

## **Válvula de control de gas TecJet™ 50**

**Instalación y operación**

## **ADVERTENCIA**

Lea este manual completo y todas las demás publicaciones relacionadas con el trabajo a realizar antes de instalar, poner en funcionamiento o realizar el servicio de este equipo. Aplique todas las instrucciones de seguridad y precauciones relativas al equipo. Si no se respetan las instrucciones, el resultado pueden ser lesiones personales y/o daños materiales.

El motor, la turbina o cualquier otra máquina motriz primaria debe estar equipada con un dispositivo de parada por sobrevelocidad que la proteja contra el embalamiento o daños que pueden provocar lesiones personales, la pérdida de la vida, o daños materiales.

El dispositivo de parada por sobrevelocidad debe ser totalmente independiente del sistema de control de la máquina motriz primaria. También puede ser necesario, por motivos de seguridad, un dispositivo de parada por exceso de temperatura o presión, según corresponda.

## **AVISO**

Para evitar dañar a un sistema de control que utilice un alternador o dispositivo cargador de batería, asegúrese de que el dispositivo cargador esté desconectado antes de desconectar la batería del sistema.

Los controles electrónicos contienen partes sensibles a la estática. Observe las siguientes precauciones para evitar dañar estas partes.

- Descargue la estática de su cuerpo antes de manejar el control (con la energía que va al control desconectada, haga contacto con una superficie aterrizada y manténgalo mientras maneja el control).
- Evite todo plástico, vinil y unicel (excepto versiones antiestáticas) cerca de las tablillas de circuitos impresos (TCI).

No toque los componentes o conductores en una TCI con sus manos o con dispositivos conductivos.

## **ADVERTENCIA**

### **DEFINICIONES IMPORTANTES**

**ADVERTENCIA**—indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría causar graves lesiones o la muerte.

## **AVISO**

**AVISO**—indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría causar desperfectos al equipo.

## **IMPORTANTE**

**IMPORTANTE**—proporciona información útil que no se enmarca en las categorías de advertencia o aviso.

**Revisiones**—Los cambios del texto vienen indicados por una línea negra a lo largo del texto.

Woodward Governor Company se reserva el derecho de actualizar cualquier parte de esta publicación en cualquier momento. La información proporcionada por Woodward Governor Company se considera correcta y fiable. Sin embargo, Woodward Governor Company no asume responsabilidad alguna a menos que haya sido aceptada expresamente.

# Índice

<b>ADVERTENCIA SOBRE DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS.....</b>	<b>II</b>
<b>CAPÍTULO 1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>1</b>
Válvula de control de gas TecJet™ 50 .....	1
Software de monitorización TecJet 50.....	2
Ventajas del sistema TecJet 50.....	2
<b>CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN .....</b>	<b>3</b>
Condiciones ambientales.....	3
Requisitos de cableado .....	4
Instalación del sistema TecJet 50.....	8
<b>CAPÍTULO 3. FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>11</b>
Comprobaciones previas al arranque, durante la instalación.....	11
Configuración del sistema TecJet 50.....	11
Instalación del software de monitorización del sistema TecJet 50.....	12
Descripción del programa de monitorización del sistema TecJet 50 .....	13
Descripción de los menús del sistema TecJet 50 .....	17
Sustitución de la válvula de control de gas TecJet 50.....	23
<b>CAPÍTULO 4. DETECCIÓN DE FALLAS .....</b>	<b>25</b>
Introducción .....	25
Códigos de error .....	25
Mensajes.....	27
<b>CAPÍTULO 5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>28</b>
Especificaciones del sistema TecJet™ 50 .....	28
Capacidad de flujo del sistema TecJet 50.....	29
<b>CAPÍTULO 6. OPCIONES DE SERVICIO.....</b>	<b>33</b>
Opciones de servicio del producto.....	33
Devolución de equipos para reparación .....	34
Piezas de repuesto .....	35
Forma de establecer contacto con Woodward .....	35
Servicios de ingeniería.....	36
Asistencia técnica .....	37
<b>DECLARACIONES.....</b>	<b>39</b>

## Ilustraciones y Tablas

Figura 1-1. Válvula de control de gas TecJet 50 .....	1
Figura 2-1. Preparación de cables apantallados .....	4
Figura 2-2. Conexión de cables apantallados .....	4
Figura 2-3. Cableado correcto a la fuente de alimentación.....	5
Figura 2.4 Cableado incorrecto a la fuente de alimentación .....	6
Figura 2-5. TecJet 50 único .....	7
Figura 2.6 Varios TecJet 50.....	7
Figura 2.7 Conector de TecJet 50 .....	7
Figura 2-8. Dimensiones externas del sistema TecJet 50 (8407-105).....	9
Figura 2-9. Diagrama de cableado del TecJet 50 (8407-105).....	10
Figura 3-1. Ejemplo de conexiones de cableado que facilita la monitorización del sistema TecJet 50 .....	13
Figura 3-2. Ventana general TJMON.....	13
Figura 3-3. Menú File (Archivo) .....	14
Figura 3-4. Menú View (Ver).....	15
Figura 3-5. Menú Parameters (Parámetros).....	16
Figura 3-6. Menú Diagnostics (Diagnósticos).....	16
Figura 3-7. Menú Help (Ayuda) .....	17

## Ilustraciones y Tablas

Figura 5-1. Capacidad de flujo para el sistema TecJet 50, versión 1 .....	30
Figura 5-2. Capacidad de flujo para el sistema TecJet 50, versión 2 .....	31
Figura 5-3. Capacidad de flujo para el sistema TecJet 50, versión 3 .....	32

## Advertencia sobre descargas electrostáticas

Todos los equipos electrónicos son sensibles a la electricidad estática, algunos componentes más que otros. Para proteger estos componentes contra daños causados por descargas de electricidad estática, deben adoptarse precauciones especiales para minimizar o eliminar las descargas electrostáticas.

Adopte estas precauciones cuando trabaje con el control o cerca de él.

1. Antes de hacer operaciones de mantenimiento en un control electrónico, descargue la electricidad estática de su cuerpo a tierra tocando y sujetando un objeto metálico conectado a tierra (tuberías, armarios, equipos, etc.).
2. Evite la acumulación de electricidad estática en su cuerpo no vistiendo ropas fabricadas con materiales sintéticos. Lleve ropas de algodón o mezclas de algodón en la medida de lo posible, ya que estas ropas no almacenan cargas electrostáticas en la misma medida que los tejidos sintéticos.
3. Mantenga los materiales de plástico, vinilo y espuma de estireno (como vasos de plástico o de espuma de estireno, portavasos, paquetes de cigarrillos, envolturas de celofán, libros o carpetas de vinilo, botellas de plástico y ceniceros de plástico) alejados del control, de los módulos y de la zona de trabajo todo lo posible.
4. No desmonte ninguna tarjeta de circuito impreso (PCB) del armario de control a menos que sea absolutamente necesario. Si tiene que desmontar alguna PCB del armario de control, adopte las siguientes precauciones:
  - No toque ninguna parte de la PCB excepto los bordes.
  - No toque los conductores eléctricos, los conectores o los componentes con dispositivos conductores o con las manos.
  - Cuando vaya a cambiar una PCB, mantenga la nueva PCB en la bolsa protectora antiestática de plástico hasta que llegue el momento de instalarla. Inmediatamente después de desmontar la PCB antigua del armario de control, colóquela en la bolsa protectora antiestática.

### AVISO

Para evitar daños en componentes electrónicos causados por una manipulación incorrecta, lea y observe las precauciones que se indican en el manual 82715, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, tarjetas de circuito impreso y módulos.*

# Capítulo 1.

## Información general

### Válvula de control de gas TecJet™ 50

El sistema TecJet™ 50 consta de una válvula de inyección de gas electrónica para inyección monopunto que integra sensores y circuitos electrónicos. El sistema TecJet 50 garantiza un caudal de gas correcto en todas las circunstancias.

Trabajando en combinación con un sistema de gestión del motor, como el EGS-01 de Woodward, el sistema TecJet 50 recibe la señal indicadora del caudal y de la densidad del gas que se desean desde el sistema de gestión del motor. El sistema de gestión del motor supervisa la carga y la velocidad del motor y suministra al sistema TecJet 50 las señales de caudal de gas correspondientes.

El microordenador interno del sistema TecJet 50 convierte la señal del caudal de gas deseado en la posición de la válvula que corresponde directamente al caudal de gas deseado. La posición de la válvula también se ajustará de acuerdo con las variables siguientes:

- presión de entrada del gas
- temperatura del gas
- presión sobre la válvula
- densidad del gas

El sistema TecJet 50 forma junto con un sistema de gestión de motores una solución ideal para controlar motores de gas, independientemente de la especificación del gas (presión, temperatura y composición).

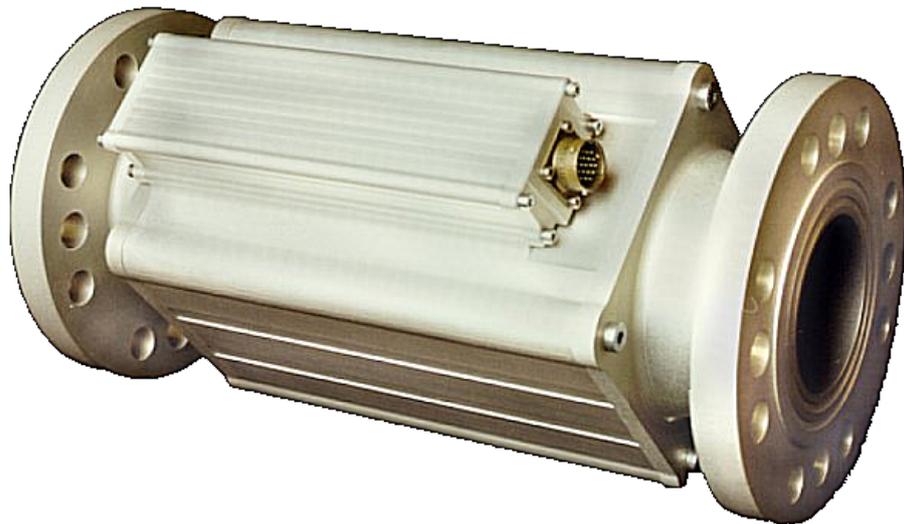


Figura 1-1. Válvula de control de gas TecJet 50

**IMPORTANTE**

La válvula de control de gas TecJet 50 es apropiada para aplicaciones de motores de gas en la gama de potencia entre 200–2000 kW (dependiendo de la presión y composición del gas).

**IMPORTANTE**

En el caso de que se produzca una variación en la demanda de flujo de gas, la válvula de control de gas TecJet 50 es capaz de responder de una forma extremadamente rápida. Las ventajas de una respuesta tan rápida son un buen comportamiento del motor, es decir, un consumo bajo de combustible, unos niveles de emisión precisos y un caudal de gas que se ajusta por completo a la demanda de carga. El sistema TecJet 50 puede instalarse y controlarse fácilmente usando un PC y el software TecJet 50.

## Software de monitorización TecJet 50

El software de monitorización TecJet 50 proporciona una instalación y ajuste fáciles para el usuario de la válvula TecJet 50 mediante un PC. Además, el software de control desempeña las funciones siguientes:

- Ajuste de los parámetros de configuración
- Monitorización del estado del sistema TecJet 50
- Seguimiento de las variables de salida de gas

Para obtener información adicional sobre la instalación y funcionamiento del software de monitorización TecJet 50, consulte el capítulo 3, Funcionamiento.

## Ventajas del sistema TecJet 50

El sistema TecJet 50 revoluciona el control del combustible de motores de gas, aumentando las posibles aplicaciones de estos motores y asegurando un funcionamiento eficaz, independientemente de la composición del gas.

Las ventajas de instalar el sistema inteligente de dosificación de combustible TecJet 50, junto a un sistema de gestión de motores, son las siguientes:

- sensores y electrónica integrados
- respuesta extremadamente rápida a las órdenes de flujo
- control de caudal másico de gas mediante microprocesador
- precisión en toda la gama de caudal de gas
- dispositivo de medición de gas de alta precisión
- compensa la fluctuación tanto de la temperatura como de la presión del gas (densidad)
- comunicación bidireccional realizada mediante bus tipo CAN
- requiere únicamente una señal analógica o digital indicando el caudal de gas deseado y una tensión de alimentación para realizar el posicionamiento correcto de la válvula en relación con el caudal de gas deseado

El sistema de gestión de motores Woodward EGS-01 es el compañero ideal para la válvula de control de gas TecJet 50. No obstante, el sistema TecJet 50 puede trabajar con toda la gama de sistemas de gestión de motores disponible.

## Capítulo 2. Instalación

### AVISO

El sistema TecJet™ 50 contiene componentes sensibles a la electricidad estática que pueden ser destruidos por contacto con el cuerpo humano. Antes de instalar el sistema TecJet 50, lea las precauciones de la “Advertencia sobre descargas electrostáticas” en la página ii, y descargue a tierra la electricidad estática del cuerpo.

### Condiciones ambientales

Asegúrese de que se cumplen todas las condiciones ambientales cuando instale o ponga en funcionamiento un sistema TecJet 50.

#### Temperatura ambiente de funcionamiento

El sistema TecJet 50 ha de funcionar en un intervalo de temperaturas ambiente entre  $-20$  y  $+85$  °C ( $-4$  y  $+185$  °F). No obstante, el sistema TecJet 50 es capaz de soportar una temperatura máxima de  $105$  °C ( $221$  °F) causada por una parada del motor.

#### Temperatura de almacenamiento

El sistema TecJet 50 debe almacenarse sin tensión eléctrica a una temperatura comprendida entre  $-40$  y  $+100$  °C ( $-40$  y  $+212$  °F).

#### Temperatura del gas

El sistema TecJet 50 debe funcionar con temperaturas de gas reguladas en el intervalo de  $30$  a  $60$  °C ( $86$  a  $140$  °F).

#### Humedad

El sistema TecJet 50 debe funcionar con una humedad relativa ambiente del 0 al 95%, sin condensación. El nivel máximo de humedad relativa del gas procesado por la válvula es del 80%.

#### Golpes y vibraciones mecánicas

El sistema TecJet 50 debe ser capaz de resistir choques y vibraciones de acuerdo con las siguientes normas de Woodward:

Vibración, seno en flecha, SV3	5G, 2.5 mm, 5–2000 Hz, 3 h min/eje, paradas de 90 min
	MS 810C, M514.2, curva J (Mod)
Vibración, aleatoria, RV2	0.1 G <sup>2</sup> /Hz, 10–2000 Hz, 3 h/eje, 12.8 Grms
	MS202F, método 214A, condición de prueba D
Choque, MS1	40 G, 11ms impulso en diente de sierra
	US MIL-STD-810C, M516.2, PI

**Compatibilidad electromagnética**

El sistema TecJet 50 cumple con los requisitos sobre electromagnéticas según especifican los criterios siguientes:

- EN 61000-6-4, Criterios sobre emisiones
- EN 61000-6-2, Criterios sobre inmunidad (ver nota)

<b>IMPORTANTE</b>	<p>Debe proporcionarse el poder para el TecJet 50 de una fuente de poder protegido que conforma con los requisitos de EN 61000-6-2. El rendimiento de la fuente de poder debe limitar a los transeúntes del modo comunes causados por los transeúntes de la ola a menos de 50 voltios. El cablegráfico del I/O para el TecJet 50 debe limitarse a menos de 30 metros en la longitud. El TecJet 50, combinado con el suministro de poder y limitación del cable, cumple con los requisitos de EN 61000-6-2 y permitirá el sistema que contiene el TecJet 50 para conformar con el Directivo EMC.</p>
-------------------	---

**Requisitos de cableado**

**Cableado apantallado**

- Utilice cables apantallados en las líneas de seriales para evitar interferencias procedentes de otros equipos eléctricos (consulte la Figura 2-1).
- Prepare los cables apantallados según se muestra en la Figura 2.1.
- Conecte el apantallamiento a la masa más próxima del chasis, dejando abierto el extremo opuesto del apantallamiento. Asegúrese de que el apantallamiento esté adecuadamente aislado (consulte la Figura 2-2).
- No instale los cables apantallados directamente junto a cables con corrientes altas.

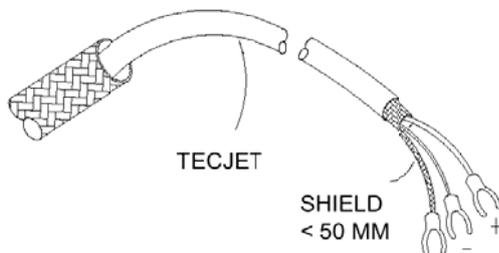


Figura 2-1. Preparación de cables apantallados

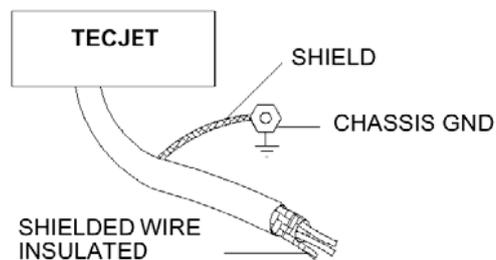


Figura 2-2. Conexión de cables apantallados

Shield = Apantallamiento

Shield = Apantallamiento  
 Chassis Gnd = Masa del chasis  
 Shielded wire insulated = Cable apantallado aislado

**Requisitos de longitud del cable**

Tipo de señal	Detalles de la señal	Longitud máx. del cable
Analógica	0–5 Vdc	15 m (49 ft)
PWM	75–150 Hz	15 m (49 ft)
	(modulación de impulsos en duración)	
DPWM (PWM dual)	75–150 Hz	15 m (49 ft)
CAN	125 Kbits/s	530 m (1739 ft)
CAN	250 Kbits/s	270 m (886 ft)
CAN	500 Kbits/s	130 m (427 ft)
CAN	1 Mbit/s	40 m (131 ft)
RS-232	9600 bits/s	15 m (49 ft)
ISO9141	9600 bits/s	15 m (49 ft)

**Conexiones eléctricas**

Consulte en la diagrama de cableado (Figura 2-9) detalles completos de las conexiones eléctricas del sistema TecJet 50.

Para una información detallada sobre las diferentes entradas de serial, analógicas, PWM, DPWM, CAN, CAN y PWM, EGS, y C28, consulte el capítulo 3, Descripción de los menús del sistema TecJet 50.

**Requisitos de la fuente de alimentación**

La fuente de alimentación de entrada al sistema TecJet 50 está en la clasificación de 18 a 32 Vcc, con 24 Vcc nominales. Está protegida contra conexiones de tensión inversa de hasta +80 V en su entrada. Se generan las tensiones internas siguientes:

- +5 Vcc  $\pm$ 5% a 400 mA máx. no aislada
- +13 V  $\pm$ 10% a +40 mA no aislada
- -13 V no regulados a -3 mA no aislada

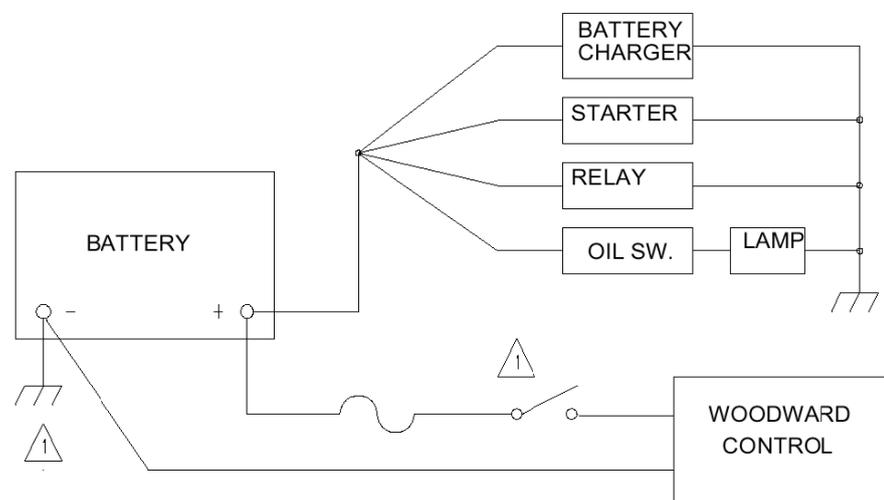
Consulte en la Figura 2-3 y en la Figura 2-4 los detalles sobre la alimentación correcta del sistema TecJet 50.

**AVISO**

No alimente eléctricamente otros dispositivos con conductores compartidos con el sistema TecJet 50 y evite longitudes de cable grandes.

**AVISO**

El sistema TecJet 50 ha de estar protegido con fusible. De no proteger el sistema TecJet 50 con fusible pueden producirse, bajo condiciones excepcionales, lesiones personales, daños a la válvula de control y/o explosión.

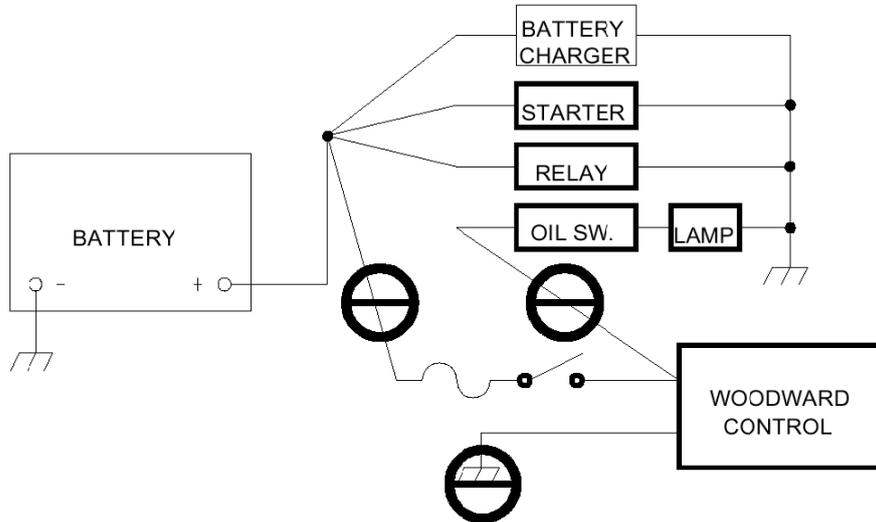


Battery = Bateria  
 Battery charger = Cargador de la batería  
 Starter = Arrancador  
 Relay = Relé  
 Oil sw(itch) = Interruptor de aceite  
 Lamp = Lámpara  
 Woodward Control = Control Woodward

Figura 2-3. Cableado correcto a la fuente de alimentación

**IMPORTANTE**

La fuente de alimentación debe suministrar protección contra los transeúntes eléctricos (ver “Compatibilidad electromagnética” más temprano en este capítulo).



- Battery = Bateria
- Battery charger = Cargador de la batería
- Starter = Arrancador
- Relay = Relé
- Oil sw(itch) = Interruptor de aceite
- Lamp = Lámpara
- Woodward Control = Control Woodward

Figura 2.4 Cableado incorrecto a la fuente de alimentación

**AVISO**

Se muestra un sistema de puesta a tierra del negativo. Si se usa un sistema de puesta a tierra del positivo, el interruptor y el fusible de control deben colocarse en serie con el negativo (-) de la batería y el terminal en el control Woodward. El terminal positivo se convierte en la masa del chasis.

**IMPORTANTE**

Si el sistema TecJet 50 se instala junto con un control de motor EGS-01, recibirá la alimentación eléctrica del control de motor EGS-01.

**Resistencia de terminación para comunicación por CAN**

Si se usa comunicación por CAN entre el sistema TecJet 50 y el sistema de control del motor, hay que instalar una resistencia de terminación de 120 W entre la patilla B y la patilla S del sistema TecJet 50 (consulte la Figura 2-5). La resistencia de terminación en el conector de la TecJet 50 evitará perturbaciones y/o reflexiones de las señales CAN.

Si la aplicación consta de varios sistemas TecJet 50, las patillas B y S del primer sistema TecJet 50 debe conectarse a las patillas N y V del segundo sistema TecJet 50. Conecte la resistencia de terminación entre las patillas B y S del segundo sistema TecJet 50. Para más detalles, consulte las Figuras 2-6 y 2-9.

**IMPORTANTE** El resistencia de terminación debe conectarse siempre a través de las patillas B y S del último sistema TecJet 50 en las aplicaciones que usen varios TecJet 50. Para más detalles, consulte la Figura 2-6.

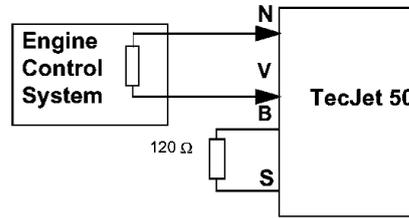


Figura 2-5. TecJet 50 único

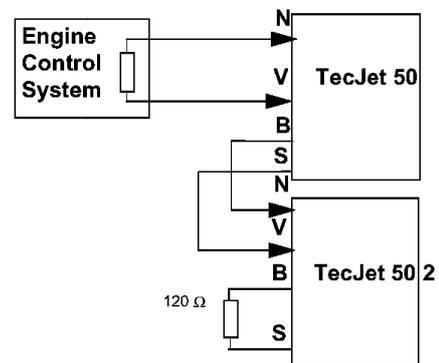


Figura 2.6 Varios TecJet 50

Engine control system = Sistema de control del motor

- N CAN High In
- B CAN High Out
- C CAN Coding ID's \*
- H PWM-B / CAN Coding ID's \*
- S CAN Low Out
- V CAN Low In

- High in = Entrada alta
- High out = Salida alta
- Coding D's = ID de codificación
- Coding ID's = ID de codificación
- Low out = Salida baja
- Low in = Entrada baja

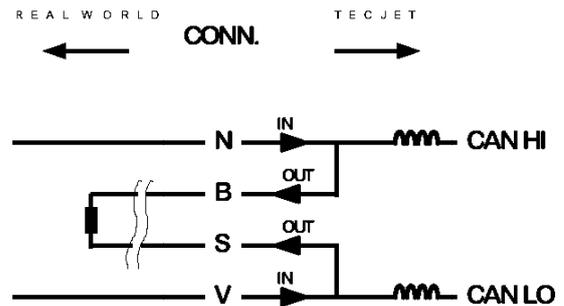


Figura 2.7 Conector de TecJet 50

\* Consulte en la Figura 2-9 más detalles sobre la codificación de mazo de conductores CANDID.

## Instalación del sistema TecJet 50

### **IMPORTANTE**

El sistema TecJet 50 puede instalarse aguas arriba o abajo del turbocompresor. Sin embargo, la instalación del sistema TecJet 50 aguas abajo del turbocompresor solamente es posible si la presión de sobrealimentación es inferior a 200 kPa (29 psi).

### **AVISO**

Asegúrese de que se ha eliminado por soplado toda la suciedad en el conducto de gas, aguas arriba del sistema TecJet 50, antes de instalar la válvula de control de gas TecJet 50. El filtro que incorpora el sistema TecJet 50 tiene el único propósito de filtrar los depósitos de soldadura y partículas de cinta de teflón durante el arranque inicial.

### **AVISO**

Antes de instalar el sistema TecJet 50 en la tubería de gas, prepare la tubería de gas con dos bridas del mismo tamaño que las bridas del sistema TecJet 50. Para más detalles, consulte la Figura 2-8.

Se recomienda encarecidamente la instalación de un filtro aguas arriba para todas las aplicaciones. El filtro preferido para el sistema TecJet 50 es de 50 µm.

- Instale el sistema TecJet 50 entre las dos bridas acopladas a la tubería de gas (véase la Figura 2-8).
- Coloque una junta entre la brida del sistema TecJet 50 y la brida de la tubería de gas.
- Conecte la brida del sistema TecJet 50 a la brida de la tubería de gas en ambos lados de acuerdo con DIN 2501 (DN80, PN 10/16) para Europa, o con ANSI B (16,5 3", 125/150 lb) para Estados Unidos (véase la Figura 2-8).
- El sistema TecJet 50 debe apoyarse preferiblemente usando un soporte. Use los cuatro agujeros roscados (M8x1 6), situados en el suelo de la caja, para instalar el sistema TecJet 50.

### **IMPORTANTE**

La TecJet 50 ha de instalarse horizontalmente, con la electrónica en la parte superior y el conector situado en el lado de salida de la válvula. El eje central de la TecJet 50 debe ser paralelo al eje central del cigüeñal con el fin de evitar niveles severos de vibración en la dirección de movimiento del émbolo medidor de TecJet 50 (véase Figura 2.8).

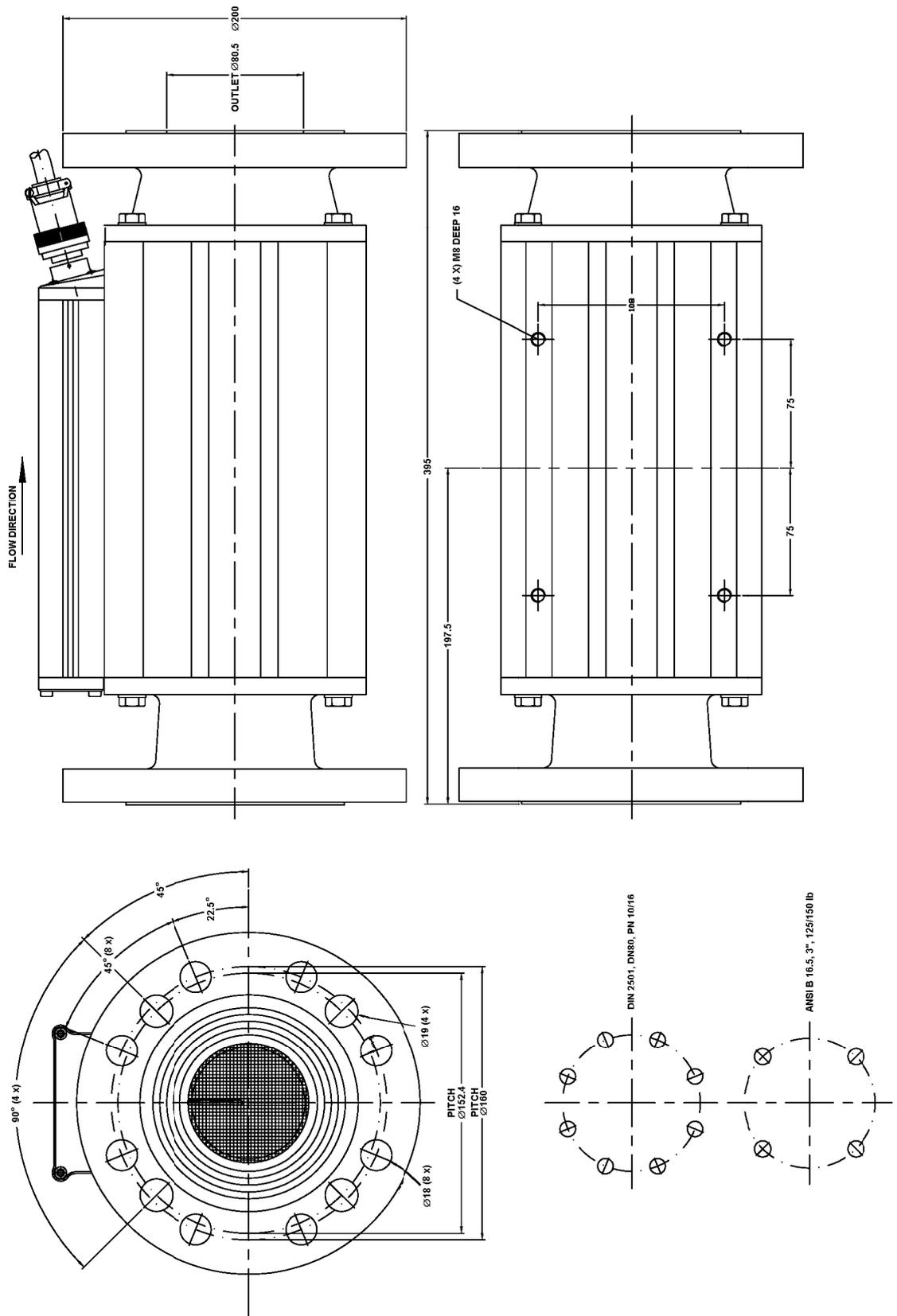
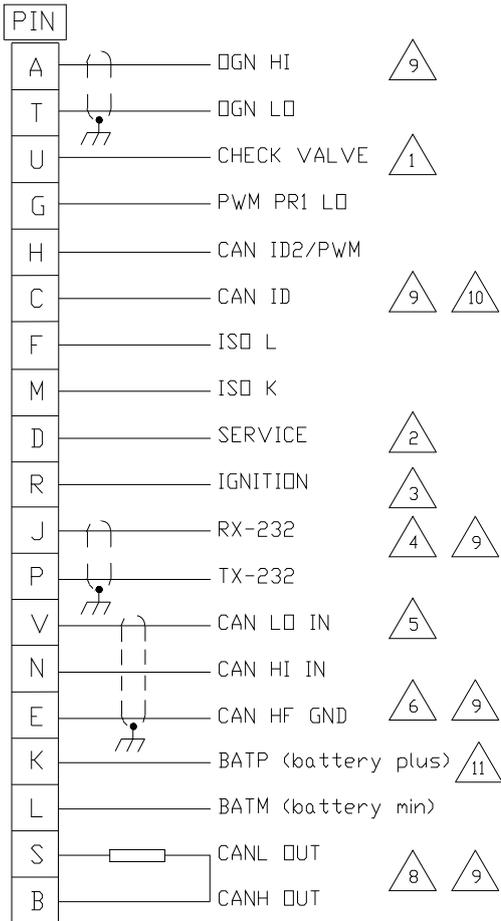


Figura 2-8. Dimensiones externas del sistema TecJet 50 (8407-105)

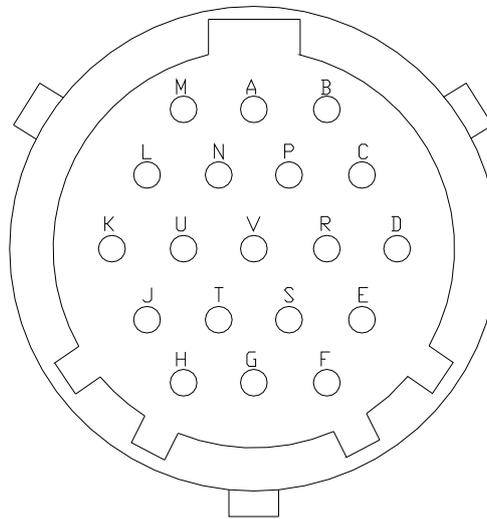
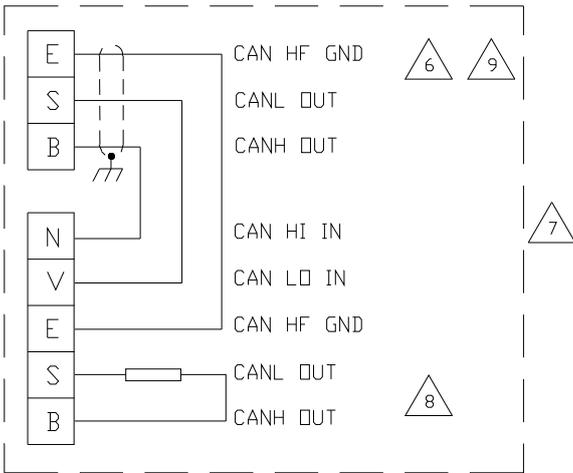
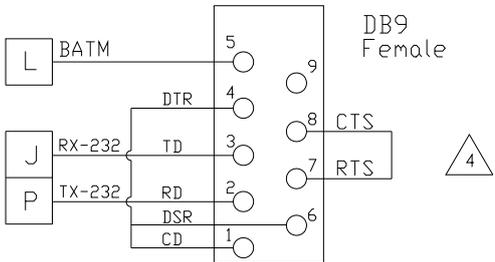
All wires min. 0.5 mm<sup>2</sup> except battery wires.



- 1 Pull down, max. 20 mA, 1 kilohm
- 2 Connected to ground = service mode  
Open = normal
- 3 6 - 32 Vdc = fuel on  
0 - 6 Vdc = fuel off
- 4 Communication port RS-232
- 5 CAN port
- 6 Connect CAN HF GND in case of high CAN speed signals and to reduce EMC interference.
- 7 Layout when two TecJets in operation
- 8 Termination resistor for CAN communication has to be 120 ohm on both ends of the bus.
- 9 Connect the shields to the nearest ground. Wire exposed beyond the shield should be as short as possible, not exceeding 50 mm (2 inches). The other end of the shield must be left open and insulated from any other.
- 10 Harness coding for CAN bus:
 

CAN ID	OC	LOW	OC	LOW
CAN ID2	OC	OC	LOW	LOW
TecJet	1	2	3	4

 where OC = left floating  
pulled LOW to circuit common (BATM)
- 11 See Chapter 2, Electromagnetic Compatibility.



361-007  
02-12-11

Figura 2-9. Diagrama de cableado del TecJet 50 (8407-105)

## Capítulo 3. Funcionamiento

### Comprobaciones previas al arranque, durante la instalación

Complete estos pasos antes de arrancar el motor:

- Compruebe que el cableado sea el correcto consultando la Figura 2.9.
- Compruebe que el sistema TecJet™ 50 no presenta signos de daños ni conexiones rotas o flojas. Efectúe las reparaciones necesarias en el sistema TecJet 50.
- Compruebe la conexión entre la brida del sistema TecJet 50 y la brida usada por el fabricante del motor, en ambos lados de la conexión. Compruebe que no existen fugas de gas en la conexión y, si es necesario, también en el sistema TecJet 50 (sólo en el caso de reparación y/o mantenimiento de la válvula).
- Asegúrese siempre de que el sistema TecJet 50 se instala usando un soporte. Compruebe también la unión entre el soporte y el sistema TecJet 50.
- Compruebe que el sistema TecJet 50 está instalado en el sentido correcto de acuerdo con el flujo del gas.
- Compruebe que ha seleccionado la interfaz de comunicaciones correcta para el sistema TecJet 50. Esto se ve en la ventana "FLOW INPUT" (entrada de flujo) del programa de monitorización del sistema TecJet 50. De esta manera podrá comunicar con el sistema de gestión del motor.

### Configuración del sistema TecJet 50



#### **ADVERTENCIA**

Para evitar posibles lesiones personales, pérdida de vidas y/o daños materiales al arrancar el motor, este preparado para efectuar una parada de emergencia como protección contra embalamiento o sobrevelocidad en caso de fallo de los reguladores mecánico-hidráulicos, o de los controles eléctricos, los actuadores, los controles de combustible, los mecanismos de accionamiento, las conexiones o los dispositivos controlados.

- Conecte un PC al sistema TecJet 50 (consulte el próximo apartado, "Instalación del software de monitorización del sistema TecJet 50") para configurar la TecJet 50. Si es necesario, póngase en contacto con Woodward para detalles sobre el ajuste de los parámetros. Para obtener instrucciones sobre cómo usar el sistema de monitorización de TecJet 50 consulte el apartado "Descripción del programa de monitorización del sistema TecJet 50" después en este capítulo. Para más información sobre el sistema de monitorización de TecJet 50 consulte el archivo de ayuda de la monitorización TecJet 50.
- Aplique energía eléctrica al sistema TecJet 50.

Ajuste los siguientes parámetros específicos de la aplicación del sistema TecJet 50 antes de arrancar el motor:

<b>Ventana</b>	<b>Ajuste</b>
Ventana Fuel Parameters (parámetros del combustible)	Ajuste la densidad del gas. Ajuste el "Wobbe index act. gas" (índice de Wobbe del gas real) y el "Wobbe index ref. gas" (índice de Wobbe del gas de referencia). Ambos índices de Wobbe deben ser iguales entre sí y deben ajustarse al índice de Wobbe del gas que se va a suministrar al motor.
Ventana Default Tables	Ajuste los parámetros "Qgn", "Delta P", "FGP", y "FGT", si lo desea.
Ventana CAN interface	Ajuste los parámetros de la interfaz CAN.
Ventana PH-Limits	Ajuste los límites físicos para "Delta P", "FGP", y "FGT", si lo desea.
Ventana Version Info	Compruebe si se han cargado el sistema TecJet 50 y el coprocesador correctos. Compruebe los parámetros de la ROM.
Ventana Flow Input	Seleccione el tipo de comunicación y ajuste U0 y U1 al número de recuentos para la aplicación. Véase la tabla siguiente.
	Tipo U0 / U1
	Analógica 0—1023
	PWM La señal PWM varía entre el 5% (224) y el 95% (3910) de recuentos
	DPWM (PWM dual) 0—4095
	CAN 0—65536

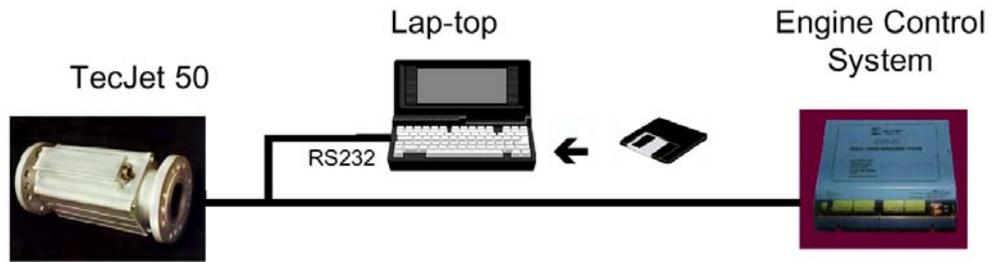
Arranque el motor de acuerdo con las instrucciones del fabricante del motor.

## Instalación del software de monitorización del sistema TecJet 50

Cargue el software TecJet 50 en el PC:

1. Conecte el ordenador portátil con el cable al conector del PC que está conectado al conector del sistema TecJet 50. Esto permitirá monitorizar el sistema TecJet 50.
2. Introduzca el disco "TecJet 50 Software" en la unidad A.
3. Inicie MS-DOS o el explorador de Windows y vaya a la unidad A para copiar los archivos de TecJet 50.
4. Copie los archivos Tjmon.exe, Tjmon.c16 y Tjmon.h16 en su directorio personal.
5. Vaya al archivo Tjmon.exe y pulse Intro o haga doble clic. En la pantalla aparecerá la ventana TJMON, tal como muestra la Figura 3-2.
6. Vaya a la ventana "Flow Input" (entrada de flujo) y seleccione el tipo de comando de flujo para el sistema TecJet 50 (analógico, PWM, CAN, etc.).

Una vez cargado el programa de monitorización en el PC proceda siguiendo las instrucciones que aparecerán en la pantalla. Para obtener más explicaciones sobre el programa de monitorización de la TecJet 50, consulte el apartado siguiente, Descripción del programa de monitorización del sistema TecJet 50.



Lap-top = Ordenador portátil  
 Engine control system = Sistema de control del motor

Figura 3-1. Ejemplo de conexiones de cableado que facilita la monitorización del sistema TecJet 50

## Descripción del programa de monitorización del sistema TecJet 50

Si ya ha abierto el archivo Tjmon.exe, aparecerá la ventana TJMON en la pantalla (véase la Figura 3-2). La barra de menús de la ventana TJMON proporciona un conjunto de comandos y parámetros con los que podrá monitorizar y configurar la válvula de control de gas TecJet 50. Cada menú contiene varias opciones que son mandatos o enlaces con otros menús.

La barra de menús consta de los menús siguientes, consulte en los apartados correspondientes un breve resumen:

- El menú "File" (Archivo)
- El menú "View" (Ver)
- El menú "Parameters" (Parámetros)
- El menú "Diagnostics" (Diagnósticos)
- El menú "Help" (Ayuda)

Para más detalles de cada opción del menú, consulte el apartado siguiente, Descripción de los menús del sistema TecJet 50.



Figura 3-2. Ventana general TJMON

### Menú File (Archivo)

El menú File contiene opciones estándar para guardar o recuperar archivos de parámetros. Para más detalles consulte el apartado siguiente.

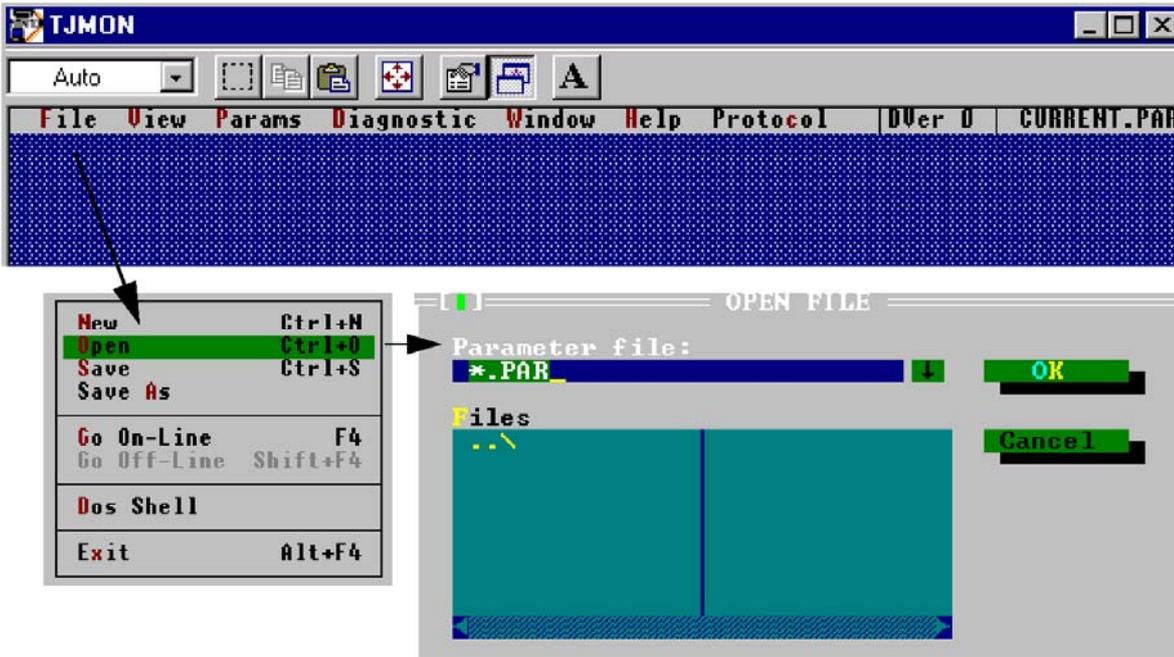


Figura 3-3. Menú File (Archivo)

**Menú View (Ver)**

El menú "View" permite visualizar los parámetros de salida contenidos en el sistema. Estos pueden ser niveles de ejecución o bien condiciones de error: Para obtener una descripción más detallada de los parámetros contenidos en estas ventanas, consulte el apartado siguiente.

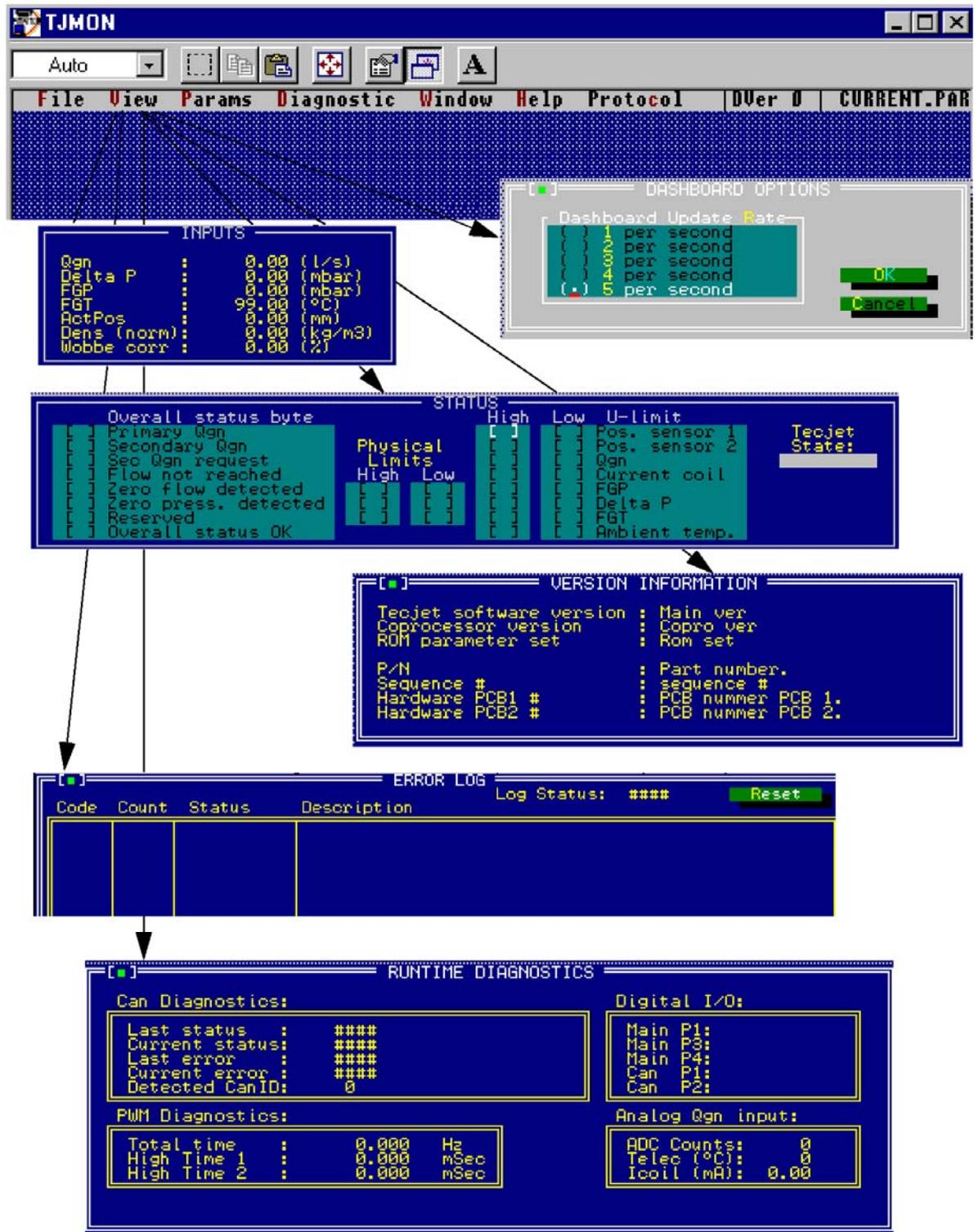


Figura 3-4. Menú View (Ver)

**Menú Parameters (Parámetros)**

El menú "Parameters" contiene ventanas en las que es posible introducir y modificar los diversos parámetros de combustible, flujo o CAN. Para obtener una descripción más detallada de los parámetros de estas ventanas, consulte el apartado siguiente.

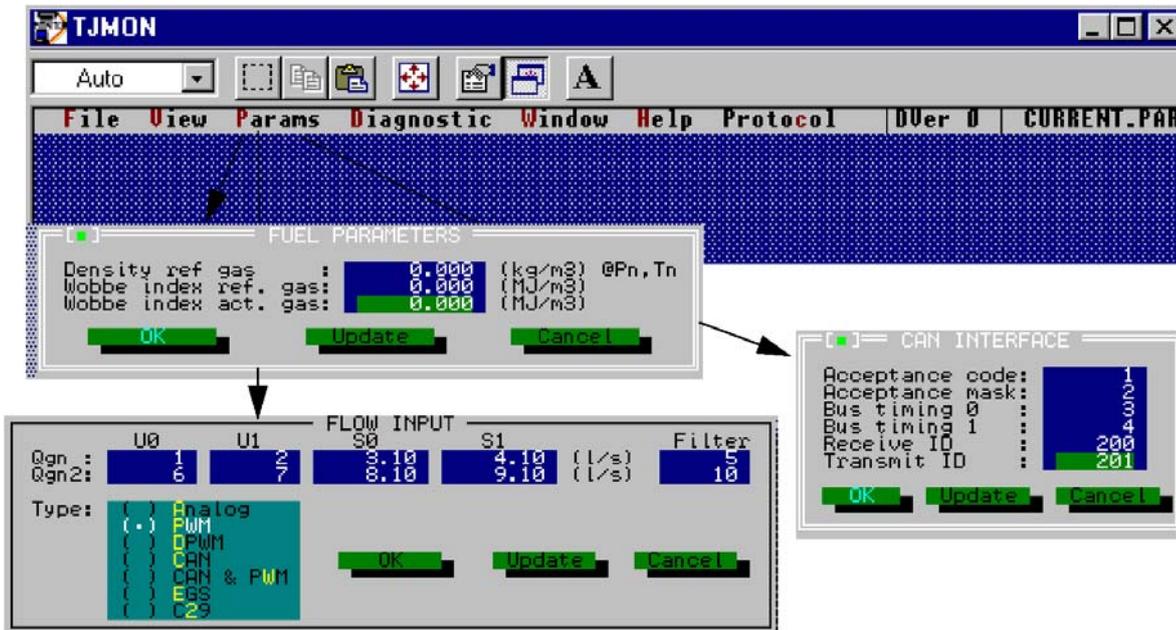


Figura 3-5. Menú Parameters (Parámetros)

**Menú Diagnostics (Diagnósticos)**

El menú "Diagnostics" proporciona la posibilidad de acceder a información sobre las tablas de valores predeterminados y las limitaciones físicas. Para obtener una descripción más detallada de los parámetros de estas ventanas, consulte el apartado siguiente.

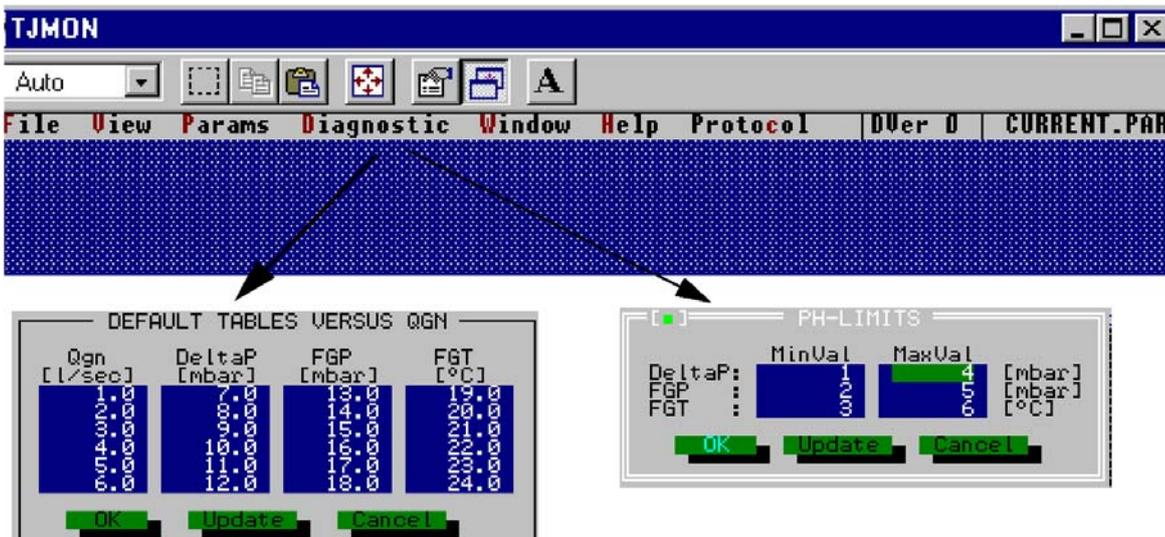


Figura 3-6. Menú Diagnostics (Diagnósticos)

### Menú Help (Ayuda)

El menú Ayuda está dividido en dos ventanas: La ventana "Contents" (Contenido) y la ventana "Context sensitive" (Contextual). La parte principal de esta ventana se utiliza para mostrar información de ayuda sobre los temas correspondientes.

La ventana "Contents" ofrece una breve introducción sobre la aplicación.

La ventana "Context Sensitive" proporciona información sobre la acción realizándose en ese momento.



Figura 3-7. Menú Help (Ayuda)

## Descripción de los menús del sistema TecJet 50

Menú / ventana	Parámetro	Función
Menú File (Archivo)	Open (Abrir)	Para recuperar un conjunto de ajustes de parámetros guardados en el disco, seleccione "Open" en el menú File.
	Save (Guardar)	Para guardar los ajustes de parámetros de TecJet 50 en el disco, seleccione "Save" en el menú File.
	Save As (Guardar como)	Para crear un nuevo archivo de parámetros en el disco, seleccione "Save as" en el menú File.
	New (Nuevo)	Permite restaurar el ajuste de parámetros actual a su valor predeterminado codificado en el software.
	DOS Shell	Si desea pasar a DOS, seleccione "DOS" en el menú File de forma que desaparezca la ventana normal. Escriba "exit" (salir) para volver a la ventana TJMOM.
	Exit (Salir)	Si desea abandonar la aplicación, seleccione "Exit" en el menú File.

Menú / ventana	Parámetro	Función
Menú View (Ver)/ entradas de flujo	Qgn	Flujo de gas normal, a las condiciones de referencia (0 °C, 1013 mbar).
	Delta P	Es igual a la diferencia de presiones absoluta en la válvula (mbar).
	FGP	Presión del gas combustible (absoluta) [mbar].
	FGT	Temperatura del gas combustible. [°C].
	Act Pos	Posición real de la válvula [mm].
	Dens (norm)	Densidad normal del gas 0 °C, 1013 mbar [kg/in <sup>3</sup> ].
	Wobbe corr	El "Wobbe corr." corrige el flujo de gas, cuando el índice de Wobbe real es mayor o menor que el índice de Wobbe de referencia, de forma que el flujo de energía se mantenga igual.  <b>Ejemplo:</b> Wobbe Corr. = Wobbe index ref. = 40 / Wobbe index act = 50. En este caso el índice de Wobbe real es un 20% superior, lo que significa que se tiene que reducir el flujo de gas en un 20% para mantener el mismo flujo de energía. Qg (flujo de gas calculado) = Og (basado en el índice Wobbe de ref.) * Wobbe corr.
Menú View (Ver)/ ventana de estado	Primary Qgn (Qgn primario)	El flujo de gas normal primario se activa cuando TecJet 50 detecta una señal válida procedente del comando de caudal de gas.
	Secondary Qgn (Qgn secundario)	Reserva para sistemas con conexión CAN y PWM. Si el Qgn secundario se activa, no hay comunicación CAN procedente de TecJet 50.
	Sec Qgn Request	Reservada.
	Flow not Reached (Flujo no alcanzado)	La señal de flujo no alcanzado se activa cuando la válvula ha alcanzado una posición igual a su carrera máxima.  En muchos casos la señal de flujo no alcanzado se activa debido a una de las causas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La presión de gas en el sistema de suministro es demasiado baja.</li> <li>• La suciedad en el filtro de gas principal causa una caída de presión.</li> <li>• La temperatura del gas es demasiado elevada.</li> <li>• La calidad del gas (valor de combustión) es demasiado baja y causa un incremento del suministro de gas.</li> <li>• La diferencia de presiones en el sistema TecJet 50 es demasiado baja.</li> </ul>
	Zero Flow Detected (Flujo cero detectado)	Se ha detectado el punto de consigna de flujo cero. Cuando Qgn (punto de consigna) cae por debajo del 0.5% de Qgn (máx.). La válvula se cerrará y se coloca el indicador. La válvula se abre cuando Qgn (punto de consigna) está un 0.7% por encima de Qgn (máx.). Por esta razón Qgn (máx.) se ajusta al flujo máximo. Qgn (máx.) es el registro S1 en el menú de entradas de flujo.
	Zero Pressure Detected (Presión cero detectada)	El parámetro de presión cero detectada se activa cuando la diferencia de presiones en la válvula es < 3 mbar y entonces cierra la válvula. La válvula se abre si la diferencia de presiones pasa a ser > 6 mbar.
	Reservada	Ninguna función.
	Overall Status OK (Estado general OK)	Se activará cuando el sistema TecJet 50 está dentro de su entorno de funcionamiento, es decir, Primary Qgn está activado y todos los demás indicadores están apagados.
	Pos Sensor 1 U-limit (Límite U del sensor de pos. 1)	El sensor de posición 1 o el sensor de U-limit (límite posición 2 detectan que la posición real de la válvula de combustible está fuera de rango (se ha alcanzado el límite U), lo que da lugar a que aparezca un indicador de U-limit alto o bajo en el menú "STATUS".
	Pos Sensor 2 U-limit (Límite U del sensor de pos. 2)	Normalmente se usan ambos sensores. Si uno de los sensores falla, se desconecta y todas las funciones se transfieren al sensor en buen estado.
Qgn U-limit (Límite U de Qgn)	La entrada Qgn (punto de consigna) está fuera de rango (se ha alcanzado el límite U), lo que da lugar a que aparezca un indicador de U-limit alto o bajo en el menú "STATUS".	
Current Coil U-limit (Límite U de la bobina de corriente)	Si la corriente a través de la bobina es mayor o menor que el mínimo, se activará el indicador. Corriente mín. = -2.4 A Corriente máx. = +2.4 A	

Menú / ventana	Parámetro	Función
	FGP U-limit (Límite U de FGP)	El sensor FGP detecta que la presión absoluta del gas de entrada está fuera de rango (se ha alcanzado el límite U), lo que da lugar a que aparezca un indicador de U-limit alto o bajo en el menú "STATUS".
	Delta P U-limit (Límite U de la diferencias de presiones)	El sensor de diferencia de presiones detecta que la diferencia de presión entre la entrada y la salida está fuera de rango (se ha alcanzado el límite U), lo que da lugar a que aparezca un indicador de U-limit alto o bajo en el menú "STATUS".
	FGT U-limit (Límite U de FGT)	El sensor FGT detecta que la temperatura del gas está fuera de rango (se ha alcanzado el límite U), lo que da lugar a que aparezca un indicador de U-limit alto o bajo en el menú "STATUS".
	Ambient Temp U-limit (Límite U de temp. ambiente)	Reservada.
	Physical Limits (Límites físicos)	Si el parámetro de límites físicos muestra un indicador de alto o bajo para los parámetros Delta P, FGP o FGT, es que el parámetro está por debajo del valor mínimo o por encima del valor máximo ajustado en "Physical Lim" en el menú Diagnostics.
	TecJet 50 State (Estado TecJet 50)	Indica el estado interno del software TecJet 50. Si tiene algún problema con el sistema TecJet 50, indique este código a Woodward.

## IMPORTANTE

Si se produce alguno de los fallos mencionados anteriormente, TecJet 50 utilizará la información almacenada en las tablas de valores por defecto de los menús de diagnóstico para FGP, FGT y Delta P.

Menú / ventana	Parámetro	Función
<b>Menú View (Ver)/ ventana de opciones</b>		En la ventana de opciones puede especificar el número de veces por segundo que se actualiza la información en las ventanas con los parámetros reales.
<b>Menú View (Ver)/ registro de errores</b>	Error Log (registro de errores)	La ventana "Error log" ofrece una sinopsis de todos los fallos que la función de diagnóstico encuentra en la TecJet 50. Para cada fallo se ofrece un código de fallo con una descripción y una indicación de si el fallo sigue activo. Consulte en el capítulo 4 más detalles sobre los códigos de error.
<b>Menú View (Ver)/ diagnóstico de tiempo de funciona- miento</b>	Runtime Diagnostics (diagnóstico de tiempo de funcionamiento)	La ventana "Runtime diagnostics" ofrece una sinopsis del estado del hardware a muy bajo nivel.

Menú / ventana	Parámetro	Función
Menú Parameters (Parámetros)/ ventana Fuel Parameters (parámetros de combustible)	Density Ref. Gas (densidad del gas de ref.)	La densidad del gas de referencia permite especificar la densidad del gas. La TecJet 50 usa este parámetro en el cálculo del flujo de gas (Qg) a partir del flujo de gas "normal" (Qgn).
	<b>Wobbe Index (Índice de Wobbe)</b>	
	El índice de Wobbe es una medida de la cantidad de energía suministrada a un sistema de combustión a través de un inyector. La entrada de energía es una función lineal del índice de Wobbe. Dos gases de composición diferente pero que tengan el mismo índice de Wobbe suministrarán la misma cantidad de energía para un sistema TecJet 50 dado con la misma presión de inyector.	
	Wobbe Index Ref. Gas (índice de Wobbe del gas de referencia)	Es el índice de Wobbe del gas usado para el motor y el sistema de gestión del motor para su optimización.
	Wobbe Index Act. Gas (índice de Wobbe del gas real)	Es el índice de Wobbe del gas real con el que está funcionando el motor.

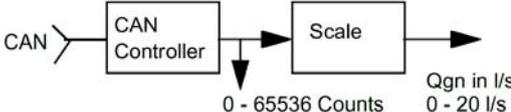
## IMPORTANTE

La densidad del gas está directamente relacionada con el índice de Wobbe del gas de referencia.

Estos valores Wobbe siempre se igualarán ya que la válvula de gas real para el índice de Wobbe sólo era para fines de desarrollo.

Menú / ventana	Parámetro	Función
Menú Parameters (Parámetros)/ ventana Flow Input (entrada de flujo)		La ventana "Flow input" contiene los comandos que se usan para establecer qué conexión se usa para determinar el tipo de entrada de flujo. Debe efectuar una selección en esta ventana para asegurar la entrada de flujo en el sistema TecJet 50.
		La entrada de flujo representa el flujo de gas normalizado en litros por segundo. La selección del tipo de entrada se puede efectuar usando el programa de monitorización TecJet 50. Existen seis tipos de entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analógica      Entrada de 0–5 voltios</li> <li>• PWM            Entrada de modulación de impulsos en duración</li> <li>• DPWM          Entradas de modulación de impulsos en duración con dos señales de seis bits</li> <li>• CAN             Formato de palabra de comunicación CAN</li> <li>• CAN &amp; PWM    Formato de palabra de comunicación CAN con reserva de modulación de impulsos en duración</li> <li>• EGS             Formato EGS estándar de formato flotante de comunicación CAN</li> </ul>
		El diálogo de escalamiento de sensores contiene factores de escala que convierten los valores analógicos A/D en las unidades SI correspondientes. Cada línea contiene los cuatro factores de escala para escalar la señal analógica. U0 y U1 especifican la gama de entrada en recuentos, S0 y S1 especifican la correspondiente señal de salida en unidades SI (litros/segundo).

Menú / ventana	Parámetro	Función
<p><b>Menú Parameters (Parámetros)/ ventana Flow Input (entrada de flujo)</b></p>	<p>Analog</p>	<p>La señal analógica entre 0.2 y 4.8 voltios pasa a través de un convertidor analógico digital (ADC) de 10 bits que convierte la señal en 0–1023 recuentos. El ADC envía la señal de 0–1023 recuentos al descodificador de escala que especifica los recuentos máximos y mínimos U0 y U1 y la correspondiente señal de salida mínima y máxima S0 y S1 en L/s (litros por segundo).</p> <div data-bbox="874 376 1390 611" data-label="Diagram"> <p>                     Analog 10 bits                      U                      0.2 - 4.8 V                      ADC                      0 - 1023 Counts                      SCALE                      Qgn in l/s                      0.2 V → 0 Counts → 0 l/s                      2.5 V → 512 Counts → 10 l/s                      4.8 V → 1023 Counts → 20 l/s                 </p> </div> <p>Scale = Escala Counts = Recuentos</p> <p><b>i</b> S1 se ajusta siempre al máximo flujo de gas en relación con el flujo cero detectado.</p>
	<p>PWM</p>	<p>La señal PWM de 12 bits (modulación de impulsos en duración) pasa a través de un descodificador PWM que la convierte en 0–4095 recuentos. El descodificador PWM envía los 0–4095 recuentos al descodificador de escala que especifica los recuentos máximos y mínimos U0 y U1 y la correspondiente señal de salida mínima y máxima S0 y S1 en L/s (litros por segundo).</p> <div data-bbox="874 972 1390 1122" data-label="Diagram"> <p>                     PWM 12 bits                      5 - 95% Duty                      PWM Decoder                      205 - 3890 Counts                      Scale                      Qgn in l/s                 </p> </div> <p>0% and 100% duty cycle can not be detected.                      PWM Decoder = Descodificador PWM                      Scale = Escala                      Duty = Servicio                      Counts = Recuentos                      Duty cycle can not be detected = No puede detectarse el ciclo de trabajo</p>
	<p>DPWM</p>	<p>Las dos señales PWM de 6 bits pasan a través de un detector DPWM que las convierte en 0–4095 recuentos. El detector DPWM envía los 0–4095 recuentos al descodificador de escala que especifica los recuentos máximos y mínimos U0 y U1 y la correspondiente señal de salida mínima y máxima S0 y S1 en L/s (litros por segundo).</p> <div data-bbox="874 1473 1390 1624" data-label="Diagram"> <p>                     DPWM                      PWM 6 bits                      PWM 6 bits                      DPWM Detector                      205 - 3890 Counts                      Scale                      Qgn in l/s                 </p> </div> <p>5 - 95% Duty                      DPWM Detector = Detector DPWM                      Scale = Escala                      Duty = Servicio                      Counts = Recuentos</p>

Menú / ventana	Parámetro	Función																			
Menú Parameters (Parámetros)/ ventana Flow Input (entrada de flujo)	CAN	<p>La señal CAN de 16 bits (interfaz CAN de 11 bits CAN 2.0 A) pasa a través de un controlador CAN que la convierte en 0–65536 recuentos. El controlador CAN envía los 0–65536 recuentos al descodificador de escala que especifica los recuentos máximos y mínimos U0 y U1 y la correspondiente señal de salida mínima y máxima S0 y S1 en L/s (litros por segundo).</p>  <p>CAN controller = Controlador CAN Scale = Escala Counts = Recuentos</p> <p>El mensaje enviado contendrá generalmente 8 bytes. Esto es lo máximo que se puede enviar con un único mensaje CAN. Todos los bytes contienen datos y, al igual que otros protocolos precedentes del control CAN, no contienen un byte para el control del flujo.</p>																			
	CAN & PWM	CAN representa la escala Qgn y PWM representa la escala Qgn2. Para una descripción de la señal CAN y de la señal PWM, vea la descripción de PWM y de CAN. La señal PWM (Qgn2) es una señal de reserva por si falla la señal CAN.																			
	EGS	Especialmente para la comunicación con EGS (controla la relación are/combustible y la velocidad de los motores a gas). La escala y los filtros no tienen efecto alguno sobre esta forma de comunicación.																			
Menú Parameters (Parámetros)/ ventana de información sobre la versión	Proporciona una indicación de la versión del software TecJet 50, la versión del coprocesador, el número de pieza, etc.																				
Menú Parameters (Parámetros)/ ventana CAN Interface (interfaz CAN)	Acceptance Code (código de aceptación)	Ajustado en = 255.																			
	Acceptance Mask (mascara de aceptación)	Ajustado en = 255.																			
	Bus Timing 0 (temporización del bus 0)	Ajustado en = 1.																			
	Bus Timing 1 (temporización del bus 1)	Ajustado en = 28.																			
	Receive ID (recibir ID)	Normalmente ajustada en 1024. Si se usa el protocolo EGS, consulte en el manual del EGS los detalles del nuevo ajuste.																			
	Transmit ID (enviar ID)	Normalmente ajustada en 1280. Si se usa el protocolo EGS, consulte en el manual del EGS los detalles del nuevo ajuste.																			
	<b>Harness Coding (Codificación del mazo de conductores)</b>																				
La codificación del mazo de conductores se usará si los valores de recibir ID del programa de monitorización están ajustados en "0". La codificación del mazo de conductores identifica cuatro TecJet 50 diferentes. Con este propósito existen dos patillas en el conector del sistema TecJet 50.																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TecJet 50 nº</th> <th>Entrada de conmutación 2 (P en H)</th> <th>Entrada de conmutación 1 (P en C)</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TecJet 50 #1 conexión</td> <td>Flotante alta</td> <td>Flotante alta</td> <td>Por defecto sin</td> </tr> <tr> <td>TecJet 50 #2</td> <td>Flotante alta</td> <td>Forzada baja</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TecJet 50 #3</td> <td>Forzada baja</td> <td>Flotante alta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TecJet 50 #4</td> <td>Forzada baja</td> <td>Forzada baja</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		TecJet 50 nº	Entrada de conmutación 2 (P en H)	Entrada de conmutación 1 (P en C)	Comentario	TecJet 50 #1 conexión	Flotante alta	Flotante alta	Por defecto sin	TecJet 50 #2	Flotante alta	Forzada baja		TecJet 50 #3	Forzada baja	Flotante alta		TecJet 50 #4	Forzada baja	Forzada baja	
TecJet 50 nº	Entrada de conmutación 2 (P en H)	Entrada de conmutación 1 (P en C)	Comentario																		
TecJet 50 #1 conexión	Flotante alta	Flotante alta	Por defecto sin																		
TecJet 50 #2	Flotante alta	Forzada baja																			
TecJet 50 #3	Forzada baja	Flotante alta																			
TecJet 50 #4	Forzada baja	Forzada baja																			
Diagnosics Menu/ Default Tables Window	Las tablas de valores por defecto proporcionan los valores de preajuste de Delta P, FGP y FGT frente a Qgn. La información contenida en las tablas de valores por defecto se usarán cada vez que se haga visible un indicador de U-limit alto o de U-limit bajo en el menú "STATUS" para estos parámetros.																				
Diagnosics Menu/ Physical Limits	La tabla de límites físicos proporciona los valores físicos máx. y mín. de Delta P, FGT y FGP. Si se alcanzan dichos límites aparecerán indicadores en el menú																				

Menú / ventana	Parámetro	Función
Window	"STATUS"	como notificación para el usuario.
All Parameters Menu/ PC → TecJet 50		Carga de parámetros del PC en el sistema TecJet 50 cuando el sistema está en funcionamiento..
All Parameters Menu/ TecJet 50 ← PC		Descarga de parámetros del sistema TecJet 50 en el PC.
Menú Window (ventana)	Close (cerrar)	Si desea cerrar una ventana de alguno de los menús abiertos, seleccione "Close" o pulse Ctrl y F4 simultáneamente si no puede usar el ratón del PC.
	Move (mover)	Si desea mover una ventana a otro lugar de la pantalla, seleccione "Move" o pulse Ctrl y F5 simultáneamente si no puede usar el ratón del PC.
	Next or Previous (siguiente o anterior)	Si desea volver a la ventana anterior o pasar a la ventana siguiente, seleccione "Next" (siguiente) (Ctrl. y F6) o "Previous" (anterior) (Ctrl y F7).
	Toggle Screen Res (conmutar la resolución de pantalla)	Si desea mostrar más ventanas al mismo tiempo, seleccione "Toggle Screen Res". Con "Toggle Screen Res" puede cambiar resolución del texto de la pantalla de 25 líneas a 50 líneas y viceversa.
	About (acerca de)	Ofrece información sobre la versión/modificación/ingeniero del sistema TecJet 50.

## IMPORTANTE

Consulte en el apartado anterior un breve resumen de una representación visual del software.

## Sustitución de la válvula de control de gas TecJet 50

En caso de tener que sustituir la válvula de control de gas TecJet 50, seleccione uno de los procedimientos de ajuste de la válvula:

- El usuario y Woodward conocen los parámetros de programación del sistema TecJet 50 anterior, y Woodward puede copiarlos en el nuevo sistema TecJet 50 antes de instalarlo. Véase [I] siguiente.
- El usuario o Woodward desconocen los parámetros del sistema TecJet 50 nuevo por lo que deben copiarse en campo del sistema TecJet 50 anterior al nuevo. Véase [II] siguiente.

### [I] Descarga de parámetros desde el sistema TecJet 50 antiguo al nuevo antes de la instalación

1. Consulte al operador del motor si es posible parar el motor de acuerdo con el procedimiento del fabricante del motor.
2. Cierre la válvula de corte manual existente en el conducto del gas.
3. Desconecte el conector del conector del sistema TecJet 50.
4. Retire la válvula de control de gas TecJet 50.
5. Elimine la junta o el material de obturación anteriores de la tubería de gas.
6. Coloque juntas nuevas en ambos lados del sistema TecJet 50 e instale el nuevo sistema TecJet 50.
7. Compruebe la conexión del sistema Tec,Jet 50 respecto a fugas de gas abriendo la válvula de corte manual y la válvula de solenoide de corte de gas.
8. Conecte el conector al conector del sistema TecJet 50.

9. Abra la válvula de corte manual.

### **[II] Descarga de parámetros desde el sistema TecJet 50 antiguo al nuevo en campo**

1. Consulte al operador del motor si es posible parar el motor de acuerdo con el procedimiento del fabricante del motor.
2. Cierre la válvula de corte manual existente en el conducto del gas.
3. Desconecte el conector del sistema TecJet 50.
4. Conecte un ordenador portátil al sistema TecJet 50 y ejecute el programa de monitorización Tjmon.exe.
5. Anote los siguientes parámetros:
  - Qgn control: CAN / PWM single / PWM double / Analog
  - Densidad del gas en  $\text{kg}/\text{nm}^3$
  - Índice de Wobbe en  $\text{MJ}/\text{nm}^3$
  - Límites físicos en L/s
  - Delta P predeterminada
6. Retire el sistema TecJet 50 antiguo (defectuosa).
7. Elimine el material de obturación anterior de la tubería de gas.
8. Coloque juntas nuevas en ambos lados del sistema TecJet 50 e instale el nuevo sistema TecJet 50.
9. Compruebe la conexión del sistema TecJet 50 respecto a fugas de gas abriendo la válvula de corte manual y la válvula de solenoide de corte de gas.
10. Conecte el conector al conector del sistema TecJet 50.
11. Abra la válvula de corte manual.

### **Imposible descargar parámetros desde un sistema TecJet 50 antiguo al nuevo**

El cliente debe guardar una copia en papel de la configuración del sistemas TecJet 50 para poder introducir todos los parámetros manualmente.

# Capítulo 4.

## DetECCIÓN DE FALLAS

### Introducción

El sistema TecJet™ 50 cuenta con una amplia gama de funciones de diagnóstico. El estado general de funcionamiento del sistema TecJet 50 puede verse usando el menú View/Status (ver/estado) (para más detalles sobre este menú, consulte capítulo 3).

En general, si el indicador “Overall status OK” (estado general correcto) no está activada (es decir, no está marcada) significa que existe un problema en el sistema TecJet 50 o sus sistemas asociados. Usando el menú ‘View/Error log’ (ver/registro de errores) se puede consultar el historial de los problemas ocurridos. Utilice la tabla de códigos de registro de errores en este capítulo para obtener más detalles sobre un código de error específico.

Además del registro de errores, también se visualizan mensajes informando sobre problemas en la pantalla conectada al sistema TecJet 50.

### Códigos de error

Código de error	Significado	Descripción
65	Fallo de la RAM	La RAM externa no funciona durante el arranque. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devuelva el sistema TecJet 50 a Woodward.</li> </ul>
66	Fallo del coprocesador	El coprocesador no funciona durante el arranque. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devuelva el sistema TecJet 50 a Woodward.</li> </ul>
67	Versión del coprocesador	El coprocesador tiene una versión incorrecta durante el arranque o tras reiniciarlo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devuelva el sistema TecJet 50 a Woodward.</li> </ul>
4	Fallo del convertidor analógico-digital (ADC) de coprocesador	La conversión analógico-digital del coprocesador no funciona. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devuelva el sistema TecJet 50 a Woodward.</li> </ul>
69	Fallo del convertidor analógico-digital (ADC)	El convertidor analógico-digital situado en el procesador principal no funciona. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devuelva el sistema TecJet 50 a Woodward.</li> </ul>
70	Referencia del ADC	La tensión de referencia del convertidor A/C es demasiado baja. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devuelva el sistema TecJet 50 a Woodward.</li> </ul>
71	Reajuste del controlador CAN	Imposible encontrar y configurar el controlador CAN. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devuelva el sistema TecJet 50 a Woodward.</li> </ul>
72	Bus de datos del controlador CAN	Imposible encontrar y configurar el controlador CAN. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devuelva el sistema TecJet 50 a Woodward.</li> </ul>

Código de error	Significado	Descripción
9	Rearranque del controlador CAN	Si ha producido una interrupción por error en el controlador CAN. Se volverá a arrancar el controlador CAN. Las comunicaciones se detendrán durante este proceso. <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cableado del CAN y las resistencias de terminación.</li> </ul>
10	ID del CAN inestable	La dirección del código del mazo de conductores es inestable. <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cableado y la codificación del mazo de conductores.</li> </ul>
11	Calibración de la válvula	Antes de que se guarden en parámetros los valores calibrados, la posición de los sensores es objeto de una comprobación basada en el rango (es un elemento de producción de Woodward).
12	Tensión de la batería demasiado baja para efectuar la calibración	Antes de la calibración se comprobará la tensión de la batería (es un elemento de producción de Woodward).
77	No se ha llevado a cabo ninguna calibración de la posición del sensor	En los parámetros de calibración ha fallado una comprobación crc 16 (es un elemento de producción de Woodward).
14	Se ha detectado un exceso de un límite temporal de software	No utilizado.
15	Se ha detectado un tipo desconocido de tarjeta de circuitos impresos	Compruebe el tipo de tarjeta de circuitos impresos para el diagnóstico del sensor. Leerá para detectar si hay un sensor FGP o dP activo. También comprobará si la frecuencia PWM está ajustada (es un elemento de producción de Woodward).
80	Fuera del rango de frecuencias de PWM	Durante el tiempo de funcionamiento se comprobará la frecuencia PWM. <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe frecuentemente.</li> </ul>
81	Fuera del rango de frecuencias de PWM	Durante el tiempo de funcionamiento se comprobará la frecuencia PWM. <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe frecuentemente.</li> </ul>
103	Sensores de posición 1 & 2	Utilice las directrices Woodward para limpiar los sensores.
30	Sensor de posición 1	Funcionado sobre el sensor 2. <ul style="list-style-type: none"> <li>Limpie el sensor 1.</li> </ul>
31	Sensor de posición 2	Funcionado sobre el sensor 1. <ul style="list-style-type: none"> <li>Limpie el sensor 2.</li> </ul>
32	Error de límite de entrada del Qgn	El valor de consigna Qgn está fuera de rango (U-limit). <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cableado.</li> </ul>
33	Circuito de entrada de la bobina de intensidad	La bobina está absorbiendo demasiada corriente. <ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccione el motor por si los émbolos están ágarrotados.</li> </ul>
34	Sensor de presión absoluta (FGP)	La presión del gas está fuera de rango (U-limit). <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la presión de gas de entrada y el filtro de gas.</li> </ul>
35	Sensor de diferencia de presiones (dP)	dP está fuera de rango (U-limit). <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el valor de dP en el sistema TecJet 50.</li> <li>Compruebe si hay un bloqueo en la salida.</li> <li>Compruebe el filtro.</li> </ul>

Código de error	Significado	Descripción
36	Sensor de la temperatura del gas (FGT)	La temperatura del gas está fuera de rango (U-limit). <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la temperatura operativa del flujo de gas.</li> </ul>
37	Sensor electrónico de temperatura	Reservado. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguna acción.</li> </ul>

## Mensajes

System Status	Related Error Description	Actions
"TecJet 50 Bad" (TecJet 50 defectuoso)	65 o fallo de la RAM. 6 o fallo del coprocesador. 67 o versión del coprocesador. 69 o fallo del ADC. 70 o referencia del ADC. 71 o reajuste del controlador CAN. 72 o bus de datos del controlador CAN. 15 o tipo desconocido de tarjeta de circuitos impresos. Tenga en cuenta que cualquiera de los errores anteriores producirán la aparición del mensaje "TecJet 50 Bad" en la pantalla. Consulte en el capítulo 3 para más detalles sobre los mensajes de error.	
"Status Bar" (barra de estado)	RUN (funcionamiento): Aparecerá cuando el sistema TecJet 50 está comunicando con el software TJMON. El carácter de barra inclinada hacia atrás gira cuando la comunicación es correcta.  COM LOST (comunicación perdida): Este mensaje aparecerá si la comunicación entre el sistema TecJet 50 y el software TJMON se ha perdido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cableado.</li> <li>Compruebe que la entrada de encendido está activa.</li> <li>Compruebe que la entrada de servicio no está activa.</li> <li>Compruebe el cableado.</li> <li>Compruebe que la entrada de encendido está activa.</li> <li>Compruebe que la entrada de servicio no está activa.</li> </ul>

## Capítulo 5.

# Especificaciones técnicas

### Especificaciones del sistema TecJet™ 50

Peso	14.5 kg (32.0 lb)
Alimentación eléctrica nominal	18–32 Vdc
Consumo de potencia	15 W y puntas de 40 W
Temperatura ambiente	–25 a + 85 °C (–13 a +185 °F)
Temperatura en almacenamiento	–40 a + 105 °C (–40 a +221 °F)
Gama de presión:	
Para baja presión TecJet	Hasta 150 mbar con un intervalo de medición de 180 mbar
Para alta presión TecJet	Hasta 450 mbar con un intervalo de medición de 500 mbar
Capacidad de flujo	Consulte el apartado siguiente
Precisión	Dependiente de la presión del gas $2 < P < 15\%$
Tiempo de respuesta	< 80 ms (10–90% abertura, a24 V)
Resolución	[Consulte el capítulo 3, Menú Parameters (Parámetros)/ventana Flow Input (entrada de flujo)]
Vibración, seno en flecha	5 G, 2.5 mm, 5–2000 Hz, 3 h min/eje, paradas de 90 min
Vibración, aleatoria	0.1 G <sup>2</sup> /Hz, 10–2000 Hz, 3 h/eje, 12.8 Grms
Choque	40 G, 11 ms de impulso en diente de sierra
Señal de entrada (solicitud de flujo)	CAN 5 V, CAN 24 V Analógica 0–5 Vcc (impedancia 40 kΩ) * PWM 12 bit de resolución (impedancia 3 kΩ) ** Doble PWM 6-bit de resolución *
	* 0–100% flujo = 0.2–4.8 Vcc (pueden programarse otros valores)
	** 0–100% flujo = 5–95% servicio (pueden programarse otros valores) ha de conectarse a la frecuencia de salida de colector abierto: mín. 75 Hz / nom. 128 Hz / máx. 150 Hz
EMC (Compatibilidad electromagnética)	EN 61000-6-2 (Inmunidad) EN 61000-6-4 (Emisiones) [Consulte el capítulo 2, Compatibilidad electromagnética] Corte de carga del alternador, ISO 7637-2, Impulso de prueba 5, I <sub>p</sub> = 8 A, R <sub>s</sub> = 3 Ω ISO 11452-2, 100 V/m, Clase A, Región 1
Filtro de gas en el flujo de gas	Tamaño máximo de malla 50 μm

## Capacidad de flujo del sistema TecJet 50

Los siguientes gráficos se basan en una densidad del gas de 0.82 kg/m<sup>3</sup>.

Use las ecuaciones siguientes para modificar los gráficos según sus necesidades:

Usando el ejemplo de gas de vertedero (60% CH<sub>4</sub> y 40% CO<sub>2</sub>)

Densidad = 1.221 kg/nm<sup>3</sup>

Temperatura del gas = 50 °C (máx. = 65 °C)

Flujo de gas = 450 nm<sup>3</sup>/h

Para corregir la densidad y/o la temperatura:

Densidad =  $1.221 * (2731(273+T_{\text{gas}})) = 1.03 \text{ nm}^3/\text{h}$

Flujo =  $450 * 1.221/1.03 = 532 \text{ nm}^3/\text{h}$

Flujo (a 0.82) =  $532 * \text{Raíz cuadrada}(1.03/0.82) = 596 \text{ nm}^3/\text{h}$

Diferencia de presión máxima (DP): 40 kPa

Diferencia de presión mínima: 3 kPa

Presión de gas absoluta máxima (AP): 250 kPa

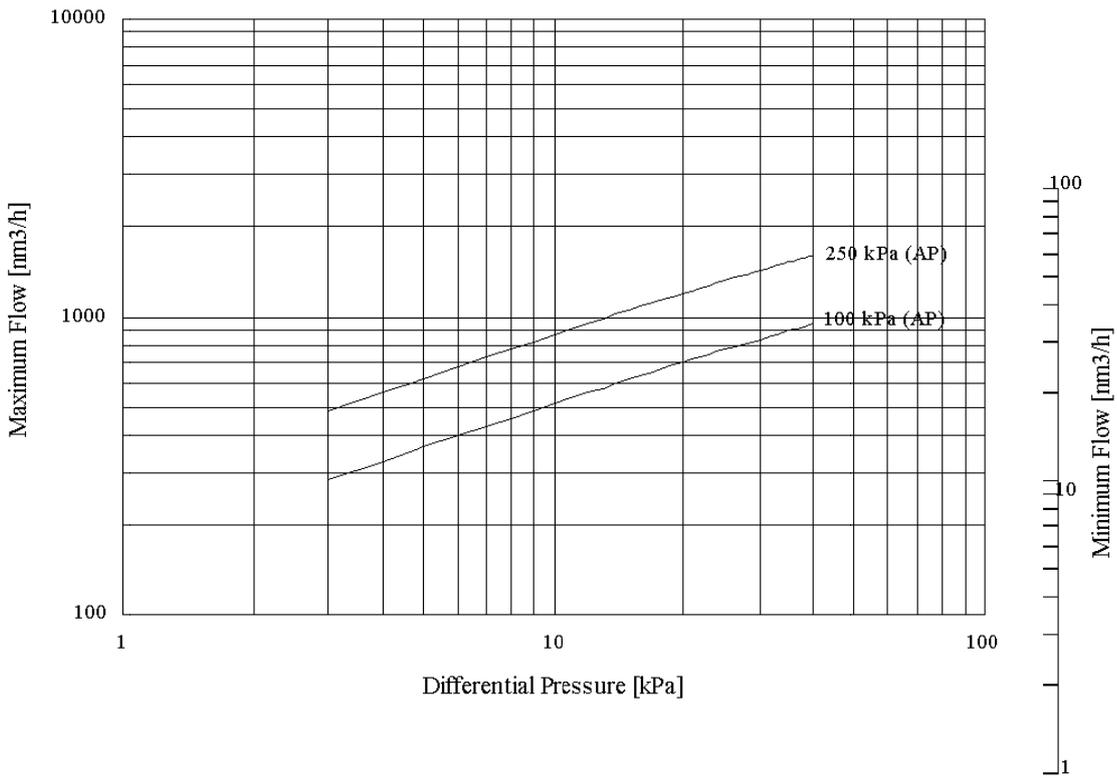
Flow Capacity TecJet 50 for Natural Gas (0.82 kg/m<sup>3</sup>)

Diferencia de presión máxima (DP): 40 kPa

Diferencia de presión mínima: 3 kPa

Presión de gas absoluta máxima (AP): 250 kPa

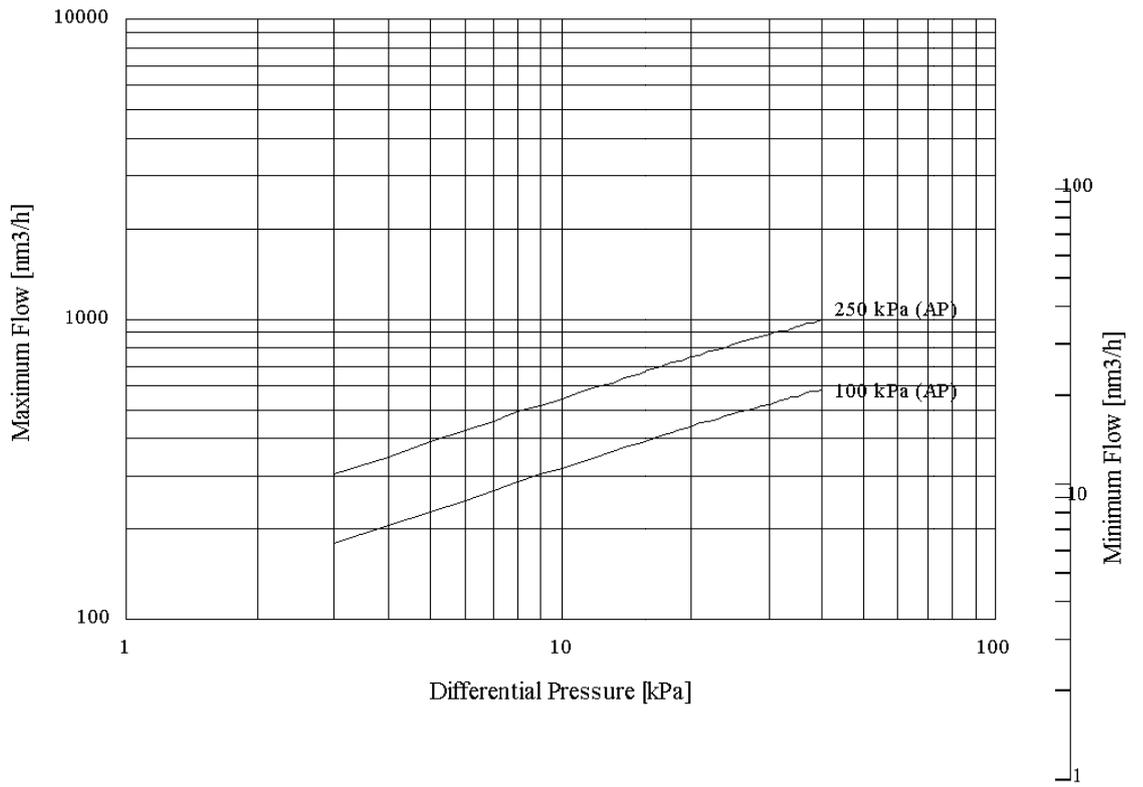
Flow Capacity TecJet 50 for Natural Gas [0.82 kg/m<sup>3</sup>]



Maximum flow = Flujo máximo  
 Differential Pressure = Diferencia de presión  
 Minimum flow = Flujo mínima

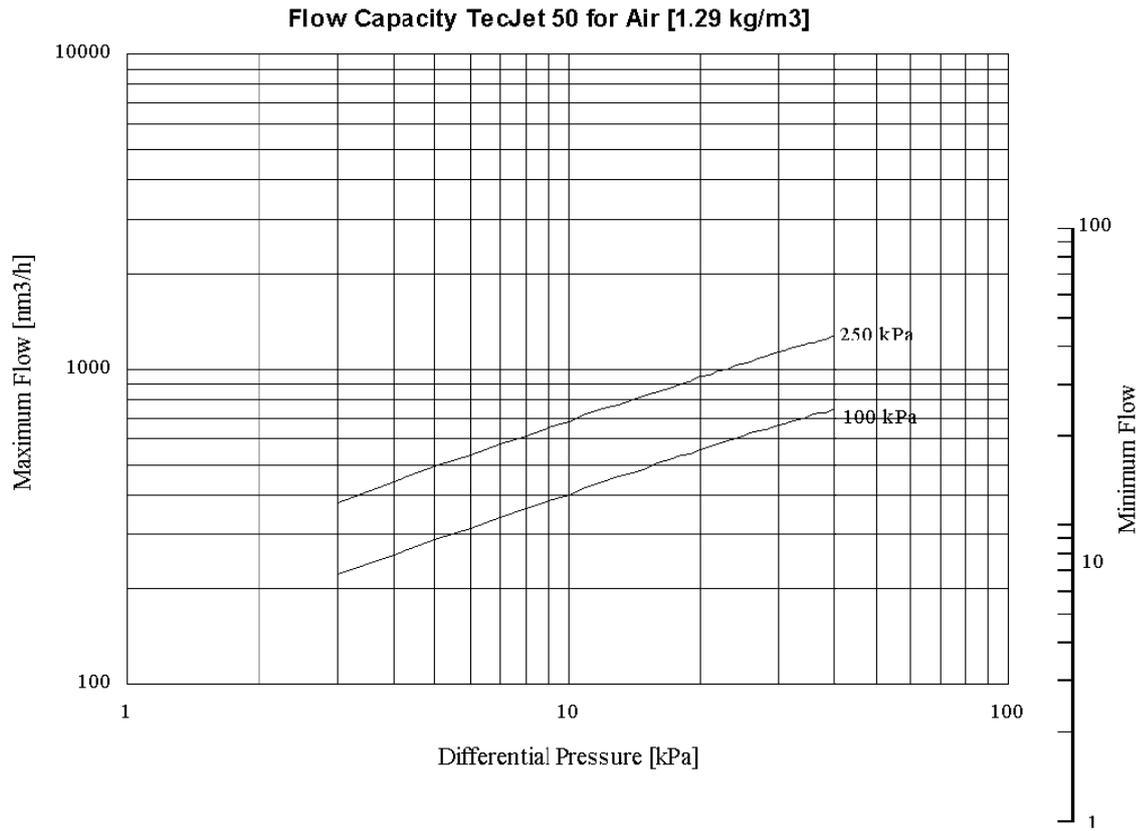
Figura 5-1. Capacidad de flujo para el sistema TecJet 50, versión 1

Flow Capacity TecJet 50 for Propane [2.02 kg/m<sup>3</sup>]



Maximum flow = Flujo máximo  
 Differential Pressure = Diferencia de presión  
 Minimum flow = Flujo mínima

Figura 5-2. Capacidad de flujo para el sistema TecJet 50, versión 2



Maximum flow = Flujo máximo  
 Differential Pressure = Diferencia de presión  
 Minimum flow = Flujo mínima

Figura 5-3. Capacidad de flujo para el sistema TecJet 50, versión 3

## Capítulo 6.

# Opciones de servicio

### Opciones de servicio del producto

Existen las siguientes opciones de fábrica destinadas al servicio de los equipos Woodward, con arreglo a la garantía estándar de productos y servicios de Woodward (5-01-1205) que esté vigente en el momento en que se compre el producto a Woodward o se realice el servicio:

- Sustitución/Intercambio (servicio durante las 24 horas)
- Reparación a tanto alzado
- Restauración a tanto alzado

Si tiene problemas con la instalación o si es insatisfactorio el comportamiento de un sistema instalado, tendrá a su disposición las siguientes opciones:

- Consulte la guía de resolución de problemas del manual.
- Póngase en contacto con la asistencia técnica de Woodward (consulte el apartado "Forma de ponerse en contacto con Woodward" que figura más adelante en este capítulo) y explique su problema. En la mayoría de los casos, el problema se podrá resolver a través del teléfono. Si no es así, podrá seleccionar el camino a seguir de acuerdo con los servicios disponibles que se enumeran en esta sección.

### Sustitución/Intercambio

Sustitución/Intercambio es un programa con prima de descuento diseñado especialmente para el usuario que necesita un servicio inmediato. Le permite solicitar y recibir una unidad de repuesto como nueva en un tiempo mínimo (normalmente dentro de un plazo de 24 horas a partir de la petición), siempre que haya una unidad adecuada disponible en el momento de hacer la solicitud, minimizando de esta manera los costosos tiempos de parada. Éste es también un programa estructurado a tanto alzado que incluye la garantía estándar completa de Woodward (garantía de productos y servicios de Woodward 5-01-1205).

Esta opción le permite llamar antes de una parada programada o cuando se produce una parada inesperada y solicitar una unidad de control de repuesto. Si la unidad está disponible en el momento de la llamada, normalmente se puede enviar dentro de un plazo de 24 horas. Usted sustituye la unidad de control instalada por la unidad de repuesto que está como nueva y devuelve la unidad instalada a la fábrica de Woodward como se explica más adelante (véase "Devolución de equipos para reparación" en este mismo capítulo).

Los cargos por el servicio de sustitución/intercambio están basados en una tarifa a tanto alzado más los gastos de envío. A usted se le factura el cargo a tanto alzado de la sustitución/intercambio más un cargo básico en vigor en el momento de enviar la unidad de repuesto. Si la base (unidad instalada) se devuelve a Woodward en un plazo de 60 días, Woodward hace un abono por el importe del cargo básico. [El cargo básico es la diferencia media entre el cargo a tanto alzado de sustitución/intercambio y el precio de lista actual de una unidad nueva].

**Etiqueta de autorización de envío de devolución.** Para asegurar la rápida recepción de la unidad instalada y evitar cargos adicionales, la caja de embalaje debe marcarse correctamente. Con cada unidad de sustitución/intercambio que sale de Woodward, se incluye una etiqueta de autorización de devolución. La unidad básica debe embalarse fijando la etiqueta de autorización de devolución en el exterior de la caja de embalaje. Sin la etiqueta de autorización de devolución, la recepción de la unidad básica de vuelta puede retrasarse y dar lugar a cargos adicionales.

## Reparación a tanto alzado

La reparación a tanto alzado está disponible para la mayoría de los productos estándar instalados. El programa le ofrece un servicio de reparación para sus productos con la ventaja de saber por anticipado cual será el coste. Todos los trabajos de reparación tienen la garantía estándar de servicios de Woodward (garantía de productos y servicios de Woodward 5-01-1205) correspondiente a piezas sustituidas y mano de obra.

## Restauración a tanto alzado

La restauración a tanto alzado es muy similar a la opción de reparación a tanto alzado con la excepción de que la unidad se le devuelve "como nueva" con la plena garantía estándar del producto Woodward (garantía de productos y servicios de Woodward 5-01-1205). Esta opción es aplicable solamente a los productos mecánicos.

## Devolución de equipos para reparación

Si un control (o cualquier pieza de un control electrónico) tiene que ser devuelta a Woodward para su reparación, póngase por anticipado en contacto con Woodward para obtener un Número de autorización de devolución. Al enviar el elemento o elementos, fije a los mismos una etiqueta con la siguiente información:

- nombre y lugar donde está instalado el control;
- nombre y número de teléfono de la persona de contacto;
- números de pieza y números de serie de Woodward completos;
- descripción del problema;
- instrucciones describiendo el tipo de reparación deseada.

### **AVISO**

**Para evitar daños en componentes electrónicos causados por una manipulación incorrecta, lea y observe las precauciones que se indican en el manual 82715, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, tarjetas de circuito impreso y módulos.***

## Embalaje de un control

Utilice los materiales siguientes para devolver un control completo:

- tapas de protección en todos los conectores;
- bolsas de protección antiestáticas en todos los módulos electrónicos;
- materiales de embalaje que no dañen la superficie de la unidad;
- al menos 100 mm (4 pulgadas) de material de embalaje perfectamente apretado, aprobado para uso industrial;
- una caja de cartón de doble pared;
- una cinta adhesiva resistente rodeando el exterior de la caja de cartón para aumentar su resistencia

## Número de autorización de devolución

Cuando vaya a devolver un equipo a Woodward, llame por teléfono y pida que le pongan con el departamento de Servicio al cliente [1 (800) 523-2831 en Norteamérica o +1 (970) 482-5811]. Este departamento se ocupará de acelerar el procesamiento de su pedido a través de nuestros distribuidores o instalación de servicio local. Para acelerar el proceso de reparación, póngase por anticipado en contacto con Woodward para obtener un número de autorización de devolución y envíe una orden de compra que cubra los elementos a reparar. No se iniciará ningún trabajo hasta que se reciba una orden de compra.

### **IMPORTANTE**

Recomendamos encarecidamente preparar por adelantado los envíos de material devuelto. Póngase en contacto con un representante de servicio al cliente de Woodward llamando a los números 1 (800) 523-2831 en Norteamérica o +1 (970) 482-5811 para obtener instrucciones y un Número de autorización de devolución.

## Piezas de repuesto

Cuando pida piezas de repuesto para los controles, incluya la información siguiente:

- el número o números de pieza (XXXX-XXXX) que figuran en la placa de características de la caja;
- el número de serie, que también se encuentra en la placa de características.

## Forma de establecer contacto con Woodward

En Estados Unidos, utilice la dirección siguiente para los envíos o correspondencia:

Woodward Governor Company  
PO Box 1519  
1000 East Drake Rd  
Fort Collins CO 80522-1519, EE.UU.

Teléfono—+1 (970) 482-5811 (24 horas al día)  
Teléfono de llamada gratuita (en Norteamérica)—1 (800) 523-2831  
Fax—+1 (970) 498-3058

Para obtener asistencia fuera de Estados Unidos, llame a una de las fábricas internacionales de Woodward para obtener la dirección y el número de teléfono de la instalación más próxima a su dirección donde podrá recibir información y servicio.

Instalación	Número de teléfono
Brasil	+55 (19) 3708 4800
India	+91 (129) 230 7111
Japón	+81 (476) 93-4661
Holanda	+31 (23) 5661111

Puede también ponerse en contacto con el departamento de Servicio al cliente de Woodward o consultar nuestra guía mundial, que figura en la página web de Woodward ([www.woodward.com](http://www.woodward.com)), para obtener el nombre del distribuidor o instalación de servicio Woodward más próximos. [Para información sobre la guía mundial, diríjase a [www.woodward.com/ic/locations](http://www.woodward.com/ic/locations).]

## Servicios de ingeniería

Woodward Industrial Controls Engineering Services ofrece la siguiente asistencia posventa para los productos Woodward. Para estos servicios, puede ponerse en contacto con nosotros por teléfono, correo electrónico o a través de la página web de Woodward.

- Asistencia técnica
- Formación en productos
- Servicio a domicilio

Información de contacto:

Teléfono—+1 (970) 482-5811

Teléfono de llamada gratuita (en Norteamérica)—1 (800) 523-2831

Correo electrónico—[icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Página web—[www.woodward.com](http://www.woodward.com)

Se puede disponer de **Asistencia técnica** a través de nuestros numerosos centros en todo el mundo o nuestros distribuidores autorizados, en función del producto. Este servicio puede ayudarle en cuestiones técnicas o a resolver problemas en el horario comercial habitual. Se dispone también de asistencia para emergencias fuera del horario comercial llamando a nuestro número gratuito o exponiendo la urgencia del problema. Para asistencia técnica, póngase en contacto con nosotros por teléfono o correo electrónico, o use nuestra página web y consulte **Customer Services (Servicios al cliente)** y luego **Technical Support (Asistencia técnica)**.

Se puede disponer de **Formación en productos** en muchos de nuestros centros en todo el mundo (clases estándar). Ofrecemos también clases personalizadas, que se pueden adaptar a sus necesidades y tener lugar en uno de nuestros centros o en su emplazamiento. Esta formación, impartida por personal experimentado, le asegura que será capaz de mantener la fiabilidad y disponibilidad del sistema. Para información relativa a formación, póngase en contacto con nosotros por teléfono o correo electrónico, o use nuestra página web y consulte **Customer Services (Servicios al cliente)** y luego **Product Training (Formación en productos)**.

Se dispone de asistencia de ingeniería en las propias instalaciones **Servicio a domicilio**, en función del producto y de la ubicación, desde uno de nuestros numerosos centros en todo el mundo o desde uno de nuestros distribuidores autorizados. Los técnicos de servicio tienen experiencia en relación con los productos de Woodward y también con gran parte de los equipos no de Woodward vinculados a nuestros productos. Para asistencia de ingeniería de servicio a domicilio, póngase en contacto con nosotros por teléfono o correo electrónico, o use nuestra página web y consulte **Customer Services (Servicios al cliente)** y luego **Technical Support (Asistencia técnica)**.

## Asistencia técnica

Si necesita telefonar para obtener asistencia técnica, tendrá que proporcionar la siguiente información. Tome nota de ella antes de hacer la llamada telefónica:

### Generalidades

Su nombre \_\_\_\_\_  
Dirección del emplazamiento \_\_\_\_\_  
Número de teléfono \_\_\_\_\_  
Número de fax \_\_\_\_\_

### Información de la máquina motriz principal

Número de modelo del motor/turbina \_\_\_\_\_  
Fabricante \_\_\_\_\_  
Número de cilindros (si procede) \_\_\_\_\_  
Tipo de combustible (gas, gaseoso, vapor, etc.) \_\_\_\_\_  
Valores nominales \_\_\_\_\_  
Aplicación \_\_\_\_\_

### Información del control/regulador

Haga una lista de todos los reguladores, accionadores y controles electrónicos Woodward existentes en el sistema:

Número de pieza Woodward y letra de la revisión \_\_\_\_\_  
Descripción del control o tipo del regulador \_\_\_\_\_  
Número de serie \_\_\_\_\_

Número de pieza Woodward y letra de la revisión \_\_\_\_\_  
Descripción del control o tipo del regulador \_\_\_\_\_  
Número de serie \_\_\_\_\_

Número de pieza Woodward y letra de la revisión \_\_\_\_\_  
Descripción del control o tipo del regulador \_\_\_\_\_  
Número de serie \_\_\_\_\_

*Si tiene un control electrónico o un control programable, tome nota de las posiciones de ajuste o de los valores del menú y tenga preparada esta información cuando haga la llamada telefónica.*



# Declaration of Incorporation

Woodward Governor Company  
1000 E. Drake Road  
Fort Collins, Colorado 80525  
United States of America

**Product: TecJet 50**  
**Part Number: Includes the Product Family of Part Numbers**

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado, that the above-referenced product is in conformity with the following EU Directives as they apply to a component:

**98/37/EEC (Machinery)**

This product is intended to be put into service only upon incorporation into an apparatus/system that itself will meet the requirements of the above Directives and bears the CE mark.

**Manufacturer**



Signature

Douglas W. Salter

Full Name

Engineering Manager

Position

WGC, Fort Collins, CO, USA

Location

11/27/02

Date

Agradeceremos sus comentarios sobre el contenido de nuestras publicaciones.

Envíe sus comentarios a: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Incluya el número del manual que figura en la cubierta de esta publicación.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA  
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA  
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

Correo electrónico y página web—[www.woodward.com](http://www.woodward.com)

Woodward tiene instalaciones, filiales y sucursales propiedad de la empresa, así como distribuidores autorizados y otros servicios y oficinas de ventas autorizados en todo el mundo.

En nuestra página web figura información detallada sobre las direcciones/números de teléfono/números de fax/correo electrónico de todos los puntos citados.