

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

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

PROCEDIMIENTO

Código de Documento: P017036-2-GE-PRG-00004

Ciente: Coordinador Eléctrico Nacional

Proyecto: Prueba de Consumo Específico en Central Calle Calle

Asunto: Protocolo de Prueba

Comentarios: Debido a la pandemia COVID-19 las pruebas se realizarán de forma telesupervisada. Se desarrollará un anexo con las consideraciones particulares para pruebas remotas.

Pendiente confirmación de instrumentación de variables primarias, esquema de disposición de planta y diagrama sistema de combustible.

B	29/12/2020	Revisión del Cliente	Ismael Rodríguez	Ismael Rodríguez	Eduardo Andrzejewski	Eduardo Andrzejewski
A	17/12/2020	Revisión Interna	Ismael Rodríguez	Ismael Rodríguez	Eduardo Andrzejewski	Eduardo Andrzejewski
REV.	DD/MM/AA	ESTATUS	ESCRITO	VERIFICADO	APROBADO	VALIDADO

Protocolo de Prueba

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA.....	4
1.1. Objetivo de la Prueba de Consumo Específico.....	4
1.2. Alcance.....	4
2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y NORMATIVA APLICABLE	4
3. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES.....	5
4. PERSONAL PARTICIPANTE DURANTE LA PRUEBA Y RESPONSABILIDAD	6
5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL Y SUS UNIDADES	7
6. CONSIDERACIONES PARA LA PRUEBA.....	8
7. MEDICIONES DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO	8
7.1. Mediciones Eléctricas.....	9
7.2. Mediciones Ambientales	10
7.3. Medición de Consumo de Combustible.....	10
8. DESARROLLO DE LA PRUEBA	10
8.1. Preparación de la unidad.....	11
8.2. Análisis de combustible	11
8.3. Criterios de estabilidad para inicio de pruebas	11
8.4. Periodo de ejecución de las pruebas	12
8.5. Estados de Carga	13
8.6. Fin de la prueba	13

9. CONDICIONES DE SUSPENSIÓN Y REANUDACIÓN DE PRUEBAS.....	13
10. RESULTADO Y CÁLCULOS DE LA PRUEBA	14
10.1. Correcciones al Consumo Específico.....	14
11. ANEXOS	15
ANEXO A – LISTADO DE INSTRUMENTOS Y VARIABLES A MEDIR DURANTE LA PRUEBA	16
ANEXO B – FORMATO PARA EL ACTA DE LA PRUEBA.....	17
ANEXO C – DIAGRAMAS ELÉCTRICOS UNILINEALES	18
ANEXO D – DISPOSICIÓN DE PLANTA	19
ANEXO E – DATOS TÉCNICOS DE LAS UNIDADES.....	20
ANEXO F – DIAGRAMA SISTEMA DE COMBUSTIBLE.....	21

1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA

1.1. Objetivo de la Prueba de Consumo Específico

El presente documento tiene como objetivo definir el Protocolo de Prueba para las Pruebas de Consumo Específico en **Central Calle Calle**, ubicada en la **comuna de Valdivia, región de Los Ríos**.

Se describe la preparación, ejecución y evaluación de las pruebas para verificar el cumplimiento según el “Anexo Técnico” de las “Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras”.

El parámetro de interés primario es el **Consumo Específico Neto** de cada unidad generadora.

1.2. Alcance

El alcance del presente documento consiste en establecer el Protocolo de Prueba que permita una coordinación previa entre las partes involucradas y la preparación de la(s) unidad(es) para la Prueba.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y NORMATIVA APLICABLE

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

- Anexo Técnico: Determinación De Consumos Específicos De Unidades Generadoras.
- Norma ISO 3046, ISO 15550, ISO 8528 y ASME PTC 17.
- El presente Protocolo de Prueba.

3. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

Definiciones

Consumo Específico Neto	Cantidad de energía calórica contenida en combustible, expresada en Poder Calorífico Superior, requerida para producir una unidad de energía eléctrica neta.
Mínimo Técnico	Se entenderá por Mínimo Técnico la potencia activa bruta mínima con la cual una unidad puede operar en forma permanente, segura y estable inyectando energía al SI en forma continua.
Mediciones Primarias	Mediciones necesarias para los cálculos y correcciones de consumo específico.
Mediciones Secundarias	Mediciones complementarias que se utilizan para corroborar el funcionamiento normal de la unidad generadora.
Poder Calorífico Superior	Corresponde a la cantidad total de calor desprendido en el proceso de combustión completo de una unidad de combustible, considerando el poder calorífico base establecido por el Coordinador.
Potencia Máxima	Máximo valor de potencia activa bruta que puede sostener una unidad generadora, en un período mínimo de 5 horas continuas, en los bornes de salida del generador para cada una de las modalidades de operación informadas a la Dirección de Operación.
Unidad	Unidad Generadora (Motor de combustión Interna acoplado a su respectivo generador eléctrico)

Tabla 1. Definiciones

Abreviaciones

CEN	Consumo Especifico Neto
FP	Factor de Potencia
HR	Humedad Relativa [%]
MT	Mínimo Técnico
Pmax	Potencia Máxima

Tabla 2. Abreviaciones

4. PERSONAL PARTICIPANTE DURANTE LA PRUEBA Y RESPONSABILIDAD

El personal participante y sus responsabilidades se indican en la Tabla 3 a continuación:

Participante	Responsabilidad
Experto Técnico Tractebel	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar y supervisar la ejecución de todas las actividades descritas en el protocolo • Realizar informe técnico de las pruebas • Cumplir con la normativa de la planta.
Coordinador Eléctrico Nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la prueba de consumo específico según lo indicado en el protocolo. • Suspender o interrumpir la prueba de ser necesario (la empresa generadora no es responsable de la interrupción de las pruebas). • Revisar y realizar observaciones al Informe Técnico.
Empresa Generadora	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar al personal a cargo de la operación de las pruebas. • Corroborar que el personal esté calificado para la realización de las pruebas. • Proporcionar planos e información técnica de las instalaciones de cada una de las plantas o sitios de interés. • Entregar la instrumentación requerida y certificados de calibración correspondientes. • Apoyar permanentemente al personal técnico de cada una de las plantas, estos facilitarán el ingreso a salas eléctricas u otro tipo de instalación. • Coordinar trabajos y permisos de ingreso a instalaciones propias y ajenas. • Facilitar la tramitación de la solicitud de faena segura en el interior de la planta. • Colectar los datos y parámetros de operación durante las pruebas. • Proveer el personal de seguridad calificado necesario durante la ejecución de las pruebas.

Tabla 3. Personal participante de las pruebas.

5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL Y SUS UNIDADES

La central **Calle Calle**, propiedad de **Sociedad Generadora Austral**, se compone de **8 grupos** electrógenos diésel. En la Tabla 4 se indican los parámetros principales de cada unidad generadora.

Central Calle Calle	Información	Referencia
Fabricante	Caterpillar	Información Técnica
Modelo	3516B / 3516 HD	Información Técnica
Potencia Nominal Prime	1.600 / 1.820 kW	Información Técnica
Mínimo Técnico	800 kW	Informe Mínimo Técnico
Velocidad Nominal	1.500 rpm	Información Técnica

Tabla 4. Información principal grupos electrógenos.

Unidades	Potencia Conjunta
U1 – U7	7 x 1.600 kW
U8	1 x 1.820 kW
Total	13.020 kW

Tabla 5. Distribución y Potencia Conjunta Grupos Electrógenos.

Todos los motores de la central utilizan combustible Diésel. En el Anexo E se incluye documentación técnica de las unidades generadoras.

Condiciones de Referencia

En la Tabla 6 se indican las condiciones de referencia de la central.

Parámetro	Valor	Referencia
Altitud	19 m s.n.m.	Condición de sitio.
Temperatura Ambiente	12,0 °C	Condición de sitio, temperatura promedio ¹ .
Humedad Relativa	78,9 %	Condición de sitio, temperatura promedio ¹ .
Factor de Potencia Generador	0,95	Condición Anexo Técnico

Tabla 6: Condiciones de referencia.

¹ Estación Meteorológica Valdivia, promedio año 2019.

6. CONSIDERACIONES PARA LA PRUEBA

Las siguientes condiciones deben ser verificadas antes del inicio del periodo de pruebas, aplica para cada una de las unidades generadoras sujetas a Prueba de Consumo Específico:

- Certificar que los parámetros de ajuste de la unidad estén conforme a los de diseño, recomendados por el fabricante de los equipos y los parámetros de ajuste declarados al Coordinador.
- La unidad generadora no debe tener alarmas relevantes.
- Protecciones de seguridad habilitadas.
- El motor estará habilitado para funcionamiento de la potencia máxima declarada.
- Factor de potencia ajustado a 0,95, requerido por el Anexo Técnico. Si el sistema eléctrico o de control no lo permite, se efectuarán las correcciones del valor obtenido durante la prueba al valor de 0,95 según curvas de corrección.
- Equipos de medición instalados y calibrados.
- Las condiciones ambientales deben estar dentro de los límites definidos en las curvas de corrección.
- Revisar el certificado de las características de los combustibles a utilizar en la prueba.

7. MEDICIONES DE LA PRUEBA DE CONSUMO ESPECÍFICO

La instrumentación para mediciones de variables primarias² deberá estar calibrada y con certificado de calibración vigente. La antigüedad de los certificados no debe superar los 2 años a la fecha de prueba.

En el Anexo A se encuentra el listado de mediciones e instrumentos a ser utilizados. En los siguientes capítulos se revisan las mediciones primarias.

² Mediciones que se utilizan en los cálculos y correcciones de potencia máxima.

Durante el periodo de prueba serán registradas las **Variables Primarias** indicadas en la Tabla 7.

	Variables Primarias	Precisión	Intervalo
Eléctricas	Potencia Activa Bruta	Clase 0.2	5 segundos
	Factor de Potencia	Clase 0.2	5 segundos
	Potencia Activa Neta	Clase 0.2	5 segundos
Ambientales	Temperatura de Aire Ambiente	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$	5 minutos
	Humedad Relativa Ambiente	$\pm 3\%$	5 minutos
Consumo de Combustible	Masa de combustible	$\pm 1\%$	5 minutos

Tabla 7. Variables Primarias.

Las variables secundarias se registrarán de forma complementaria en caso de estar disponibles, ver listado en Anexo A.

7.1. Mediciones Eléctricas

Medición de la Potencia Neta de la Central

La medición de potencia neta se realizará en el medidor de tarificación de la central clase de precisión 0.2. **El Consumo Específico Neto será calculado a partir de este registro de energía.**

Medición de la Potencia Bruta y Factor de Potencia

La medición de potencia bruta y factor de potencia se realizará en los bornes del generador, con medidor clase 0.2 externos que serán instalados para la prueba.

Medición de Consumos Auxiliares

Los consumos auxiliares serán registrados en el medidor existente de la central.

No se considerarán como servicios auxiliares los calefactores eléctricos de las unidades, por lo cual durante la prueba se mantendrán fuera de servicio.

7.2. Mediciones Ambientales

Medición de Temperatura y Humedad Ambiente

La medición de temperatura y humedad relativa de aire ambiente se realizará utilizando un instrumento portátil que se ubicará al exterior de las unidades.

7.3. Medición de Consumo de Combustible

La medición del consumo de combustible Diésel se realizará por masa, utilizando una balanza³ y un estanque auxiliar.

Al estanque auxiliar se conectarán las líneas de alimentación y retorno de la unidad sujeta a prueba.

Se registrará el peso del estanque auxiliar al inicio y final de cada intervalo de medición, la diferencia corresponderá al consumo neto de combustible.

8. DESARROLLO DE LA PRUEBA

Se realizarán las Pruebas de Consumo Específico individualmente en **3 unidades representativas**.

Las pruebas de cada unidad se realizarán en los estados de carga Potencia Máxima y Mínimo Técnico.

En los siguientes subcapítulos se detallan las etapas necesarias para el correcto desarrollo de la prueba.

Se propone el ensayo de las siguientes unidades seleccionadas de forma aleatoria.

	Unidades Representativas
Central Calle Calle	U2, U6 y U8

Tabla 8: Unidades representativas de la central definidas de forma aleatoria.

³ Celda de carga, dinamómetro o balanza.

8.1. Preparación de la unidad

Antes de iniciarse la Prueba, se verificarán los siguientes puntos:

- La unidad operando en condiciones normales.
- Condiciones meteorológicas aceptables (dentro de los límites de las curvas de corrección de potencia).
- El sistema de adquisición de datos deberá estar funcionando.
- Todo el personal participante de la prueba debe estar en el lugar y listos para obtener muestras y registrar datos.
- Certificar el cierre de válvulas de aislamiento.
- Sincronización horaria de los equipos de medición.

8.2. Análisis de combustible

Con el objeto de determinar el poder calorífico del combustible utilizado durante los ensayos, se deberán tomar muestras durante los mismos para ser enviadas al laboratorio que se encargará del análisis correspondiente.

El informe de laboratorio deberá contener la siguiente información:

- Poder calorífico superior.
- Densidad.

El laboratorio deberá estar homologado por las autoridades competentes.

Muestreo de Combustible

Se extraerán 3 muestras en total: una al inicio, una durante, y otra al término de las pruebas. El combustible deberá provenir del estanque principal de combustible y ser de una sola partida.

El análisis de combustible es de responsabilidad del coordinado, este deberá encargarse de la coordinación con el laboratorio correspondiente.

8.3. Criterios de estabilidad para inicio de pruebas

La unidad debe alcanzar la estabilidad térmica, la que se verificará observando la constancia en el tiempo de la temperatura de agua de refrigeración. Las variaciones de cada parámetro deben estar dentro los límites de la siguiente tabla por una duración mínima de 15 minutos previamente.

Parámetro de Operación	Desviación permitida	Referencia
Potencia Eléctrica	±3 %	ASME PTC 17, Tabla 1
Temperatura Agua de Refrigeración	±2 °C	ISO 15550, Tabla 4

Tabla 9. Criterios de Estabilidad

Notar que durante el periodo de estabilización estos valores se deberán examinar en tiempo real y, por lo tanto, de manera visual en los monitores del sistema de control de las unidades.

8.4. Periodo de ejecución de las pruebas

El periodo de medición de la prueba comenzará siempre y cuando la unidad se encuentre en operación estable (ver criterios de estabilidad, Tabla 9).

La hora de inicio de la prueba será consignada en el acta de prueba.

Cualquier anomalía u evento que puede impactar en los resultados debe ser registrado (disparos, alarmas significativas, solicitud de interrupción de la prueba, etc.).

El periodo de medición será de 30 minutos, durante los cuales la unidad deberá mantenerse al estado de carga definido manera continua y estable.

Durante el periodo de medición de la prueba se registrarán las variables listadas en el Anexo A, para la unidad generadora. Los datos se recopilarán desde los instrumentos que se utilizan en la operación normal de la unidad.

La frecuencia mínima de registro de datos debe ser:

- **5 segundos para energía eléctrica.**
- **5 minutos para masa de combustible.**
- 5 minutos para temperatura y humedad ambiente.
- 5 minutos para otras variables.

Estos datos se utilizarán para el informe técnico de prueba.

Para efectos de emisión del acta de prueba, las variables primarias serán registradas regularmente para información y registro del acta.

8.5. Estados de Carga

Las mediciones se realizarán en los estados de carga Potencia Máxima y Mínimo Técnico. La unidad deberá permanecer en cada estado durante 30 minutos.

Antes y después de cada estado de carga existirá un periodo de estabilización de carga. Este periodo también permite alinear leves desfases horarios entre instrumentos de medición.

8.6. Fin de la prueba

Al finalizar la prueba, el Experto Técnico levantará un acta de prueba en la cual se consignará los resultados obtenidos y los aspectos relevantes de la misma.

Para efecto de documentar dicha acta, se utilizará el formato del Anexo B que debe ser firmado por todos los participantes de la prueba, dejando constancia de sus observaciones si las hubiese.

Los datos registrados deberán ser entregados al Experto Técnico al fin de la prueba. Se verificará la completitud de los datos antes de comenzar el Informe Técnico.

9. CONDICIONES DE SUSPENSIÓN Y REANUDACIÓN DE PRUEBAS

La prueba de Consumo Específico puede **suspenderse** al presentarse cualquiera de las siguientes situaciones:

- a) Que se produzca una falla de la unidad o de alguno de sus componentes.
- b) Que existan perturbaciones en Sistema Interconectado que lo lleven a situaciones de emergencia.
- c) Que el Coordinador Eléctrico Nacional lo considere necesario.
- d) Que los instrumentos de medición no cumplan con los requerimientos o no tengan su certificado de calibración.
- e) Que se evidencie una situación que pueda afectar la seguridad del personal.

En caso de que se produzca una falla de la unidad o componente respectiva, o de existir perturbaciones en el SI que lo lleven al Estado de Emergencia, el Coordinador suspenderá la prueba.

Asimismo, el Coordinador podrá suspender la prueba en la operación en tiempo real en caso de que lo considere necesario dadas las condiciones del sistema.

Una vez superada la condición antes indicada, el Coordinador podrá autorizar la realización de la prueba si las condiciones del SI lo permiten. En caso contrario, el Coordinador programará la realización de la prueba para una nueva fecha.

La prueba de consumo específico puede reanudarse siempre y cuando no exista ninguna condición para su suspensión. De ser así, se deberá comenzar nuevamente desde cero.

10. RESULTADO Y CÁLCULOS DE LA PRUEBA

Este capítulo se debe considerar para cada una de las unidades representativas sujetas a ensayo.

Según el Artículo 22 del Anexo Técnico, deberán consignarse por separado los siguientes valores:

- Consumo Específico Neto
- Consumo Específico Neto Corregido

Luego, se determinará el consumo de combustible y la energía producida, y se determinará el CEN correspondiente:

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

Además, se consignarán los valores de Potencia Bruta y Neta corregidos de acuerdo con el Protocolo de Potencia Máxima.

10.1. Correcciones al Consumo Específico

El valor de Consumo Específico Neto calculado deberá ser corregido a fin de ser homologado a las condiciones de referencia de la unidad. Se aplicarán las siguientes correcciones (conforme al Artículo 36d del Anexo Técnico).

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

Todos los factores de corrección se obtienen de las curvas de corrección entregadas por el fabricante, las cuales deberán estar disponibles, a más tardar, el día de la prueba.

De no existir las curvas de corrección del fabricante, se utilizará el método indicado en la norma ISO 3046 para corrección por temperatura; y curvas de unidades similares para la corrección por humedad relativa y factor de potencia.

Luego el Consumo Específico Neto Corregido de la Unidad Generadora se calcula usando la siguiente ecuación:

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

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

El resultado válido para cada unidad será el promedio de las respectivas unidades representativas.

11. ANEXOS

ANEXO A – LISTADO DE INSTRUMENTOS Y VARIABLES A MEDIR DURANTE LA PRUEBA

ANEXO B – FORMATO PARA EL ACTA DE LA PRUEBA

ANEXO C – DIAGRAMAS ELÉCTRICOS UNILINEALES

ANEXO D – DISPOSICIÓN DE PLANTA

ANEXO E – DATOS TÉCNICOS DE LAS UNIDADES

ANEXO F – DIAGRAMA SISTEMA DE COMBUSTIBLE

ANEXO A – LISTADO DE INSTRUMENTOS Y VARIABLES A MEDIR DURANTE LA PRUEBA



Anexo A		Listado de instrumentos y variables			Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico Neto	
Descripción	Identificación del Instrumento	TAG	Tipo de Variable	Precisión del instrumento	Intervalo de Medición	Observaciones
Consumo Neto de Combustible	Sistema de balanza	Pendiente	PRIMARIA	± 1% o superior	5 minutos	*Aplica sólo para Prueba de Consumo Específico Neto.
Potencia Activa Neta lado Alta Tensión	ION Neto Tarificación	Pendiente	PRIMARIA	Clase 0.2	5 segundos	
Potencia Activa Bruta y Factor Potencia	ION externos	Pendiente	PRIMARIA	Clase 0.2	5 segundos	1 medidor para cada unidad representativa.
Consumos Auxiliares de la Nave	Medidor de la central	Pendiente	PRIMARIA	Clase 0.5	5 segundos	
Temperatura Aire Ambiente	Instrumento Portátil	HOBO MX1101	PRIMARIA	± 0,5°C	5 minutos	
Humedad Relativa Ambiente	Instrumento Portátil	HOBO MX1101	PRIMARIA	± 3%HR	5 minutos	
Potencia Reactiva Bruta del Generador	ION externos	Pendiente	SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Frecuencia del Generador	ION externos	Pendiente	SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Temperatura de Agua de Refrigeración	Medidor propio de la unidad	Pendiente	SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	Mediciones necesarias para los periodos de estabilización.

NOTA: Las Variables PRIMARIAS son datos utilizados para calcular la Potencia Máxima y/o el Consumo Específico, esta instrumentación debe presentar certificado de calibración vigente. Las Variables SECUNDARIAS, son datos utilizados para verificar que la unidad está operando en condición normal y estable.

ANEXO B – FORMATO PARA EL ACTA DE LA PRUEBA

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Cerro Colorado 5240, Of. 1601, Ed. Torre del Parque II,
Las Condes, Zip Code 7560995 - Santiago – CHILE
tel. +56 2 2715 8000 - fax +56 2 2715 8001
engineering-cl@tractebel.engie.com
tractebel-engie.com

ACTA DE PRUEBA

Código Proyecto: P.017036

Pruebas	Consumo Específico Neto
Central	
Unidades	
Lugar	
Anexos	Anexo 01 – Lista de Asistentes

Observaciones Generales:



Prueba de Consumo Específico Neto

Central:	
Nave:	No aplica.
Unidad Representativa:	
Fecha:	
Hora de Inicio Actividades:	
Hora fin de Actividades:	

Estado de Carga en Potencia Máxima

Hora HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]

Estado de Carga en Mínimo Técnico

Hora HH:MM	Masa de combustible [kg]	Tamb [°C]	HR [%]



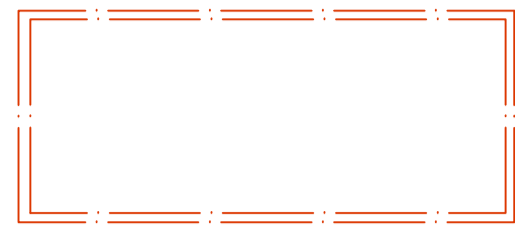
Anexo 01: Lista de Asistentes

Nombre	Empresa	Cargo	Firma



ANEXO C – DIAGRAMAS ELÉCTRICOS UNILINEALES

SIMBOLOGÍA



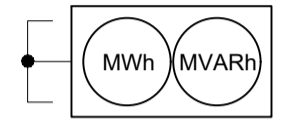
:GENERACIÓN SAGESA (CENTRAL CALLE CALLE)



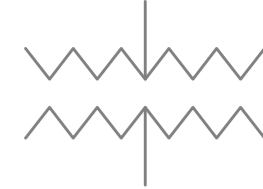
:GENERADOR.



:INTERRUPTOR DE PODER.



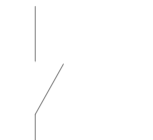
:EQUIPO DE MEDIDA EN BAJA TENSIÓN
(MEDICIÓN DE VOLTAJE DIRECTA)
(MEDICIÓN DE CORRIENTE INDIRECTA)



:TRANSFORMADOR DE DOS ENROLLADOS.



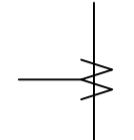
:PARARRAYOS.



:DESCONECTOR CUCHILLA.



:DESCONECTOR FUSIBLE.

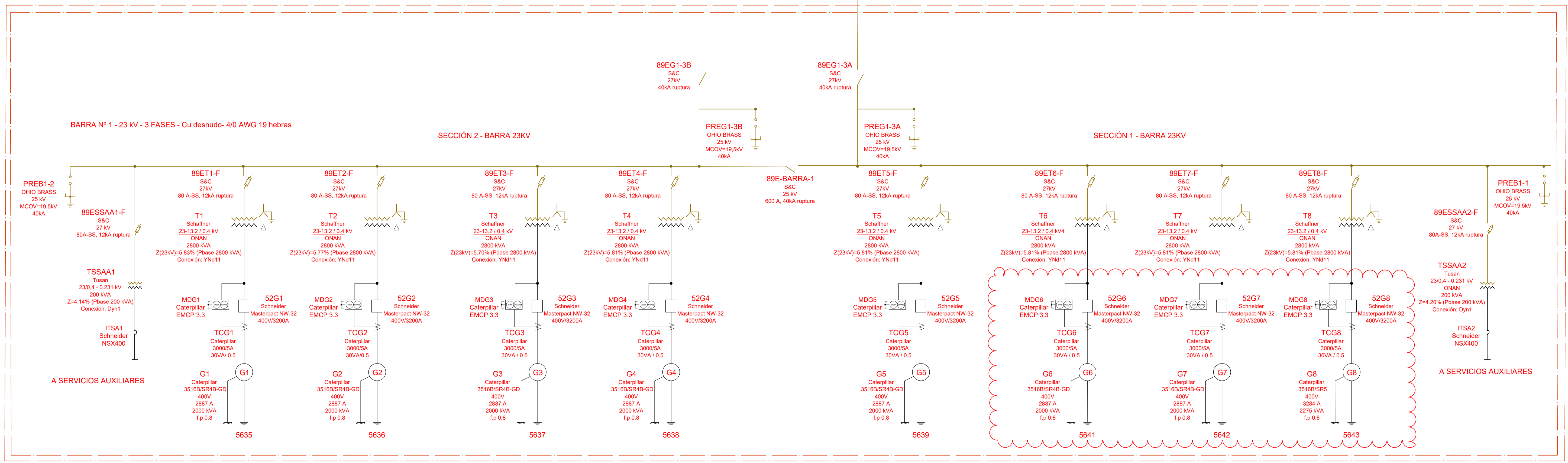


:TRANSFORMADOR DE CORRIENTE

LISTA DE EQUIPOS CENTRAL CALLE CALLE TABLA 1/2			LISTA DE EQUIPOS CENTRAL CALLE CALLE TABLA 2/2		
TAG	DESCRIPCION	MARCA-MODELO	TAG	DESCRIPCION	MARCA-MODELO
PREB1-1/PREB1-2	PARARRAYOS, 24kV, 19,5kV MCOV, DUTY CYCLE 40kA, PDV100-H.DUTY		T5	TRANSFORMADOR DE PODER. 2800 kVA ONAN, 0,4/23-12,3kV, Ynd11.	SCHAFFNER S.A. (SERIE N°69255)
PREG1-3A/PREG1-3B	PARARRAYOS, 24kV, 19,5kV MCOV, DUTY CYCLE 40kA, PDV100-H.DUTY	OHIO BRASS N°213720-PDV	G5-5639	MOTOR: SERIE ZAP01321; 1500 RPM; AÑO 2009	CATERPILLAR; 3516B
89EG1-3A/89EG1-3B	DESCONECTOR CUCHILLA 600A, 25/27kV, BIL 125kV, 40 kA MOMENT.	S&C	89ET6-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD
89E-BARRA-1	DESCONECTOR CUCHILLA 600A, 25/27kV, BIL 125kV, 40 kA MOMENT.	S&C CAT N°9493R9-E	89ET7-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD
89ETSA1-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD	T6	TRANSFORMADOR DE PODER. 2800 kVA ONAN, 0,4/23-12,3kV, Ynd11.	SCHAFFNER S.A.
TSA1	TRANSFORMADOR DE S&A, 200 kVA TRIFASICO, 23/0,4-kV, Dyn1, PESO TOTAL 1065 kg. Z=4,14%, AÑO 2009	TUSAN S.A. (SERIE N° 722.1587.02)	G6-5641	MOTOR: SERIE ZAP01222, 1500RPM; AÑO 2008	CATERPILLAR; 3516B
89ET1-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD	89ET8-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD
T1	TRANSFORMADOR DE PODER. 2800 kVA ONAN, 0,4/23-12,3kV, Ynd11. Z (13,2kV)=6,09%, Z(23kV)=5,83%, PESO TOTAL 9,740 kg. AÑO 2010	SCHAFFNER S.A. (SERIE N°69265)	T7	TRANSFORMADOR DE PODER. 2800 kVA ONAN, 0,4/23-12,3kV, Ynd11.	SCHAFFNER S.A.
G1-5635	MOTOR: SERIE ZAP01320; 1500 RPM; AÑO 2009	CATERPILLAR; 3516B	G7-5642	MOTOR: SERIE ZAP01219, 1500RPM; AÑO 2008	CATERPILLAR; 3516B
89ET2-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD	89ET8-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD
T2	TRANSFORMADOR DE PODER. 2800 kVA ONAN, 0,4/23-12,3kV, Ynd11. Z (13,2kV)=6,04%, Z(23kV)=5,77%, PESO TOTAL 9,740 kg. AÑO 2010	SCHAFFNER S.A. (SERIE N°69257)	T8	TRANSFORMADOR DE PODER. 2800 kVA ONAN, 0,4/23-12,3kV, Ynd11.	SCHAFFNER S.A.
G2-5636	MOTOR: SERIE ZAP01326; 1500 RPM; AÑO 2009	CATERPILLAR; 3516B	89ET8-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD
89ET3-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD	G8-5643	MOTOR: SERIE ZAP01219, 1500RPM; AÑO 2008	CATERPILLAR; 3516B
T3	TRANSFORMADOR DE PODER. 2800 kVA ONAN, 0,4/23-12,3kV, Ynd11. Z (13,2kV)=5,99%, Z(23kV)=5,70%, PESO TOTAL 9,740 kg. AÑO 2010	SCHAFFNER S.A. (SERIE N°69263)	89ETSA2-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD
G3-5637	MOTOR: SERIE ZAP01324; 1500 RPM; AÑO 2009	CATERPILLAR; 3516B	TSA2	TRANSFORMADOR DE S&A, 200 kVA TRIFASICO, 23/0,4-kV, Dyn1, PESO TOTAL 1065 kg. Z=4,20%, AÑO 2009	TUSAN S.A. (SERIE N°722.1587.03)
89ET4-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD	ITSA1/ITSA2	INTERRUPTOR GENERAL BT SS/AA N°1 UI: 800V, Uimp 8kV,240V, Icu 40 kA	SCHNEIDER ELECTRIC NSX 400F
T4	TRANSFORMADOR DE PODER. 2800 kVA ONAN, 0,4/23-12,3kV, Ynd11. Z (13,2kV)=6,11%, Z(23kV)=5,81%, PESO TOTAL 9,740 kg. AÑO 2010	SCHAFFNER S.A. (SERIE N°69256)	52G1	INTERRUPTOR 690V, Ie=3200 A, Icu=65kA (=Ics) BIL=12kV	SCHNEIDER MASTERPACT NW32-H1
G4-5638	MOTOR: SERIE ZAP01325; 1500 RPM; AÑO 2009	CATERPILLAR; 3516B	52G2	INTERRUPTOR 690V, Ie=3200 A, Icu=65kA (=Ics) BIL=12kV	SCHNEIDER MASTERPACT NW32-H1
89ET5-F	DESCONECTOR FUSIBLE, XS-27 kV, 80A-SS, 150 BIL 100A (RMS), 12 kA ASIM. CON BASTON METÁLICO CAT N° G-3634R10	S&C CAT 89052R10-CD	52G3	INTERRUPTOR 690V, Ie=3200 A, Icu=65kA (=Ics) BIL=12kV	SCHNEIDER MASTERPACT NW32-H1
			52G4	INTERRUPTOR 690V, Ie=3200 A, Icu=65kA (=Ics) BIL=12kV	SCHNEIDER MASTERPACT NW32-H1
			52G5	INTERRUPTOR 690V, Ie=3200 A, Icu=65kA (=Ics) BIL=12kV	SCHNEIDER MASTERPACT NW32-H1
			52G6	INTERRUPTOR 690V, Ie=3200 A, Icu=65kA (=Ics) BIL=12kV	SCHNEIDER MASTERPACT NW32-H1
			52G7	INTERRUPTOR 690V, Ie=3200 A, Icu=65kA (=Ics) BIL=12kV	SCHNEIDER MASTERPACT NW32-H1
			52G8	INTERRUPTOR 690V, Ie=3200 A, Icu=65kA (=Ics) BIL=12kV	SCHNEIDER MASTERPACT NW32-H1

HACIA S/E VALDIVIA 23KV/66KV-(STS)

CIRCUITO N°2- 23KV CIRCUITO N°1- 23KV



CROQUIS DE UBICACIÓN



INSCRIPCIÓN SEC

N°: _____

FECHA: _____

SAGESA

DIAGRAMA GENERAL - UNILINEAL FUNCIONAL CENTRAL CALLE CALLE	
REGION : LOS RIOS	PROYECTO-SAGESA DIBUJO-SAGESA
PROVINCIA : VALDIVIA	ESCALA : S/ESC FECHA: DIC-2020
COMUNA : VALDIVIA	PLANO 100820_D-EE-00-00_DU Central Calle Calle
SUB-GERENTE DE GENERACIÓN:	INSTALADOR:
GONZALO VENEGAS HERNÁNDEZ	LUIS FELIPE VEGA LIC SEC A N° 17.719.656-8
SAGESA RUT : 76.186.388-6	CONTRÓLO: APROBO:

ANEXO D – DISPOSICIÓN DE PLANTA

ANEXO E – DATOS TÉCNICOS DE LAS UNIDADES

PRODUCT SPECIFICATIONS FOR 3516B (50 HZ)

GENERATOR SET SPECIFICATIONS

Minimum Rating	1750 kVA
Maximum Rating	2250 kVA
Emissions/Fuel Strategy	Low Fuel, Low Emissions
Voltage	380 to 11000 Volts
Frequency	50 Hz
Speed	1500 rpm
Duty Cycle	Standby, Mission Critical, Prime, Continuous

ENGINE SPECIFICATIONS

Engine Model	3516B TA, V-16, 4-Stroke Water-Cooled Diesel
Bore	170 mm
Stroke	190 mm
Displacement	4210.64 l
Compression Ratio	14.0:1
Aspiration	TA
Fuel System	Electronic unit injection
Governor Type	Adem™3

GENERATOR SET DIMENSIONS

Length - Minimum	5928 mm
Length - Maximum	251.7 mm
Width - Maximum	2286 mm

Height - Maximum	2367 mm
Dry Weight - Genset (minimum)	14470 kg
Dry Weight - Genset (maximum)	18290 kg

3516B (50 HZ) STANDARD EQUIPMENT

AIR INLET SYSTEM

Air cleaner; single element canister type

COOLING

Package mounted radiator

EXHAUST

Exhaust flange outlet

FUEL

Primary fuel filter with integral water separator

Secondary fuel filter

GENERATOR

Matched to the performance and output characteristics of Cat engines

IP23 Protection

POWER TERMINATION

Busbar

CONTROL PANELS

Engine cool-down timer

Frequency (Hz)

DC Volts

Volts (L-L & L-N)

Customizable screens

Limiter and exciter diode monitor

Power Factor (per phase & average)

1 Programmable relay outputs (Form C)

Text alarm/event descriptions

Speed adjust

1 Programmable digital outputs

Overspeed - Emergency stop

4 Programmable relay outputs (Form A)

Emergency stop - Failure to start (overcrank)

Reverse reactive power (kVAr) (32RV)

6 Customer programmable digital inputs

Customer data link (Modbus RTU)

Emergency stop pushbutton

Environmental sealed front face

kW-hr (total) - kVAr-hr (total)

Cat Connect

Load histogram feature

RPM - DC volts

Failure to start (overcrank)

Serial annunciator module data link

Coolant temperature

Operating hours

kW (per phase, average & percent)

IVR includes:

Low coolant temperature

Reactive droop capability

Generator set packages include Caterpillar' s Voltage Regulator

Digital indication for:

KVAR/PF modes

Lamp test

Controls:

PLC functionality

0 True RMS AC metering, 3-phase, +/-2% accuracy

Oil pressure (psi, kPa or bar)

Generator mounted - rear facing

Amps (per phase & average)

Low coolant level

3 Analog inputs

Reverse power (kW) (32)

24 Volt DC operation

Over / under voltage (2 7/ 59)

Over / under frequency (81 o/u)

RFI suppression

3 Phase voltage sensing

EMCP 4.2B

Alarm acknowledge

Auto/start/stop control

kVA (per phase, average & percent)

Min / max exciter

Engine cycle crank

Low oil pressure

Accessory module data link

High coolant temperature

Warning / shutdown with common LED indication of shutdowns for:

Communications:

Overcurrent (50 / 51)

Number of I/O varies on options selected:

Programmable protective relaying functions:

CONTROL PANEL

EMCP 4 Genset Controller

COOLING SYSTEM

Certified standard PGS provided

ATAAC - 3516E Package Radiators shipped installed

EXHAUST SYSTEM

Dry exhaust manifold

Flanged faced outlet(s)

FUEL SYSTEM

Secondary fuel filters

Flexible fuel lines - shipped loose

Fuel cooler; not included with packages without radiator

Fuel priming pump

GENERAL

Paint - Caterpillar Yellow except rails and radiators gloss black

Right hand servicing

Flywheel and flywheel housing - SAE No. 00

SAE Standard rotation

Caterpillar yellow with high gloss black rails and radiator

GENERATOR AND ATTACHMENTS

Busbar connections, right side extension box, bottom cable entry

3 Phase brushless, salient pole

Form wound - Permanent magnet

Anti condensation Space Heater

Busbar connections, top center mounted, top cable entry

6 Leads

Winding temperature detectors

Class H temperature rise at 40C ambient (125C prime / 150C standby)

Form wound

Internal excitation

NEMA Class H insulation

Low Voltage:

Random wound

High voltage:

Medium voltage:

Class H insulation, Class F temperature rise at 40C ambient (105C prime / 130C standby)

NEMA Class H insulation, Class H temperature rise at 40C ambient (125C prime / 150C standby)

Permanent magnet

NEMA standard hole pattern

GOVERNING SYSTEM

ADEM A3

LITERATURE

English

LUBRICATION SYSTEM

Fumes disposal

Oil drain lines and valve

Lubricating oil

Integral lube oil cool

Oil filter, filler and dipstick

Gear type lube oil pump

MOUNTING SYSTEM

Rails - engine / generator / radiator mounting

Anti-vibration mounts (shipped loose)

Rubber anti-vibration mounts (shipped loose)

STARTING SYSTEM

Battery and battery rack w/cables

24 Volt electric starting motor

Battery disconnect switch

45 Amp charging alternator

3516B (50 HZ) OPTIONAL EQUIPMENT

CONTROL SYSTEM

EMCP 4.3, EMCP 4.4

EXHAUST

Exhaust mufflers

AIR INLET SYSTEM

Single element filter

Dual element air cleaner

GENERATOR

Oversize and premium generators

Permanent magnet excitation (PMG)

Anti-condensation heater

Internal excitation (IE)

COOLING SYSTEM

Standard ambient radiators

Coolant

Optional installed radiators

Optional installed ATAAC radiators

Standard ambient ATAAC radiators

Water level switch gauges

POWER TERMINATION

Circuit breakers, IEC compliant

Circuit breakers, UL listed

CRANKCASE SYSTEM

Ventilation system

ventilation system

Explosion relief valves

No explosion relief valves

CONTROL PANELS

Remote monitoring software

Load share module

Digital I/ O module

Generator temperature monitoring & protection

EXHAUST SYSTEM

Y-Adapters

Elbows

Mufflers

Flange and exhaust expanders

Clean emission parts

Tier 4 dosing cabinet

Exhaust offset

Flexible fittings

Tier 4 clean emission MOD Kits

Flanges

Tier 4 clean emissions module

FUEL SYSTEM

Primary fuel filter

Fuel Priming Pumps (Tier 4) - Manual or electric

STARTING/CHARGING

Air starting motor with control and silencer

Charging alternator

Oversize batteries

Heavy-duty starting system

GENERATORS AND ATTACHMENTS

Differential current transformers (DCT)

Thermostate for space heater

Differential current transformers (DCT) 8.7 kV and 15 kV classes

Alternator air cleaner

Generator conversion

Space heater

Low / Medium voltage: 380/400/415 volts, 3 phase 1500 rpm. RW, IE, No. of Leads = 6, Pitch = .6667: 1600 Frame

Low / Medium voltage: 380/400/415 volts, 3 phase 1500 rpm. RW, PM, No. of Leads = 6, Pitch = .6667: 1600 and 1800 Frames

INSTRUMENTATION

Pyrometer and thermocouples

GENERAL

Special paint (Colors other than Caterpillar yellow or high performance paints)

US aid emblem

EEC Declaration of Conformity

Automatic transfer switches (ATS)

CSA Certification

Seismic Certification per applicable building codes: IBC 2000, IBC 2003, IBC 2006, IBC 2009, CBC 2007

Enclosures: sound attenuated, weather protective

The following options are based on regional and product configuration:

Integral & sub-base fuel tanks

EU Certificate of Conformance (CE)

Integral & sub-base UL listed dual wall fuel tanks

UL 2200 package

LUBRICATION SYSTEM

Lube oil in standard sump

Oil level regulator

Prelube pumps

MOUNTING SYSTEM

IBC vibration isolators

Spring type vibration isolators

Puck style low efficiency isolators

MOUNTING

IBC isolators

POWER CONNECTIONS

Neutral ground connections

Center post busbar

Low voltage circuit breakers

2700 Frame, four lead, four terminal

Right side power connections

Ground cables between generator and terminal box

Rear power connections

Left side power connections

SPECIAL TESTS / REPORTS

Standard engine test charge

Torsional vibration analysis reports

PGS test report @ 1.0 power factor

Fuel consumption test

IBC certification

Canadian Standards Association certification

PGS test report @ 0.8 power factor

generator test report

Generator set fuel consumption test

OSHPD certification

STARTING AND CHARGING

Air starting motors

Jacket water heaters

Starter cover

10, 20, 35 and 50 amp battery chargers

Air pressure regulator

Electric starting motors

Engine barring device

24 Volt battery set - Dry

EXTENDED SERVICE COVERAGE

Platinum, Gold and Silver coverage

ANEXO F – DIAGRAMA SISTEMA DE COMBUSTIBLE