



**GRUPO ELECTRÓGENO
CATERPILLAR 3516 PKG**

SERVICIO DE EMERGENCIA

**2500 kVA @ 1500 RPM
400 V - 50 Hz**





ALCANCE DE SUMINISTRO

Grupo electrógeno formado por conjunto motor diesel CATERPILLAR modelo 3516B-HD DITA y generador CATERPILLAR modelo SR5, montados sobre bancada metálica común, incorporando los componentes que se describen según sus distintos sistemas.

SISTEMA DE ADMISIÓN

- 2 filtros de aire modulares de tipo seco, con tambor autocentrable de alto rendimiento de filtrado. Incorporan carcasa metálica de alojamiento.
- Indicador de servicio para cambio de filtro.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

- Radiador de doble cuerpo para refrigeración de circuitos de camisas y postenfriador, solidario a bancada de grupo, incorporando tanques de expansión. Suministrado con rejilla de protección en descarga de aire.
- Ventilador soplante con protecciones accionado por el motor diesel a través de correas.
- Bomba de agua de tipo centrífuga accionada por el motor diesel mediante engranajes, para el circuito de refrigeración de camisas.
- Bomba de agua de tipo centrífuga accionada por el motor diesel a través de engranajes, para el circuito de refrigeración de postenfriador.
- Tubería de drenaje de refrigerante con válvula de corte.
- Dispositivo de alarma y parada de motor por bajo nivel de refrigerante, montado en tanques de expansión.
- Anticongelante de larga duración Caterpillar ELC para primer llenado de circuito.
- Resistencia de calefacción del agua de refrigeración de 9 kW, incorporando válvulas de aislamiento, termostato para desconexión, y bomba de circulación (control interno).

SISTEMA DE ESCAPE

- Flexibles (2) de escape, de tipo fuelle, en acero inoxidable con contrabrida para soldar (suministro suelto).
- Silenciador de escape del tipo de absorción de atenuación 30 dB(A). Suministrado con bridas de conexión, contrabridas, juntas de grafito y tornillería (suministro suelto).
- Adaptador en Y para unión de las 2 salidas de escape, fabricado en acero. Suministrado con bridas de entrada y salida, contrabridas, juntas de grafito y tornillería. (suministro suelto).

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

- Filtro primario de combustible con decantador de agua.
- Filtro secundario de combustible.
- Bomba manual de cebado de combustible.
- Refrigerador de combustible.
- Bomba eléctrica de potencia 1 CV, para trasiego de combustible de tanque principal a tanque de diario de 1000 litros (suministro suelto, el mando de la bomba está incluido en el cuadro de automatismo).
- Tanque de combustible de simple pared de capacidad 1000 litros (suministro suelto), para instalación en superficie. Incluye:
 - Patas de soportación.

Bandeja de recogida según ITC MI-IP03.
Indicador visual de nivel de combustible.
Interruptor de nivel de combustible con 4 contactos.

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

- _ Cárter de aceite.
- _ Enfriador de aceite de lubricación con válvula de derivación.
- _ Filtro de aceite.
- _ Bomba de circulación de aceite de engranajes accionada por el motor.
- _ Aceite lubricante para primer llenado.
- _ Tuberías de drenaje de aceite.
- _ Eliminación de gases.
- _ Válvulas de seguridad ante explosión en cárter.
- _ Bomba manual para vaciado de cárter.

SISTEMA DE ARRANQUE

- _ Motores (2) de arranque de 24 Vcc.
- _ Juego de 4 baterías de arranque con soporte, cables y botellas de ácido para llenado.
- _ Llave para desconexión de baterías.
- _ Cargador de baterías de 18 Amp (EL CARGADOR IRÁ UBICADO EN EL CUADRO DE CONTROL. En caso de no pedir dicho cuadro, no se suministra dicho cargador habiéndose de prever por el cliente.)

SISTEMA DE CONTROL

Control electrónico de velocidad de motor modelo Caterpillar ADEM 3.

INSTRUMENTACIÓN

Panel de control EMCP4.2 montado en la caja de terminales del generador incluyendo:

- _ Pantalla de cristal líquido para visualización de parámetros de operación tanto de motor como de generador.
- _ 2 lámparas de aviso de alarma/parada(ámbar, rojo).
- _ 3 teclas con sus lámparas indicadoras de estado para: arranque manual/paro manual/funcionamiento en automático.
- _ 1 tecla de prueba de lámparas.
- _ 1 tecla para reconocimiento de alarmas.
- _ Teclado multifunción para navegación.
- _ 1 tecla para visualización de parámetros de motor.
- _ 1 tecla para visualización de parámetros de generador.

- _ Multimetro digital, con indicación de:
 - Tensiones de generación de línea y de fase.
 - Corrientes (por fase y media).
 - Potencia activa (kW total y por fase).
 - Potencia reactiva (kVAR total y por fase).
 - Potencia aparente (kVA total y por fase).



Energía activa (kW-hr total).
Energía reactiva (Kva-hr total).
Tensión e intensidad de excitación
Factor de potencia (media y por fase).
Frecuencia de generador.
Revoluciones de motor.
Tensión de baterías.
Horas de motor.
Contador de número de arranques producidos.
Contador de número de intentos de arranques.
Temperatura de agua de refrigeración.
Presión de aceite.
Reloj.
Registro de los 20 últimos fallos.

- _ Medidas de tensión, corriente en verdadero valor eficaz con precisión del 1%.
- _ Medidas de potencia activa y reactiva con precisión del 1%.
- _ Ajustes y programación almacenados en memoria no volátil, para evitar pérdidas ante eventuales fallos de alimentación.
- _ 3 niveles de seguridad mediante contraseña para protección de los ajustes.
- _ Grado de protección del frontal IP56, resistente a salpicaduras de combustible y aceite de motor, IP 22 en la parte trasera.
- _ Rango de temperatura de funcionamiento desde -20° C a 70° C.
- _ Posibilidad de comunicaciones MODBUS RS-485.

- _ Indicaciones de alarma/parada por:
 - Fallo de arranque.
 - Baja temperatura de agua alarma.
 - Alta temperatura de agua alarma/parada.
 - Pérdida de refrigerante alarma/parada.
 - Baja presión de aceite alarma/parada.
 - Sobrevelocidad.
 - Alta/baja tensión de baterías.
 - Parada de emergencia activada.

Todas estas condiciones de alarma/parada son anunciadas mediante el encendido de la correspondiente lámpara, así como con el texto descriptivo en la pantalla.

- _ Controles:
 - Automático/Arranque/Paro.
 - Parada con tiempo de enfriamiento.
 - Parada de emergencia.
 - Ciclo de arranque programable.
 - Prueba de lámparas.
 - Tensión de generador.
 - Velocidad de motor/frecuencia de generador.
- _ Protecciones eléctricas:
 - Máxima/mínima tensión de generador.
 - Máxima/mínima frecuencia de generador.
 - Sobrecorriente de generador.
 - Potencia Inversa de generador.
- _ Entradas digitales (8 en total):

- Parada de emergencia remota.
- Arranque Remoto.
- 6 canales programables.
- El número de entradas programables puede variar en función de la versión del panel.

- Salidas de relé (8 en total):
 - Activación del motor de arranque.
 - Control de combustible.
 - 6 canales programables.
 - El número de relés programables puede variar en función de la versión del panel.

- Salidas discretas (2):
 - 2 canales programables.
 - Adecuadas para energizar una bobina de relé (hasta 300 mA) o una lámpara incandescente.

- Opciones disponibles:
 - Anunciadores remotos de alarmas.
 - Software de monitorización remota.
 - Módulos de entradas/salidas adicionales.

GENERADOR

- Generador de imán permanente sin escobillas, modelo SR5, incluyendo regulador digital de tensión Caterpillar CDVR.
- Aislamiento clase H.
- Elevación de temperatura clase H.
- Resistencia anticondensación de 500 W con alimentación a 220 Vac. (control interno).
- 6 sensores de temperatura termopar tipo J en devanados del estátor (1 de medida + 1 de reserva por fase).
- Caja extendida para acceso a pletinas de conexión.

NOTA: En el presente alcance de suministro no está incluido el interruptor automático de protección del generador, que no obstante se puede solicitar opcionalmente. En caso de no solicitarse, el cliente deberá proteger adecuadamente el generador mediante un interruptor de su suministro.

CUADRO DE AUTOMATISMO

Suministro suelto.

El cuadro de automatismo completa las funciones de mando y protección de los paneles de control instalados en el propio grupo electrógeno.

Su principal función es la de vigilar la tensión trifásica de red de la compañía eléctrica, con el fin de arrancar el grupo electrógeno, para poder realizar el suministro de energía a los consumidores, gracias al control que se realiza sobre los interruptores de la transferencia de red/generador.

Otra de sus funciones, es realizar la gestión de las alarmas que no son controladas por el panel de control del propio grupo.



También es posible, dotando al cuadro de funciones adicionales, realizar el mando sobre los sistemas auxiliares del grupo, realizar la medida de los parámetros eléctricos del generador, etc., así como complementarlo con el cuadro de la transferencia red/generador, que bien puede estar realizado por contactores o por interruptores automáticos.

No obstante lo anterior, el cuadro de automatismo incluye: el mando y protección de la bomba de vaciado de aceite, el mando y protección de la bomba eléctrica de trasiego de combustible, y la señalización centralizada (aviso y disparo) del regulador de tensión CDVR así como su reseteo.

Posibilidades de modo de funcionamiento

El funcionamiento del grupo electrógeno es controlado por el automatismo de control GC1, y es posible seleccionarlo mediante pulsadores en varios modos:

- **Automático:** arranque automático del grupo al producirse el fallo de la red eléctrica, desconexión del interruptor de red y conexión del interruptor del generador. Transcurrido el tiempo de retardo para estabilización de red tras su vuelta, desconexión del interruptor del generador y conexión del interruptor de red, funcionamiento en vacío del grupo para estabilización de temperaturas y posterior parada.
- **Test:** arranque automático del grupo al seleccionar esta modalidad, funcionando este en vacío, las teclas de conexión y desconexión de los contactores quedan operativas. Si estando seleccionado en test se produjese un fallo de la red, el automatismo realiza automáticamente la transferencia red/generador para realizar el suministro de energía a consumidores. Al retorno de red el cambio ha de ser manualmente.
- **Manual:** control del motor a través de los pulsadores de arranque y parada, lo mismo ocurre con la transferencia, control manual con los pulsadores de conexión y desconexión de cada contactor.
- **Desconectado:** con el grupo parado, no es posible el arranque del mismo en caso de fallo de la red de compañía, si por el contrario el grupo estuviese en marcha se produciría el paro inmediato. En cualquier caso el contactor de red permanecerá conectado. En esta posición las teclas de conexión y desconexión del contactor quedan operativas.

Sistema de protecciones (gestión de alarmas)

Las alarmas que el automatismo es capaz de gestionar pueden ser internas (la vigilancia la realiza el automatismo) o externas (la vigilancia la realizan componentes externos y son recibidas mediante contactos). Estas alarmas son:

- Fallo de arranque (interna).
- Aviso en control de grupo (externa).
- Paro en control de grupo (externa).
- Bajo nivel de combustible (externa).
- Parada de emergencia (externa).
- Sobrecarga y/o disparo interruptor generador (externa).
- Alarma reserva (externa).
- Alta/baja tensión de baterías (27dc, 59dc).
- Máxima/mínima tensión de generador y red (27,59).
- Máxima/mínima frecuencia de generador y red (81M, 81m).
- Asimetría de tensión de generador (47).

- Secuencia de fases de generador y red (47).
 - Sobreintensidad fases (requiere señal de trafos de intensidad, opcional) (50,51).
 - Sobreintensidad neutro (requiere señal de trafos de intensidad, opcional) (64G).
 - Desequilibrio de cargas (requiere señal de trafos de intensidad, opcional) (46).
- Cualquier alarma producida, además de señalar el correspondiente led, producirá una señal acústica.

Señalizaciones y pulsadores

Además en la pantalla LCD del automatismo se muestran:

- Tensión y frecuencia de red y generador.
- Intensidad, potencia, coseno phi, energías, etc., de generador (requiere señal de trafos de intensidad, opcional).
- Tensión de red.
- Secuencia de funcionamiento (fallo de red, precalentamiento, refrigeración, etc.).
- Contador de horas de funcionamiento, arranques, etc.
- Eventos, se almacenan los últimos 300 eventos.

Además la unidad cuenta con los siguientes pulsadores en su frontal:

- Reset/Paro de bocina.
- Reconocimiento de alarmas.
- Teclas para cambio de parámetros
- Cierre/apertura contactor generador.
- Cierre/apertura contactor red.
- Arranque/Paro de grupo.

El cuadro de control está dotado de una parada de emergencia del grupo, que además de actuar en el automatismo señala en el panel de control de grupo dicha parada.

Parámetros ajustables

En el automatismo, es posible realizar los siguientes ajustes:

- Pausa entre intentos de arranque.
- Retardo reconexión vuelta de red.
- Retardo arranque por fallo de red.
- Duración marcha en vacío.
- Retardo alarma generador.

Además de los anteriores parámetros, es posible ajustar una gran cantidad de parámetros vía software, (necesario indicarlo al realizar el pedido para modificación por personal autorizado).

Otros datos técnicos

Además de las características reseñadas, el automatismo cumple entre otros con los siguientes datos técnicos:

- Alimentación: 12/24 Vcc (6.5-40 Vcc)
- Consumo: 15W
- Temperatura: -20-70° C
- Tensión: 277/480 Vca

- Frecuencia: 50/60 Hz (40-70 Hz)
- Normativas: De acuerdo a normas EN.
- Comunicaciones: Modbus.
- Opcionalmente: Profibus.

Mando de transferencia de interruptores red/generador

El mando de la transferencia de los interruptores de red/generador, se realizará por contactos libres de potencial cableados a bornas.

Para realizar dicho mando será necesario, por parte del cliente, hacer llegar hasta el cuadro de control la señal de estado de cada uno de los interruptores, mediante contactos libres de potencial.

Como información para el cliente, se suministra la señal de estado del motor (en marcha o parado), también por contacto libre de potencial cableado hasta bornas.

Carpintería metálica

Todos los equipos estarán alojados en un armario metálico de fijación mural, en color gris, RAL 7032, con grado de protección IP66, y cuyas dimensiones variarán según el número y tipo de los opcionales con los se complemente el estándar. Las dimensiones del cuadro que forma parte de este alcance de suministro son 800 x 600 x 200 mm.

Generalidades

- Todo el cableado del cuadro de control, será realizado con cable flexible no propagador de la llama, libre de halógenos, y será conducido por dentro de canaletas. Todos los equipos y cables irán señalizados de acuerdo a la numeración de los esquemas de cableado.
- Las órdenes a todos los equipos externos serán comandadas por relés intermedios, de manera que el desgaste producido por el uso o consumo no provoquen la avería del equipo principal, sino que lo hagan sobre dichos relés. Todas esas órdenes, exceptuando a las que no actúen sobre el conjunto motor/generador/auxiliares, serán realizadas mediante contactos libres de potencial.

Señales necesarias para el funcionamiento

Para el correcto funcionamiento del sistema, el cliente hará llegar hasta el cuadro de control las siguientes señales:

- Tensión de red: 3 x 400 Vca. 50-60 Hz
- Tensión de generador: 2 x 400 Vca. 50-60 Hz
- Tensión sistemas auxiliares: 3+N 400/230 Vca. 50 Hz
- Estado contactores de red y generador (contactos libres de potencial) y órdenes de conexión/desconexión contactor de red y generador (una por cada uno de ellos, que serán accionadas desde el cuadro por contactos libres de potencial).
- Tensión alimentación: 24 Vcc
- Señales de control/alarmas del grupo electrógeno y auxiliares, de acuerdo con los esquemas eléctricos de cableado que se entregan con el equipo.

Otras tensiones y/o señales pueden ser necesarias en función de que se eligiera algún opcional con los que el cuadro de control puede ser complementado.



GENERAL

Juego de tacos antivibratorios de tipo de resortes metálicos para amortiguación de vibraciones lineales, para ubicación entre conjunto motor-generador y bancada de hormigón (suministro suelto).

En función de lo establecido por el fabricante del bien objeto de esta oferta, su Garantía será de 24 meses desde su puesta en marcha ó de 30 meses desde que les comuniquemos que el mismo está a su disposición para proceder a su instalación, lo que antes se produzca, no siéndole de aplicación lo establecido a este respecto en el Texto Refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre.

Certificado CE.

Pintura amarilla en motor y generador, bancada en negro.

Puesta en marcha tres días, dos viajes, una vez que nos sea comunicado que la instalación está realizada y con los permisos pertinentes de acoplamiento con red.

Transporte a pie de obra sobre camión.



DATOS TÉCNICOS

GRUPO ELECTRÓGENO

Marca	CATERPILLAR
Modelo	3516 PKG
Potencia	2500 kVA / 2000 kWe
Tensión	400 V. Trifásico
Servicio	Emergencia. ISO 8528

MOTOR

DATOS GENERALES

Marca	CATERPILLAR
Modelo	3516B HD DITA
Tipo de combustible	Gas-oil
Número de cilindros	16
Disposición	En V
Diámetro	170 mm
Carrera	215 mm
Cilindrada	78,1 litros
Relación de compresión	15,5:1
Aspiración	Turboalimentado y Postenfriado
Refrigeración	Circuitos separados AT/BT SCAC
Velocidad	1500 rpm
Potencia al volante (sin ventilador)	2125 kWm

SISTEMA DE ADMISIÓN

Volumen de aire de combustión	151,7 m ³ /min
-------------------------------------	---------------------------

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Volumen de agua incluido el radiador	382 litros
Volumen de agua sin radiador	233 litros
Caudal de aire del radiador	1841 m ³ /min
Restricción de aire del ventilador	0,12 kPa
Potencia consumida por el ventilador	63 kW
Potencia resistencia calefacción de agua	9 kW
Tensión de alimentación	220-240 Vac
Capacidad ambiente a 300 m.....	46°C

SISTEMA DE ESCAPE

Caudal de gases de escape	443,2 m ³ /min
Temperatura gases de escape	554,3 °C
Contrapresión máxima de escape	6,7 kPa
Contrapresión de diseño de escape	5 kPa

Pérdida de carga en silencioso (30 dBA) 1,8 kPa
 Diámetro interno de bridas de escape 203,2 mm
 Longitud de adaptador Y escape 750 mm
 Contrabrida salida adaptador Y DIN 2576 - DN450 (18")

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Temperatura máxima retorno de
 combustible sin pérdida de potencia 65 °C

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

Capacidad del cárter de aceite 401,3 litros
 Tipo de aceite recomendado API CI-4 y normativa Caterpillar ECF-2

SISTEMA DE ARRANQUE

Tensión de baterías 24 Vcc

GENERADOR

DATOS GENERALES

Marca CATERPILLAR
 Modelo SR5
 Potencia 2500 kVA
 Velocidad 1500 rpm
 Frecuencia 50 Hz
 Tensión 400 V. Trifásico
 Factor de potencia 0,8
 Constancia de tensión $\pm 0,5\%$
 Ajuste de tensión $\pm 5\%$
 Aislamiento Clase H con tropicalización y antiabrasión
 Protección IP23
 Número de cojinetes 2
 Factor de influencia telefónica < 50
 Desviación de onda < 5%
 Rendimiento 95,5 %
 Reactancia subtransitoria directa (X"d) 11,56 %
 Relación de cortocircuito 0,5

CONJUNTO MOTOR ALTERNADOR

CONDICIONES DE TRABAJO

Calor absorbido en agua de refrigeración 751 kW
 Calor absorbido en el postenfriador..... 379 kW
 Calor residual en el escape 2080 kW



Calor radiado (motor + generador) 249,3 kW
 Consumo de combustible
 100% carga 519,8 l/h
 75% Carga 382,2 l/h
 50% Carga 260,1 l/h
 Consumo específico de combustible 205,2 g/kWmh

TABLA DE DETARAJE EN FUNCIÓN DE LA ALTITUD Y LA TEMPERATURA

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	NORMAL
ALTITUDE (M)												
0	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,102	2,145
250	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,139	2,102	2,145
500	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,143	2,109	2,076	2,043	2,145
750	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,114	2,079	2,046	2,014	1,983	2,145
1,000	2,083	2,083	2,083	2,083	2,083	2,083	2,051	2,017	1,985	1,954	1,924	2,083
1,250	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024	2,023	1,989	1,957	1,926	1,895	1,866	2,024
1,500	1,966	1,966	1,966	1,966	1,966	1,962	1,929	1,898	1,868	1,838	1,810	1,966
1,750	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,902	1,871	1,840	1,811	1,783	1,755	1,910
2,000	1,856	1,856	1,856	1,856	1,856	1,844	1,814	1,784	1,756	1,728	1,701	1,856
2,250	1,803	1,803	1,803	1,803	1,803	1,788	1,758	1,730	1,702	1,675	1,649	1,803
2,500	1,752	1,752	1,752	1,752	1,752	1,732	1,704	1,676	1,649	1,623	1,598	1,752
2,750	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,679	1,651	1,624	1,598	1,573	1,549	1,703
3,000	1,655	1,655	1,655	1,655	1,654	1,626	1,599	1,573	1,548	1,524	1,500	1,655

EMISIONES (VALORES NOMINALES)

	100%	25%
NOx (mg/Nm ³)	3351,3	5417,6
CO (mg/Nm ³)	387,1	256,4
HC (mg/Nm ³)	53,1	102,9
Opacidad (%)	1,7	1,1

EMISIONES (VALORES GARANTIZADOS)

	100%	25%
NOx (mg/Nm ³)	4021,5	6501,1
CO (mg/Nm ³)	696,8	461,5
HC (mg/Nm ³)	70,6	136,9
Opacidad (%)	1,7	1,1

Los valores de emisiones dados en mg/Nm³ están referidos al 5% de O₂.

PRESION SONORA DE ORIGEN MECÁNICO Y DEL ESCAPE

		dBA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mecánico (a 1 m)	100%	109.5	95.9	104.1	104.5	101.9	102.7	102.3	97.5	106.5
	75%	108.0	95.3	103.6	103.8	101.1	100.9	99.9	95.6	104.9
Escape (a 1 m)	100%	117.5	112.9	118.6	115.1	118.6	110.3	105.4	96.6	80.6
	75%	116.4	112.5	117.2	114.5	117.1	109.6	104.9	95.2	80.9

DIMENSIONES Y PESOS

Largo 6.990 mm
 Ancho 2.286 mm
 Alto 2.342 mm
 Peso con aceite y refrigerante 17.332 kg

Se recomienda dejar 1,5 m libres alrededor del grupo para su servicio y mantenimiento.

NORMATIVA

El grupo electrógeno cumple o excede las siguientes normas internacionales:

AS1359, CSA, IEC60034-1, ISO3046, ISO8528, NEMA MG1-22, NEMA MG1-33, UL508A, 72/23/EEC, 98/37/EC, 2004/108/EC

La potencia en emergencia especificada para el grupo electrógeno se define como la disponible con cargas conectadas variables, para la duración de una interrupción de la fuente normal de potencia. Está especificada de acuerdo con ISO 8528. La potencia de limitación de combustible de acuerdo con ISO3046

La potencia especificada está basada en las condiciones estándar SAE J1349. Dicha especificación también aplica a las condiciones estándar según ISO3046

El consumo de combustible está basado en un gasóleo de densidad API 35° a 16°C, cuyo PCI es de 42780 kJ/kg y su densidad de 838,9 kg/m³ cuando es utilizado a 29°C.

Los datos técnicos contenidos en el presente documento están basados en la referencia TMI n° DM8371 rev.01.

Los materiales y especificaciones están sujetos a cambio sin previo aviso. Para la elaboración del presente documento se ha utilizado el Sistema Internacional de unidades.