 3.0	-0.002	± 3.0	-0.002
6	2	100	1	-0.013	± 3.0	-0.009	± 3.0	-0.009
7	3	100	1	-0.001	± 3.0	-0.002	± 3.0	-0.002
8	1	100	0.5	-0.022	± 3.0	-0.005	± 3.0	-0.005
9	2	100	0.5	-0.029	± 3.0	-0.005	± 3.0	-0.005
10	3	100	0.5	-0.013	± 3.0	0.002	± 3.0	0.002

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos están relacionados únicamente al ítem calibrado y descrito en "Antecedentes del Medidor". Los resultados cumplen con la norma IEC 62053-22 (ITEM 8.1 y 8.3). Tecnored S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.



Jaime Eduardo García Collao
 Jefe Área Certificación y Medidas

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

Prüfbescheinigung Test- certificate

Nr. (No.): 20017A15 v01

2020-01-29

Mit Ausstellungsdatum bestätigen wir *(With the date of issue we confirm)*:

Erzeugnis: Power Monitoring Device SENTRON PAC3200
Product

Typ: 7KM2112-0BA00-3AA0
Type

Tech. Daten: L-L: 690 V
Specification L-N: 400 V
50/60Hz; CATIII

Hersteller: Siemens AG
Manufacturer Low Voltage Products
93055 Regensburg

Art der Prüfung: Type Test
Type of test

Prüfer: several
Tested by

Labor: • Siemens EMC-Center, 91058 Erlangen
Laboratory • Bureau Veritas Consumer Products Services
Germany GmbH, 86842 Türkheim

Angewandte Prüfbestimmungen/ Test specifications applied:

IEC 61010-1:2010 (Third Edition)
IEC 61010-2-030:2010 (First Edition)
IEC 61326-1:2012

Durchgeführte Prüfungen/ Test conducted:

- Safety requirements according IEC 61010-1:2010 and IEC 61010-2-030:2010
- EMC requirements according IEC 61326-1:2012
 - a. EMC immunity tests according Table 2 – Immunity test requirements for equipment intended to be used in an industrial electromagnetic environment.
 - b. EMC emission tests according CISPR 11, class A, group 1.

Prüfergebnis/ Test results:

All requirements of the specification are met.

Bemerkungen: All tests were carried out in accredited laboratories. All safety requirements according IEC61010-1 and
Remarks IEC61010-2-030 were met and documented in test reports 13TH0292_61010-1_1 and 13TH0292_61010-2-030_1. All EMC requirements according IEC61326-1 were met and documented in test report 07-E003163-BM-A01.

Bei dieser Bescheinigung handelt es sich nicht um eine Garantie im Rechtssinne, insbesondere Garantien im Sinne der §§ 443, 444 BGB oder § 639 BGB.

This certificate does not constitute a guarantee in the legal sense as it is defined by law, in particular in section 443, 444 or 639 of the German Civil Code (BGB).

Siemens Aktiengesellschaft



Reinhold Neumann

Entwicklung / Research & Development



Peter Lösche

Qualität / Quality

Siemens AG

Smart Infrastructure; Leitung: Cedrik Nelke
Low Voltage Products; Leitung: Andreas Matthe
Briefadresse: Siemens AG
(Mailing Address) SI LP PI MC

Postfach 10 09 53
93009 Regensburg

Name (Name):
Alexander Fischer
Hausadresse (Address):
Humboldtstr. 64
90459 Nürnberg

Tel. (Phone):
Fax.:

Siemens Aktiengesellschaft: Chairman of the Supervisory Board: Jim Hagemann Snaube;
Managing Board: Joe Kaeser, Chairman, President and Chief Executive Officer; Roland Busch, Lisa Davis, Klaus Helmrich,
Janina Kugel, Cedrik Nelke, Michael Sen, Ralf P. Thomas
Registered offices: Berlin and Munich, Germany; Commercial registries: Berlin Charlottenburg, HRB 12300, Munich, HRB 6684
WEEE-Reg.-No. DE 23691322

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud
Temperatura



Certificado de Calibración SMD- 64594 Fecha de Emisión: 2020-07-09 Orden de Trabajo: 500598

DATOS DEL CLIENTE Y DEL INSTRUMENTO

Cliente : PRIME ENERGIA QUICKSTART SPA
Dirección : Cerro El Plomo 5630, 1401 A, Piso 14, Las Condes.
Descripción del Item : Termohigrómetro
Marca : FLUKE
Modelo : 971
Serie y/o código Interno : 48130299
Sello de Calibración : B-64777

DATOS DE TRAZABILIDAD

Patrón Utilizado	: Sistema Termométrico Digital	Termohigrómetro Vaisala
Número Identificación	: TR-35_TR-21	TR-24_TR-23
Marca	: ASL	Vaisala
Modelo	: F500	M170
Certificado de Calibración	: NLT-132	H00322
Próx. Calibración del Patrón	: 2021-06-26	2022-02-12
Emitido por	: LCPN - Temperatura, Chile	ENAER, Chile
Trazabilidad Inmediata	: LCPN - Temperatura, Chile	ENAER, Chile

DATOS DE CALIBRACIÓN

Lugar de la Calibración : Cesmec S.A. - Laboratorio de Temperatura
Condiciones Ambientales : (22,5 ± 5) °C (44 ± 5) %HR
Método / Procedimiento : Comparacion Directa con Patrón Trazable / PCE 131/700-310 Rev.04
Fecha de Calibración : 2020-07-06

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

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.

Los resultados obtenidos sólo están relacionados a los ítems calibrados.

Este Certificado de Calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso del Laboratorio emisor.

El Laboratorio no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.



Paulo Bustos Astorga
Supervisor Temperatura - División de Metrología

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración SMD- 64594

Descripción del Item : Termohigrómetro
Rango de Calibración : -20 °C a 60 °C / 30 %HR a 70 %HR
Graduación / Resolución : 0,1 °C / 0,1 %HR
Sello de Calibración : B-64777

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

TEMPERATURA (°C)				HUMEDAD RELATIVA (%HR)			
Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)	Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
-19,8	-20,0	0,2	0,5	29,4	29,5	-0,1	5,0
40,0	40,0	0,0	0,5	49,6	49,1	0,5	5,0
59,9	60,0	-0,1	0,5	69,6	68,5	1,1	5,0
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--

Los puntos <30 % HR o > 80 % HR indicados en el patrón, se encuentran fuera de acreditación pero trazable.

Los puntos <-20 °C o > 45 °C indicados en el patrón, se encuentran fuera de acreditación pero trazable.

CESMEC

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura k = 2. El valor del mensurando se encuentra razonablemente dentro del intervalo indicado de valores, con una probabilidad de aproximadamente 95%

Observaciones:

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración SMD- 64594

INFORMACIÓN IMPORTANTE

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

Santiago

Avda. Marathon Nº 2595, Macul
Fono: 2350 2100 Fax: 2384 135

CESMEC

www.cesmec.cl



CESMEC

ANEXO H - MEMORIA DE CÁLCULO Y GRÁFICOS

Central
Prueba
Unidades

Llanos Blancos
Consumo Especifico Neto
N11: U04, U10, U14
N12: U02, U04, U11
N21: U05, U07, U09
N22: U01, U02, U13
N31: U06, U08, U10
N32: U05, U06, U13



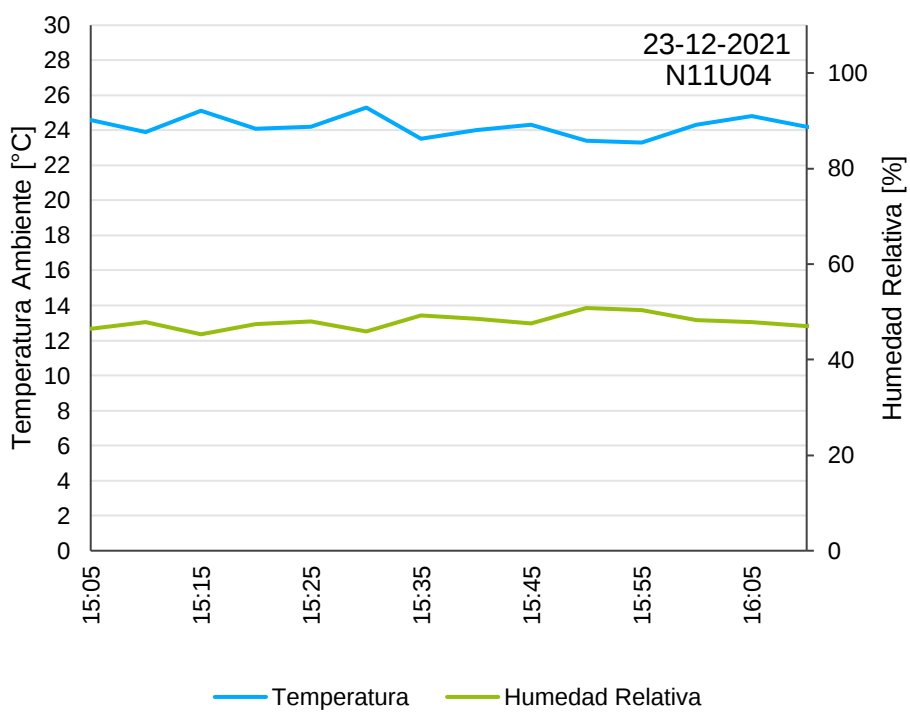
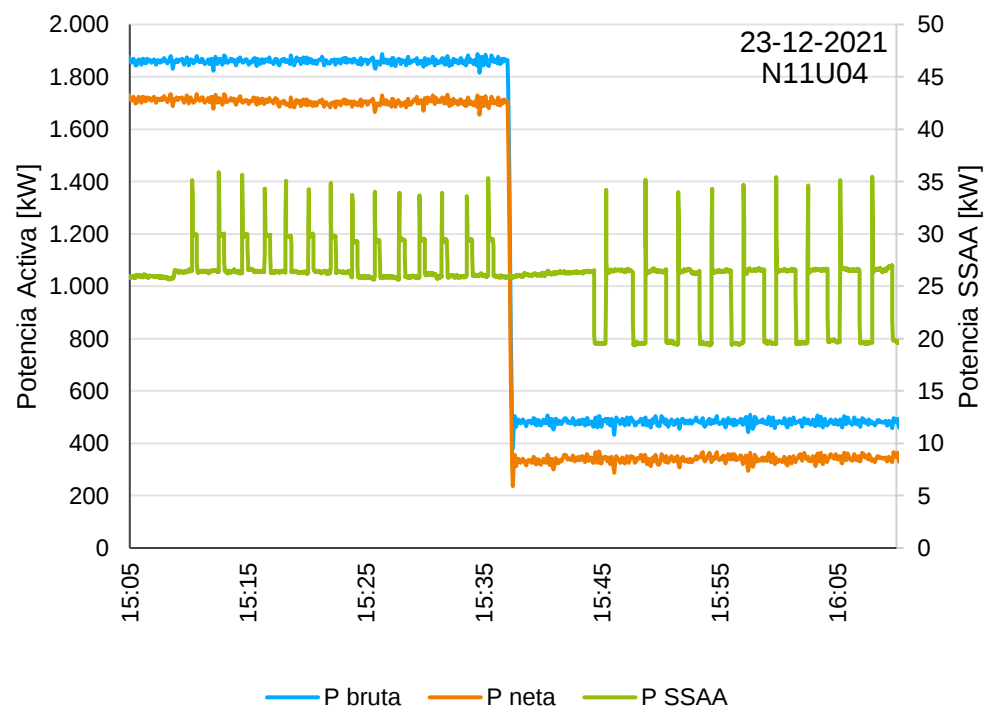
Fecha
06-12-2021 al 23-12-2021

	N11U04	N11U10	N11U14	N12U02	N12U04	N12U11	N21U05	N21U07	N21U09	N22U01	N22U02	N22U13	N31U06	N31U09	N31U10	N32U05	N32U06	N32U13
Power House	N11	N11	N11	N12	N12	N12	N21	N21	N21	N22	N22	N22	N31	N31	N31	N32	N32	N32
Unidad	U04	U10	U14	U02	U04	U11	U05	U07	U09	U01	U02	U13	U06	U09	U10	U05	U06	U13
Potencia Nominal Generador [kW]		1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872
PMAX																		
Inicio PMAX	23-12-2021 15:05:00	23-12-2021 16:45:00	23-12-2021 13:45:00	22-12-2021 14:35:00	22-12-2021 17:45:00	22-12-2021 16:00:00	21-12-2021 16:05:00	21-12-2021 17:35:00	21-12-2021 14:35:00	06-12-2021 14:50:00	06-12-2021 17:10:00	06-12-2021 15:45:00	07-12-2021 15:35:00	07-12-2021 17:00:00	07-12-2021 14:10:00	08-12-2021 13:45:00	08-12-2021 16:50:00	08-12-2021 15:15:00
Termino PMAX	23-12-2021 15:35:00	23-12-2021 17:15:00	23-12-2021 14:15:00	22-12-2021 15:05:00	22-12-2021 18:15:00	22-12-2021 16:30:00	21-12-2021 16:35:00	21-12-2021 18:05:00	21-12-2021 15:05:00	06-12-2021 15:20:00	06-12-2021 17:40:00	06-12-2021 16:15:00	07-12-2021 16:05:00	07-12-2021 17:30:00	07-12-2021 14:40:00	08-12-2021 14:15:00	08-12-2021 17:20:00	08-12-2021 15:45:00
Pbruta [kW]	1.859,4	1.853,9	1.857,8	1.857,8	1.854,8	1.857,3	1.855,6	1.859,7	1.860,4	1.858,3	1.855,7	1.860,4	1.860,0	1.856,4	1.859,0	1.858,6	1.860,6	1.858,8
Pneta [kW]	1.705,9	1.708,8	1.714,4	1.714,4	1.721,6	1.717,7	1.718,9	1.720,2	1.717,1	1.719,8	1.721,1	1.723,7	1.724,2	1.727,0	1.723,1	1.721,7	1.726,3	1.722,2
Pbomba [kW]	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	3,4	1,2	0,0	2,1	3,0	0,0	3,7
PSSAA [kW]	26,9	25,8	26,7	26,7	23,6	23,3	22,9	24,4	25,2	24,9	26,1	25,7	25,7	24,0	23,9	23,9	26,6	26,1
Consumo de Comb [kg/h]	382,00	379,01	385,01	385,01	386,01	388,01	383,00	385,00	390,01	390,01	387,00	387,00	386,00	385,01	387,00	387,00	386,00	385,01
Temperatura [°C]	24,4	24,9	24,2	24,2	23,7	23,1	23,5	26,3	25,1	26,4	20,9	22,9	22,7	24,7	23,8	23,5	25,8	25,4
Temperatura Max [°C]	25,3	25,7	25,1	25,1	24,0	24,4	24,1	26,7	25,8	26,8	21,5	23,2	23,2	25,1	25,5	24,3	26,3	26,0
Humedad Relativa [%]	47,20%	47,17%	48,56%	48,56%	50,96%	51,99%	51,14%	42,14%	46,11%	41,99%	54,57%	48,56%	49,91%	42,09%	43,61%	45,46%	41,90%	42,21%
Humedad Relativa Max [%]	49,30%	48,40%	49,80%	49,80%	52,20%	53,30%	52,40%	43,10%	48,00%	43,50%	56,90%	50,90%	52,00%	43,40%	47,60%	47,30%	43,20%	44,20%
Factor de Potencia (sin abs)	1,0043	1,0081	1,0093	1,0093	1,0042	1,0099	1,0025	1,0075	1,0051	1,0100	1,0101	1,0101	1,0033	1,0002	1,0096	1,0099	1,0061	1,0030
Factor de Potencia	0,9957	0,9919	0,9907	0,9907	0,9958	0,9901	0,9974	0,9925	0,9949	0,9900	0,9999	0,9989	0,9904	0,9967	0,9990	0,9901	0,9939	0,9970
PCS [kcal/kg]	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4	10.920,4
Factor de Potencia Referencia	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
% de carga	99,3%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,1%	99,3%	99,4%	99,3%	99,1%	99,4%	99,4%	99,2%	99,3%	99,4%	99,3%	99,3%
Eficiencia de referencia	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%	97,15%
Eficiencia real	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%
Factor de Corrección por FP	0,99761	0,99781	0,99787	0,99787	0,99761	0,99790	0,99753	0,99778	0,99765	0,99791	0,99792	0,99791	0,99756	0,99741	0,99789	0,99790	0,99771	0,99744
Potencia Bruta Corregida [kW]	1.855,0	1.849,9	1.853,9	1.853,9	1.850,4	1.853,4	1.851,0	1.855,6	1.856,5	1.854,4	1.851,9	1.856,5	1.855,5	1.851,6	1.855,1	1.854,7	1.856,3	1.854,0
% Corrección Pbruta (C/M%)	99,761%	99,781%	99,781%	99,781%	99,761%	99,781%	99,753%	99,778%	99,765%	99,791%	99,792%	99,791%	99,756%	99,741%	99,789%	99,790%	99,771%	99,744%
PSSAA + pérdidas [kW]	153,5	145,1	143,5	143,5	133,2	139,7	136,7	139,5	136,7	138,5	134,6	136,7	135,8	129,4	135,9	136,9	134,3	136,6
Potencia Neta Corregida [kW]	1.703,9	1.704,8	1.710,4	1.710,4	1.717,2	1.713,8	1.714,3	1.716,1	1.712,7	1.715,9	1.719,2	1.723,2	1.720,9	1.722,2	1.721,3	1.720,8	1.725,1	1.717,4
% Corrección Pneta (C/M%)	99,883%	99,763%	99,769%	99,769%	99,743%	99,773%	99,733%	99,760%	99,746%	99,774%	99,888%	99,969%	99,894%	99,950%	99,753%	99,753%	99,753%	99,811%
CEN neto [g/kWh]	223,93	221,80	224,58	224,58	224,22	225,89	222,81	223,81	227,13	226,78	224,86	226,25	223,87	222,94	224,60	224,78	223,56	224,11
CEN neto [kcal/kWh]	2.445,41	2.422,10	2.452,49	2.452,49	2.448,52	2.466,85	2.433,23	2.444,10	2.480,40	2.476,50	2.455,53	2.470,79	2.444,71	2.434,58	2.452,68	2.454,66	2.441,74	2.441,35
CEN neto corregido [g/kWh]	224,191	222,324	225,098	225,098	224,794	226,407	223,412	224,348	227,713	227,291	225,109	226,324	224,296	223,561	224,834	224,890	224,148	224,178
CEN neto corregido [kcal/kWh]	2.448,26	2.427,87	2.458,16	2.458,16	2.454,84	2.472,46	2.439,75	2.449,98	2.486,72	2.482,11	2.458,28	2.471,55	2.449,41	2.441,38	2.455,89	2.455,89	2.447,79	2.448,11
% corrección CEN (L-C/M%)	-0,12%	-0,24%	-0,23%	-0,23%	-0,26%	-0,23%	-0,27%	-0,24%	-0,25%	-0,23%	-0,11%	-0,03%	-0,19%	-0,28%	-0,11%	-0,05%	-0,25%	-0,19%
MT																		
Inicio Mínimo Técnico	23-12-2021 15:40:00	23-12-2021 17:20:00	23-12-2021 14:20:00	22-12-2021 15:10:00	22-12-2021 18:50:00	22-12-2021 16:50:00	21-12-2021 16:40:00	21-12-2021 18:10:00	21-12-2021 15:10:00	06-12-2021 14:00:00	06-12-2021 17:45:00	06-12-2021 16:20:00	07-12-2021 16:10:00	07-12-2021 17:35:00	07-12-2021 14:45:00	08-12-2021 14:20:00	08-12-2021 17:25:00	08-12-2021 15:50:00
Termino Mínimo Técnico	23-12-2021 16:10:00	23-12-2021 17:50:00	23-12-2021 14:50:00	22-12-2021 15:40:00	22-12-2021 19:20:00	22-12-2021 17:20:00	21-12-2021 17:10:00	21-12-2021 18:40:00	21-12-2021 15:40:00	06-12-2021 14:30:00	06-12-2021 18:15:00	06-12-2021 16:50:00	07-12-2021 16:40:00	07-12-2021 18:05:00	07-12-2021 15:15:00	08-12-2021 14:50:00	08-12-2021 17:55:00	08-12-2021 16:20:00
Pbruta [kW]	481,3	475,8	473,8	478,6	478,7	472,3	481,7	472,1	487,0	474,7	481,7	480,6	485,4	479,2	483,1	476,4	474,1	492,8
Pneta [kW]	340,3	343,2	344,9	345,3	352,9	349,2	354,8	343,0	361,4	357,7	358,6	361,2	360,2	357,6	358,2	356,1	351,7	372,0
Pbomba [kW]	2,6	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	3,3	1,0	2,9	0,0	0,0	0,0
PSSAA [kW]	24,3	23,0	24,1	21,1	20,9	20,2	22,1	22,6	23,0	23,3	23,9	22,7	21,4	21,7	21,9	24,3	23,5	24,4
Consumo de Comb [kg/h]	119,00	121,00	118,00	120,00	120,00	118,00	120,00	119,00	122,00	119,00	121,00	120,00	121,00	120,00	120,00	119,00	118,00	122,00
Temperatura [°C]	24,0	24,0	25,1	24,0	21,4	23,3	25,9	24,2	26,1	19,7	22,2	23,3	24,1	22,8	24,1	25,7	25,5	26,3
Temperatura Max [°C]	24,8	25,2	25,3	24,7	21,9	24,3	26,7	24,7	26,6	20,4	22,5	24,7	24,6	23,6	24,8	26,0	26,2	26,8
Humedad Relativa [%]	48,6%	49,8%	46,4%	50,3%	56,6%	50,9%	42,1%	43,4%	48,2%	57,2%	48,7,							

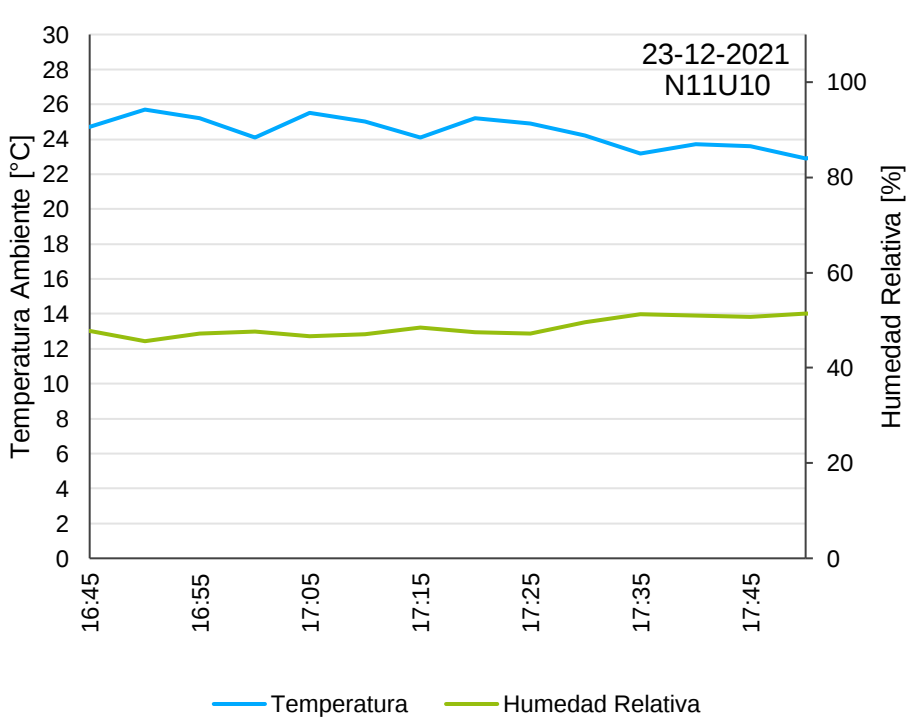
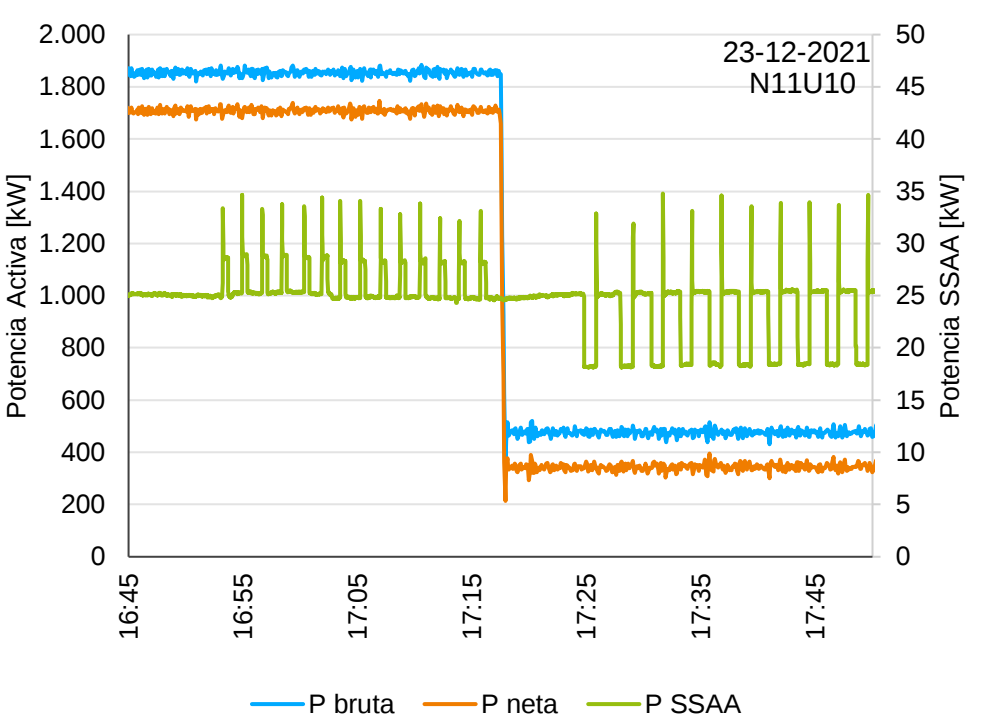
Central Llanos Blancos
Prueba Consumo Específico Neto
Fecha 06, 07, 08, 21, 22 y 23 de diciembre del 2021



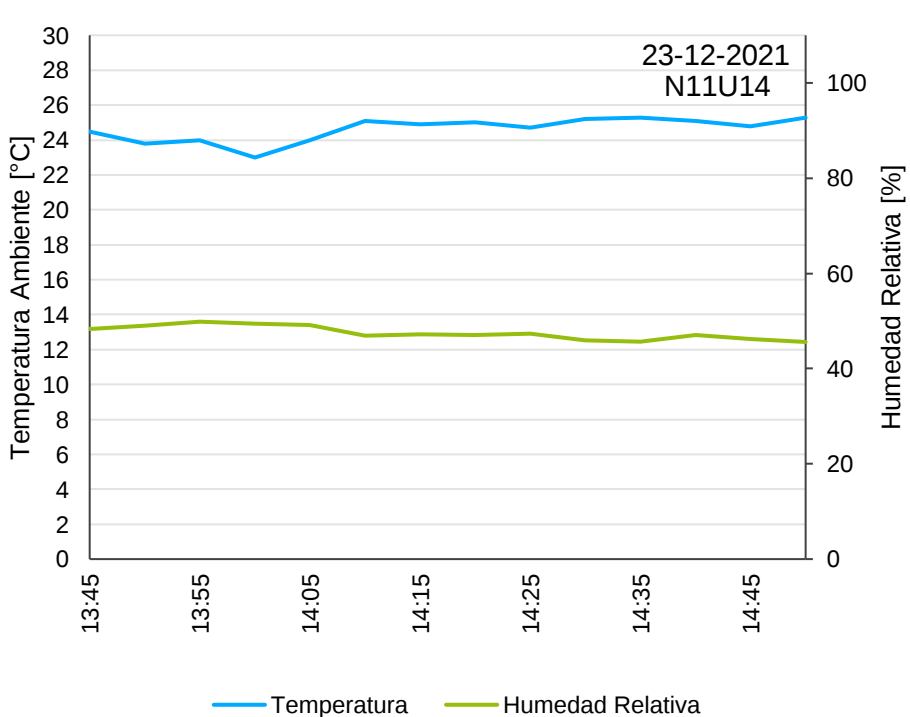
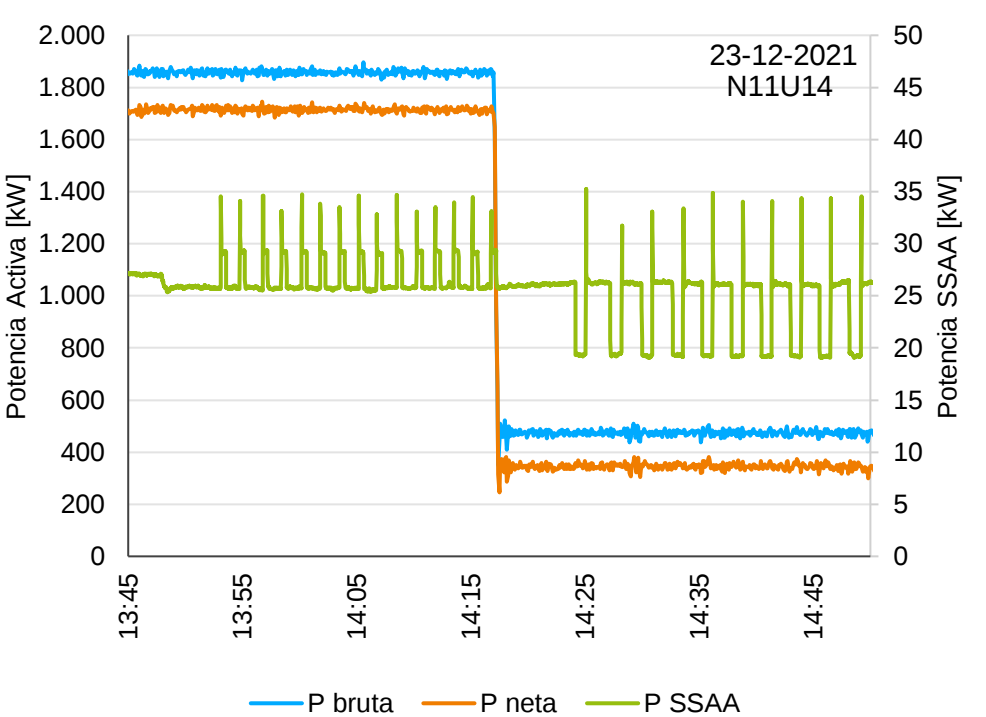
Unidad N11U04



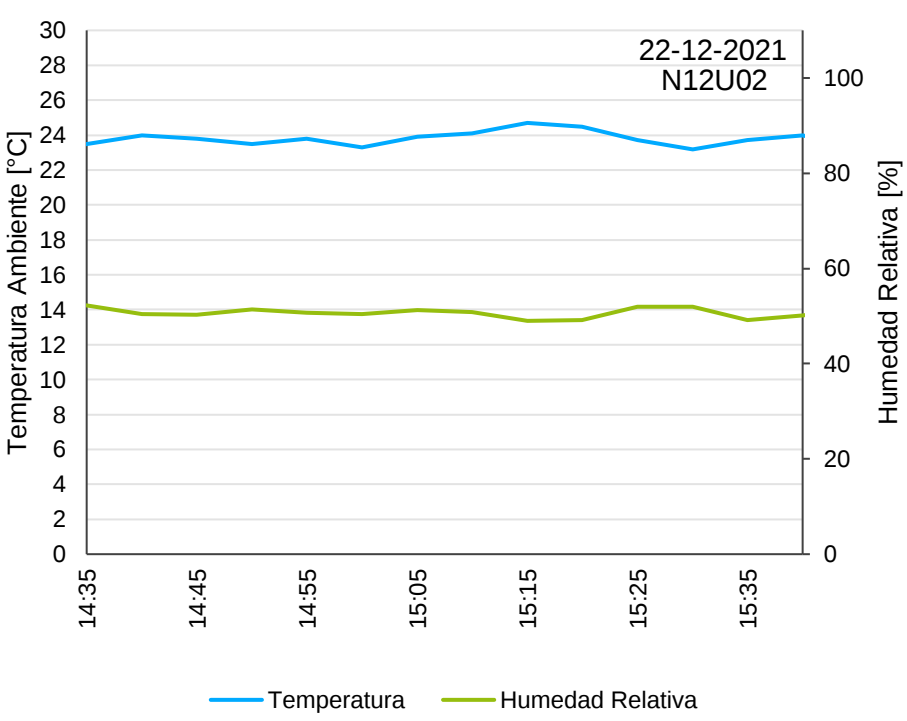
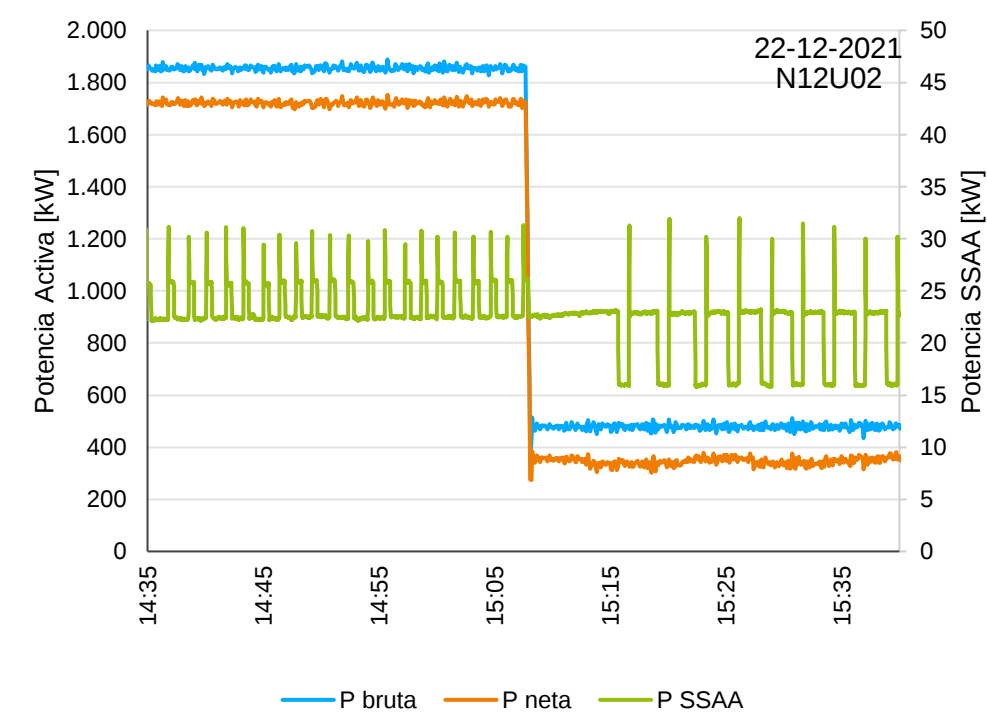
Unidad N11U10



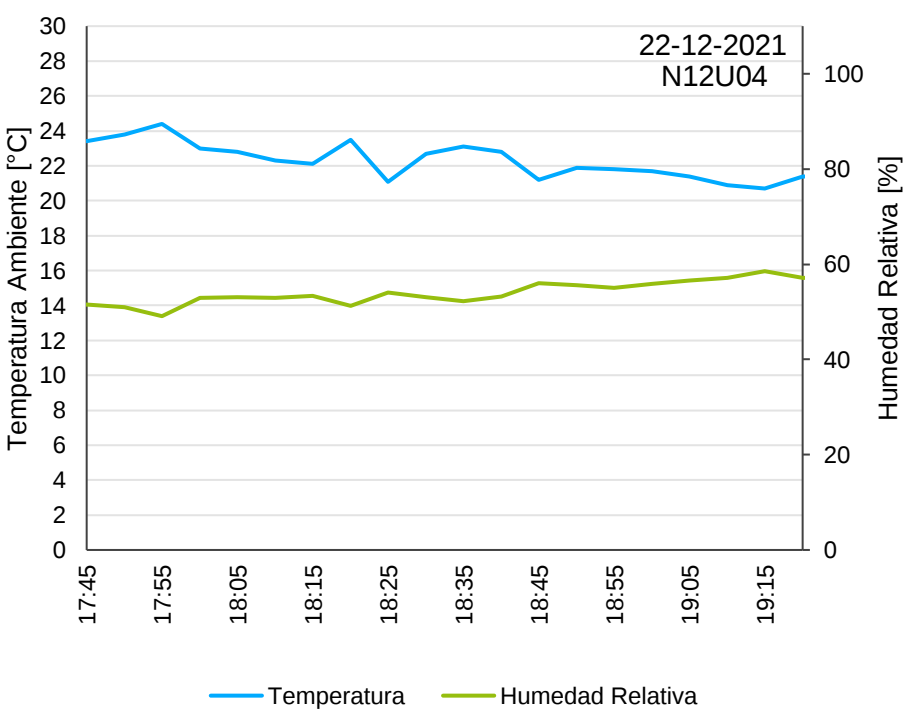
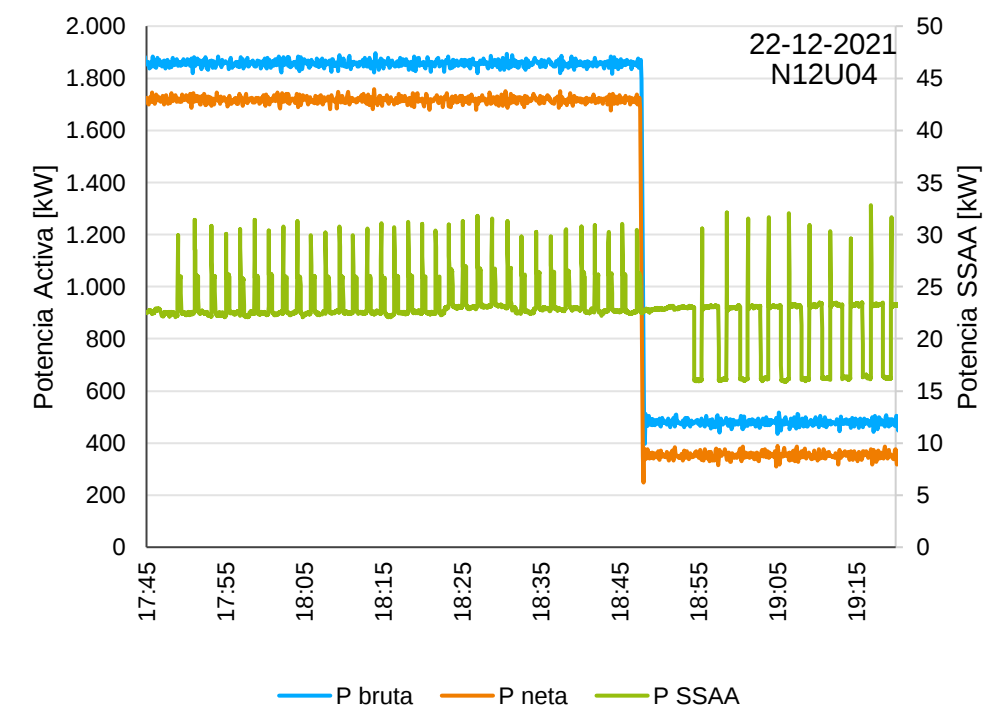
Unidad N11U14



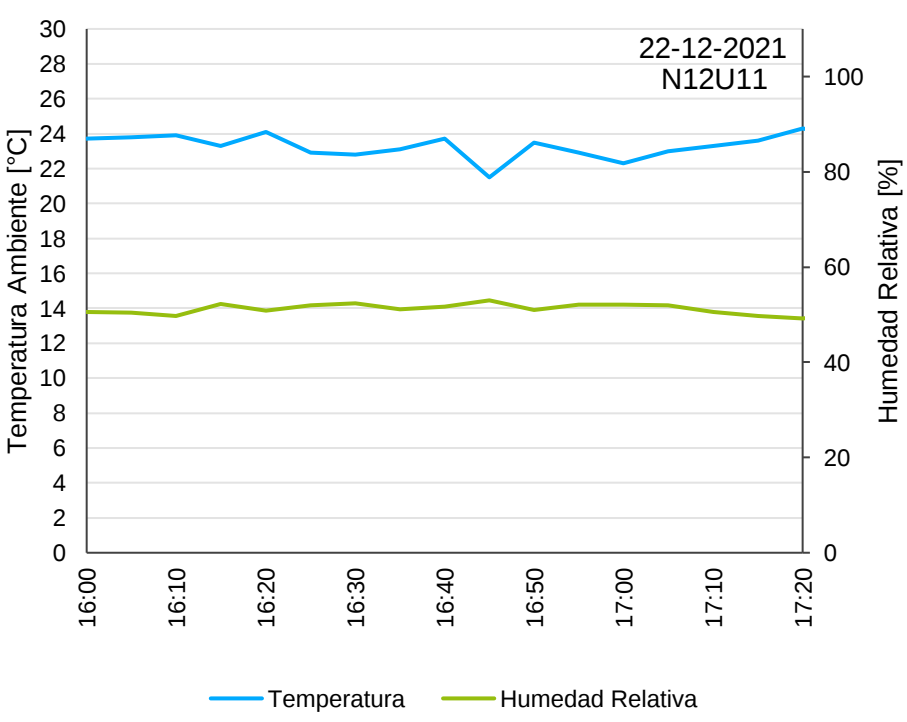
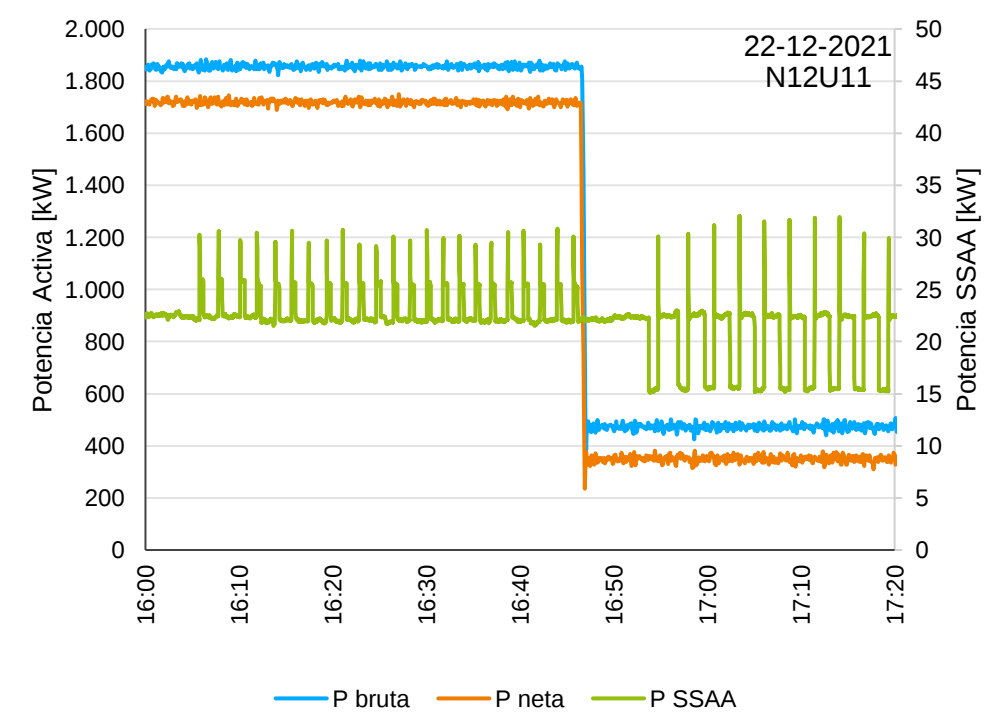
Unidad N12U02



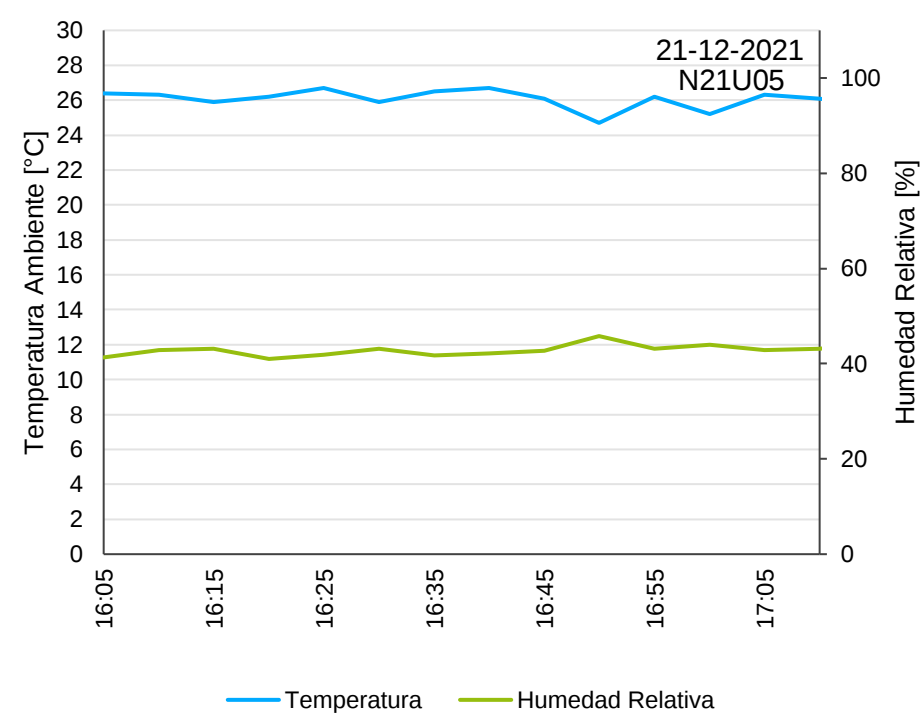
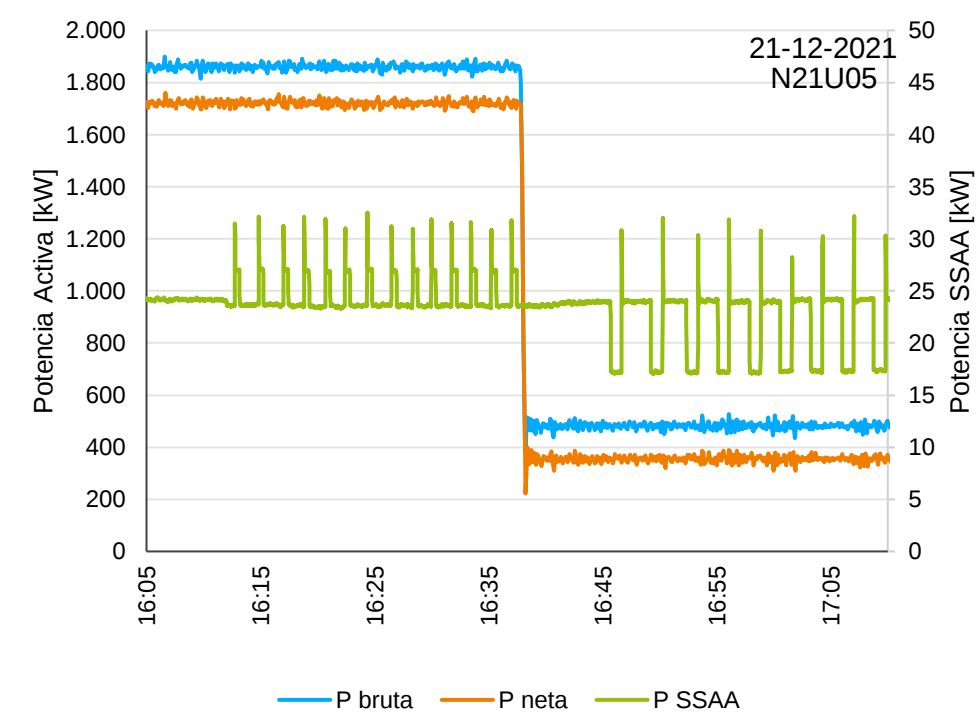
Unidad N12U04



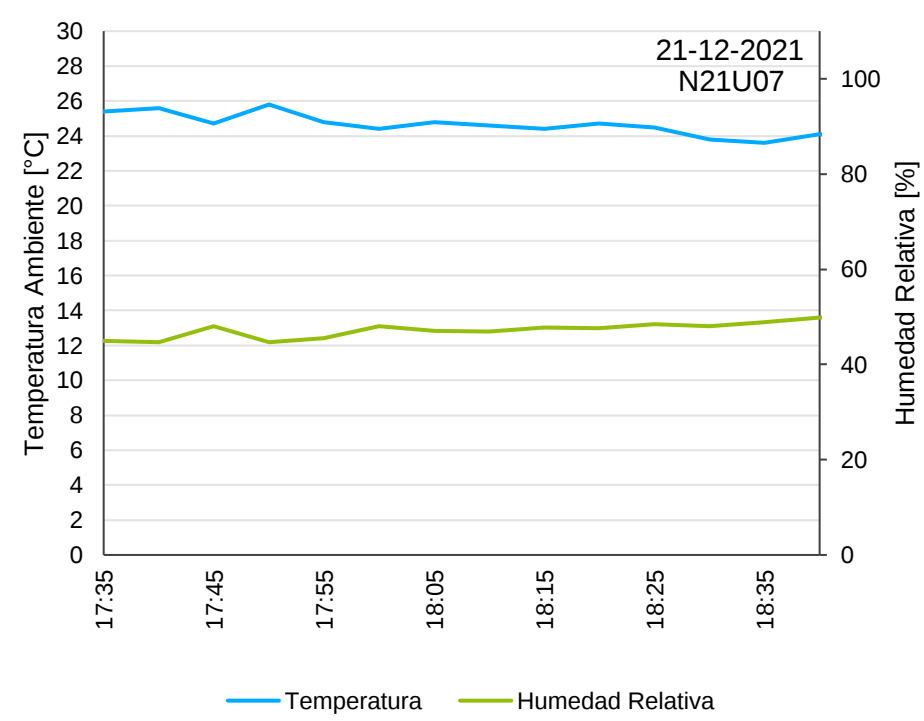
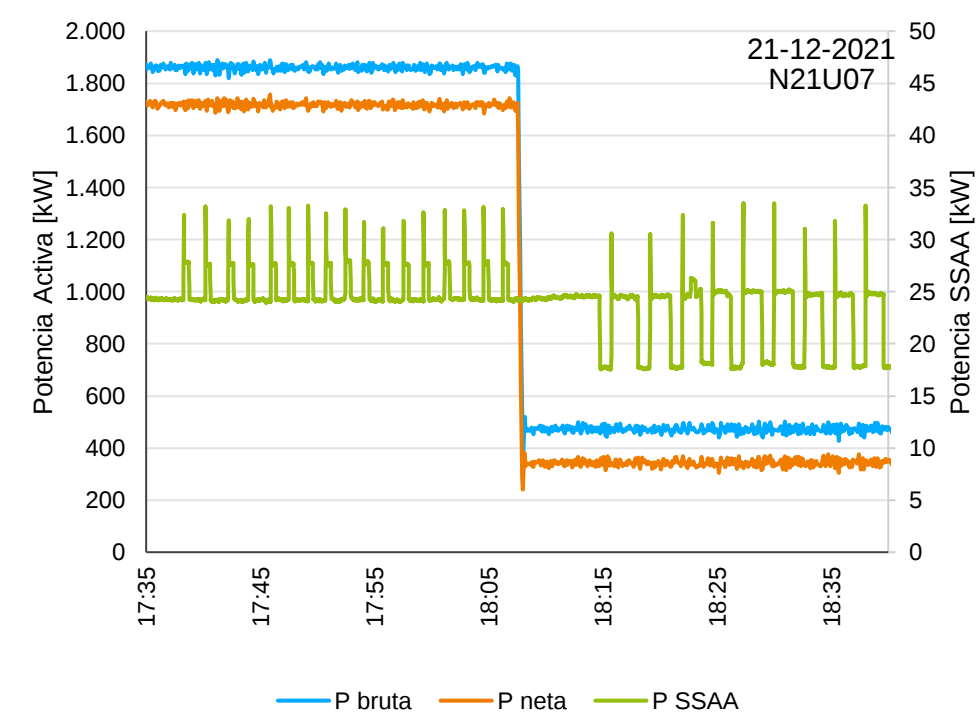
Unidad N12U11



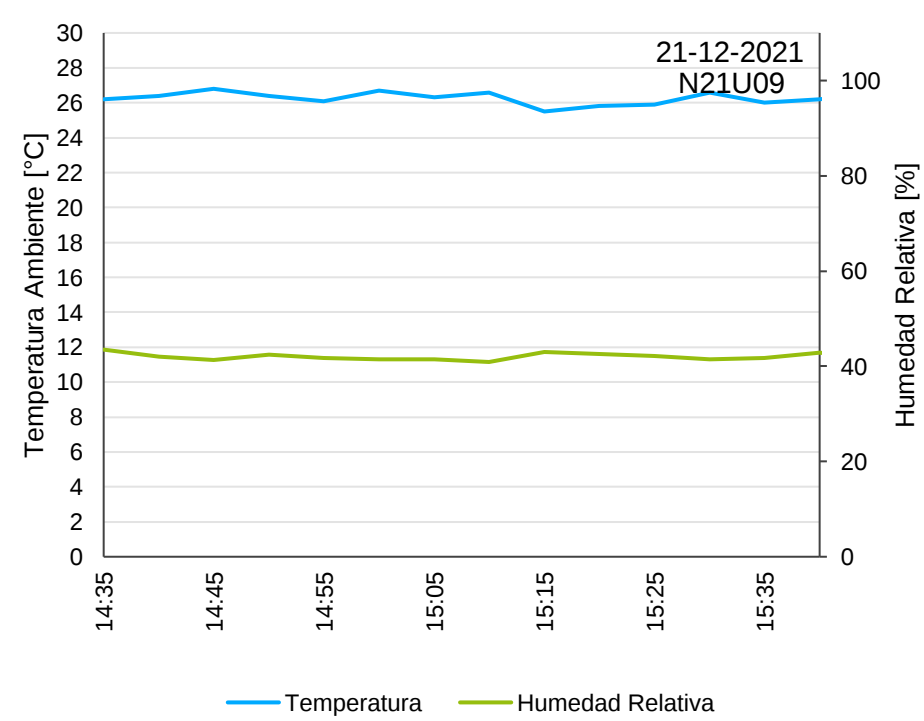
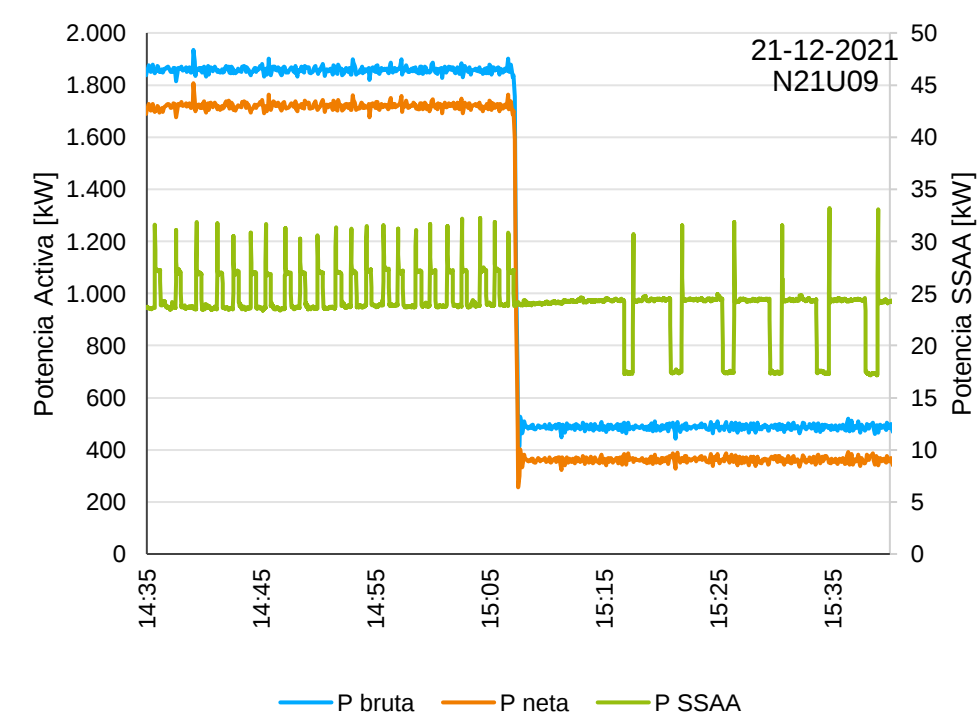
Unidad N21U05



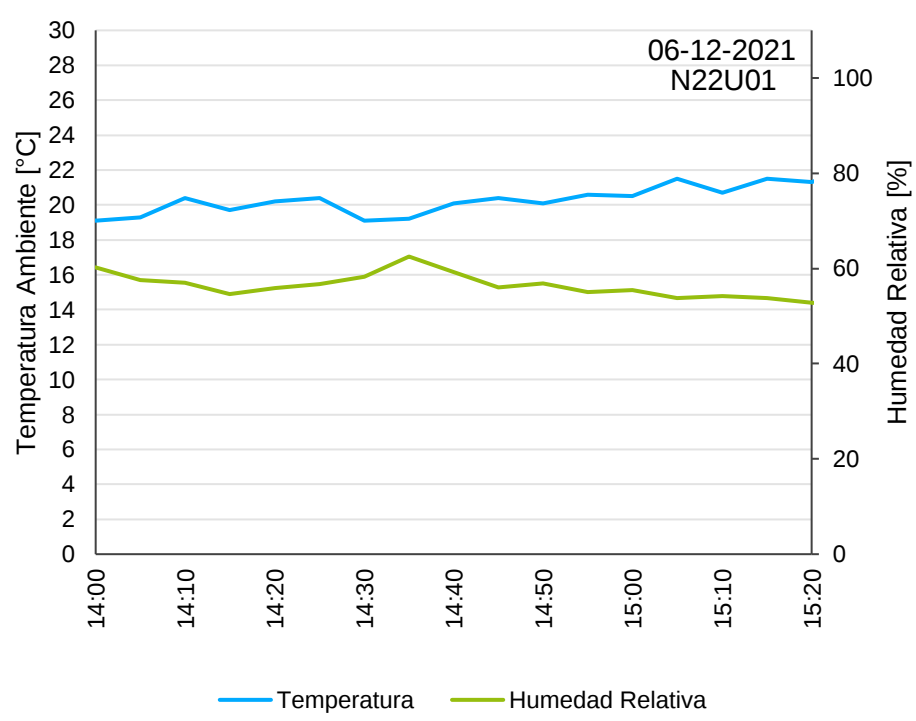
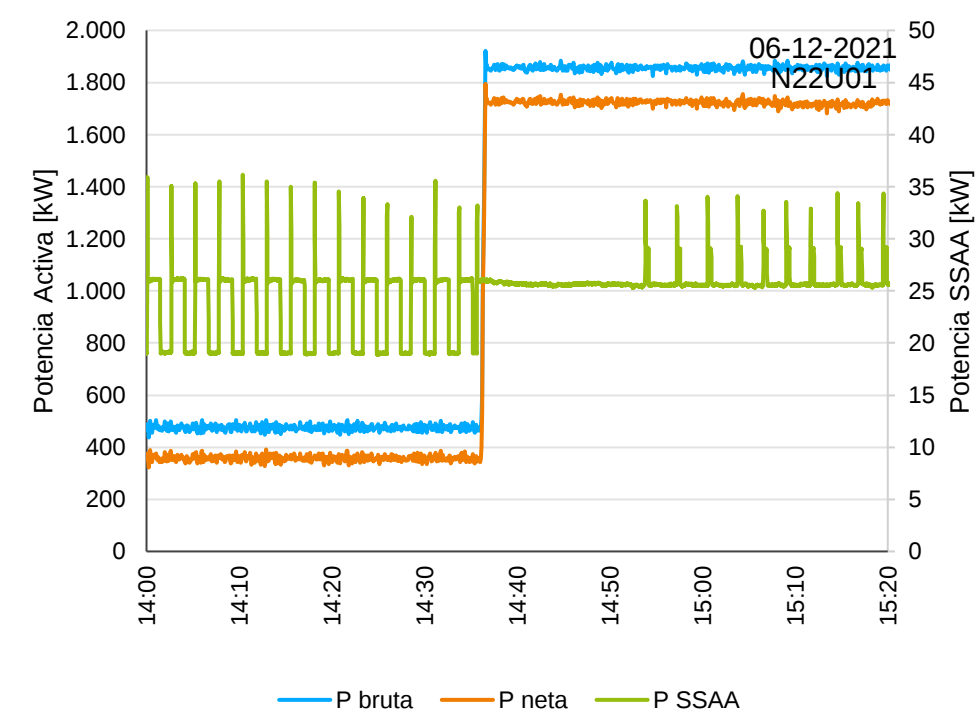
Unidad N21U07



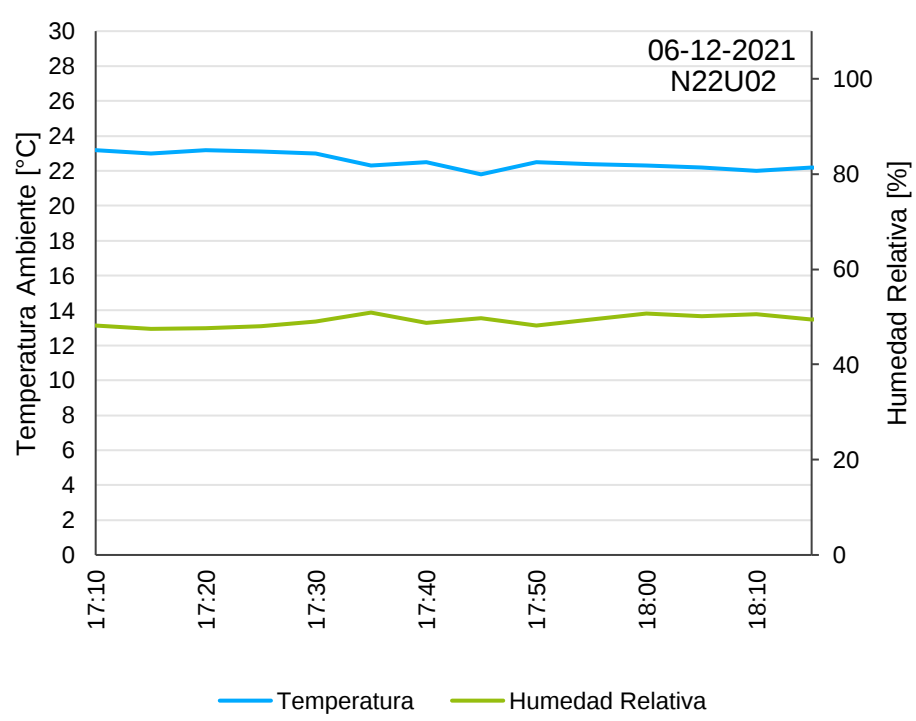
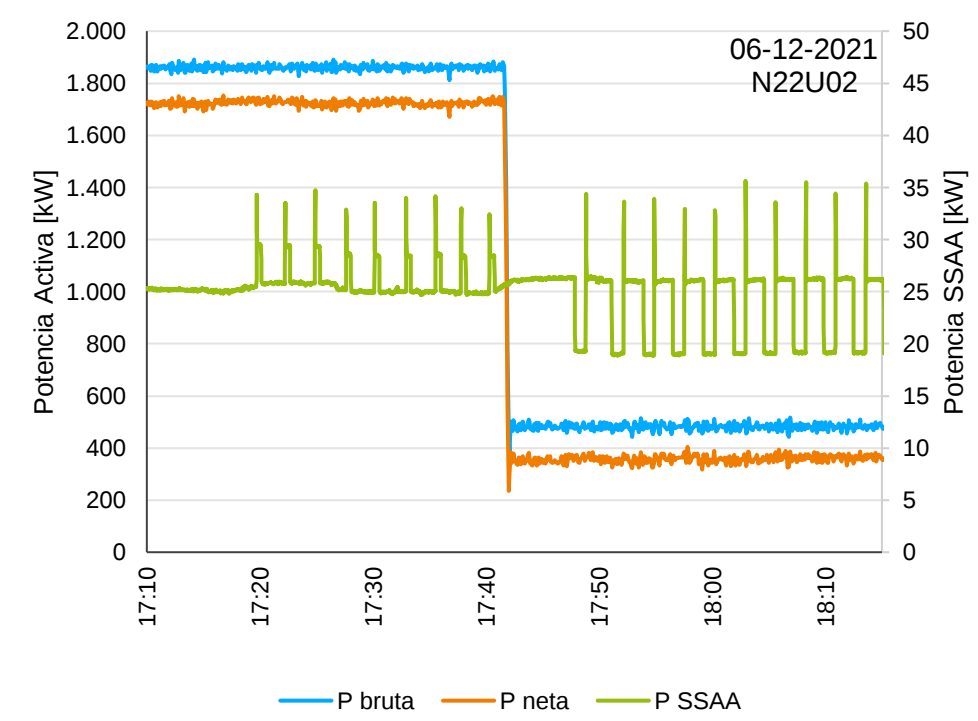
Unidad N21U09



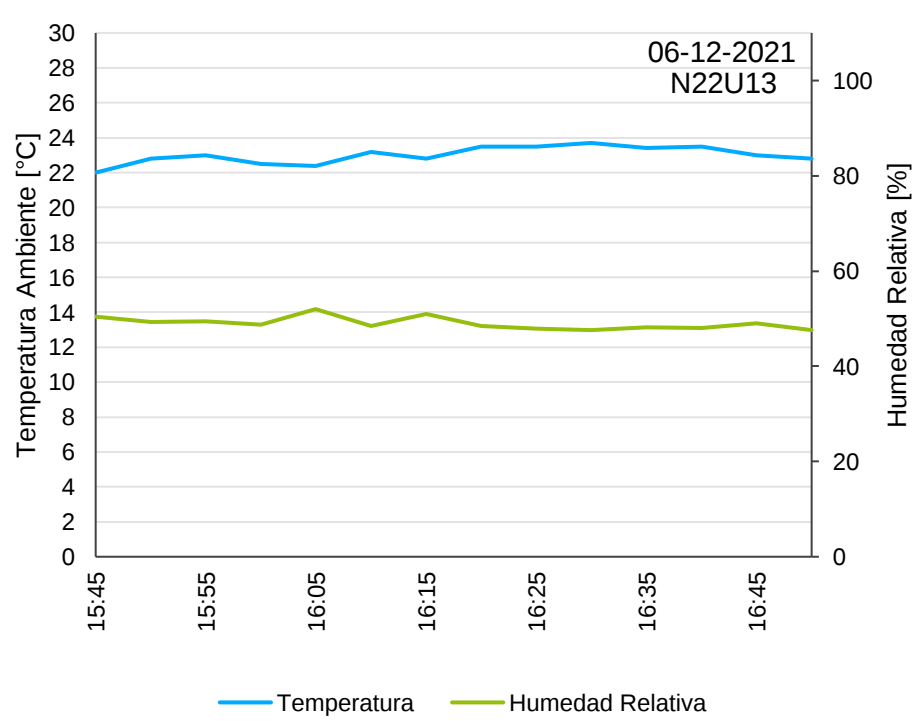
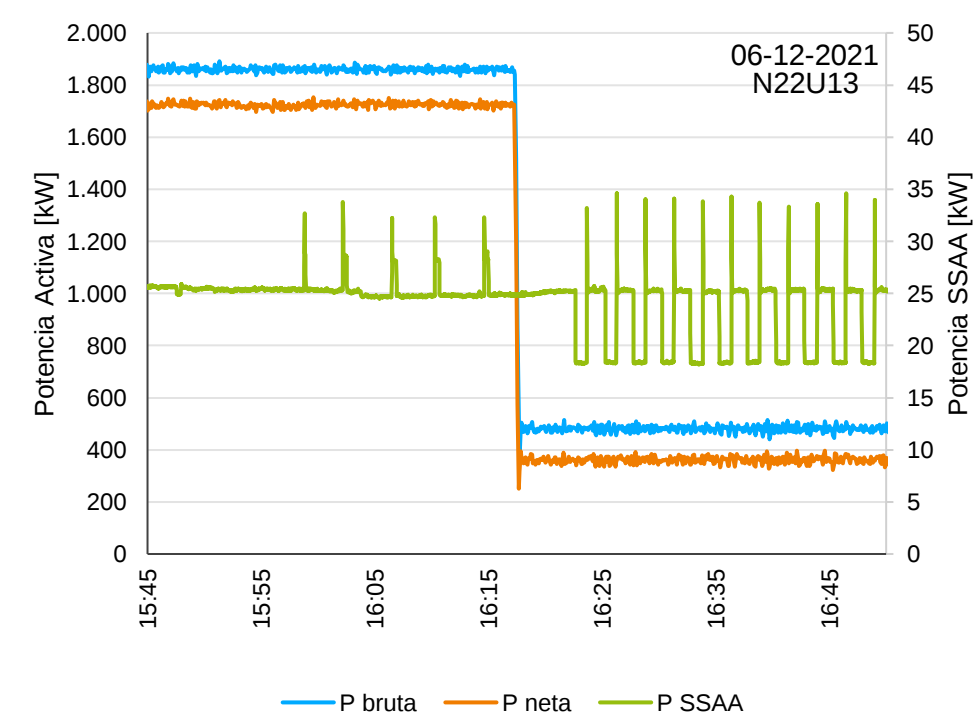
Unidad N22U01



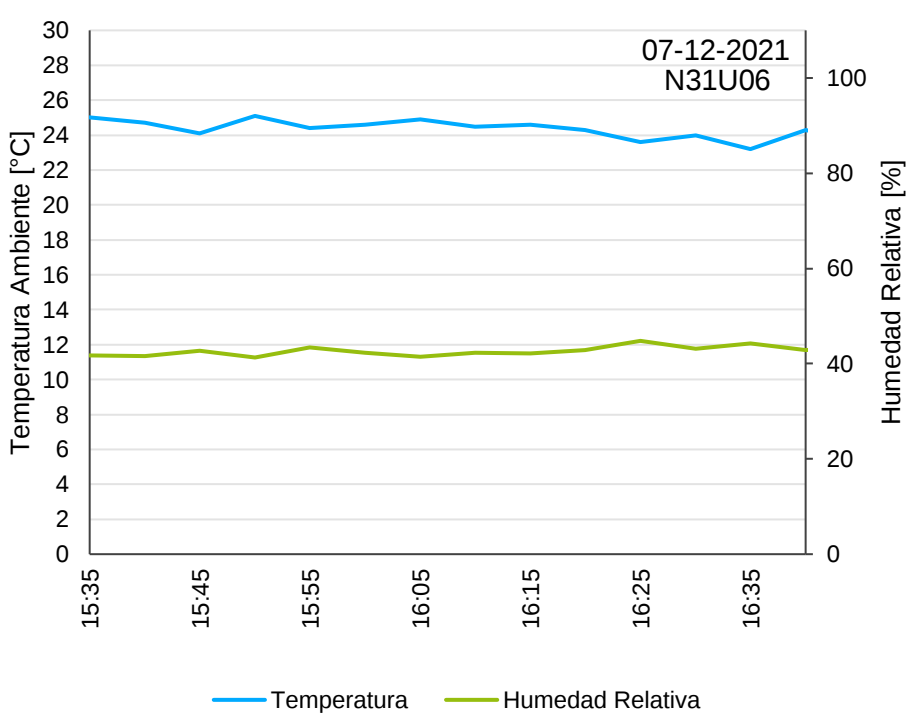
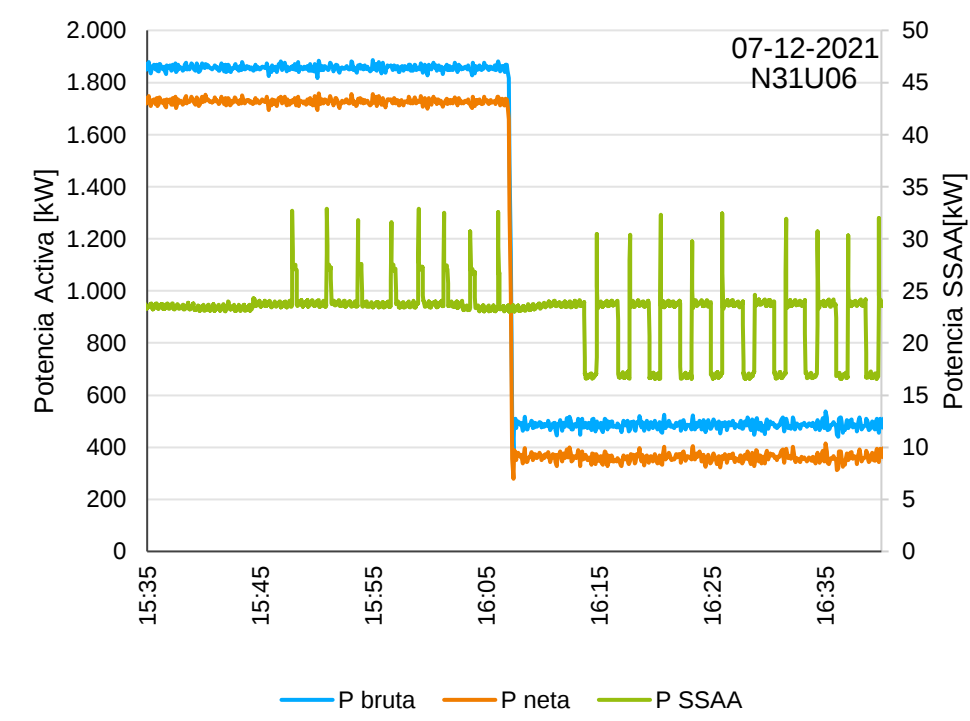
Unidad N22U02



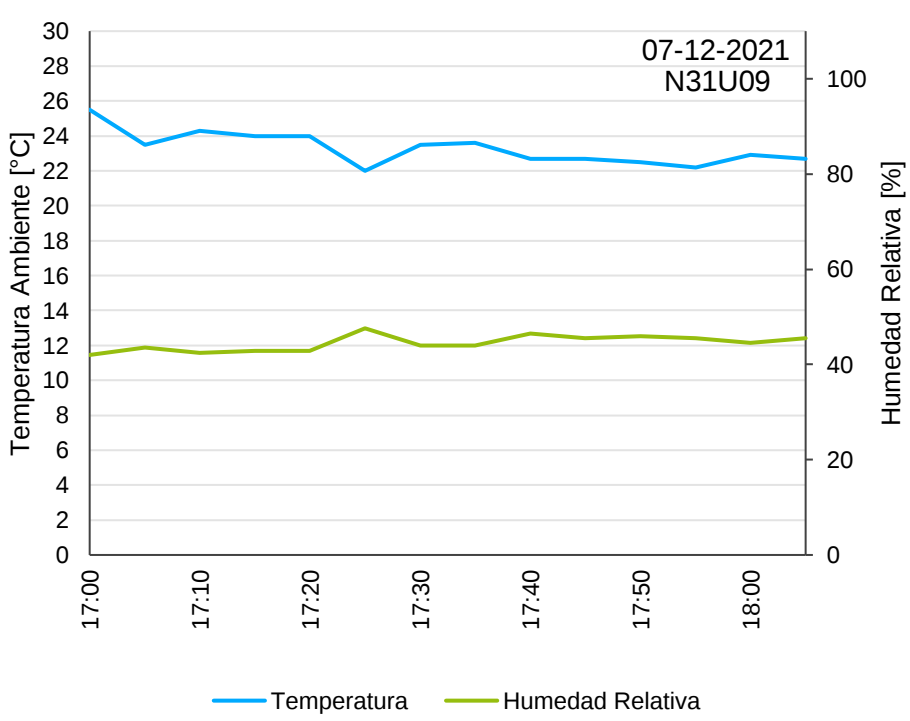
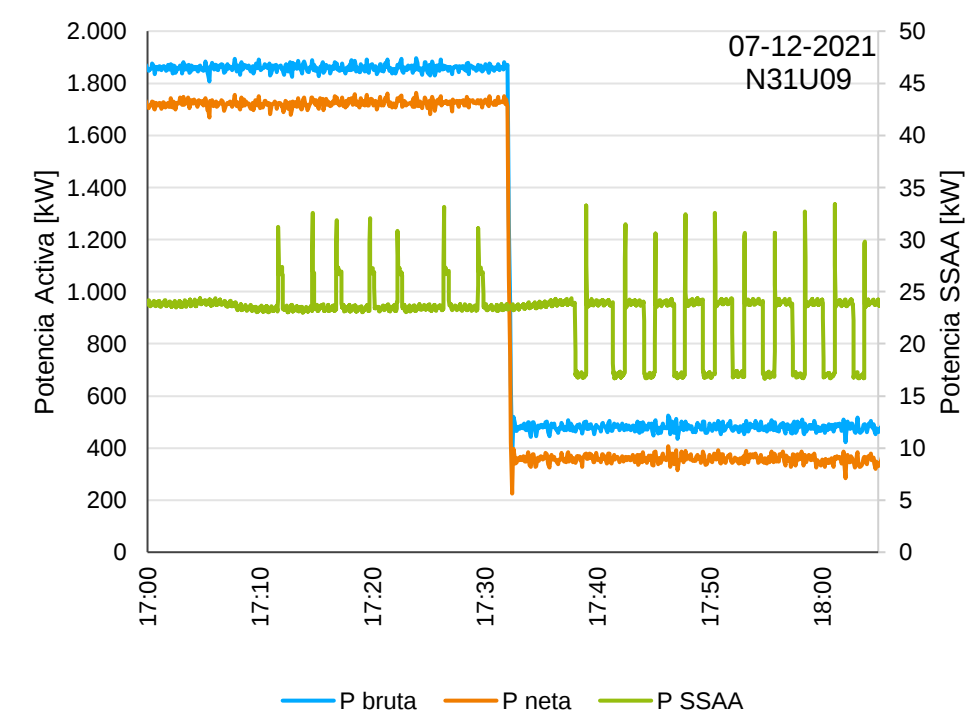
Unidad N22U13



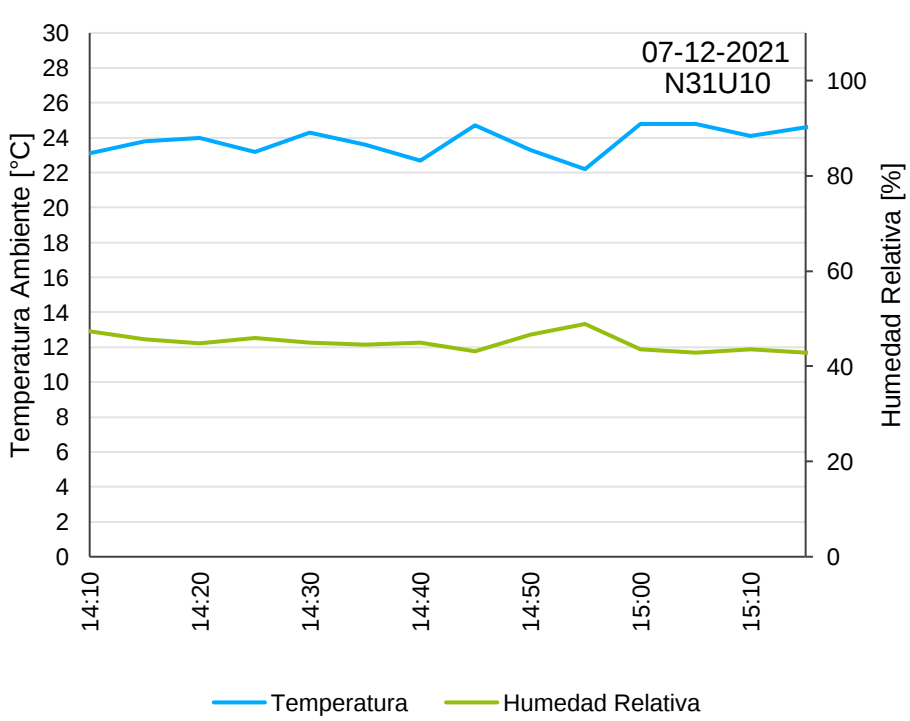
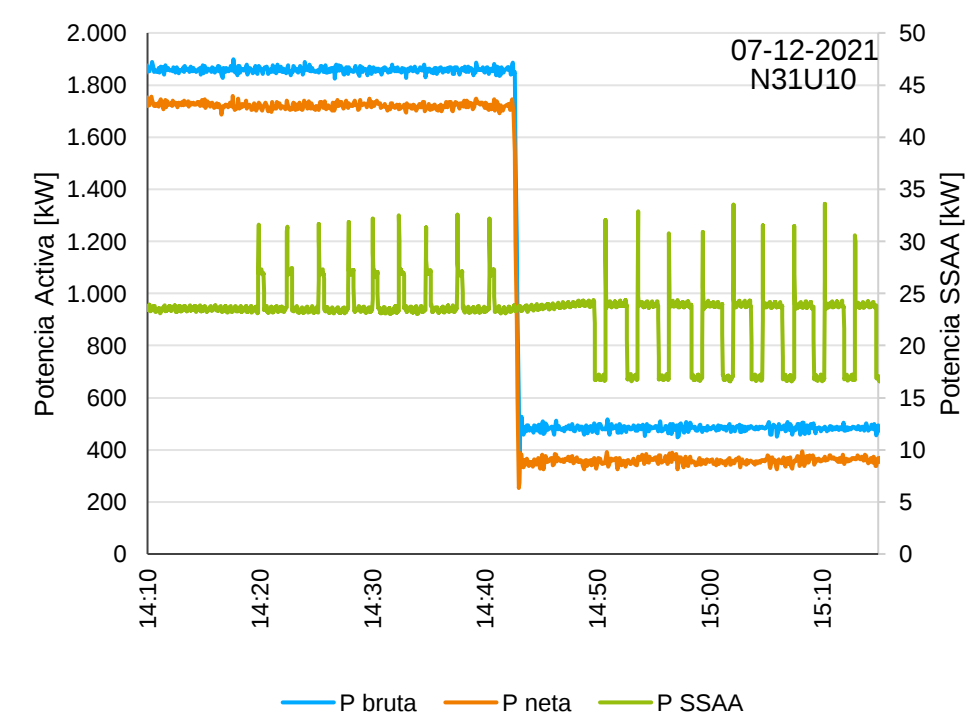
Unidad N31U06



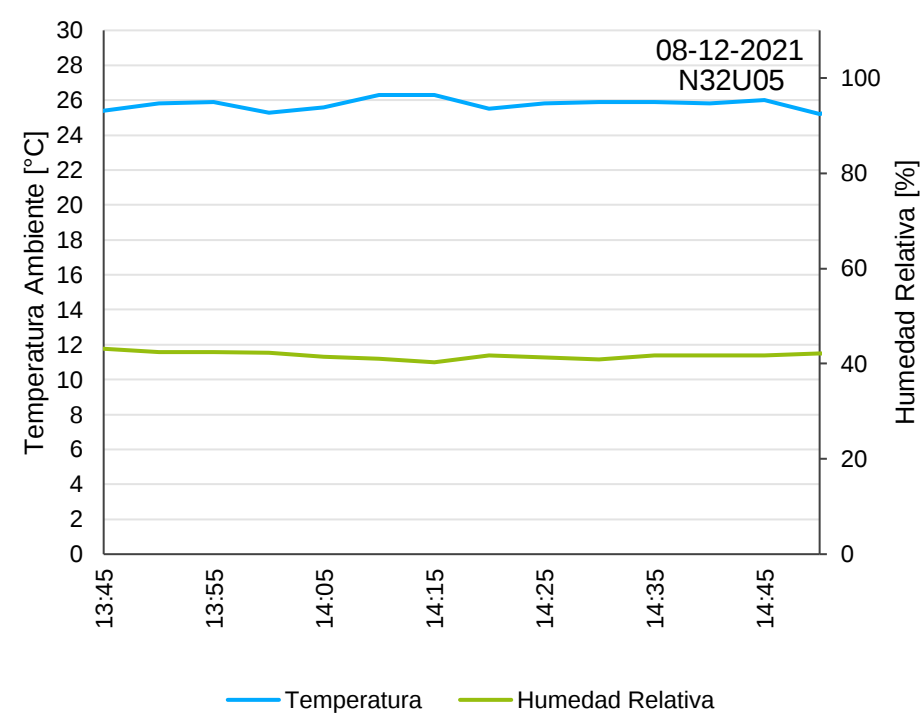
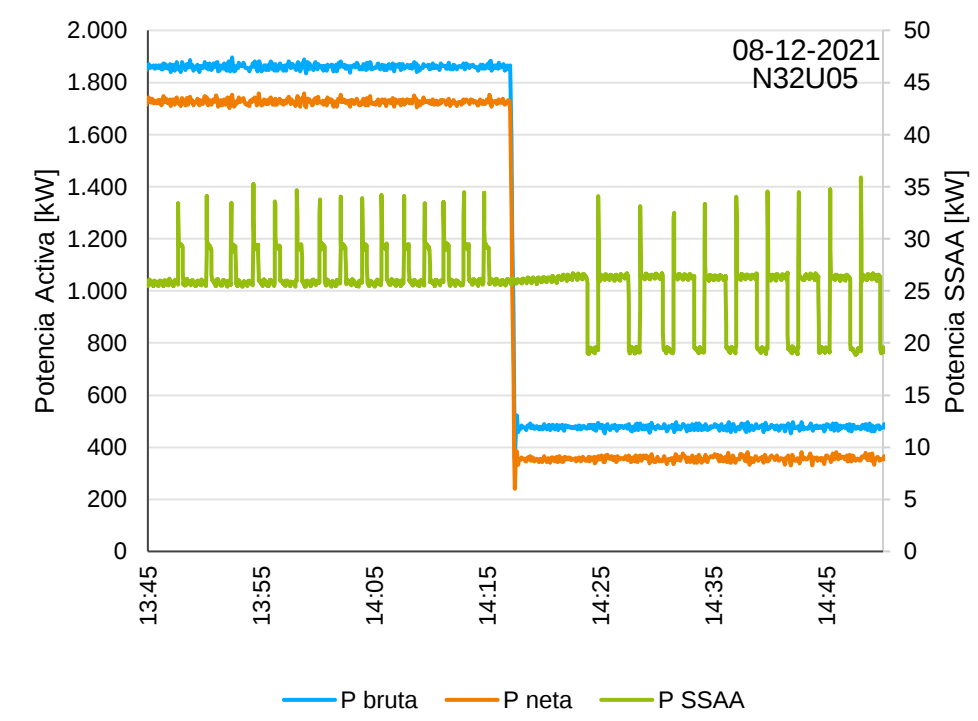
Unidad N31U09



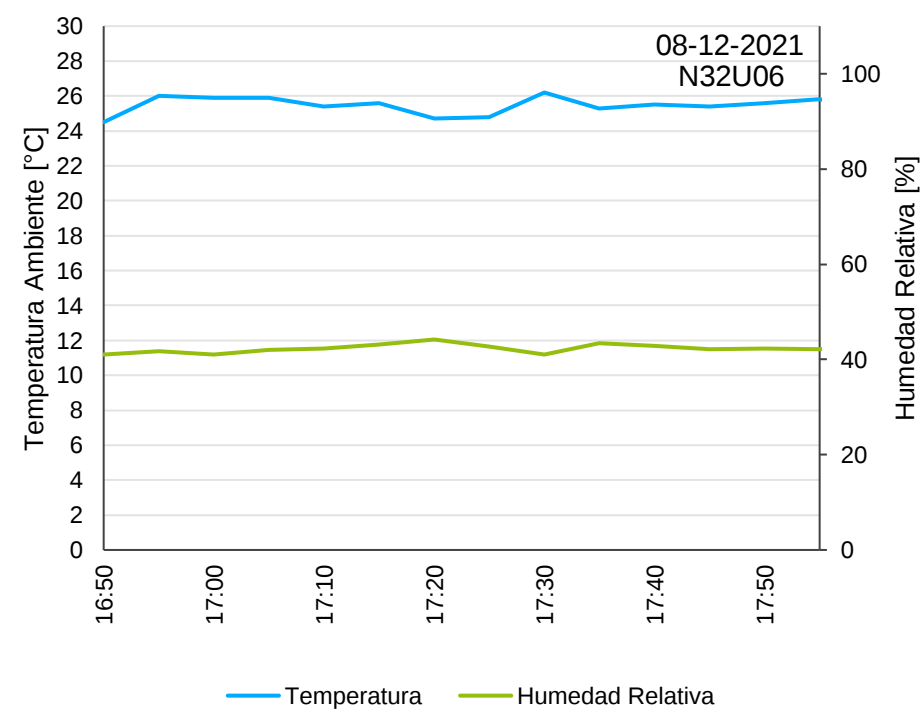
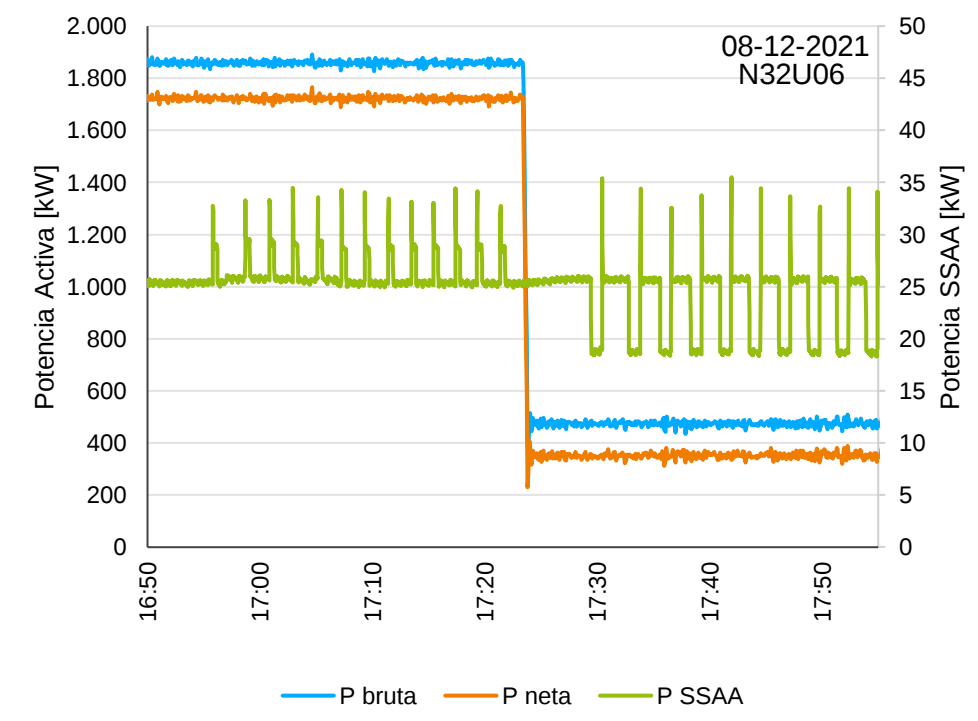
Unidad N31U10



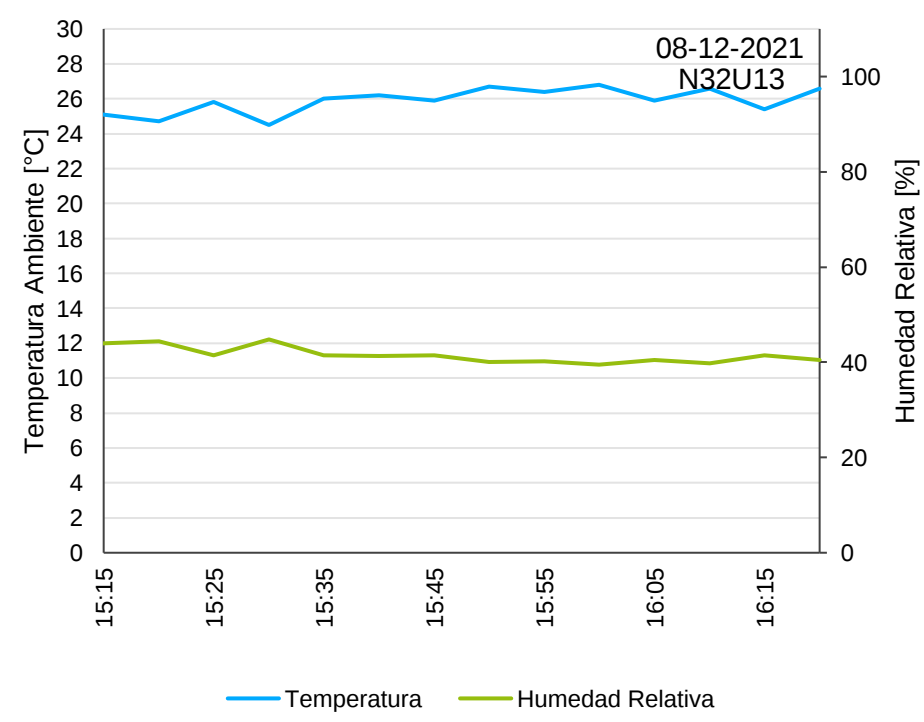
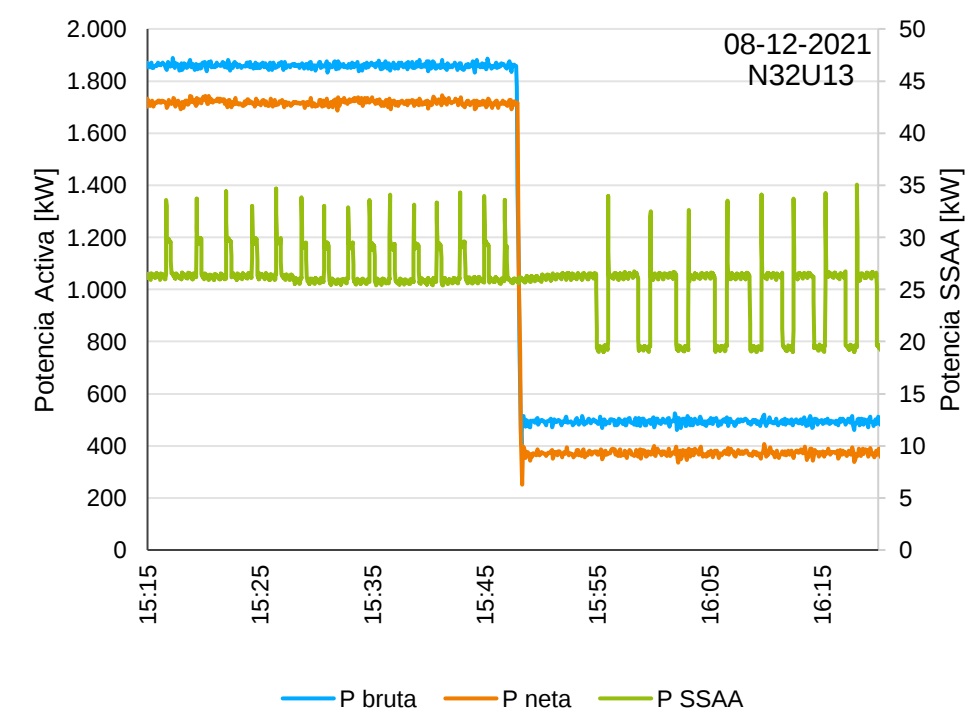
Unidad N32U05



Unidad N32U06



Unidad N32U13



ANEXO I - ANÁLISIS DE COMBUSTIBLE

INFORME DE ANALISIS

Nº: LAQ21-2838

Pág 1/1

Fecha de Informe: 16-dic-21
Ref. Laboratorio: LAQ21-2838
Ref. Operaciones: N/A
Ref. Cliente: N/A

Cliente:	PRIME ENERGIA QUICKSTAR SpA
Dirección:	Cerro el Plomo #5630, Oficina 1401 A, Las Condes, Santiago
Contacto Cliente:	osvaldo.vargas@prime-energia.com
Descripción Producto (según Cliente):	DIESEL
Lugar de Muestreo (Nave, Terminal, Otro):	CENTRAL LLANOS BLANCAS
Punto de Muestreo:	PRUEBAS PMA Y CONSUMO ESPECIFICO - 22
Condición ambiental:	NO INFORMADO
Tipo de Muestreo:	NO INFORMADO
Identificación de Muestra o Sello:	NO INFORMADO
Muestreado por y/o plan N°:	CLIENTE
Norma Aplicable al muestreo:	NO INFORMADO
Muestra entregada por:	CLIENTE
Analizada por	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. LABORATORY QUINTERO
Fecha de Muestreo	06-dic-21
Fecha / Hora de Recepción en Lab.	13-dic-21 11:30 hrs.
Fecha de Análisis	13-16/dic-21

DESCRIPCION DEL ANALISIS	Unidad	Método	Especificación	Resultados
GAVEDAD API	°API	ASTM D 4052-18a	--	36.7
DENSIDAD A 15°C	kg/L	ASTM D 4052-18a	--	0.8405
APARENCIA (Temp muestra 21°C)	--	ASTM D 4176-04(2019)	--	Clear & Bright
AZUFRE	mg/kg	ASTM D 5453-19a	--	8.5
CALOR DE COMBUSTION - BRUTO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	45.696
CALOR DE COMBUSTION - NETO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	42.867
DESTILACION	°C	ASTM D 86-19	--	--
PUNTO INICIAL, RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	173.3
50% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	270.2
90% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	336.0
INDICE DE CETANO	N°	ASTM D 976	--	50.8
PUNTO DE INFLAMACION	°C	ASTM D 93A-19	--	63.0
CENIZAS	% Wt	ASTM D 482-19	--	<0.010
AGUA Y SEDIMENTOS	% vol	ASTM D 2709-16	--	<0.01

Rev.11 (09-06-2021)

FCL-Q-008/1 (A)

Observaciones

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



Acreditado por INN, Acreditación LE 103

[Handwritten Signature]



Carmen G. Rosales Brantes
Jefe de Laboratorio
Intertek Caleb Brett Chile S.A

Intertek Caleb Brett Chile S.A.

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

Laboratorio de Combustibles : Ruta F 170 s/n, Las Ventanas V Región - Fono: (56-32) 279 4371 - Fax: (56-32) 279 4372

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

Casa Matriz: Av Las Condes 11287, Torre A Of-301, Las Condes, Santiago - Chile Fono: (56-2) 24819100 - Fax: (56-2) 24819191 - E-mail: chile.santiago@intertek.com

INFORME DE ANALISIS

Nº: LAQ21-2839

Pág 1/1

Fecha de Informe: 16-dic-21
Ref. Laboratorio: LAQ21-2839
Ref. Operaciones: N/A
Ref. Cliente: N/A

Cliente:	PRIME ENERGIA QUICKSTAR SpA
Dirección:	Cerro el Plomo #5630, Oficina 1401 A, Las Condes, Santiago
Contacto Cliente:	osvaldo.vargas@prime-energia.com
Descripción Producto (según Cliente):	DIESEL
Lugar de Muestreo (Nave, Terminal, Otro):	CENTRAL LLANOS BLANCAS
Punto de Muestreo:	PRUEBAS PMA Y CONSUMO ESPECIFICO - 31
Condición ambiental:	NO INFORMADO
Tipo de Muestreo:	NO INFORMADO
Identificación de Muestra o Sello:	NO INFORMADO
Muestreado por y/o plan N°:	CLIENTE
Norma Aplicable al muestreo:	NO INFORMADO
Muestra entregada por:	CLIENTE
Analizada por	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. LABORATORY QUINTERO
Fecha de Muestreo	07-dic-21
Fecha / Hora de Recepción en Lab.	13-dic-21 11:30 hrs.
Fecha de Análisis	13-16/dic-21

DESCRIPCION DEL ANALISIS	Unidad	Método	Especificación	Resultados
GAVEDAD API	°API	ASTM D 4052-18a	--	36.7
DENSIDAD A 15°C	kg/L	ASTM D 4052-18a	--	0.8405
APARENCIA (Temp muestra 21°C)	--	ASTM D 4176-04(2019)	--	Claro y Brillante
AZUFRE	mg/kg	ASTM D 5453-19a	--	9.0
CALOR DE COMBUSTION - BRUTO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	45.696
CALOR DE COMBUSTION - NETO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	42.867
DESTILACION	°C	ASTM D 86-19	--	--
PUNTO INICIAL, RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	173.5
50% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	270.1
90% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	335.9
INDICE DE CETANO	N°	ASTM D 976	--	50.8
PUNTO DE INFLAMACION	°C	ASTM D 93A-19	--	63.0
CENIZAS	% Wt	ASTM D 482-19	--	<0.010
AGUA Y SEDIMENTOS	% vol	ASTM D 2709-16	--	<0.01

Rev.11 (09-06-2021)

FCL-Q-008/1 (A)

Observaciones

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



Acreditado por INN, Acreditación LE 103

[Firma manuscrita]



Carmen G. Rosales Brantes
Jefe de Laboratorio
Intertek Caleb Brett Chile S.A

Intertek Caleb Brett Chile S.A.

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

Laboratorio de Combustibles : Ruta F 170 s/n, Las Ventanas V Región - Fono: (56-32) 279 4371 - Fax: (56-32) 279 4372

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

Casa Matriz: Av Las Condes 11287, Torre A Of-301, Las Condes, Santiago - Chile Fono: (56-2) 24819100 - Fax: (56-2) 24819191 - E-mail: chile.santiago@intertek.com

INFORME DE ANALISIS

Nº: LAQ21-2840

Pág 1/1

Fecha de Informe: 16-dic-21
Ref. Laboratorio: LAQ21-2840
Ref. Operaciones: N/A
Ref. Cliente: N/A

Cliente:	PRIME ENERGIA QUICKSTAR SpA
Dirección:	Cerro el Plomo #5630, Oficina 1401 A, Las Condes, Santiago
Contacto Cliente:	osvaldo.vargas@prime-energia.com
Descripción Producto (según Cliente):	DIESEL
Lugar de Muestreo (Nave, Terminal, Otro):	CENTRAL LLANOS BLANCAS
Punto de Muestreo:	PRUEBAS PMA Y CONSUMO ESPECIFICO - 32
Condición ambiental:	NO INFORMADO
Tipo de Muestreo:	NO INFORMADO
Identificación de Muestra o Sello:	NO INFORMADO
Muestreado por y/o plan N°:	CLIENTE
Norma Aplicable al muestreo:	NO INFORMADO
Muestra entregada por:	CLIENTE
Analizada por	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. LABORATORY QUINTERO
Fecha de Muestreo	08-dic-21
Fecha / Hora de Recepción en Lab.	13-dic-21 11:30 hrs.
Fecha de Análisis	13-16/dic-21

DESCRIPCION DEL ANALISIS	Unidad	Método	Especificación	Resultados
GAVEDAD API	°API	ASTM D 4052-18a	--	36.7
DENSIDAD A 15°C	kg/L	ASTM D 4052-18a	--	0.8405
APARENCIA (Temp muestra 21°C)	--	ASTM D 4176-04(2019)	--	Con Partículas
AZUFRE	mg/kg	ASTM D 5453-19a	--	9.6
CALOR DE COMBUSTION - BRUTO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	45.677
CALOR DE COMBUSTION - NETO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	42.849
DESTILACION	°C	ASTM D 86-19	--	--
PUNTO INICIAL, RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	172.5
50% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	270.1
90% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	335.7
INDICE DE CETANO	N°	ASTM D 976	--	50.8
PUNTO DE INFLAMACION	°C	ASTM D 93A-19	--	64.0
CENIZAS	% Wt	ASTM D 482-19	--	<0.010
AGUA Y SEDIMENTOS	% vol	ASTM D 2709-16	--	0.05

Rev.11 (09-06-2021)

FCL-Q-008/1 (A)

Observaciones

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



Acreditado por INN, Acreditación LE 103

[Handwritten Signature]



Carmen G. Rosales Brantes
Jefe de Laboratorio
Intertek Caleb Brett Chile S.A

Intertek Caleb Brett Chile S.A.

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

Laboratorio de Combustibles : Ruta F 170 s/n, Las Ventanas V Región - Fono: (56-32) 279 4371 - Fax: (56-32) 279 4372

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

Casa Matriz: Av Las Condes 11287, Torre A Of-301, Las Condes, Santiago - Chile Fono: (56-2) 24819100 - Fax: (56-2) 24819191 - E-mail: chile.santiago@intertek.com

INFORME DE ANALISIS

Nº: LAQ21-2880

Pág 1/1

Fecha de Informe: 29-dic-21
Ref. Laboratorio: LAQ21-2880
Ref. Operaciones: N/A
Ref. Cliente: N/A

Cliente:	PRIME ENERGIA QUICKSTAR SpA
Dirección:	Cerro el Plomo #5630, Oficina 1401 A, Las Condes, Santiago
Contacto Cliente:	osvaldo.vargas@prime-energia.com
Descripción Producto (según Cliente):	DIESEL
Lugar de Muestreo (Nave, Terminal, Otro):	CENTRAL LLANOS BLANCAS
Punto de Muestreo:	PRUEBAS PMA Y CONSUMO ESPECIFICO - 11
Condición ambiental:	NO INFORMADO
Tipo de Muestreo:	NO INFORMADO
Identificación de Muestra o Sello:	NO INFORMADO
Muestreado por y/o plan N°:	CLIENTE
Norma Aplicable al muestreo:	NO INFORMADO
Muestra entregada por:	CLIENTE
Analizada por	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. LABORATORY QUINTERO
Fecha de Muestreo	23-dic-21
Fecha / Hora de Recepción en Lab.	24-dic-21 09:00 hrs.
Fecha de Análisis	27-28/dic-21

DESCRIPCION DEL ANALISIS	Unidad	Método	Especificación	Resultados
GAVEDAD API	°API	ASTM D 4052-18a	--	36.6
DENSIDAD A 15°C	kg/L	ASTM D 4052-18a	--	0.8411
APARENCIA (Temp muestra 22°C)	--	ASTM D 4176-04(2019)	--	Claro & Brillante
AZUFRE	mg/kg	ASTM D 5453-19a	--	9.0
CALOR DE COMBUSTION - BRUTO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	45.687
CALOR DE COMBUSTION - NETO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	42.860
DESTILACION	°C	ASTM D 86-19	--	--
PUNTO INICIAL, RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	172.4
50% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	270.3
90% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	331.0
INDICE DE CETANO	N°	ASTM D 976	--	50.7
PUNTO DE INFLAMACION	°C	ASTM D 93A-19	--	64.0
CENIZAS	% Wt	ASTM D 482-19	--	<0.010
AGUA Y SEDIMENTOS	% vol	ASTM D 2709-16	--	<0.01

Rev.11 (09-06-2021)

FCL-Q-008/1 (A)

Observaciones

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



Acreditado por INN, Acreditación LE 103

[Handwritten Signature]



Carmen G. Rosales Brantes
Jefe de Laboratorio
Intertek Caleb Brett Chile S.A

Intertek Caleb Brett Chile S.A.

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

Laboratorio de Combustibles : Ruta F 170 s/n, Las Ventanas V Región - Fono: (56-32) 279 4371 - Fax: (56-32) 279 4372

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

Casa Matriz: Av Las Condes 11287, Torre A Of-301, Las Condes, Santiago - Chile Fono: (56-2) 24819100 - Fax: (56-2) 24819191 - E-mail: chile.santiago@intertek.com

INFORME DE ANALISIS

Nº: LAQ21-2881

Pág 1/1

Fecha de Informe: 29-dic-21
Ref. Laboratorio: LAQ21-2881
Ref. Operaciones: N/A
Ref. Cliente: N/A

Cliente:	PRIME ENERGIA QUICKSTAR SpA
Dirección:	Cerro el Plomo #5630, Oficina 1401 A, Las Condes, Santiago
Contacto Cliente:	osvaldo.vargas@prime-energia.com
Descripción Producto (según Cliente):	DIESEL
Lugar de Muestreo (Nave, Terminal, Otro):	CENTRAL LLANOS BLANCAS
Punto de Muestreo:	PRUEBAS PMA Y CONSUMO ESPECIFICO - 12
Condición ambiental:	NO INFORMADO
Tipo de Muestreo:	NO INFORMADO
Identificación de Muestra o Sello:	NO INFORMADO
Muestreado por y/o plan N°:	CLIENTE
Norma Aplicable al muestreo:	NO INFORMADO
Muestra entregada por:	CLIENTE
Analizada por	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. LABORATORY QUINTERO
Fecha de Muestreo	22-dic-21
Fecha / Hora de Recepción en Lab.	24-dic-21 09:00 hrs.
Fecha de Análisis	27-28/dic-21

DESCRIPCION DEL ANALISIS	Unidad	Método	Especificación	Resultados
GAVEDAD API	°API	ASTM D 4052-18a	--	36.6
DENSIDAD A 15°C	kg/L	ASTM D 4052-18a	--	0.8409
APARENCIA (Temp muestra 22°C)	--	ASTM D 4176-04(2019)	--	Claro & Brillante
AZUFRE	mg/kg	ASTM D 5453-19a	--	9.4
CALOR DE COMBUSTION - BRUTO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	45.690
CALOR DE COMBUSTION - NETO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	42.863
DESTILACION	°C	ASTM D 86-19	--	--
PUNTO INICIAL, RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	174.4
50% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	269.6
90% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	330.2
INDICE DE CETANO	N°	ASTM D 976	--	50.5
PUNTO DE INFLAMACION	°C	ASTM D 93A-19	--	64.0
CENIZAS	% Wt	ASTM D 482-19	--	<0.010
AGUA Y SEDIMENTOS	% vol	ASTM D 2709-16	--	<0.01

Rev.11 (09-06-2021)

FCL-Q-008/1 (A)

Observaciones

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



Acreditado por INN, Acreditación LE 103

[Handwritten Signature]



Carmen G. Rosales Brantes
Jefe de Laboratorio
Intertek Caleb Brett Chile S.A

Intertek Caleb Brett Chile S.A.

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

Laboratorio de Combustibles : Ruta F 170 s/n, Las Ventanas V Región - Fono: (56-32) 279 4371 - Fax: (56-32) 279 4372

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

Casa Matriz: Av Las Condes 11287, Torre A Of-301, Las Condes, Santiago - Chile Fono: (56-2) 24819100 - Fax: (56-2) 24819191 - E-mail: chile.santiago@intertek.com

INFORME DE ANALISIS

Nº: LAQ21-2882

Pág 1/1

Fecha de Informe: 29-dic-21
Ref. Laboratorio: LAQ21-2882
Ref. Operaciones: N/A
Ref. Cliente: N/A

Cliente:	PRIME ENERGIA QUICKSTAR SpA
Dirección:	Cerro el Plomo #5630, Oficina 1401 A, Las Condes, Santiago
Contacto Cliente:	osvaldo.vargas@prime-energia.com
Descripción Producto (según Cliente):	DIESEL
Lugar de Muestreo (Nave, Terminal, Otro):	CENTRAL LLANOS BLANCAS
Punto de Muestreo:	PRUEBAS PMA Y CONSUMO ESPECIFICO - 21
Condición ambiental:	NO INFORMADO
Tipo de Muestreo:	NO INFORMADO
Identificación de Muestra o Sello:	NO INFORMADO
Muestreado por y/o plan N°:	CLIENTE
Norma Aplicable al muestreo:	NO INFORMADO
Muestra entregada por:	CLIENTE
Analizada por	INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. LABORATORY QUINTERO
Fecha de Muestreo	21-dic-21
Fecha / Hora de Recepción en Lab.	24-dic-21 09:00 hrs.
Fecha de Análisis	27-28/dic-21

DESCRIPCION DEL ANALISIS	Unidad	Método	Especificación	Resultados
GAVEDAD API	°API	ASTM D 4052-18a	--	36.8
DENSIDAD A 15°C	kg/L	ASTM D 4052-18a	--	0.8402
APARENCIA (Temp muestra 22°C)	--	ASTM D 4176-04(2019)	--	Claro & Brillante
AZUFRE	mg/kg	ASTM D 5453-19a	--	8.9
CALOR DE COMBUSTION - BRUTO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	45.700
CALOR DE COMBUSTION - NETO	MJ/Kg	ASTM D 4868-17	--	42.871
DESTILACION	°C	ASTM D 86-19	--	--
PUNTO INICIAL, RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	174.6
50% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	270.7
90% RECUPERADO	°C	ASTM D 86-19	--	333.5
INDICE DE CETANO	N°	ASTM D 976	--	51.0
PUNTO DE INFLAMACION	°C	ASTM D 93A-19	--	63.0
CENIZAS	% Wt	ASTM D 482-19	--	<0.010
AGUA Y SEDIMENTOS	% vol	ASTM D 2709-16	--	<0.01

Rev.11 (09-06-2021)

FCL-Q-008/1 (A)

Observaciones

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



Acreditado por INN, Acreditación LE 103

[Handwritten Signature]



Carmen G. Rosales Brantes
Jefe de Laboratorio
Intertek Caleb Brett Chile S.A

Intertek Caleb Brett Chile S.A.

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

Laboratorio de Combustibles : Ruta F 170 s/n, Las Ventanas V Región - Fono: (56-32) 279 4371 - Fax: (56-32) 279 4372

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

Casa Matriz: Av Las Condes 11287, Torre A Of-301, Las Condes, Santiago - Chile Fono: (56-2) 24819100 - Fax: (56-2) 24819191 - E-mail: chile.santiago@intertek.com