

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

PROTOCOLO DE PRUEBA: “CONSUMO ESPECÍFICO NETO” CENTRAL LAS VEGAS

Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0

(REVISIÓN 1)

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO DE LA PRUEBA.....	3
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS MÁS INFLUYENTES EN LA PRUEBA.....	4
3.1. MOTOR:.....	4
3.2. GENERADOR ELÉCTRICO:.....	6
4. MARCO REGULATORIO PARA LAS MEDICIONES	7
5. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA	11
5.1. ETAPA N°1: PRERREQUISITOS:.....	13
5.2. ETAPA N°2: ESTABILIZACIÓN:.....	14
5.3. ETAPA N°3: REALIZACIÓN DE LA PRUEBA:	15
6. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD ANTES Y DURANTE LA PRUEBA	16
7. CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROCESO	17
8. CORRECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE LA PRUEBA APLICANDO LAS CONDICIONES DE DISEÑO	18
9. ACTA DE LA PRUEBA	19
10. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS PARA MODALIDAD TELEDIRIGIDA.....	19
11. CONTROL DE MODIFICACIONES:.....	23
ANEXO.....	26

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

1. INTRODUCCIÓN

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

El presente documento describe el protocolo de procedimientos que se deben realizar durante la Prueba de Consumo Específico Neto a las unidades de Central Las Vegas ubicada en la comuna de Llaillay en la Región de Valparaíso, Chile.

Considerando la situación actual del país, el presente protocolo se elabora para ejecutar la prueba en modalidad teledirigida.

La Central Las Vegas tiene una potencia bruta máxima de 2.320 kW (2,32 MW), según la información técnica enviada por el coordinado, la cual cuenta con dos unidades (conjunto motor Diésel – generador eléctrico).

En la siguiente tabla se describen datos generales de las dos unidades:

Unidad	Marca	Modelo	N° Serie Equipo	Target Potencia Prueba (kW)
U1	Cummins	KTA-50 G8	G06K841840	1.120
U2	Cummins	KTA-50 GS8	H06K852050	1.200

La prueba de consumo específico neto será realizada en las unidades 1 y 2 de Central Las Vegas (solo 1 estado de carga a potencia máxima para cada unidad, en el punto 2 se describen más detalles). En relación a la toma de datos, se realiza en las dos unidades, ya que se debe ensayar una cantidad de unidades no inferior al 30% del universo de cada tipo de motor, esto se estableció en el documento enviado por el Coordinador, denominado “PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0 Respuestas a Consultas Pruebas PMax y CEN IMEE”.

1

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

Por lo tanto, en base a lo definido anteriormente, se realizarán dos pruebas de consumo específico neto, una para cada unidad de la Central Las Vegas, con una duración de 30 minutos cada prueba.

La empresa IMEE dispondrá de un Experto Técnico, el cuál supervisará la prueba en base a este protocolo, siguiendo además las indicaciones del Anexo Técnico: Pruebas de Consumo Específico Neto en Unidades Generadoras, emitido por el Coordinador Eléctrico Nacional.

El valor del consumo específico neto debe ser representativo de las características técnicas propias de la unidad, una vez logrado la operación estable a diferentes estados de carga, bajo las exigencias medioambientales vigentes al momento de la verificación (definido en el artículo 10, anexo técnico Pruebas de Consumo Específico Neto en Unidades Generadoras).

El experto técnico debe participar en todo instante durante la ejecución de la prueba y supervisar la estabilización de las variables a medir (de manera remota). Además, debe participar un representante de Central Las Vegas (Coordinado) y un representante del Coordinador Eléctrico Nacional, cabe señalar, que la nómina definitiva de participantes. durante la ejecución de la prueba, será definida por el Coordinador.

El Coordinado es responsable de operar las unidades, coordinar el personal a su mando en la operación de las unidades, de forma de poder efectuar íntegramente la prueba.

El Experto Técnico es responsable de desarrollar el protocolo de pruebas, de acuerdo con lo indicado en el TÍTULO V del Anexo Técnico de Consumos Específico Neto en Unidades Generadoras y de revisar y supervisar la ejecución de todas las actividades descritas en dicho protocolo (*definido en el artículo 13, anexo técnico Pruebas de Consumo Específico Neto en Unidades Generadoras*).

El Coordinador Eléctrico Nacional es el responsable de coordinar la prueba, de acuerdo con la programación de la operación y las condiciones del sistema, considerando para esto el protocolo de pruebas.

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

El Coordinado debe proporcionar toda la información técnica que el Coordinador Eléctrico Nacional y el Experto Técnico soliciten para la correcta ejecución de la prueba de Consumo Específico Neto, durante las instancias previas de desarrollo y hasta la entrega del resultado del informe final.

2. OBJETIVO DE LA PRUEBA

Las pruebas a realizar en las unidades de Central Las Vegas, tiene como objetivo determinar el valor de Consumo Específico Neto, solicitado por el coordinador/coordinado, por el período de tiempo suficiente para garantizar que la medida, en cada carga considerada en el protocolo de pruebas, sea representativa de una condición de operación estable, continua y sin interrupción del valor de potencia activa bruta, asegurando la validez de los datos conforme a las normas aplicables para cada tecnología.

Se establece que el período de medición debe ser de al menos 30 minutos para un estado de carga. Además, se estableció que la prueba se realizará en un solo estado de carga, el cual será al valor de la potencia máxima.

En relación a lo anterior, el valor obtenido durante la prueba debe ser informado al Coordinador Eléctrico Nacional, conforme a lo establecido en el artículo 22 del anexo técnico, el experto técnico enviará al Coordinador el acta de la prueba y un informe técnico que contendrá la memoria de cálculo, análisis, registros de las mediciones consignadas en el acta de la prueba y las conclusiones obtenidas.


Una vez aprobado el informe final, este será publicado en el sitio web del Coordinador.

En relación a la toma de datos, se realiza en las dos unidades, ya que se debe ensayar una cantidad de unidades no inferior al 30% del universo de cada tipo de motor, esto se estableció en el documento enviado por el Coordinador, denominado "PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0 Respuestas a Consultas Pruebas PMax y CEN IMEE".

Por lo tanto, en base a lo definido anteriormente, se realizarán dos pruebas de consumo específico neto, una para cada unidad de la Central Las Vegas, con una duración de 30 minutos cada prueba.

3

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS MÁS INFLUYENTES EN LA PRUEBA

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

3.1. MOTOR:

La Central Las Vegas tiene 2 unidades de la misma marca, y diferente modelo de los motores diésel, con las siguientes especificaciones técnicas (Ver tabla 1 y 2):


Para la unidad 1:

Ítem	Descripción del parámetro	Valores de los parámetros
1	Fabricante	CUMMINS ENGINE CO
2	Modelo del equipo	KTA-50 G8
	N° de serie del equipo	G06K841840
3	Procedencia	Reino Unido
4	N° de cilindros	16 en V
5	Desplazamiento	50,3 litros
6	Aspiración	Turbo cargado aftercooled
7	Ciclos	4 tiempos
8	Potencia Prime	1200 kWm @ 1.500 [rpm].
9	Consumo de combustible a 100% de la carga	289 lts/hr. Diésel N°2.
10	Refrigeración	Radiador enfriado por agua
12	Diámetro y carrera	6,25" (159 mm) X 6,25" (159 mm).

Tabla 1: Parámetros técnicos del motor diésel de la unidad 1.

4

Realiza	Francisco Gorioitía Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor


Para la unidad 2:

Ítem	Descripción del parámetro	Valores de los parámetros
1	Fabricante	CUMMINS ENGINE CO
2	Modelo del equipo	KTA-50 GS8
	N° de serie del equipo	H06K852050
3	Procedencia	Reino Unido
4	N° de cilindros	16 en V
5	Desplazamiento	50,3 litros
6	Aspiración	Turbo cargado aftercooled
7	Ciclos	4 tiempos
8	Potencia Prime	1287 kWm @ 1.500 [rpm].
9	Consumo de combustible a 100% de la carga	309 lts/hr. Diésel N°2.
10	Refrigeración	Radiador enfriado por agua
12	Diámetro y carrera	6,25" (159 mm) X 6,25" (159 mm).

Tabla 2: Parámetros técnicos del motor diésel de la unidad 2.

5

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

3.2. GENERADOR ELÉCTRICO:

La Central Las Vegas tiene 2 unidades de la misma marca, y diferente modelo del generador eléctrico, con las siguientes especificaciones técnicas (Ver tabla 3 y 4):

Para la unidad 1:

Ítem	Descripción del parámetro	Valores de los parámetros
1	Fabricante	NEWAGE STAMFORD
2	Tipo	PI734C1
3	ID máquina	A06A513091
4	Potencia activa	1.120 [kW] (trifásico)
5	Potencia aparente	1.400 [kVA]
6	Voltaje	400 [V]
7	Amperaje	1.616 [A]
8	Frecuencias	50 Hz

Tabla 3: Parámetros técnicos del generador eléctrico.

Para la unidad 2:

Ítem	Descripción del parámetro	Valores de los parámetros
1	Fabricante	NEWAGE STAMFORD
2	Tipo	PI734D1
3	ID máquina	A06H622945
4	Potencia activa	1.340 [kW] (trifásico)
5	Potencia aparente	1.675 [kVA]
6	Voltaje	400 [V]
7	Amperaje	1.934 [A]
8	Frecuencias	50 Hz

Tabla 4: Parámetros técnicos del generador eléctrico.

6

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

4. MARCO REGULATORIO PARA LAS MEDICIONES

Según lo establecido en el anexo técnico de pruebas de consumo específico neto, se establecen las siguientes indicaciones para la medición de parámetros técnicos durante la prueba:

- 4.1 La medición de potencia, voltaje y factor de potencia serán realizadas en bornes del generador, con instrumentos de Clase 0,2 según Comisión Electrónica Internacional (EIC), con lecturas que pueden ser obtenidas en terreno o vía software recolector de datos cada 5 segundos (En el punto 5.3 se establece el detalle de la tasa de muestreo por cada variable a medir). Además, el Coordinado debe entregar al experto técnico como documentación para elaborar el informe técnico, los datos medidos en archivo Excel con la variable medida, unidad de medida, fecha y hora (minutos y segundo según corresponda) en la cual fue registrada.
- 4.2 Las mediciones de temperatura serán realizadas con las termocuplas instaladas en el equipo, de acuerdo con ASME PTC 19.3. Los valores de temperaturas durante la prueba se registrarán cada 1 minuto (En el punto 5.3 se establece el detalle de la tasa de muestreo por cada variable a medir), haciendo uso del sistema recolector de datos de la unidad. Además, el Coordinado debe entregar al experto técnico como documentación para elaborar el informe técnico, los datos medidos en archivo Excel con la variable medida, unidad de medida, fecha y hora (minutos y segundo según corresponda) en la cual fue registrada.
- 4.3 El consumo de combustible será controlado mediante el sistema de pesaje. El estanque deberá ser de una capacidad acorde al consumo del motor Diésel, que garantice una autonomía de al menos 1,5 horas de servicio. El estanque irá instalado sobre una balanza debidamente certificada de clase 0,5 o superior. Para la medición del peso del estanque se deben tomar fotos cada 1 minuto de la pantalla de la pesa que registra el peso del estanque, teniendo presente que la prueba tiene un tiempo de duración de 30 minutos, en la foto debe aparecer la fecha y hora. Además, el Coordinado debe entregar al experto técnico como documentación para elaborar el informe técnico, los datos medidos en archivo Excel con la medida del peso, unidad de medida, fecha y hora en la cual fue registrada, además de las fotos adjuntas como respaldo.
- 4.4 Para la toma de muestra de combustible Diésel a realizar al inicio, mitad y termino de la prueba. Se debe considerar que se realizará un muestreo triple (3 botellas de 1 litro cada uno), una

7

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

botella será enviada a la empresa de análisis y las otras dos botellas quedarán en poder del coordinado como respaldo (2 contramuestra). Cada botella debe estar etiquetada con el tipo de combustible, quién toma la muestra, fecha, hora, la carga a la cual se toma la muestra (potencia) y el detalle de los equipos que están en servicio para determinar el consumo específico neto, es decir nombre de las unidades y de la central. El muestreo se tomará del estanque sobre la pesa, el cual se adquiere específicamente para realizar esta prueba y medir el consumo de combustible. Por lo tanto, para una prueba de consumo específico neto se deben disponer de un mínimo de 9 botellas para realizar todas las muestras solicitadas, en el caso de Central Las Vegas, se realizarán dos pruebas de consumos específico neto y es por esto, que se deben disponer de un mínimo de 18 botellas de muestreo.

4.5 Para la medición de la muestra a la mitad de la prueba se debe considerar pesar antes de comenzar la prueba, las botellas vacías y después de la toma de muestra pesar la botella llena. Esto se realiza para sumar el peso del combustible extraído al momento de la muestra y no genere una alteración en el cálculo de flujo de combustible para el cálculo del valor de consumo específico neto.

4.6 Adicionalmente como una medida de la experiencia aprendida en las pruebas de Central Placilla, se deben posicionar las 3 botellas de muestreo (ya enjuagadas con combustible diésel, este es un procedimiento que realiza la empresa de análisis de combustible, antes de tomar la muestra de combustible, se realiza un lavado de la botella de muestreo con el mismo combustible a muestrear y los restos se van dejando en otra botella de muestro), sobre la balanza antes de comenzar la prueba, para considerar el peso de las mismas en la medición del consumo específico neto y así se evita realizar ajustes en los cálculos. Por lo tanto, como se realizarán 2 pruebas de consumos específico neto, se requieren 3 botellas para cada una de las pruebas, es decir se deben disponer de un total de 6 botellas (para el muestreo de combustible a la mitad del tiempo de duración de la prueba).

4.7 El análisis de combustible debe contener al menos lo siguiente:

4.7.1 Análisis cromatográfico en porcentaje volumétrico o molar que incluya el contenido de hidrocarburos (metano, etano, propano, isobutano, n-butano, isopentano, n-pentano, hexano y heptano), oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico (H₂S).

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

- 4.7.2 Peso molecular.
- 4.7.3 Gravedad específica.
- 4.7.4 Poderes caloríficos superior e inferior.

4.8 De acuerdo a las especificaciones técnicas del motor diésel el consumo de combustible es aproximadamente de 300 [l/h], producto de que se quiere garantizar una autonomía de 1,5 horas de servicio (densidad del diésel aproximadamente de 800 kg/m³) se recomienda adquirir una balanza de capacidad máxima de 1000 kg con una resolución de 0,2 kg.

4.9 El combustible acumulado en el estanque para realizar la prueba de Consumo Específico Neto, no puede ser rellenado durante la prueba.

4.10 Las mediciones a realizar durante la prueba en la unidad generadora que se conecte al medidor de energía en los bornes del generador son las siguientes (el Coordinado debe entregar al experto técnico como documentación para elaborar el informe técnico, los datos medidos en archivo Excel con la variable medida, unidad de medida, fecha y hora (minutos y segundo según corresponda) en la cual fue registrada):

- 4.10.1.1 Potencia activa bruta en bornes del generador (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).
- 4.10.1.2 Potencia reactiva bruta en bornes del generador (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).
- 4.10.1.3 Potencia neta de salida de la central, lado de alta del transformador de salida (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).
- 4.10.1.4 Frecuencia (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).
- 4.10.1.5 Voltaje del generador (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).
- 4.10.1.6 Factor de potencia (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).
- 4.10.1.7 Temperatura de admisión (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).
- 4.10.1.8 Velocidad del Rotor (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).
- 4.10.1.9 Temperatura gases de escape (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).
- 4.10.1.10 Temperatura de combustible (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).
- 4.10.1.11 Medir condiciones ambientales:

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

- 4.10.1.12 Temperatura ambiente (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).
- 4.10.1.13 Humedad relativa (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).
- 4.10.1.14 Presión Barométrica (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).
- 4.10.1.15 Verificación y medición del sistema de pesaje (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).

4.11 Para variables que no puedan obtenerse de un software propio de la unidad y sólo se puedan obtener en terreno, el Coordinado debe tener en terreno una planilla para transcribir esa información escrita con la variable medida, unidad de medida, fecha y hora (minutos y segundo según corresponda) en la cual fue registrada. Además, el Coordinado debe entregar al experto técnico como documentación para elaborar el informe técnico, los datos escritos en terreno, transcribirlos a un archivo Excel con el mismo orden de la planilla escrita, es decir, con la variable medida, unidad de medida, fecha y hora (minutos y segundo según corresponda) en la cual fue registrada. Dentro de la documentación enviada al experto técnico de parte del Coordinado, debe adjuntar las planillas escritas en terreno como respaldo (escaneadas y en formato pdf).

4.12 Las variables de temperatura se medirán en terreno con cámara termográfica marca fluke, las cuales se describen a continuación:

- 4.12.1 Temperatura de admisión (Temperatura de aire de ingreso al compresor o del múltiple de admisión).
- 4.12.2 Temperatura de combustible.
- 4.12.3 Temperatura de gases de escape.

Los consumos propios corresponden a la potencia demandada por los equipos de la planta que son necesarios durante el proceso de generación.

En el caso que Central Las Vegas tenga servicios auxiliares que no sean necesarios para el proceso de generación, no se deberán considerar en el cálculo de consumos propios.

Nota 4.1: El valor de CEN deberá ser consistente con el último valor informado por la Empresa Generadora. Cuando el nuevo valor difiera en más de 4% al anterior, el Coordinado deberá presentar

Realiza	Francisco Gorioitía Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

un informe detallado de sus causas y del estado actual de la unidad, indicando los trabajos realizados en el último mantenimiento preventivo mayor.

5. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

Esta sección describe el procedimiento de la Prueba de Consumo Específico Neto. El procedimiento de prueba para esta unidad generadora está referido al Anexo Técnico Pruebas de Consumo Específico Neto de Unidades Generadoras.

El Coordinado

Ajustará la unidad para alcanzar la estabilidad térmica, la que se verificará observando la constancia en el tiempo de las temperaturas del metal en los diferentes puntos de medida con que cuenta la unidad antes de iniciar la prueba de Consumo Específico Neto.

- 5.0.1 Compartirá los datos operativos cuando sean requeridos antes, durante y después de la prueba.
- 5.0.2 Tendrá a su cargo la operatividad de la unidad y la toma de datos durante la prueba.

Si la operación durante la prueba se desvía de las condiciones especificadas, las correcciones a aplicar a los resultados serán conforme a las curvas de corrección o de acuerdo a las fórmulas entregadas por el fabricante (el coordinado debe enviar esta información) y la toma de datos será por parte del Coordinado.

Se usarán los instrumentos y aparatos de la unidad para la medición de prueba. Los instrumentos de la unidad deben estar certificados y operativamente confiable según lo establecido en el artículo 35 del anexo técnico prueba de Consumo Específico Neto, los cuales deben ser de clase 0,2.

Los instrumentos a cumplir con la certificación y la operatividad confiable son los siguiente:

Certificación y operatividad confiable de la línea de medición de los siguientes instrumentos:

- 5.0.3 Medidor de potencia bruta (certificado de calibración en los últimos 2 años a partir de la fecha de la prueba).

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

5.0.4 Medidor de consumos propios o auxiliares (certificado de calibración en los últimos 2 años a partir de la fecha de la prueba).

Certificación y operatividad confiable de la línea de medición de los siguientes instrumentos con validez de a lo menos un año.

- 5.0.5 Factor de Potencia.
- 5.0.6 Temperatura de admisión.
- 5.0.7 Presión Barométrica.
- 5.0.8 Velocidad del Rotor.
- 5.0.9 Frecuencia.
- 5.0.10 Temperatura gases de escape.
- 5.0.11 Temperatura de combustible.

La prueba de Consumo Específico Neto cubierta por este protocolo se realizará en un periodo de tiempo de al menos 30 minutos para obtener un valor representativo de cada unidad.

En Central Las Vegas se encuentran dos unidades con la misma marca y diferente modelo, por lo tanto, se considera realizar la prueba de consumo específico neto para cada unidad (dos pruebas de consumos específico neto de 30 minutos cada una).

Para esta prueba se utilizará el método de pesaje para medir el consumo de combustible en [Kg/h], en donde el instrumento que mide el peso del estanque debe estar certificada su calibración antes de la prueba.

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

5.1. ETAPA N°1: PRERREQUISITOS:

A continuación, se presenta la siguiente lista de chequeo con los prerrequisitos antes de comenzar la prueba (según lo establecido en Anexo Técnico: Prueba de Consumo Específico Neto):

Ítem	Procedimiento	Check List
5.1.1	Los instrumentos de medición a usar en la prueba deben estar calibrados y certificados. Esta documentación deberá ser entregada antes de la prueba al experto técnico. Si la calibración se hace en forma interna de la planta se requiere certificación de patrones.	<input type="checkbox"/>
5.1.2	El coordinado deberá disponer del personal necesario y suficiente para la realización de la prueba.	<input type="checkbox"/>
5.1.3	El factor de potencia se debe ajustar en 0,95, siempre que el nivel de voltaje de la red lo permita. En caso de haber una diferencia, el valor será corregido al término de la prueba con la curva de Factor de Potencia.	<input type="checkbox"/>
5.1.4	Verificar que los puntos definidos para las tomas de muestra de combustible diésel se encuentren operativos.	<input type="checkbox"/>
5.1.5	La calibración del sistema de pesaje deberá realizarse con anterioridad a cada ensayo.	<input type="checkbox"/>

La siguiente lista de chequeo se realizará y verificará por parte del Coordinado de manera secuencial, enviando 5 días hábiles antes del día a ejecutar la prueba al experto técnico, acreditando de manera formal cada punto (documento firmado por parte del coordinado adjuntando los certificados de calibración correspondiente).

El experto técnico debe revisar que los certificados de calibración entregados concuerden con los datos de los equipos que serán utilizados, esto se realizará el día de la prueba.

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

5.2. ETAPA N°2: ESTABILIZACIÓN:

A continuación, se presenta la siguiente lista de chequeo en la etapa de estabilización de las variables durante la prueba (La siguiente lista de chequeo se verificará de manera secuencial el día jueves 22 de julio 2021, la cual es la fecha programada para la prueba):

Ítem	Procedimiento	Check List
5.2.1	Reunión inicial de coordinación para repasar y comentar el objetivo de la prueba.	<input type="checkbox"/>
5.2.2	Considerar un periodo de estabilización de al menos 15 minutos.	<input type="checkbox"/>
5.2.3	Verificar la generación en 2.320 kW (2,32 MW) de Central Las Vegas y de cada unidad, para este caso, son dos unidades, la unidad 1 de 1.120 kW (1,12 MW) y la unidad 2 de 1.200 kW (1,2 MW). Se verificará la conexión de los dos instrumentos en los bornes del generador de cada unidad.	<input type="checkbox"/>
5.2.4	Verificar estabilidad de las siguientes variables de operación (todas las alarmas asociadas al proceso reseteadas).	
	5.2.4.1 Potencia activa bruta en bornes del generador.	<input type="checkbox"/>
	5.2.4.2 Potencia reactiva bruta en bornes del generador.	<input type="checkbox"/>
	4.4.2.3 Potencia neta de salida de la central (lado de alta del transformador de salida).	
	5.2.4.4 Frecuencia	<input type="checkbox"/>
	5.2.4.5 Voltaje del generador	<input type="checkbox"/>
	5.2.4.6 Factor de potencia.	<input type="checkbox"/>
	5.2.4.7 Temperatura de admisión.	<input type="checkbox"/>
	5.2.4.8 Velocidad del Rotor.	<input type="checkbox"/>
	5.2.4.9 Temperatura gases de escape.	<input type="checkbox"/>
	5.2.4.10 Temperatura de combustible.	<input type="checkbox"/>
5.2.5	Medir condiciones ambientales	
	5.2.5.1 Temperatura ambiente.	<input type="checkbox"/>
	5.2.5.2 Humedad relativa.	<input type="checkbox"/>
	5.2.5.3 Presión Barométrica.	<input type="checkbox"/>
5.2.6	Verificación y medición del sistema de pesaje.	<input type="checkbox"/>
5.2.7	Concluido el periodo de estabilización el personal que tomará los datos en terreno deberá confirmar está listo para iniciar lectura de datos.	<input type="checkbox"/>

14

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

5.3. ETAPA N°3: REALIZACIÓN DE LA PRUEBA:

A continuación, se presenta la siguiente lista de chequeo en la etapa de realización de la prueba (La siguiente lista de chequeo se verificará de manera secuencial el día jueves 22 de julio 2021, la cual es la fecha programada para la prueba):

Ítem	Procedimiento	Check List
5.3.1	Finalizada la etapa N°1 y N°2 comenzará la prueba con una duración al menos 30 minutos. Durante la prueba, es necesario verificar datos y la estabilidad de las variables para validar el registro de las mediciones.	<input type="checkbox"/>
5.3.2	Las lecturas de <i>ENERGÍA BRUTA</i> , <i>ENERGÍA NETA</i> y <i>FACTOR DE POTENCIA</i> serán obtenidos directamente del medidor o por adquisición vía software.	<input type="checkbox"/>
5.3.3	Aquellos puntos que puedan no tener señal directa vía software se tomarán manualmente en terreno (ver detalles en el punto 4.10). Estas variables son las descritas en el punto 5.3.4, 5.3.5 y 5.3.6.	<input type="checkbox"/>
5.3.4	Durante la prueba se registran en forma automática los siguientes parámetros:	
	5.3.4.1 Potencia activa bruta en bornes del generador (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).	<input type="checkbox"/>
	5.3.4.2 Potencia reactiva bruta en bornes del generador (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).	<input type="checkbox"/>
	5.3.4.3 Potencia neta de salida de la central (lado de alta del transformador de salida, la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).	<input type="checkbox"/>
	5.3.4.4 Frecuencia (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).	<input type="checkbox"/>
	5.3.4.5 Voltaje del generador (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).	<input type="checkbox"/>
	5.3.4.6 Factor de potencia (la tasa de muestreo debe ser cada 5 segundos).	<input type="checkbox"/>
	5.3.4.7 Temperatura de admisión (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).	<input type="checkbox"/>
	5.3.4.8 Velocidad del Rotor (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).	<input type="checkbox"/>
	5.3.4.9 Temperatura gases de escape (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).	<input type="checkbox"/>
	5.3.4.10 Temperatura de combustible. (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).	<input type="checkbox"/>
5.3.5	Medir condiciones ambientales	
	5.3.5.1 Temperatura ambiente (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).	<input type="checkbox"/>
	5.3.5.2 Humedad relativa (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).	<input type="checkbox"/>
	5.3.5.3 Presión Barométrica (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto).	<input type="checkbox"/>
5.3.6	Medición del sistema de pesaje (la tasa de muestreo debe ser cada 1 minuto). Se verificará en terreno que la certificación de la pesa concuerde con el modelo y marca instalada en terreno.	<input type="checkbox"/>
5.3.7	Toma de muestra de combustible Diésel a realizar al inicio, mitad y termino de la prueba. Se debe considerar que se realizará un muestreo triple (3 botellas de 1 litro cada uno), una botella será enviada a la empresa de análisis y las otras dos botellas quedarán en poder del coordinado como respaldo. Cada	<input type="checkbox"/>

15

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

<p>botella debe estar etiquetada con el tipo de combustible, quién toma la muestra, fecha, hora, la carga a la cual se toma la muestra (potencia) y el detalle de los equipos que están en servicio para determinar el consumo específico neto, es decir nombre de las unidades y de la central. El muestreo se tomará del estanque sobre la pesa, el cuál se adquiere específicamente para realizar esta prueba y medir el consumo de combustible.</p> <p>El análisis de combustible debe contener al menos lo siguiente</p> <p>Análisis cromatográfico en porcentaje volumétrico o molar que incluya el contenido de hidrocarburos (metano, etano, propano, isobutano, n-butano, isopentano, n-pentano, hexano y heptano), oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico (H2S).</p> <p>Peso molecular.</p> <p>Gravedad específica.</p> <p>Poderes caloríficos superior e inferior.</p>	
---	--

6. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD ANTES Y DURANTE LA PRUEBA

Antes y durante la prueba se deben tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad para las personas, equipos y medio ambiente:

- 6.1 El proveedor del servicio seguirá todas las medidas de control y procedimientos de seguridad que estén establecidos en la Central, como:
 - 6.1.1 Uso de elemento de protección personal básicos (casco, zapatos y lentes de seguridad, protección auditiva).
 - 6.1.2 Elemento de protección específico (ropa ignífuga en caso de acceder a salas eléctricas u otros).
 - 6.1.3 Tránsito por zonas debidamente demarcadas.
 - 6.1.4 Considerando la contingencia sanitaria (COVID19) se adoptarán las normas existentes al momento de la prueba.
 - 6.1.5 Se deberá realizar una reunión de análisis previo al inicio de la prueba.
 - 6.1.6 Cualquier otra indicación que el coordinado considere respecto al tema.
- 6.2 Se debe efectuar una reunión de trabajo para realizar un AST (Análisis Seguro de Trabajo) antes de iniciar la prueba.
- 6.3 Antes del inicio de la prueba debe verificar la existencia de los permisos pertinentes para realizar la prueba.

16

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

6.4 Las normas generales de seguridad no aplicarán para IMEE porque se encontrarán participando de la prueba de manera teledirigida.

7. CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROCESO

Durante el proceso se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- 7.1 El día de la prueba se levantará un acta donde deberán quedar indicados los nombres de los responsables:
 - 7.1.1 Coordinador Eléctrico Nacional (CEN).
 - 7.1.2 Coordinado (Central Las Vegas, TECNORED).
 - 7.1.3 Experto técnico (IMEE).
- 7.2 El Coordinador será responsable de validar la prueba en caso de existir inestabilidades en la generación y el sistema, algunos defectos en la toma de datos, etc.
- 7.3 El coordinado debe mantener la operación estable y dentro de los parámetros de la prueba, siempre que esto sea posible
- 7.4 El experto técnico tiene como objetivo validar los datos obtenidos durante la prueba, los que serán usado como la data para certificar el valor del Consumo Específico Neto.
- 7.5 Las fluctuaciones permitidas de los parámetros medidos durante la prueba, son establecidas según la norma especificada en el anexo técnico. Cabe señalar, que para alguna fluctuación que sobrepase estos límites, se definirán en conjunto con el Coordinador las acciones pertinentes para el desarrollo de la prueba, dependiendo de los valores obtenidos y las condiciones del proceso. A continuación, se describe tabla con desviaciones permitidas.

Ítem	Parámetro	Desviación Permitida del Promedio con respecto a las Condiciones Nominales	Fluctuaciones Permitidas durante cualquier corrida
1	Mediciones Temperatura	(+/-) 3 [%]	(+/-) 0,25 [%]
2	Mediciones de Potencias	(+/-) 0,25 [%]	(+/-) 0,25 [%]
3	Voltaje de generación	(+/-) 5 [%]	[-]
4	Factor de potencia	No especificado	(+/-) 1 [%]
5	Velocidad del rotor	(+/-) 5 [%]	(+/-) 0,25 [%]

17

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

7.6 Para el valor de Consumo Específico Neto se efectuarán correcciones a los resultados de la prueba. Los indicadores de corrección se aplicarán según lo establecido en el anexo técnico o lo validado por el fabricante, en este último punto previo acuerdo entre todas las partes.

En el artículo 34 letra d) se definen las siguientes correcciones para motores de combustión:

- 7.6.1 Corrección por presión barométrica o por altura m.s.n.m.
- 7.6.2 Corrección por temperatura de aire de aspiración.
- 7.6.3 Corrección por factor de potencia.
- 7.6.4 Corrección por humedad relativa.

8. CORRECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE LA PRUEBA APLICANDO LAS CONDICIONES DE DISEÑO

Como normalmente en este tipo de prueba hay desviaciones de las condiciones de diseño, las correcciones necesarias se harán conforme al anexo técnico respectivo, y/o las normas que aplican, y/o la información entregada por el fabricante.

Según lo establecido en el Anexo Técnico en el artículo 34, letra d) se definen las siguientes correcciones para motores de combustión (esta información debe ser entregada por el Coordinado al experto técnico):

- 8.1 Corrección por temperatura de aire de aspiración.
- 8.2 Corrección por factor de potencia.
- 8.3 Corrección por humedad relativa.

Si por alguna condición muy especial, algún equipo esta alimentado por una fuente externa y el equipo sea necesario para las condiciones de la prueba, este consumo deberá ser incorporados a los consumos propios. En caso contrario, si algún equipo está conectado a la Central y no es necesario para las condiciones de la prueba, este no deberá ser considerado como consumos propios.

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

9. ACTA DE LA PRUEBA

El acta de la prueba deberá contar con al menos lo siguiente:

- 9.1. Se consignarán los resultados obtenidos durante la prueba.
- 9.2. Será firmada por cada uno de los participantes (coordinador, coordinado y experto técnico).
- 9.3. Cualquier resolución antes y durante la prueba deberá quedar consignada en el acta.
- 9.4. Fecha y hora del inicio y termino de la prueba.
- 9.5. Debe incluir un recuadro con al menos los siguientes parámetros.
 - 9.5.1. Marca motor y generador.
 - 9.5.2. Modelo motor y generador.
 - 9.5.3. Potencia bruta.
 - 9.5.4. Factor de Potencia.
 - 9.5.5. Combustible a utilizar.

10. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS PARA MODALIDAD TELEDIRIGIDA

A continuación, se establecen los requerimientos de parte el Experto Técnico para efectuar la prueba en modalidad teledirigida:

- 10.1 Se debe designar un “líder de la prueba en terreno”, el cual, para el experto técnico, será el inter relacionador oficial del Coordinado.
- 10.2 Acceso a variables relevantes del proceso.
- 10.3 Mediante el protocolo de prueba, se establecieron las siguientes variables como esenciales las cuales se debe tener acceso para visualizar vía online:
 - 10.3.1 Potencia activa bruta en bornes del generador.
 - 10.3.2 Potencia reactiva bruta en bornes del generador.
 - 10.3.3 Frecuencia.
 - 10.3.4 Voltaje del generador.
 - 10.3.5 Factor de potencia.
 - 10.3.6 Temperatura de admisión.

19

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

- 10.3.7 Velocidad del rotor (rpm).
- 10.3.8 Temperatura gases de escape.
- 10.3.9 Temperatura de combustible.
- 10.3.10 Medir condiciones ambientales:
 - 10.3.10.1 Temperatura ambiente.
 - 10.3.10.2 Humedad relativa.
 - 10.3.10.3 Presión Barométrica.
- 10.3.11 Medición del sistema de pesaje.
- 10.3.12 Toma de muestra del combustible.
- 10.4 El Coordinado, de ser posible mostrará vía online las tendencias (gráficas) de cada una de las señales (valores del proceso) indicadas en el punto 10.3. En caso de no lograr obtener las tendencias vía online, se deberá establecer alguna manera de visualizar las variables medidas, por ejemplo, vía transmisión por medio de cámaras en terreno.
- 10.5 Una vez creada las pantallas con los puntos en cuestión, se deberá establecer como banda de trabajo (del punto), un +/- 3% del su valor de trabajo, a la potencia definida para la prueba.
- 10.6 De manera online, se deberán transmitir estas señales al experto técnico. Se sugiere vía Microsoft Teams.
- 10.7 El experto técnico podrá solicitar el cambio de pantalla al líder designado, en caso de existir más de una cámara en terreno.
- 10.8 Las cámaras en terreno, para la presente prueba, se deben visualizar, al menos, el medidor de facturación, el medidor de energía conectado a los bornes del generador de la unidad 1 (Modelo KTA-50 G8), el medidor de energía conectado a los bornes del generador de la unidad 2 (Modelo KTA-50 GS8) y el sistema de pesaje con el estanque y el display con la medida del peso del estanque a la vista.

20

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

10.9 Reuniones en línea.

10.9.1 El coordinado facilitará una plataforma en línea (Microsoft teams o similar), para poder efectuar una reunión inicial con los participantes de la prueba.

10.9.2 Para cumplir con el punto 10.8.1.- el coordinado proporcionará un computador exclusivo para esta gestión.

10.9.3 El computador deberá contar con parlantes y micrófonos, que permitan la interacción, entre todos los participantes en la prueba (externos e internos).

10.10 Comunicación rápida.

10.10.1 El coordinado proporcionará un tipo de comunicación rápida y eficiente (podría ser WhatsApp).

10.10.2 El coordinado creará un grupo, por ejemplo: en WhatsApp, con los participantes de la prueba.

10.10.3 Como es lógico, todos los integrantes de este “grupo”, deberán tener el smartphone adecuado para el fin. Considerar, además, que en algún momento se pueden requerir registros fotográficos que serán parte de la documentación oficial.

10.11 Comunicación resolutive.

10.11.1 En caso de haber necesidad de definiciones generales del proceso, que deban ser tripartita, se deberá contar con la siguiente información.

10.11.2 Información de Contacto Coordinado:

10.11.2.1 Nombre: Moisés Antonio Vásquez Vásquez.

10.11.2.2 Cargo: Jefe Área Generación Eléctrica.

10.11.2.3 Fono: +56 – 9 – 62077058.

10.11.2.4 E-mail: mvasquez@tecnored.cl

10.11.3 Información de Contacto Experto Técnico:

10.11.3.1 Nombre: Patricio Febre cisternas.

10.11.3.2 Cargo: Experto técnico.

10.11.3.3 Fono: +56 – 9 - 9327 9529.

10.11.3.4 Email: patricio.febre@imee.cl

10.11.4 Información de Contacto Coordinador:

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

10.11.4.1 Nombre: Roberto Andrés Möller Lobos

10.11.4.2 Cargo: Ingeniero Departamento Control de la Operación, Coordinador Eléctrico Nacional.

10.11.4.3 Fono: +56952070347

10.11.4.4 E-mail: roberto.moller@coordinador.cl

10.12 Pruebas de comunicación.

10.12.1 Todo lo indicado anteriormente deberá ser probado mediante una pre-prueba el día jueves 15 de julio entre las 09:30 y las 11:00 horas. En esta pre-prueba se busca validar los accesos remotos para que el experto técnico pueda visualizar los valores de procesos indicados anteriormente en el punto 10.3.

10.12.2 En caso de haber correcciones derivadas del punto 10.11.1, deberá ser aprobado nuevamente, hasta que esté funcionando a completa satisfacción de los involucrados (Coordinador, Coordinado y Experto Técnico).

10.13 Requerimientos generales:

10.13.1 El experto técnico enviará el acta de la prueba (en formato PDF) junto al informe técnico en un plazo de 15 días hábiles después de realizada la prueba.

10.13.2 El Coordinado tendrá la responsabilidad de enviar toda la información de la corrida de datos (en formato excel) al experto técnico vía e-mail, de las variables definidas en el punto 10.3, al finalizar la prueba.

10.13.3 En caso de generarse problemas de conectividad de internet u otros durante la prueba, se definirán los pasos a seguir con las personas definidas en el punto 10.10.

10.13.4 El vínculo al enlace de comunicación será compartido a los Coordinados que así lo soliciten.

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

11. CONTROL DE MODIFICACIONES:

Las modificaciones que se realicen al presente protocolo deberán quedar registradas en la siguiente tabla:

N° de Revisión	Fecha	Descripción de Modificaciones
0	05-07-2021	Creación del documento.
1	16-07-2021	<p>Se realizan los cambios según el documento enviado por el coordinador denominado “Observaciones al Protocolo Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico Neto, Central Las Vegas de TecnoRed”, código PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0, con fecha 14-07-2021.</p> <p>A continuación, se enumeran los cambios realizados: <i>Nota: Se hace la aclaración que las páginas de referencia son las del pdf, ya que las páginas del documento son las que se encuentran en el pie de página de cada hoja, generando un desfase.</i></p> <p>1.1. En 1. Introducción – El párrafo 10: Se corrige el punto antes de la palabra cabe señalar por una coma.</p> <p>1.2. En 3.2: Se modifica potencia reactiva por el siguiente texto “<i>potencia aparente</i>”.</p> <p>1.3. En 4.4: Se modifica el punto 4.4 con el siguiente texto: “<i>Para la toma de muestra de combustible Diésel a realizar al inicio, mitad y termino de la prueba. Se debe considerar que se realizará un muestreo triple (3 botellas de 1 litro cada uno), una botella será enviada a la empresa de análisis y las otras dos botellas quedarán en poder del coordinado como respaldo (2 contramuestra). Cada botella debe estar etiquetada con el tipo de combustible, quién toma la muestra, fecha, hora, la carga a la cual se toma la muestra (potencia) y el detalle de los equipos que están en servicio para determinar el consumo específico neto, es decir nombre de las unidades y de la central. El muestreo se tomará del estanque sobre la pesa, el cual se</i></p>

23

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

		<p><i>adquiere específicamente para realizar esta prueba y medir el consumo de combustible. Por lo tanto, para una prueba de consumo específico neto se deben disponer de un mínimo de 9 botellas para realizar todas las muestras solicitadas, en el caso de Central Las Vegas, se realizarán dos pruebas de consumos específico neto y es por esto, que se deben disponer de un mínimo de 18 botellas de muestreo.”</i></p> <p>1.4. En 4.6: Se modifica el punto 4.6 con el siguiente texto: “Adicionalmente como una medida de la experiencia aprendida en las pruebas de Central Placilla, se deben posicionar las 3 botellas de muestreo (ya enjuagadas con combustible diésel, este es un procedimiento que realiza la empresa de análisis de combustible, antes de tomar la muestra de combustible, se realiza un lavado de la botella de muestreo con el mismo combustible a muestrear y los restos se van dejando en otra botella de muestro), sobre la balanza antes de comenzar la prueba, para considerar el peso de las mismas en la medición del consumo específico neto y así se evita realizar ajustes en los cálculos. Por lo tanto, como se realizarán 2 pruebas de consumos específico neto, se requieren 3 botellas para cada una de las pruebas, es decir se deben disponer de un total de 6 botellas (para el muestreo de combustible a la mitad del tiempo de duración de la prueba).”</p> <p>1.5. En 4.12: Se agrega el punto 4.6 con el siguiente texto: “Las variables de temperatura se medirán en terreno con cámara termográfica marca fluke, las cuales se describen a continuación: <i>Temperatura de admisión (Temperatura de aire de ingreso al compresor o del múltiple de admisión).</i> <i>Temperatura de combustible.</i> <i>Temperatura de gases de escape.”</i></p> <p>1.6. En 5: Se corrige agregando el punto al final del siguiente texto: “Certificación y operatividad confiable de la línea de medición de los siguientes</p>
--	--	---

Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

	<p>instrumentos con validez de a lo menos un año.”</p> <p>1.7. En 5.2 y 5.3: Se modifica la fecha de la prueba al jueves 22 julio 2021.</p> <p>1.8. En 8.1: Se elimina el siguiente texto: “8.1 Corrección por presión barométrica o por altura m.s.n.m.”</p> <p>1.9. En 10.8: Se agrega el punto 10.8 con el siguiente texto: “Las cámaras en terreno, para la presente prueba, se deben visualizar, al menos, el medidor de facturación, el medidor de energía conectado a los bornes del generador de la unidad 1 (Modelo KTA-50 G8), y el medidor de energía conectado a los bornes del generador de la unidad 2 (Modelo KTA-50 GS8)”.</p> <p>1.10. En 10.12.1: Se modifica la fecha de la prueba de comunicaciones al jueves 15 de julio 2021.</p>
--	---


Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONSUMO ESPECÍFICO NETO CENTRAL LAS VEGAS (revisión 1)	
	Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico de las Unidades El Totoral, Las Vegas, Linares Norte, Placilla, Quintay, San Gregorio y Concón Código: PPM-CEN024-2021-CC-DCO-0	
Mandante	Viernes 16 julio 2021	Proveedor

ANEXO

26

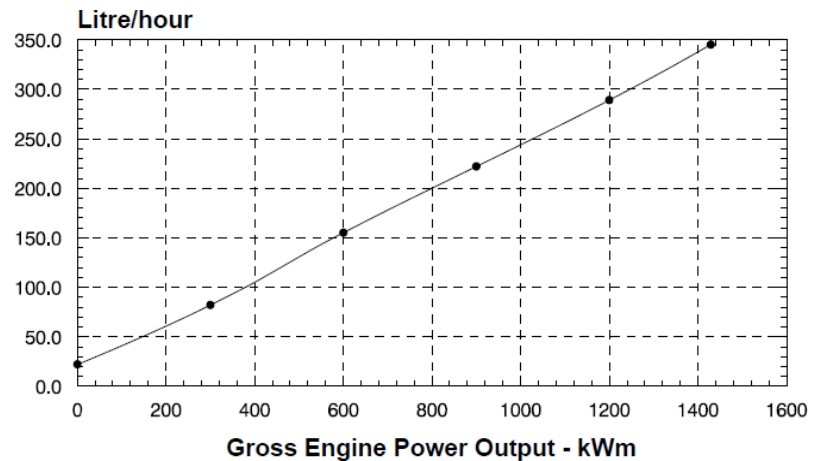
Realiza	Francisco Gorigoitia Acuña	Revisa	Patricio Febre Cisternas	Aprueba	Coordinador Eléctrico Nacional
Cargo	Ingeniero de Proyectos	Cargo	Experto Técnico	Cargo	
Firma		Firma		Firma	
Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021	Fecha	16/07/2021

	CUMMINS ENGINE COMPANY, INC Columbus, Indiana 47201 ENGINE PERFORMANCE DATASHEET	Basic Engine Model: KTA50-G8	Curve Number: FR6243	G-Drive KTA 1
		Engine Critical Parts List: CPL: 2354	Date: 09 JUL 14	
Compression Ratio : 14.9 : 1		Displacement : 50.3 litre (3067 in³)		
Fuel System : Direct Injection Cummins PT		Aspiration : Turbocharged and Low Temperature Aftercooled		
Certification : Non-Certified				

Engine Speed	Standby Power		Prime Power		Continuous Power	
	rpm	kWm	bhp	kWm	bhp	kWm
1500	1429	1915	1200	1608	1100	1475


Engine Performance Data @ 1500 RPM

OUTPUT POWER			FUEL CONSUMPTION			
%	kWm	bhp	kg/ kWm·h	lb/ bhp·h	litre/ hour	US gal/ hour
STANDBY POWER						
100	1429	1915	0.206	0.338	345	91.2
PRIME POWER						
100	1200	1608	0.205	0.337	289	76.3
75	900	1206	0.210	0.346	222	58.7
50	600	804	0.220	0.362	155	40.9
25	300	402	0.233	0.383	82	21.7
CONTINUOUS POWER						
100	1100	1475	0.206	0.339	266	70.4



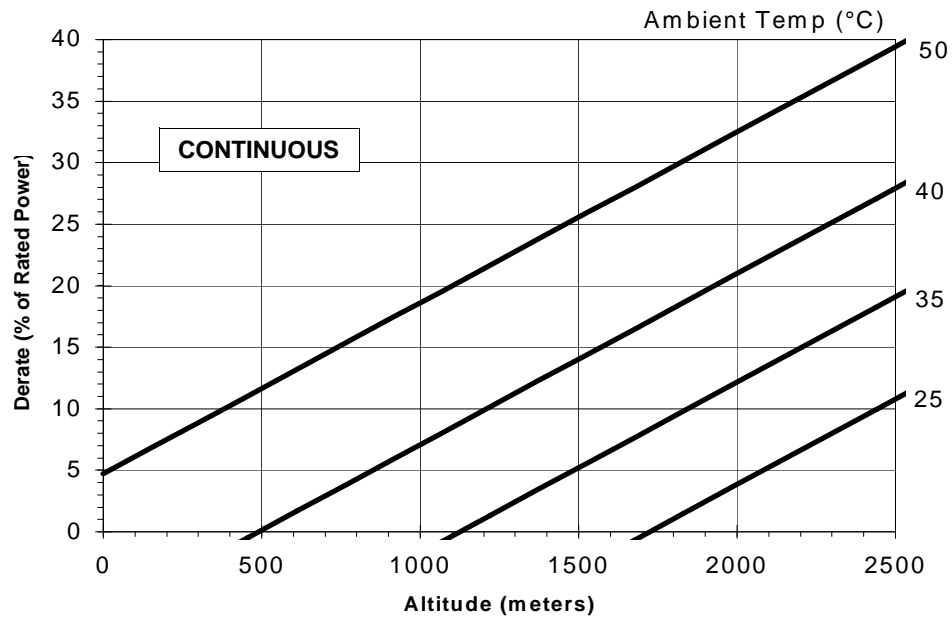
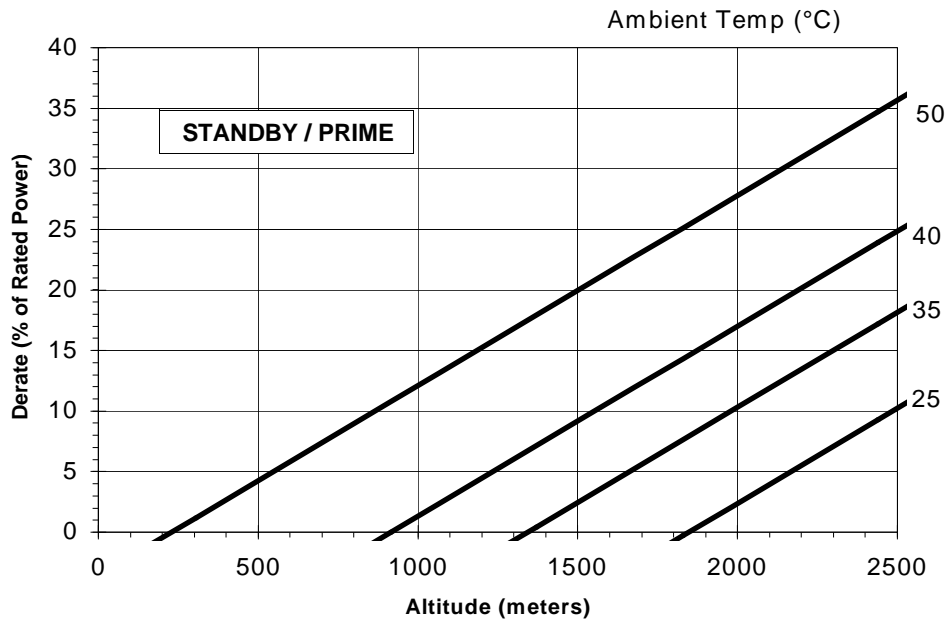
CONVERSIONS:(litres = US Gal x 3.785) (US Gal = litres x 0.2642)

Data Subject to Change Without Notice

<p>These guidelines have been formulated to ensure proper application of generator drive engines in A.C. generator set installations. STANDBY POWER RATING: Applicable for supplying emergency power for the duration of the utility power outage. No overload capability is available for this rating. Under no condition is an engine allowed to operate in parallel with the public utility at the Standby Power rating. This rating should be applied where reliable utility power is available. A Standby rated engine should be sized for a maximum of an 80% average load factor and 200 hours of operation per year. This includes less than 25 hours per year at the Standby Power rating. Standby ratings should never be applied except in true emergency power outages. Negotiated power outages contracted with a utility company are not considered an emergency. PRIME POWER RATING: Applicable for supplying electric power in lieu of commercially purchased power. Prime Power applications must be in the form of one of the following two categories: UNLIMITED TIME RUNNING PRIME POWER: Prime Power is available for an unlimited number of hours per year in a variable load application. Variable load should not exceed a 70% average of the Prime Power rating during any operating period of 250 hours. The total operating time at 100% Prime Power shall not exceed 500 hours per year. A 10% overload capability is available for a period of 1 hour within a 12-hour period of operation. Total operating time at the 10% overload power shall not exceed 25 hours per year. LIMITED TIME RUNNING PRIME POWER: Limited Time Prime Power is available for a limited number of hours in a non-variable load application. It is intended for use in situations where power outages are contracted, such as in utility power curtailment. Engines may be operated in parallel to the public utility up to 750 hours per year at power levels never to exceed the Prime Power rating. The customer should be aware, however, that the life of any engine will be reduced by this constant high load operation. Any operation exceeding 750 hours per year at the Prime Power rating should use the Continuous Power rating. CONTINUOUS POWER RATING: Applicable for supplying utility power at a constant 100% load for an unlimited number of hours per year. No overload capability is available for this rating.</p>	Reference AEB 10.47 for determining Electrical Output.
	Data shown above represent gross engine performance capabilities obtained and corrected in accordance with ISO-3046 conditions of 100 kPa (29.53 in Hg) barometric pressure [110 m (361 ft) altitude], 25 °C (77 °F) air inlet temperature, and relative humidity of 30% with No. 2 diesel or a fuel corresponding to ASTM D2. Derates shown are based on 15 in H ₂ O air intake restriction and 2 in Hg exhaust back pressure.
	The fuel consumption data is based on No. 2 diesel fuel weight at 0.85 kg/litre (7.1 lbs/US gal). Power output curves are based on the engine operating with fuel system, water pump and lubricating oil pump; not included are battery charging alternator, fan, optional equipment and driven components.
	Data Status: --Limited Production-- Data Tolerance: ± 5% Chief Engineer: 

KTA50-G8 Derate Curves @ 1500 RPM

DATASHEET : FR6243
DATE : 09 JUL 14



Reference Standards:

BS-5514 and DIN-6271 standards are based on ISO-3046.

Operation At Elevated Temperature And Altitude:

For sustained operation above these conditions, derate by an additional 4.6% per 300m (1000ft) and 12% per 10°C (18°F)

NOTE: Derates shown are based on 15" H₂O air intake restriction and 2" Hg exhaust back pressure.

Cummins Inc.
Engine Datasheet

ENGINE MODEL : KTA50-G8

CONFIGURATION NUMBER : D283022DX02

DATASHEET : FR6243

DATE : 09 JUL 14

INSTALLATION DIAGRAM

• Fan to Flywheel (1P / 2L): 3170289

CPL NUMBER

• Engine Critical Parts List : 2354

GENERAL ENGINE DATA

Type.....	4-Cycle; 60° Vee; 16-Cylinder Diesel	
Aspiration	Turbocharged & Low Temp Aftercooled	
Bore x Stroke	6.25 x 6.25 (159 x 159)	
Displacement.....	3067 (50.3)	
Compression Ratio.....	14.9 : 1	
Dry Weight		
Fan to Flywheel Engine.....	11820	(5360)
Wet Weight		
Fan to Flywheel Engine.....	12485	(5662)
Moment of Inertia of Rotating Components		
• with FW 6009 Flywheel	301	(12.7)
• with FW 6017 Flywheel.....	515	(21.7)
Center of Gravity from Rear Face of Flywheel Housing (FH 6024)	47.5	(1206)
Center of Gravity Above Crankshaft Centerline	11.0	(279)
Maximum Static Loading at Rear Main Bearing.....	2000	(908)

ENGINE MOUNTING

Maximum Bending Moment at Rear Face of Block.....	4500	(6100)
---	------	--------

EXHAUST SYSTEM

Maximum Back Pressure @ Standby Power Rating	2	(51)
--	---	------

AIR INDUCTION SYSTEM

Maximum Intake Air Restriction		
• with Dirty Filter Element @ Standby Power Rating.....	25	(635)
• with Clean Filter Element @ Standby Power Rating	15	(381)

COOLING SYSTEM (Low Temperature Aftercooling Required; 1 Pump / 2 Loop or 2 Pump / 2 Loop)

Coolant Capacity — Engine Only	37	(140)
— Aftercoolers.....	9	(34)
Maximum Static Head of Coolant Above Engine Crank Centerline.....	60	(18.3)
Thermostat Modulating Range — High Flow (Jacket)	180 - 200	(82 - 93)
Maximum Top Tank Temperature for Standby Power / Prime Power.....	220 / 212	(104 / 100)
Target Coolant Inlet Temperature to Aftercoolers @ 77 °F (25 °C) Ambient—	130	(55)
Maximum Coolant Temperature to Aftercoolers; Standby Power / Prime Power	160 / 150	(71 / 66)

Additional 2 Pump / 2 Loop Requirements

Maximum Coolant Friction Head External to Engine— High Flow (Jacket).....	10	(67)
— Low Flow (Aftercooler).....	5	(35)
Thermostat Modulating Range — Low Flow (Aftercooler) (2P / 2L) w/ HX6123..	95 - 105	(35 - 40)
Minimum Pressure Cap (for Cooling Systems with less than 2 m [6 ft.] Static Head) ..	10	(67)

Additional 1 Pump / 2 Loop Requirements

Maximum Coolant Friction Head External to Engine— High Flow (Jacket)	10	(70)
— Low Flow (Aftercooler).....	5	(35)
Thermostat Modulating Range — Low Flow (Aftercooler).....	150 - 175	(66 - 79)
Minimum Pressure Cap (for Cooling Systems with less than 2 m [6 ft.] Static Head) ..	14	(96)

LUBRICATION SYSTEM

Oil Pressure @ Idle Speed	20	(138)
@ Governed Speed.....	50 - 70	(345 - 483)
Maximum Oil Temperature	250	(121)
Oil Capacity with OP 6027 Oil Pan : High - Low.....	47 - 39	(178 - 148)
Total System Capacity (Including Bypass Filter).....	54	(204)

FUEL SYSTEM

Type Injection System.....	Direct Injection Cummins PT	
Maximum Restriction at PT Fuel Injection Pump — with Clean Fuel Filter.....	4.0	(102)
— with Dirty Fuel Filter.....	8.0	(203)
Maximum Allowable Head on Injector Return Line (Consisting of Friction Head and Static Head).....	6.5	(165)
Maximum Fuel Flow to Injection Pump.....	151	(570)

ELECTRICAL SYSTEM

Cranking Motor (Heavy Duty, Positive Engagement).....	— volt	24
Battery Charging System, Negative Ground.....	— ampere	35
Maximum Allowable Resistance of Cranking Circuit.....	— ohm	0.002
Minimum Recommended Battery Capacity		
• Cold Soak @ 50 °F (10 °C) and Above.....	— °F CCA	1280
• Cold Soak @ 32 °F to 50 °F (0 °C to 10 °C).....	— °F CCA	1800
• Cold Soak @ 0 °F to 32 °F (-18 °C to 0 °C).....	— °F CCA	1800

COLD START CAPABILITY

Minimum Ambient Temperature for Aided (with Coolant Heater) Cold Start within 10 seconds.....	— °F (°C)	50	(10)
Minimum Ambient Temperature for Unaided Cold Start.....	— °F (°C)	45	(7)

PERFORMANCE DATA

- All data is based on:
- Engine operating with fuel system, water pump, lubricating oil pump, air cleaner and exhaust silencer; not included are battery charging alternator, fan, and optional driven components.
 - Engine operating with fuel corresponding to grade No. 2-D per ASTM D975.
 - ISO 3046, Part 1, Standard Reference Conditions of:

Barometric Pressure	: 100 kPa (29.53 in Hg)	Air Temperature	: 25 °C (77 °F)
Altitude	: 110 m (361 ft)	Relative Humidity	: 30%

Steady State Stability Band at any Constant Load	— %	+/- 0.25
Estimated Free Field Sound Pressure Level of a Typical Generator Set;		
Excludes Exhaust Noise; at Rated Load and 7.5 m (24.6 ft); 1500 rpm.....	— dBA	92.4
Exhaust Noise at 1 m Horizontally from Centerline of Exhaust Pipe Outlet Upwards at 45°.....	— dBA	N.A.

Governed Engine Speed	— rpm
Engine Idle Speed.....	— rpm
Gross Engine Power Output.....	— BHP (kW _m)
Brake Mean Effective Pressure.....	— psi (kPa)
Piston Speed.....	— ft / min (m / s)
Friction Horsepower.....	— HP (kW _m)

Engine Data with Dry Type Exhaust Manifold

Intake Air Flow	— cfm (liter / s)
Exhaust Gas Temperature	— °F (°C)
Exhaust Gas Flow.....	— cfm (liter / s)
Air to Fuel Ratio.....	— air : fuel
Radiated Heat to Ambient	— BTU / min (kW _m)
Heat Rejection to Exhaust.....	— BTU / min (kW _m)

Additional Engine Aftercooler Data (1 Pump / 2 Loop)

Engine Jacket Coolant Flow at Stated Friction Head External to Engine:	
• 4 psi Friction Head.....	— US gpm (liter / s)
• Maximum Friction Head.....	— US gpm (liter / s)
Heat to be Rejected by Low Temperature Radiator*.....	— BTU / min (kW _m)
Heat to be Rejected by Jacket Water Radiator*.....	— BTU / min (kW _m)
Aftercooler Coolant Flow at Stated Friction Head External to Engine: .	
• 2 psi Friction Head.....	— US gpm (liter / s)
• Maximum Friction Head.....	— US gpm (liter / s)

	STANDBY POWER		PRIME POWER	
	60 hz	50 hz	60 hz	50 hz
		1500		1500
		725 - 775		725 - 775
		1915 (1429)		1608 (1200)
		330 (2275)		277 (1910)
		1562 (7.9)		1562 (7.9)
		155 (116)		155 (116)
		3500 (1655)		3180 (1500)
		950 (510)		900 (485)
		9210 (4350)		8150 (3845)
		23.2 : 1		25.1 : 1
		12000 (210)		9900 (175)
		54200 (954)		45270 (800)
	Not Applicable for 1800 RPM Operation		Not Applicable for 1800 RPM Operation	
		352 (22.2)		352 (22.2)
		320 (20.2)		320 (20.2)
		30400 (535)		30660 (540)
		22030 (390)		11550 (205)
		85 (5.4)		85 (5.4)
		80 (5.0)		80 (5.0)

* See AEB 90.39 1 Pump / 2 Loop KTA50-G8/9 system.

N.A. - Data is Not Available
 N/A - Not Applicable to this Engine
 TBD - To Be Determined

© 2014 Cummins Inc., All Rights Reserved
 Cummins Confidential and Proprietary
 Controlled Copy is Located on gce.cummins.com

ENGINE MODEL : KTA50-G8
 DATASHEET : FR6243
 DATE : 09 JUL 14



KTA50-GS8 Advantage Data Sheet

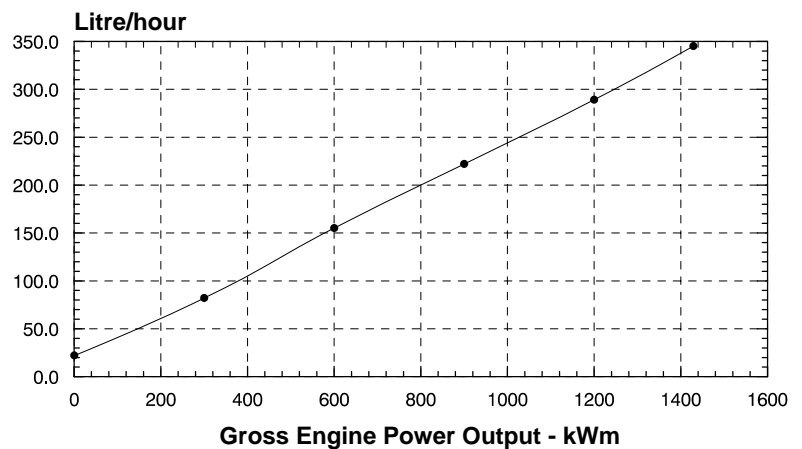
Cummins Inc. Columbus, Indiana 47201

Curve Number: FR6261	Engine Critical Parts List: 2354 (1P/2L)	Date: 08 SEP 14
Displacement : 50.3 litre (3067 in³)	Bore : 159 mm (6.25 in.)	Stroke : 159 mm (6.25 in.)
No. of Cylinders : 16	Aspiration : Turbocharged and Low Temperature Aftercooled	

Engine Speed RPM	Overload Power Rating		Prime Power Rating	
	kWm	BHP	kWm	BHP
1500	1429	1915	1287	1725
1800	-----	-----	-----	-----

Engine Performance Data @ 1500 RPM

OUTPUT POWER			FUEL CONSUMPTION			
%	kWm	BHP	kg/ kWm·h	lb/ BHP·h	litre/ hour	U.S. Gal/ hour
OVERLOAD POWER						
100	1429	1915	0.206	0.338	345	91.2
PRIME POWER						
100	1287	1725	0.204	0.336	309	81.6
75	965	1294	0.210	0.345	238	62.8
50	644	863	0.221	0.363	167	44.1
25	322	431	0.232	0.383	88	23.3



Engine Performance Data @ 1800 RPM

Not Available at 1800 RPM

Not Available at 1800 RPM

CONVERSIONS: (Litres = U.S. Gal x 3.785) (kWm = BHP x 0.746) (U.S. Gal = Litres x 0.2642) (BHP = Engine kWm x 1.34)

Data shown above represent gross engine performance capabilities obtained and corrected in accordance with ISO-3046 conditions of 100 kPa (29.53 in. Hg.) barometric pressure [110 m (361 ft.) altitude], 25°C (77°F) air inlet temperature, and relative humidity of 30% with No. 2 diesel or a fuel corresponding to ASTM D2. See reverse side for application rating guidelines.

The fuel consumption data is based on No. 2 diesel fuel weight at 0.85 kg/litre (7.1 lbs./U.S. gal).

Power output curves are based on the engine operating with fuel system, water pump and lubricating oil pump; not included are battery charging alternator, fan, optional equipment and driven components.

D.K. Trueblood



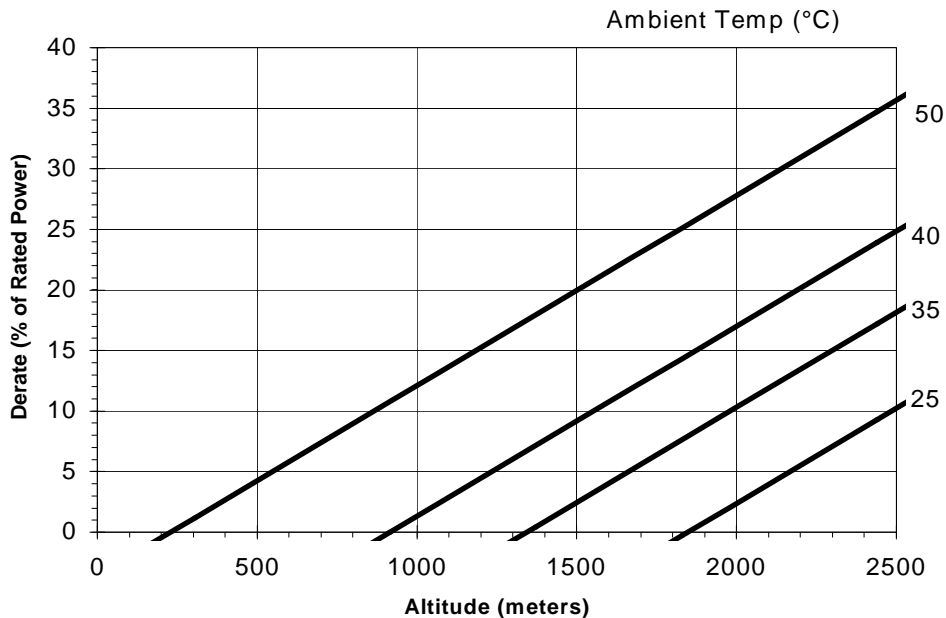
KTA50-GS8 Advantage Data Sheet

Cummins Inc. Columbus, Indiana 47201

POWER RATING APPLICATION GUIDELINES FOR EMERGENCY STANDBY ENGINES FOR APPLICATION IN CORPORATE GENERATOR SETS ONLY

These guidelines have been formulated to ensure proper application of generator drive engines in Cummins corporate generator set installations. Generator drive engines are not designed for and shall not be used in variable speed D.C. generator set applications.

Applicable for supplying emergency power for the duration of the utility power outage. Under no condition is an engine allowed to operate in parallel with the public utility at the Emergency Standby Power rating. This rating should be applied where reliable utility power is available. An emergency standby rated engine should be sized for a maximum of a **70%** typical load factor and **200 hours** of operation per year. This includes a maximum of **1 hour** in a **12 hour** period at the Emergency Standby Power rating. Emergency Standby rating should never be applied except in true emergency power outages. Negotiated power outages contracted with a utility company are not considered an emergency.



Reference Standards:

BS-5514 and DIN-6271 standards are based on ISO-3046.

Operation At Elevated Temperature And Altitude:

For sustained operation above these conditions, derate by an additional 4.6% per 300m (1000ft) and 12% per 10°C (18°F)

NOTE: Derates shown are based on 15" H₂O air intake restriction and 2" Hg exhaust back pressure.



KTA50-GS8 Advantage Data Sheet

Cummins Inc. Columbus, Indiana 47201

ENGINE MODEL : **KTA50-GS8**

CONFIGURATION NUMBER : D283022DX02

DATA SHEET : FR6261
DATE : 08 SEP 14

INSTALLATION DIAGRAM

• Fan to Flywheel (1P/2L) : 3170289

CPL NUMBER

• Engine Critical Parts List (1P/2L) : 2354

GENERAL ENGINE DATA

Type.....	4-Cycle; 60° Vee; 16-Cylinder Diesel
Aspiration.....	Turbocharged & Low Temp. Aftercooled
Bore x Stroke	6.25 x 6.25 (159 x 159)
Displacement	3067 (50.3)
Compression Ratio.....	14.9 : 1
Dry Weight	
Fan to Flywheel Engine	— lb (kg) 11820 (5360)
Wet Weight	
Fan to Flywheel Engine	— lb (kg) 12485 (5662)
Moment of Inertia of Rotating Components	
• with FW 6009 Flywheel	— lb _m • ft ² (kg • m ²) 271 (11.4)
• with FW 6017 Flywheel.....	— lb _m • ft ² (kg • m ²) 515 (21.7)
Center of Gravity from Rear Face of Flywheel Housing (FH 6024).....	— in (mm) 47.5 (1206)
Center of Gravity Above Crankshaft Centerline.....	— in (mm) 11.0 (279)
Maximum Static Loading at Rear Main Bearing.....	— lb (kg) 2000 (908)

ENGINE MOUNTING

Maximum Bending Moment at Rear Face of Block.....	— lb • ft (N • m) 4500 (6100)
---	---

EXHAUST SYSTEM

Maximum Back Pressure	— in Hg (mm Hg) 2 (51)
-----------------------------	--

AIR INDUCTION SYSTEM

Maximum Intake Air Restriction	
• with Dirty Filter Element	— in H ₂ O (mm H ₂ O) 25 (635)
• with Clean Filter Element	— in H ₂ O (mm H ₂ O) 15 (381)

COOLING SYSTEM (Low Temperature Aftercooling - One Pump/Two Loop)

Coolant Capacity — Engine Only.....	— US gal (liter) 43.5 (165)
Maximum Coolant Friction Head External to Engine	
— 1500 rpm [High Flow]	— psi (kPa) 10 (70)
— 1500 rpm [Low Flow].....	— psi (kPa) 5 (35)
Maximum Static Head of Coolant Above Engine Crank Centerline.....	— ft (m) 60 (18.3)
Standard Thermostat Modulating Range	
— High Flow (Jacket)	— °F (°C) 180 - 200 (82 - 93)
— Low Flow (Aftercooler).....	— °F (°C) 150 - 175 (66 - 79)
Minimum Pressure Cap (For Cooling Systems with less than 2 m [6 ft.] Static Head)	— psi (kPa) 14 (96)
Maximum Top Tank Temperature for Overload Power / Prime Power.....	— °F (°C) 220 / 212 (104 / 100)
Target Coolant Inlet Temperature to Aftercoolers @ 77 °F (25 °C) Ambient	— °F (°C) 130 (55)
Maximum Coolant Temperature to Aftercoolers — Overload Power / Prime Power.....	— °F (°C) 160 / 150 (71 / 66)

LUBRICATION SYSTEM

Oil Pressure @ Idle Speed.....	— psi (kPa) 20 (138)
@ Governed Speed.....	— psi (kPa) 50 - 70 (345 - 483)
Maximum Oil Temperature	— °F (°C) 250 (121)
Oil Capacity with OP 6027 Oil Pan : High - Low.....	— US gal (liter) 47 - 39 (178 - 148)
Total System Capacity (Including Bypass Filter).....	— US gal (liter) 54 (204)

FUEL SYSTEM

Type Injection System	Direct Injection Cummins PT
Maximum Restriction at PT Fuel Injection Pump — with Clean Fuel Filter.....	— in Hg (mm Hg) 4.0 (102)
— with Dirty Fuel Filter.....	— in Hg (mm Hg) 8.0 (203)
Maximum Allowable Head on Injector Return Line	
(Consisting of Friction Head and Static Head)	— in Hg (mm Hg) 6.5 (165)
Maximum Fuel Flow to Injection Pump.....	— US gph (liter / hr) 151 (570)



KTA50-GS8 Advantage Data Sheet

Cummins Inc. Columbus, Indiana 47201

ELECTRICAL SYSTEM

Cranking Motor (Heavy Duty, Positive Engagement)	— volt	24
Battery Charging System, Negative Ground	— ampere	35
Maximum Allowable Resistance of Cranking Circuit	— ohm	0.002
Minimum Recommended Battery Capacity		
• Cold Soak @ 50°F (10°C) and Above	— 0°F CCA	1280
• Cold Soak @ 32°F to 50°F (0°C to 10°C)	— 0°F CCA	1800
• Cold Soak @ 0°F to 32°F (-18°C to 0°C)	— 0°F CCA	1800

COLD START CAPABILITY

Minimum Ambient Temperature for Aided (with Coolant Heater) Cold Start within 10 seconds	— °F (°C)	50	(10)
Minimum Ambient Temperature for Unaided Cold Start	— °F (°C)	45	(7)

PERFORMANCE DATA

- All data is based on:
- Engine operating with fuel system, water pump, lubricating oil pump, air cleaner and exhaust silencer; not included are battery charging alternator, fan, and optional driven components.
 - Engine operating with fuel corresponding to grade No. 2-D per ASTM D975.
 - ISO 3046, Part 1, Standard Reference Conditions of:

Barometric Pressure	: 100 kPa (29.53 in Hg)	Air Temperature	: 25 °C (77 °F)
Altitude	: 110 m (361 ft)	Relative Humidity	: 30%

Steady State Stability Band at any Constant Load	— %	+/- 0.25
Estimated Free Field Sound Pressure Level of a Typical Generator Set;		
Excludes Exhaust Noise; at Rated Load and 7.5 m (24.6 ft); 1500 rpm	— dBA	92.4
Exhaust Noise at 1 m Horizontally from Centerline of Exhaust Pipe Outlet Upwards at 45°	— dBA	N.A.

Governed Engine Speed	— rpm
Engine Idle Speed	— rpm
Gross Engine Power Output	— BHP (kW _m)
Brake Mean Effective Pressure	— psi (kPa)
Piston Speed	— ft / min (m / s)
Friction Horsepower	— HP (kW _m)

Engine Data with Dry Type Exhaust Manifold

Intake Air Flow	— cfm (liter / s)
Exhaust Gas Temperature	— °F (°C)
Exhaust Gas Flow	— cfm (liter / s)
Air to Fuel Ratio	— air : fuel
Radiated Heat to Ambient	— BTU / min (kW _m)
Heat Rejection to Exhaust	— BTU / min (kW _m)

Additional Engine Aftercooler Data (1 Pump / 2 Loop)

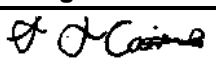
Engine Jacket Coolant Flow at Stated Friction Head External to Engine:	
• 4 psi Friction Head	— US gpm (liter / s)
• Maximum Friction Head	— US gpm (liter / s)
Heat to be Rejected by Low Temperature Radiator* — BTU / min (kW _m)	
Heat to be Rejected by Jacket Water Radiator*	
Aftercooler Coolant Flow at Stated Friction Head External to Engine:.	
• 2 psi Friction Head	— US gpm (liter / s)
• Maximum Friction Head	— US gpm (liter / s)

* See AEB 90.39 1 Pump / 2 Loop KTA50-G8/9 system.

	<u>OVERLOAD POWER</u>		<u>PRIME POWER</u>	
	1500		1500	
	725 - 775		725 - 775	
	1915 (1429)		1725 (1286)	
	330 (2275)		299 (2062)	
	1562 (7.9)		1562 (7.9)	
	155 (116)		155 (116)	
	3500 (1655)		3350 (1581)	
	950 (510)		930 (499)	
	9210 (4350)		8555 (4038)	
	23.2 : 1		24.5 : 1	
Not Available at 1800 RPM	12000 (210)		10700 (299)	
	54200 (954)		47500 (835)	
	352 (22.2)		352 (22.2)	
	320 (20.2)		320 (20.2)	
	30400 (535)		32500 (571)	
	22030 (390)		12250 (215)	
	85 (5.4)		85 (5.4)	
	80 (5.0)		80 (5.0)	

N.A. - Data is Not Available
 N/A - Not Applicable to this Engine
 TBD - To Be Determined

ENGINE MODEL : **KTA50-GS8**
 DATA SHEET : FR6261
 DATE : 08 SEP 14

Model	C1675D5	Genset Serial No.	G06K841840	Engine Serial No.	25313826		
Customer	Distribuidora Cummins Chile S.A.	Order No.	CO59286	Alt. Serial No.	0204188/005		
SERVICE RATING	<input checked="" type="checkbox"/> Prime <input type="checkbox"/> Standby	KW	1120		KVA	1400	
	<input type="checkbox"/> Continuous						
FUEL TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Gasoline <input type="checkbox"/> Nat Gas	Other:					
GOVERNOR TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> Mechanical <input type="checkbox"/> Electrical	Brand: PCC					
COOLING SYSTEM	<input checked="" type="checkbox"/> Mounted Radiator <input type="checkbox"/> Remote Radiator <input type="checkbox"/> Heat Exchanger	Other:					
ITEMS CHECKED/ ADJUSTED	<input checked="" type="checkbox"/> Governor <input checked="" type="checkbox"/> Remote Start <input checked="" type="checkbox"/> Voltage Regulator						
	<input type="checkbox"/> Oil Pressure Pre-alarm <input type="checkbox"/> Oil Pressure shutdown <input checked="" type="checkbox"/> Meter Accuracy						
	<input type="checkbox"/> Hi Cool Temp Pre-alarm <input type="checkbox"/> Hi Cool Temp shutdown <input checked="" type="checkbox"/> LET Alarm						
	<input type="checkbox"/> Overspeed <input type="checkbox"/> 1500 RPM						
	<input checked="" type="checkbox"/> Overcrank Sec <input type="checkbox"/> 3x10 Crank <input type="checkbox"/> 2x10 Rest <input type="checkbox"/> 50 Total						
	<input checked="" type="checkbox"/> Other Specify H389						
TEST CONDITION	Test Spec:	Ambient Temp:	Barometer:	Voltage:	Phase:	Frequency	
	Eng016	21, C	1011, mB	400	3	50 Hz	
UNIT RESULTS	Batt Charge System	Voltage: 1-2	Voltage: 2-3	Voltage: 3-1			
	<input checked="" type="checkbox"/> Volts <input type="checkbox"/> Amps	404,0	404,0	404,0			
	Volt Reg Adj:	1-N	2-N	3-N			
	+/- 5%	233,0	232,0	233,0			
No Load>	Frequency:	Coolant Temp:	Lube Press:	Phase Sequence:			
	50 Hz	73, C	5,6 Bar	<input checked="" type="checkbox"/> U/V/W <input type="checkbox"/> Other			
Full Load (4/4)>	Batt Charge System:	Voltage: 1-2	Voltage: 2-3	Voltage: 3-1			
	<input checked="" type="checkbox"/> Volts <input type="checkbox"/> Amps	400,0	401,0	400,0			
		1-N	2-N	3-N			
		231,0	231,0	231,0			
	KW:	Current 1:	Current 2:	Current 3:			
	1120,0	1614,0	1616,0	1623,0			
	Frequency:	Coolant Temp:	Lube Press:	Power Factor:			
50 Hz	83, C	4,6 Bar	1,0				
Maximum Power:	Frequency:	Voltage:	ISO Correction Factor:	Test Date:	Running Time		
1340 KW	50, Hz	400, V	1	21/08/2006	,8 Hrs		
Data Recorded and Certified as within Specification by:							
Test Engineer							
							



Check for Latest Revision
GENERATOR SET TEST RECORD

Genset Serial No. G06K841840

AUXILIARIES

- Panel Heater/Stat
- Block Heater/Stat
- Alternator Heater
- Oil Heater/Stat
- Mains Battery Charger:
- Fuel Heater/Stat
- Fuel Heater Auto Switch Off at Low Fuel Level
- Heater Auto Switch Off at Start Up
- Fuel Transfer System:

SWITCHGEAR

- Circuit Breaker 3 Pole 4 Pole
- Disconnect Switch 3 Pole 4 Pole
- Overload Settings:
- Delayed Amps
- Instant Amps
- Neutral Amps

PCL

- Emergency Stop
- Hz Low Frequency Shutdown
- Hz Frequency Trim
- V Voltage Trim

DETECTOR

- Emergency Stop
- Switch in Off Indication
- Hz Frequency Trim
- V Voltage Trim

POWER COMMAND

- Emergency Stop
- %Hz Low Frequency Shutdown
- %Hz Frequency Trim
- %Hz Voltage Trim
- Overload Warning
- Low Coolant Warning Shutdown
- Parallel Bus PT Module
- % Governor Gain
- %V Timed 0/Volts S/down
- %V Instant 0/Volts S/down
- %V Low Volts Shutdown
- 10100 v 2.07p Software Revision

- Engine Gauges
- AC Meters
- DC Voltmeter
- Ch/Alt Fail Warning
- Hours Counter
- Low Oil Pres. Delay - 10 secs
- Phase Selector Switch
- Upper Lower Scale Indication

- Engine Gauges
- AC Meters
- DC Voltmeter
- Engine Running Indication
- Hours Counter
- Low Oil Pres. Delay - 10 secs
- Phase Selector Switch
- Upper Lower Scale Indication

MAINS FAILURE

PARALLEL OPERATION

DATA

- PCL 005
- Start Delay Secs
- Cooling Run Secs
- Genset Output To PCL005
- C/Over Panel

- Speed Droop
- Volts Droop
- Reverse Power
- Reverse Power Delay
- Synchroscope

- Fuel Oil: BS 2869 Class A2
- Lube Oil: DEF 2101D MIL/L/2104C
- Coolant: Ethylene Glycol/Water 25/75
- Test Instruments:**
-
-
-
-

Engine Make: **Cummins** Model: **KTA 50 G8** Cooling System make: **Bearward** S/No. **M25565**
 Altern. Make: **Newage** Model: **PI734C1** Control System Type: **PCC3100** S/No. **0037756G07**
 Machine ID: **A06A513091**

OPTIONS:	Step Load	Governing and Voltage Regulation at Unity PF (Hot)					0,8 PF
		%Load	110	100	75	50	

OPTIONS:	Load Duration Test at Unity PF						
	%Load	Time	Volts	Hz	Oil Pres.	H 0 Temp	Ambient Temp.

Tested By:
 Functions: Load Run: Regulation: Release:
 Date: **21/08/2006** Date: Date: Date:

Model **C1675D5** Genset Serial No. **H06K852050** Engine Serial No. **25313951**

Customer **Distribuidora Cummins Chile S.A.** Order No. **CO53775** Alt. Serial No. **0214877/004**

SERVICE RATING
 Prime Standby
 Continuous
 KW **1340** KVA **1675**

FUEL TYPE
 Diesel Gasoline Nat Gas Other: _____

GOVERNOR TYPE
 Mechanical Electrical Brand: **PCC**

COOLING SYSTEM
 Mounted Radiator Remote Radiator Heat Exchanger Other: _____

ITEMS CHECKED/ ADJUSTED

Governor Remote Start Voltage Regulator
 Oil Pressure Pre-alarm Oil Pressure shutdown Meter Accuracy
 Hi Cool Temp Pre-alarm Hi Cool Temp shutdown LET Alarm
 Overspeed **1500** RPM
 Overcrank Sec **3x10** Crank **2x10** Rest **50** Total
 Other Specify **H389**

TEST CONDITION	Test Spec:	Ambient Temp:	Barometer:	Voltage:	Phase:	Frequency
	Eng016	17,9 C	1011, mB	400	3	50 Hz

UNIT RESULTS	Batt Charge System	Voltage: 1-2	Voltage: 2-3	Voltage: 3-1
	<input checked="" type="checkbox"/> Volts <input type="checkbox"/> Amps	403,0	403,0	403,0
No Load>	Volt Reg Adj:	1-N	2-N	3-N
	+/- 5%	233,0	232,0	233,0
	Frequency:	Coolant Temp:	Lube Press:	Phase Sequence:
	50 Hz			<input checked="" type="checkbox"/> UVW <input type="checkbox"/> Other

Full Load (4/4)>	Batt Charge System:	Voltage: 1-2	Voltage: 2-3	Voltage: 3-1
	<input checked="" type="checkbox"/> Volts <input type="checkbox"/> Amps	400,0	400,0	400,0
		1-N	2-N	3-N
		230,0	231,0	232,0
	KW:	Current 1:	Current 2:	Current 3:
	1340,0	1928,0	1932,0	1946,0
	Frequency:	Coolant Temp:	Lube Press:	Power Factor:
	50 Hz	82, C	5,1 Bar	1,0

Maximum Power:	Frequency:	Voltage:	ISO Correction Factor:	Test Date:	Running Time
1340 KW	50, Hz	400, V	1	30/08/2006	3, Hrs

Data Recorded and Certified as within Specification by:

Test Engineer





Check for Latest Revision
GENERATOR SET TEST RECORD

Genset Serial No. **H06K852050**

AUXILIARIES

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Panel Heater/Stat | <input type="checkbox"/> Fuel Heater/Stat |
| <input checked="" type="checkbox"/> Block Heater/Stat | <input type="checkbox"/> Fuel Heater Auto Switch Off at Low Fuel Level |
| <input type="checkbox"/> Alternator Heater | <input checked="" type="checkbox"/> Heater Auto Switch Off at Start Up |
| <input type="checkbox"/> Oil Heater/Stat | |
| Mains Battery Charger: <input type="text"/> | Fuel Transfer System: <input type="text"/> |

SWITCHGEAR

- Circuit Breaker 3 Pole 4 Pole
- Disconnect Switch 3 Pole 4 Pole
- Overload Settings:
- Delayed Amps
- Instant Amps
- Neutral Amps

PCL

- Emergency Stop
- Hz Low Frequency Shutdown
- Hz Frequency Trim
- V Voltage Trim

DETECTOR

- Emergency Stop
- Switch in Off Indication
- Hz Frequency Trim
- V Voltage Trim

POWER COMMAND

- Emergency Stop
- %Hz Low Frequency Shutdown
- %Hz Frequency Trim
- %Hz Voltage Trim
- Overload Warning
- Low Coolant Warning Shutdown
- Parallel Bus PT Module
- % Governor Gain
- %V Timed 0/Volts S/down
- %V Instant 0/Volts S/down
- %V Low Volts Shutdown
- 101004 V 2.07p Software Revision

- Engine Gauges
- AC Meters
- DC Voltmeter
- Ch/Alt Fail Warning
- Hours Counter
- Low Oil Pres. Delay - 10 secs
- Phase Selector Switch
- Upper Lower Scale Indication

- Engine Gauges
- AC Meters
- DC Voltmeter
- Engine Running Indication
- Hours Counter
- Low Oil Pres. Delay - 10 secs
- Phase Selector Switch
- Upper Lower Scale Indication

MAINS FAILURE

PARALLEL OPERATION

DATA

- PCL 005
- Start Delay 2 Secs
- Cooling Run 300 Secs
- Genset Output To PCL005
- C/Over Panel

- Speed Droop
- Volts Droop
- Reverse Power
- Reverse Power Delay
- Synchroscope

- Fuel Oil: BS 2869 Class A2
- Lube Oil: DEF 2101D MIL/L/2104C
- Coolant: Ethylene Glycol/Water 25/75
- Test Instruments:**
- VIP System 3 Sn.16065**

Engine Make: **Cummins** Model: **KTA 50 G8** Cooling System make: **Bearward** S/No. **M24177**

Altern. Make: **Newage** Model: **PI734D1** Control System Type: **PCC3100** S/No. **EF0038106G13**

Machine ID: **A06H622945**

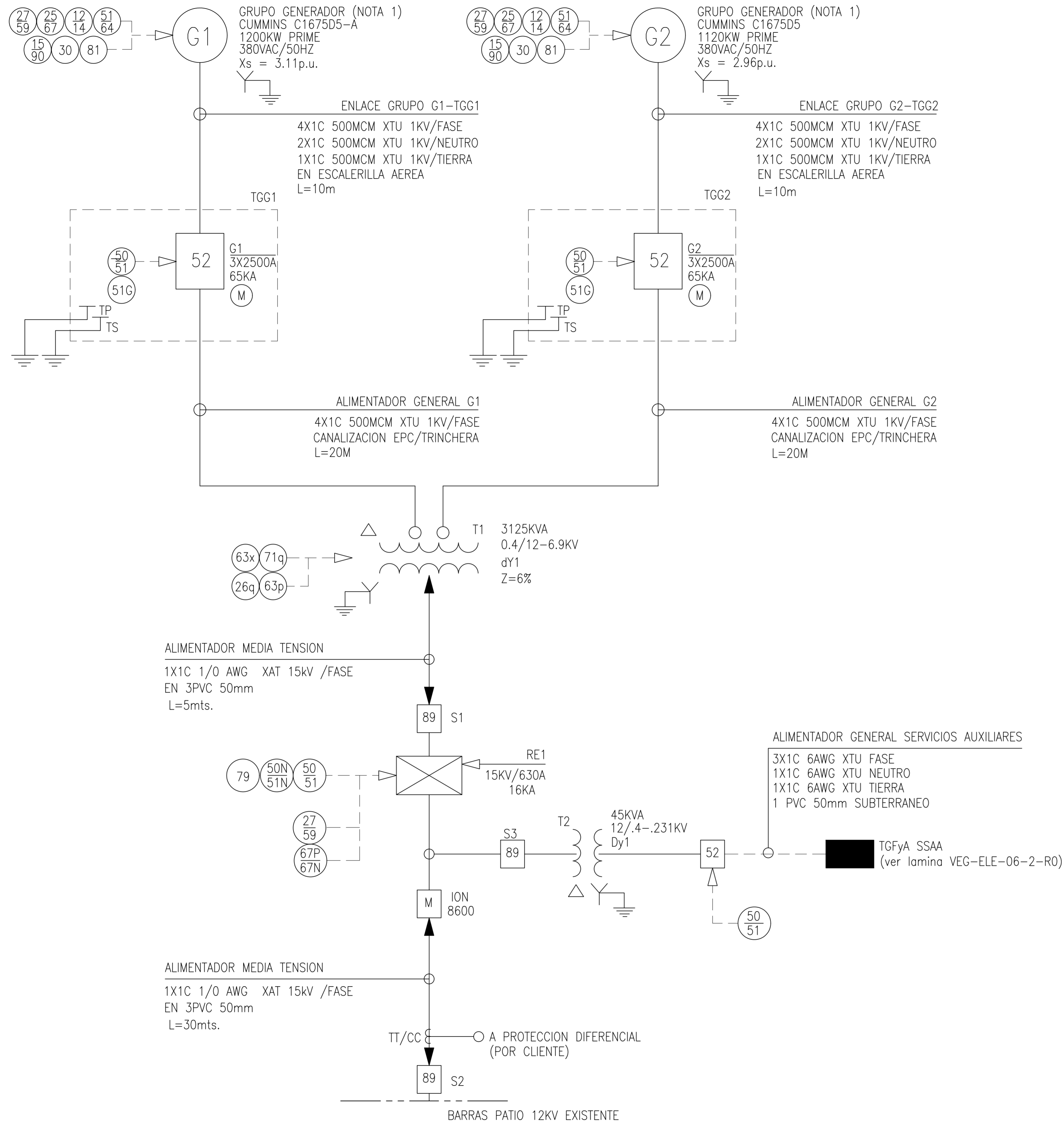
OPTIONS:	Step Load	Governing and Voltage Regulation at Unity PF (Hot)					0,8 PF
		%Load	110	100	75	50	
		S	1340,0			0,0	
		T	1934,2			0,0	
		B	400,0			403,0	
		Y	50 Hz			50 Hz	

Load Duration Test at Unity PF						
%Load	Time	Volts	Hz	Oil Pres.	H 0 Temp	Ambient Temp.

Tested By:

Functions: Load Run: Regulation: Release:

Date: **30/08/2006** Date: **30/08/2006** Date: Date:



DESCRIPCIONES

TGG1-TGG2 : TABLEROS GENERALES GRUPOS 1 Y 2

NOTAS :

- 52 G1/G2 : INTERRUPTOR AUTOMATICO CORTE AL AIRE
 ABB (SACE E3N 25) PR111/P
 2500A/65KA
 PROTECCION LSIG
 BOBINA MINIMA TENSION 380VAC
 MOTOR CARGA RESORTE 100/130VCC
 RELE APERTURA 120/127VCC
 RELE CIERRE 120/127VCC
- T1 : TRANSFORMADOR ELEVADOR
 SUBSTACION UNITARIA SCHAFFNER
 0.4/12-6.9KV CONEXION dy1
 ACEITE MINERAL
 BIL PRIMARIO 45 kVp
- T2 : TRANSFORMADOR AEREO TIPO MOCHILA
 SERVICIOS AUXILIARES
 45 KVA 12/.4-.231 KV, ACEITE
- S1 : SECCIONADOR MANUAL AEREO
 CLASE 15kV 600A
- S2 : SECCIONADOR MANUAL AEREO
 CLASE 15kV (EXISTENTE EN PATIO CHILQUINTA)
- S3 : SECCIONADOR FUSIBLE
 CLASE 15kV 300A BIL 110KV
 ELEMENTO FUSIBLE 6A
- RE1 : RECONECTADOR A PISO
 ABB-OVR R1151WAN533E4C2N000
 15KV/630A
 16KA
 BIL 110KV
 PICKUP FASE 100-1600A
 PICKUP TIERRA 50-800A
 CONTROL 4 ENTRADAS /3 SALIDAS 125VCC
- M : EQUIPO COMPACTO DE MEDIDA
 CLASE 15 KV
 3 ELEMENTOS
 (POR CHILQUINTA)
- MUFA DE TERMINACION RAYCHEM/TYCO
 CLASE 15KV EXTERIOR
- PUESTA A TIERRA : LOS NEUTROS DE LOS GRUPOS
 GENERADORES Y DEL TRANSFORMADOR
 ELEVADOR SE CONECTARAN SOLIDAMENTE
 A LA MALLA DE TIERRA
 EQUIPOTENCIAL PROYECTADA
 SE PROCEDERA DE IGUAL FORMA CON
 EL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR DE
 SERVICIOS AUXILIARES

NOTAS :

- (1) - EL ESQUEMA DE ELEMENTOS DE SINCRONISMO, ENCLAVAMIENTO,
 Y PROTECCIONES PARTICULARES SON INDICADOS EN PLANOS
 PARTICULARES DE CONTROL.

PROYECTO TECNORED 9MW
 PLANTA LAS VEGAS
 UNILINEAL

AS BUILT

MODIFICACIONES	FECHA	OBSERVACIONES	CONTRATO:
			CLIENTE :
			TAG EQUIPO :
			ARCHIVO:
			A1-VEG-ELE-02-1-R0.dwg

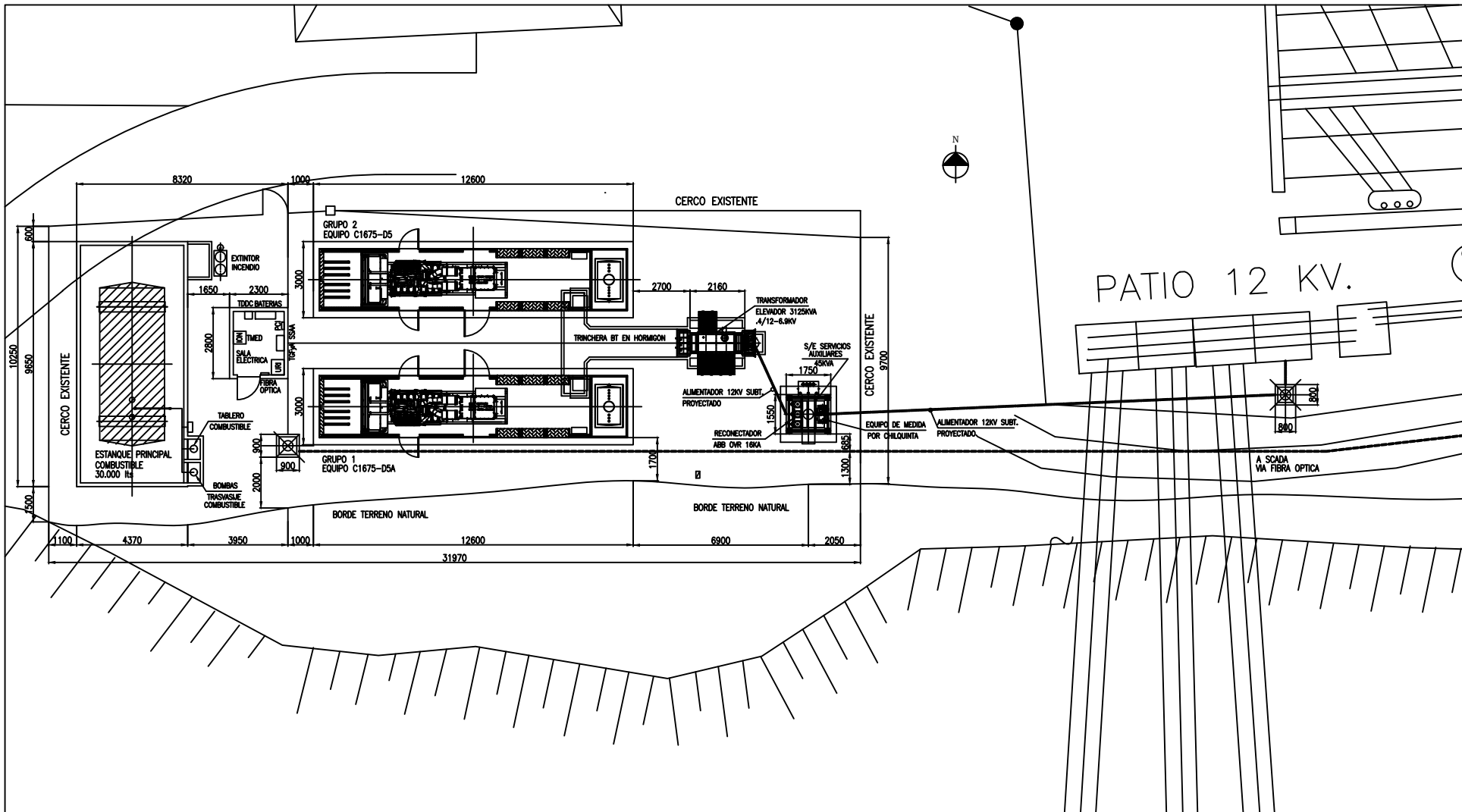
INGENOVA SA
 "Soluciones Integrales en Electricidad"
 Los Raulies 650, Quilicura - Stgo
 Tel: 2-7390203 ; Fax: 2-7390211
 www.ingenova.biz

Cummins Chile
 DISTRIBUIDORA CUMMINS CHILE S.A.

REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	FORM	LUGAR
L.GIANGRANDI V.	CARLOS LAGOS J.	ALEJANDRO RAMOS	A-1	VEG

ESCALA :	FECHA:
S/E	06-NOV-2006
DIBUJO :	REGISTRO :
ROBIN VIERA	RI-752

No	FECHA	MODIFICACIONES	POR	REV	APROBADO
SUBSTACION CHILQUINTA DIAGRAMA UNILINEAL INTERRUPTOR PLANTA					
N° PLANO : LT -PL-TP- - -R					
SUBGERENCIA INGENIERIA					
FECHA: 01.ENE.2006 ESCALA: SE INDICAN LAM. 01 DE 01					



PATIO 12 KV.

PROYECTO TECNORED 9MW
PLANTA LAS VEGAS
DISPOSICION EQUIPOS

AS BUILT

MODIFICACIONES	FECHA	DESCRIPCION	CONTRATO:
			CLIENTE:
			TAG EQUIPO:
			ARCHIVO:
21-NOV-06		SE COMPLETAN DETALLES	A1-VEG-ELE-01-1-R0.dwg
02-NOV-06		EMITIDO PARA COMENTARIOS	
		OBSERVACIONES	

INGENOVA
"Soluciones Integradas en Ciudadanía"
Los Rieles 850, Quilicura - Sto
Tel: 2-7300203 ; Fax: 2-7300211
www.ingenova.cl

Chile
DISTRIBUIDORA CLIMMINS CHILE S.A.

REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	FORM	LUGAR	ESP.	AREA	NUM	REV
L.GIANGRANDI V.	CARLOS LAGOS J.	ALEJANDRO RAMOS	A-1	VEG	ELE	01	1	0

ESCALA:	FECHA:	REGISTRO:
1/75	06-NOV-2006	RI-752
DIBUJO: ROBIN VERA		

No	FECHA	MODIFICACIONES	FOR	REV	APROBADO

CHILQUINTA
energía

INGENIERIA

PROF. G. H.
REV. S. M. J.

SUBGERENCIA INGENIERIA

N° PLANO: LT-PL-TP- - - -R
FECHA: 01 DE 2006 | ESCALA: SE INDICA | LAM. 01 DE 01

SUBSTACION CHILQUINTA
DIAGRAMA UNILINEAL
INTERRUPTOR
PLANTA