



Manual del sensor F/T Axia Ethernet



N.º de documento: 9610-05-Ethernet Axia-es

Productos de ingeniería para la productividad robótica

Pinnacle Park • 1031 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 • Tel.: +1 919 772 0115 • Fax: +1 919 772 8259 • www.ati-ia.com

Prólogo

La información contenida en este documento es propiedad de ATI Industrial Automation, Inc. y no podrá reproducirse, ni en su totalidad ni en parte, sin la autorización previa por escrito de ATI Industrial Automation, Inc. La información aquí contenida está sujeta a cambios sin previo aviso y no debe interpretarse como un compromiso por parte de ATI Industrial Automation, Inc. Este manual se revisa periódicamente para reflejar e incorporar los cambios realizados en el sistema F/T.

ATI Industrial Automation, Inc. no asume ninguna responsabilidad por los posibles errores u omisiones que pueda contener este documento. Agradecemos las observaciones constructivas de los usuarios, que nos ayudarán a mejorar futuras ediciones.

Copyright © (2026) por ATI Industrial Automation, Inc., Apex, Carolina del Norte, EE. UU. Todos los derechos reservados. Publicado en EE. UU.

Teniendo en cuenta que los productos de ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) están destinados a su uso con máquinas robóticas y/o automatizadas, ATI no recomienda el uso de sus productos en aplicaciones en las que el fallo o el mal funcionamiento de un componente o sistema de ATI ponga en peligro la vida o aumente el riesgo de lesiones. Cualquier persona que utilice o incorpore componentes de ATI en cualquier sistema que pueda suponer un riesgo para la vida deberá obtener el consentimiento previo de ATI, tras garantizar a esta que un mal funcionamiento de los componentes de ATI no supone una amenaza directa o indirecta de lesiones o muerte, y (incluso si se concede dicho consentimiento) deberá eximir a ATI de cualquier reclamación, pérdida, responsabilidad y gastos relacionados que se deriven de cualquier lesión o muerte resultante del uso de los componentes de ATI.

Todas las marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios. Windows® y Excel® son marcas registradas de Microsoft Corporation.

«Compatibilidad electromagnética»

Este dispositivo cumple con la Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/30/UE y se ajusta a las siguientes normas: CISPR 11, IEC/EN 61000-4-2, IEC/EN 61000-4-3 A1 A2, IEC/EN 61000-4-4 A1, IEC/EN 61000-4-5, IEC/EN 61000-4-6, IEC/EN 61000-4-8

Conformidad con la Directiva RoHS

Este producto cumple con la Directiva CE 2011/65/UE (RoHS) de la UE.

Nota

Por favor, lea el manual antes de llamar al servicio de atención al cliente y tenga a mano la siguiente:

1. Número de serie (p. ej., FT01234)
2. Modelo del transductor (p. ej., Axia, etc.)
3. Calibración (p. ej., US-15-50, SI-65-6, etc.)
4. Descripción precisa y completa de la duda o el problema
 - Para el código de estado, consulte la [sección 4.8: «Código de estado»](#).
5. Información sobre el ordenador y el software (sistema operativo, tipo de PC, controladores, y otra información relevante sobre la configuración) Esté cerca del sistema F/T cuando llame (si es posible)

Si lo necesita, póngase en contacto con un representante de ATI para obtener ayuda:

Ventas, servicio técnico e información sobre los productos de ATI:

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 EE. UU.

www.ati-ia.com

Tel.: +1 919 772 0115

Fax: +1 919 772 8259

Ingeniería de aplicaciones

Tel.: +1 919 772 0115, extensión 511

Fax: +1 919 772 8259

Correo electrónico: ft_support@ati-ia.com

Índice

Prólogo	2
Declaración de conformidad	4
Glosario	9
1. Seguridad	11
1.1 Explicación de las notificaciones	11
1.2 Pautas generales de seguridad	12
1.3 Precauciones de seguridad	12
2. Descripción general del producto	13
2.1 Descripción general de los modelos Axia	14
3. Instalación	15
3.1 Placas de interfaz	15
3.2 Tendido del cable	17
3.3 Instalación del sensor en el robot	20
3.4 Desmontaje del sensor del robot	21
3.5 Asignación de pines para la conexión Ethernet y de alimentación	22
3.5.1 Asignación de pines: conector macho M8 de 6 pines para el sensor	22
3.5.2 Asignación de pines: conector M12 ZC28 macho de 8 pines	22
3.5.3 Asignación de pines para el cable con n.º de referencia 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X	23
3.5.3.1 Rama 1, extremo sin terminación para la conexión de alimentación	23
3.5.3.2 Rama 2, conexión RJ45 para Ethernet	23
3.6 Procedimiento de comprobación de la precisión	24
4. Funcionamiento	26
4.1 Entorno del sensor	26
4.2 Salidas LED	26
4.2.1 Secuencia de los LED de autocomprobación	26
4.2.2 LED L/A	26
4.2.3 LED DIAG	27
4.2.4 LED de estado del sensor	27
4.3 Frecuencia de muestreo	27
4.3.1 Frecuencia de muestreo frente a velocidad de transmisión de datos	27
4.4 Conversión de recuentos por fuerza/par a valores de F/T	27
4.5 Filtro de paso bajo	28
4.6 Polarización	31
4.7 Transformación de herramientas	31
4.7.1 Evita sobrecargar el sensor durante la transformación de la herramienta	33

4.7.2	Ejemplo de la funcionalidad de transformación de herramientas a través de Telnet.....	33
4.7.3	Ejemplo de la funcionalidad de transformación de herramientas a través de CGI.....	34
4.7.4	Ejemplo de la funcionalidad de transformación de herramientas a través de TCP.....	34
4.8	Código de estado.....	35
4.8.1	Código de estado: Se ha superado el rango de detección	35
4.8.2	Cómo interpretar la salida hexadecimal del código de estado.....	37
4.9	Supervisión de diagnóstico.....	38
5.	Conexión a través de Ethernet.....	39
5.1	Configuración de la dirección IP para Ethernet.....	39
5.2	Conexión a las páginas web de ATI mediante un ordenador con Windows.....	40
5.3	Cómo localizar el sensor Axia Ethernet en una red	43
6.	Configuración del sensor mediante las páginas web de Ethernet Axia	45
6.1	Página de bienvenida (index.htm)	45
6.2	Página de resumen (rundata.htm)	46
6.3	Página de demostración (demo.htm)	47
6.4	Página de configuración del ADC (setting.htm).....	47
6.5	Página de umbrales (moncon.htm)	48
6.6	Página de configuraciones F/T (config.htm)	51
6.7	Página de comunicación (comm.htm).....	52
6.8	Página de información del sistema (manuf.htm)	53
6.9	Elemento del menú del sitio web de ATI	53
7.	Aplicación de demostración de Java®	54
7.1	Inicio de la demostración.....	54
7.2	Visualización de datos con la demostración	56
7.3	Recopilación de datos con la demostración.....	56
7.4	Formato de archivo CSV de demostración.....	58
7.5	Visualización del campo «Errores» de la demostración	60
7.6	Desarrollo de una aplicación Java® personalizada.....	60
8.	Interfaz de consola a través de Telnet.....	61
8.1	Configuración de las comunicaciones.....	61
8.2	Comandos de la consola	62
8.3	Comandos secundarios para el comando de consulta «c» o «s»	64
8.3.1	Ejemplos de comandos secundarios (especificadores).....	65
8.4	Campos y valores de los comandos «CAL» y «SET» de la consola.....	66
9.	Interfaz de puerta de enlace común (CGI).....	71
9.1	Estructura sintáctica de las URL	71
9.1.1	Asignación de nuevos valores a una variable.....	71

9.2	Variable CGI: Configuración (setting.cgi)	72
9.3	CGI de umbral (moncon.cgi)	72
9.4	Variable CGI: Configuraciones (config.cgi)	73
9.5	Variable CGI: Comunicaciones (comm.cgi)	74
10.	Interfaz TCP	75
10.1	Códigos de comando	75
10.2	Comando «Read F/T»	75
10.3	Leer respuesta F/T	75
10.4	Comando de lectura de información de calibración	76
10.5	Respuesta de lectura de información de calibración	76
10.6	Comando «Escribir transformación de herramienta»	77
10.7	Comando de escritura de estado del monitor	77
10.8	Respuesta de escritura	77
11.	Páginas XML de configuración del sistema	78
11.1	Información del sistema y de configuración (netftapi2.xml)	78
11.2	Información de calibración (netftcalapi.xml)	80
12.	Interfaz UDP mediante RDT	81
12.1	Protocolo RDT	81
12.1.1	Estructura de la solicitud de registros (RDT)	82
12.1.2	Estructura de los registros RDT enviados	82
12.2	Cálculo de los valores F/T para RDT	83
12.3	Clientes múltiples	83
12.4	Notas sobre el modo UDP y RDT	83
12.5	Código de ejemplo	83
13.	Mantenimiento	84
13.1	Inspección periódica	84
13.2	Calibración periódica	84
14.	Solución de problemas	84
14.1	Errores al encender el equipo	85
14.2	Errores de comunicación	85
14.3	Errores con la demostración de Java®	86
14.4	Errores en las páginas web de Ethernet Axia	86
14.5	Errores en las lecturas de fuerza y par	87
14.6	Reducción del ruido	87
14.6.1	Vibraciones mecánicas	87
14.6.2	Interferencias eléctricas	87

14.7	Detección de cambios en la sensibilidad	88
14.8	Mejora del rendimiento de Ethernet.....	88
14.8.1	Conexión directa entre Axia Ethernet y el host	88
14.8.2	Elección del sistema operativo	88
14.8.3	Aumento del rendimiento del sistema operativo	88
14.8.4	Evitar el inicio de sesión del host en la red de la empresa	89
14.8.5	Utilizar una red dedicada	89
15.	Especificaciones	89
15.1	Condiciones ambientales	89
15.2	Especificaciones eléctricas.....	89
15.3	Rangos de calibración	89
16.	Términos y condiciones de venta	90

Glosario

Término	Definiciones
Configuración activa	La configuración que el sistema está utilizando actualmente.
ADC	Convertidor analógico-digital
Calibración	Datos proporcionados de fábrica que utiliza el sensor Ethernet Axia para poder proporcionar lecturas del sensor. Las calibraciones se aplican a un rango de carga específico.
CGI	La Interfaz de Puerta de Enlace Común (CGI) es el método que utiliza direcciones URL web para comunicar datos y parámetros a un dispositivo web.
Carga compleja	Cualquier fuerza o par que no actúe exclusivamente en un solo eje.
Configuración	Ajustes definidos por el usuario que incluyen qué unidades de fuerza y par se registran y qué calibración se va a utilizar.
Panel de control	Función del sistema operativo de un ordenador personal que permite al usuario ajustar la configuración del sistema.
Sistema de coordenadas	Véase «Punto de origen».
Velocidad de transmisión	Velocidad a la que se pueden transmitir datos a través de la red.
DHCP	El Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) es un método automático que permite a los equipos Ethernet obtener una dirección IP. El sistema Ethernet Axia puede obtener su dirección IP mediante DHCP en redes que admitan este protocolo.
DINT	Entero doble con signo (32 bits)
ENABL	Valor booleano en el que «Enabled» representa el 1 y «Disabled» representa el 0
Ethernet	Familia de tecnologías de redes informáticas que se utilizan habitualmente en redes de área local.
Bus de campo	Término genérico que hace referencia a cualquiera de los numerosos estándares de redes informáticas industriales. Algunos ejemplos son: Ethernet, CAN, Modbus y PROFINET.
FT o F/T	Fuerza y par.
F_{xy}	Vector de fuerza resultante compuesto por los componentes F_x y F_y .
HEXn	Número hexadecimal de n bits, precedido por el prefijo 0x
Método HTTP GET	Un método estándar y habitual mediante el cual un usuario puede solicitar datos a un recurso específico, como un sensor. HTTP funciona como un protocolo de solicitud-respuesta entre el cliente (navegador web) y el servidor (el sensor).
Histéresis	Fuente de error de medición causada por los efectos residuales de cargas aplicadas anteriormente.
INT	Entero con signo (16 bits)
Placa de interfaz	Placa independiente que permite fijar el sensor a otra superficie. Las placas de interfaz se utilizan a menudo cuando la disposición de los pernos del MAP o del TAP no coincide con la del brazo robótico o del utillaje del cliente. La placa de interfaz cuenta con dos disposiciones de pernos a cada lado de la placa. Un lado es para el MAP o el TAP. El otro lado es para el brazo robótico o el utillaje del cliente.
IP64	El índice de protección IP «64» indica protección contra el polvo y las salpicaduras de agua. Un índice IP64 no garantiza la protección si el usuario sumerge el dispositivo en agua o en cualquier otro tipo de líquido.
Dirección IP	Una dirección IP (dirección de protocolo de Internet) es una dirección electrónica asignada a un dispositivo Ethernet para que pueda enviar y recibir datos Ethernet. Las direcciones IP pueden ser seleccionadas manualmente por el usuario o asignadas automáticamente mediante el protocolo DHCP.
Java™	Java es un lenguaje de programación que se utiliza a menudo para programas en páginas web. La demostración de Ethernet Axia es una aplicación Java. Java es una marca registrada de Sun Microsystems, Inc.

MAC	El controlador de acceso al medio (Media Access Controller) es el hardware que implementa la subcapa más baja de la capa de enlace de datos.
Dirección MAC	Las direcciones MAC (direcciones de control de acceso a los medios) son direcciones únicas que se asignan a cada dispositivo Ethernet en el momento de su fabricación y que se utilizan como número de serie electrónico de Ethernet.

Término	Definiciones
ID MAC	El identificador de código de acceso a medios (MAC ID) es un número único que el usuario asigna a cada dispositivo de una red Ethernet. También se denomina «dirección de nodo».
Placa adaptadora de montaje MAP	La superficie del sensor que se acopla a una superficie fija, como una o un brazo robótico.
N/A	No aplicable
NVM	Memoria no volátil. Almacenamiento de información o memoria de un dispositivo que puede recuperarse incluso después de que el dispositivo se haya apagado y vuelto a encender.
Sobrecarga	Situación en la que se aplica al sensor una carga superior al rango de medición nominal que puede soportar. Las sobrecargas provocan una reducción de la precisión y pueden acortar la vida útil del sensor.
Tecnología «plug-in»	Programa personalizado que, al descargarse e instalarse en un dispositivo anfitrión, añade una función específica a un programa informático ya existente.
N.º de pieza	Número de pieza
Punto de origen	La ubicación en el sensor desde la que se miden todas las fuerzas y pares. También se conoce como «sistema de coordenadas».
Ciclo de encendido y apagado	Cuando un usuario desconecta y vuelve a conectar la alimentación de un dispositivo.
REAL	Número de coma flotante (32 bits)
RDT	La velocidad por segundo a la que el sensor envía datos RDT en tiempo real a un host. La transferencia de datos sin procesar (RDT) es un protocolo Ethernet rápido y sencillo para el control y la transferencia de datos a través de UDP.
Tamaño del búfer RDT	Modo en el que el sensor envía más de un paquete de datos por muestra. Se almacenan en búfer varios paquetes de datos y se envían en un solo bloque. El almacenamiento en búfer reduce la cantidad de datos de sobrecarga enviados desde el sensor y disminuye el tráfico general de la red.
Resolución	El cambio más pequeño en la carga que se puede medir.
Frecuencia de muestreo	A qué velocidad muestrean los ADC dentro de la unidad.
Cargas de detección	El sensor F/T de ATI detecta las cargas de detección, que son la suma de las fuerzas y los pares que actúan sobre el utillaje del cliente.
Sensor	El componente que convierte una carga detectada en señales eléctricas.
SINT	Entero corto con signo (8 bits)
STRINGn	Cadena de <i>n</i> caracteres
Bit de estado	Una unidad de datos informáticos enviada desde el sensor ATI F/T.
TCP	El Protocolo de control de transmisión (TCP) es un método de bajo nivel para transmitir datos a través de Ethernet. El protocolo TCP ofrece una transmisión de datos más lenta pero más fiable que el protocolo UDP.
Umbral	Función de software del sensor que realiza una comparación aritmética sencilla entre un umbral definido por el usuario con la carga en el eje de un transductor.
Transductor	Todo transductor es también (o tiene) un sensor, pero no todo sensor es un transductor. Un transductor es más que un sensor. Consta de un sensor/actuador junto con circuitos de acondicionamiento de señal.
T _{xy}	El vector de par resultante compuesto por los componentes T _x y T _y .
UART	Transmisor-receptor asíncrono universal.
UDINT	Entero doble sin signo (32 bits)
UDP	El UDP (Protocolo de datagramas de usuario) es un método de bajo nivel para transmitir datos a través de Ethernet. Aunque el UDP es más rápido que el TCP, a diferencia de este último, los datos perdidos en el UDP no se reenvían.

UINT	Entero sin signo (16 bits)
USINT	Entero corto sin signo (8 bits)

1. Seguridad

La sección de seguridad describe las directrices generales de seguridad que deben seguirse con este producto, explicaciones de las notificaciones que figuran en este manual y las precauciones de seguridad aplicables al producto. Las notificaciones más específicas se incluyen en las secciones del manual a las que se refieren.

1.1 Explicación de las notificaciones

Las siguientes advertencias se refieren específicamente al producto o productos a los que se refiere este manual. Se espera que el usuario preste atención a todas las advertencias del fabricante del robot y/o de los fabricantes de los demás componentes utilizados en la instalación.



PELIGRO: Aviso que contiene información o instrucciones cuyo incumplimiento puede provocar la muerte o lesiones graves. El aviso proporciona información sobre la naturaleza de la situación de peligro, las consecuencias de no evitar el peligro y el método para evitar la situación.



ADVERTENCIA: Aviso sobre información o instrucciones cuyo incumplimiento podría provocar la muerte o lesiones graves. El aviso proporciona información sobre la naturaleza de la situación de peligro, las consecuencias de no evitar el peligro y el método para evitar



PRECAUCIÓN: Aviso con información o instrucciones que, de no respetarse, podrían provocar lesiones moderadas o causar daños al equipo. El aviso proporciona información sobre la naturaleza de la situación de peligro, las consecuencias de no evitar el peligro y el método para evitar la situación.

AVISO: Notificación de información o instrucciones específicas sobre el mantenimiento, el funcionamiento, la instalación o la puesta en marcha del producto que, de no respetarse, podrían provocar daños en el equipo. La notificación puede hacer hincapié, entre otros aspectos, en: tipos específicos de grasa, mejores prácticas de funcionamiento y consejos de

1.2 Directrices generales de seguridad

El cliente debe comprobar que el sensor esté homologado para la carga y el par máximos previstos durante el funcionamiento. Dado que las fuerzas estáticas son menores que las fuerzas dinámicas derivadas de la aceleración o la desaceleración del robot, hay que tener en cuenta las cargas dinámicas provocadas por el robot.

1.3 Precauciones de seguridad



PRECAUCIÓN: Modificar o desmontar el sensor podría provocar daños y anular la garantía.



PRECAUCIÓN: Introducir objetos en las aberturas del sensor provoca daños en el equipo. Evite introducir objetos en las aberturas del sensor.



PRECAUCIÓN: No sobrecargues el sensor. Si se superan los valores de sobrecarga en un solo eje del sensor, se producirán daños irreparables.



PRECAUCIÓN: No toque la junta IP64. El contacto con la junta puede provocar un mal funcionamiento del sensor.



PRECAUCIÓN: El sensor debe protegerse de impactos y cargas de choque que superen los rangos nominales durante el transporte, ya que los impactos pueden afectar al rendimiento del sensor. Consulte [la sección 15 — Especificaciones](#) para

2. Descripción general del producto

El sensor Ethernet Axia de fuerza y par (F/T) mide seis componentes de fuerza y par ($F_x \setminus F_y \setminus F_z \setminus T_x \setminus T_y \setminus T_z$) y transmite estos datos a los dispositivos del cliente a través de Ethernet. El usuario puede comunicarse con el sensor desde una consola a través de Telnet o CGI. También puede comunicarse con el sensor a través de las páginas web internas de ATI del sensor, el programa de demostración de ATI o un código^{de LabVIEW®} proporcionado por ATI.

El lado de montaje del sensor se acopla a una placa de interfaz de montaje, que a su vez se fija al robot del cliente. El lado de la herramienta se acopla al utillaje del cliente. Tanto el lado de montaje como el de la herramienta presentan un patrón de círculo de pernos de 71,12 mm con (6) orificios roscados M5 y (2) orificios para pasadores de ajuste libre. El plano del cliente, con el número de referencia de ATI 9230-05-1543, está disponible en el sitio web de ATI: https://www.ati-ia.com/app_content/Documents/9230-05-1543.auto.pdf.

El sensor tiene clasificación IP64. Un conector macho M8 de 6 pines sirve para la alimentación y la conexión Ethernet. Para la asignación de pines, consulte [la sección 3.5 — Asignación de pines para la conexión](#) de Ethernet y alimentación. Los planos del cliente para los cables están disponibles en el sitio web de ATI: https://www.ati-ia.com/app_content/Documents/9230-05-1554.auto.pdf (n.º de pieza de ATI 9105-C-ZC22-ZC28-4) y https://www.ati-ia.com/app_content/Documents/9230-05-1555.auto.pdf (n.º de pieza de ATI 9105-C-ZC28-U-RJ45S-4).

El sensor Axia Ethernet ofrece las siguientes características:

- Datos calibrados de fuerza/par
- Funcionalidad de polarización
- Filtrado de paso bajo programable con frecuencia de corte
- Transformación de herramientas
- Umbral
- Indicador LED para enlace/actividad (L/A), diagnóstico (DIAG) y estado
- Compatible con la interfaz UDP del sensor ATI Net F/T y la aplicación de demostración en Java (consulte [la sección 12 — Interfaz UDP mediante RDT](#), [la sección 7 — Aplicación de demostración en Java®](#) y el manual del 9620-05-NET F/T para obtener más información)
- Compatible con partes de la interfaz web del ATI Net F/T (consulte la [sección 6 — Configuración del sensor con las páginas web de Ethernet Axia](#) y el manual [del 9620-05-NET F/T](#) para obtener más información)

Figura 2.1: Sensor Ethernet Axia F/T



2.1 Resumen de los modelos Axia

El sensor Axia está disponible en tres modelos diferentes. En la siguiente tabla:

Tabla 2.1 — Modelos Axia			
Modelo	Número de referencia	Número de ranuras identificativas ¹	Material
Axia80-M8	9105-NET-Axia80-M8 ²	3	Aluminio
Axia80-M20	9105-NET-Axia80-M20 ³	0	
Axia80-M50	9105-NET-Axia80-M50 ⁴	2	Acero inoxidable
Notas:			
1. Las ranuras de identificación son muescas físicas en el cuerpo del sensor (véase la figura 2.2). Estas ranuras ofrecer a los usuarios un método visual rápido para diferenciar los modelos de sensores.			
2. Este número de referencia solía ser 9105-NET-Axia80-M8-ZC22.			
3. Este número de referencia solía ser 9105-NET-Axia80 o 9105-NET-Axia80-M20-ZC22.			
4. Este número de referencia solía ser 9105-NET-Axia80-M50-ZC22.			
5. Para conocer los rangos de calibración, consulte la sección 15.3: Rangos de calibración .			

Figura 2.2 — Identificación de las ranuras (se muestra el Axia80-M8 a modo de referencia)



3. Instalación



ADVERTENCIA: Realizar tareas de mantenimiento o reparación en el sensor mientras los circuitos (por ejemplo: alimentación eléctrica, agua y aire) estén bajo tensión podría provocar la muerte o lesiones graves. Descargue y compruebe que todos los circuitos bajo tensión estén desactivados de acuerdo con las prácticas y políticas de seguridad del



PRECAUCIÓN: El uso de elementos de fijación que superen la profundidad de interfaz del cliente penetra en el cuerpo del sensor, daña los componentes electrónicos y anula la garantía (consulte el [esquema](#) en la página web de ATI).



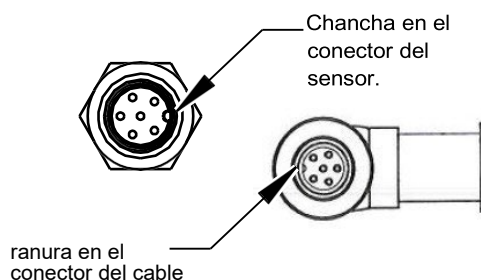
PRECAUCIÓN: El fijador de roscas aplicado a los elementos de fijación no debe utilizarse más de una vez. Los elementos de fijación podrían aflojarse y provocar daños en el equipo. Aplique siempre fijador de roscas nuevo al reutilizar los elementos de fijación.



PRECAUCIÓN: Evite que el sensor sufra daños por descargas electrostáticas. Asegúrese de seguir los procedimientos de puesta a tierra adecuados al manipular el sensor o los cables conectados al mismo. El incumplimiento de los procedimientos de



PRECAUCIÓN: No ejerza una fuerza excesiva sobre el sensor y el conector del cable durante la instalación, ya que se podrían producir daños en los conectores. Alinee la ranura de fijación del sensor y del conector del cable durante la instalación para evitar ejercer una fuerza excesiva sobre los conectores.



3.1 Placas de interfaz

El lado de montaje del sensor se acopla al brazo del robot, y el lado de la herramienta del sensor se acopla a la herramienta del cliente. Si se necesitan placas de interfaz para adaptar el sensor al brazo del robot y a las herramientas del cliente, ATI puede suministrar placas de montaje para el robot y placas de interfaz para herramientas a medida. Para obtener información técnica sobre las características de montaje del sensor, consulte el [plano del cliente](#) en el sitio web de ATI.



PRECAUCIÓN: Una instalación incorrecta de las placas de montaje del robot y de interfaz de la herramienta provoca que el sensor F/T no funcione correctamente. Dado que los lados de montaje del robot y de interfaz de la herramienta del sensor tienen patrones de tornillos idénticos, compruebe que las placas de montaje del robot y de

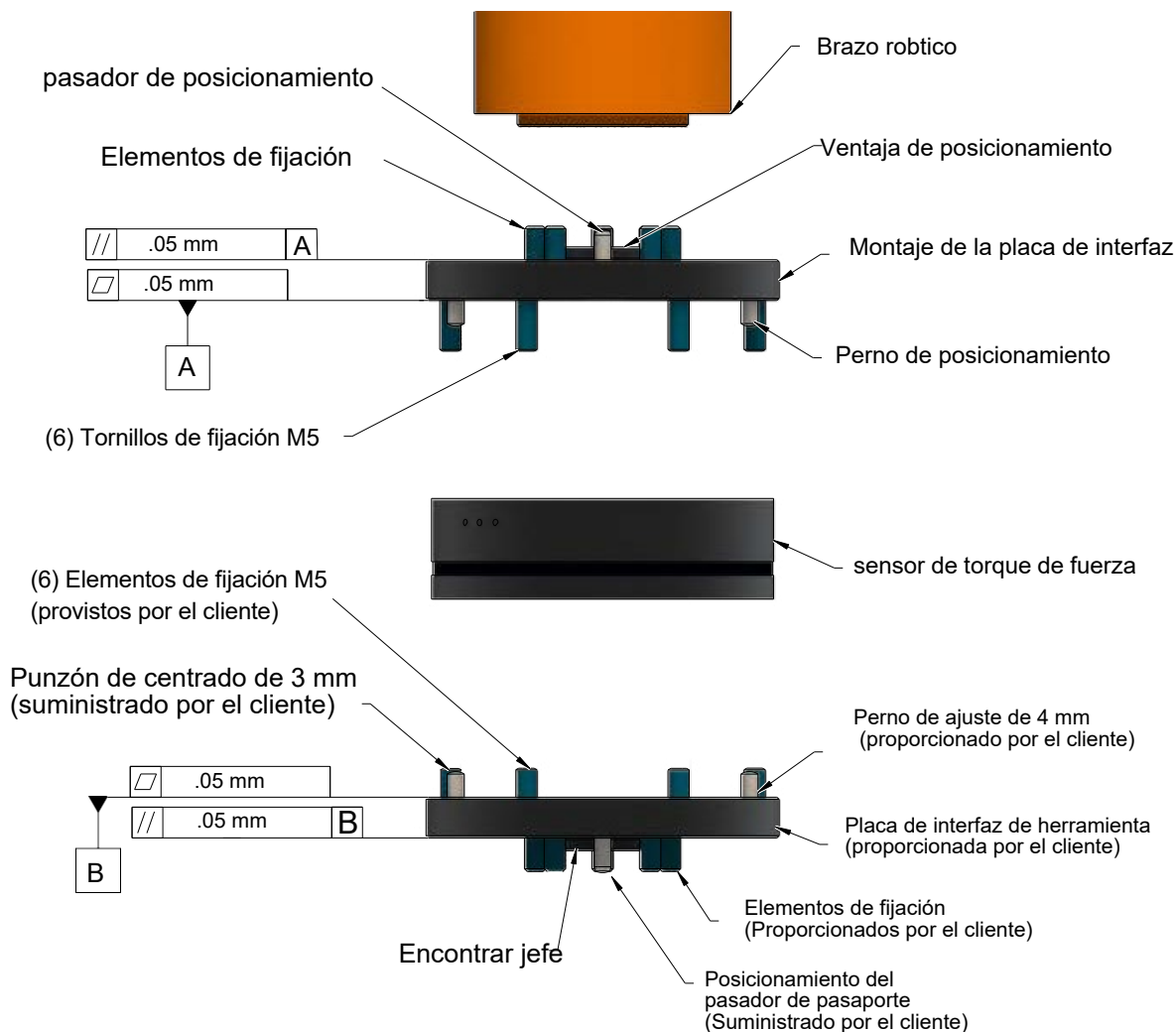


PRECAUCIÓN: La herramienta del cliente solo debe entrar en contacto con el lado de la herramienta. Si la herramienta del cliente entra en contacto con cualquier otra parte del sensor, este no detectará correctamente las cargas.

Si el cliente decide diseñar y fabricar una placa de interfaz, debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- La placa de interfaz debe incluir orificios para pernos destinados a la fijación, así como un pasador de alineación y un saliente que permitan un posicionamiento preciso respecto al robot o al dispositivo del cliente.
- El grosor de la placa de interfaz debe proporcionar un acoplamiento roscado suficiente para los elementos de fijación.
- Los elementos de fijación no deben sobresalir de la carcasa del sensor ni interferir con los componentes electrónicos internos. Para conocer la profundidad de la rosca, los patrones de montaje y otros detalles, consulte el [plano del cliente](#) en el sitio web de ATI.
- No utilice pasadores de alineación que superen los requisitos de longitud y que impidan que la placa de interfaz encaje a ras con el robot y el utillaje del cliente. Los elementos de fijación que superen los requisitos de longitud crean un hueco entre las superficies de interfaz y provocan daños.
- La placa de interfaz no debe deformarse debido a los valores máximos de fuerza y par que se pueden aplicar a el sensor. Para conocer estos valores, consulte [la sección 15: «Especificaciones»](#).
- La placa de interfaz debe proporcionar una superficie de montaje plana y paralela para el sensor.

Figura 3.1 — Placa de interfaz

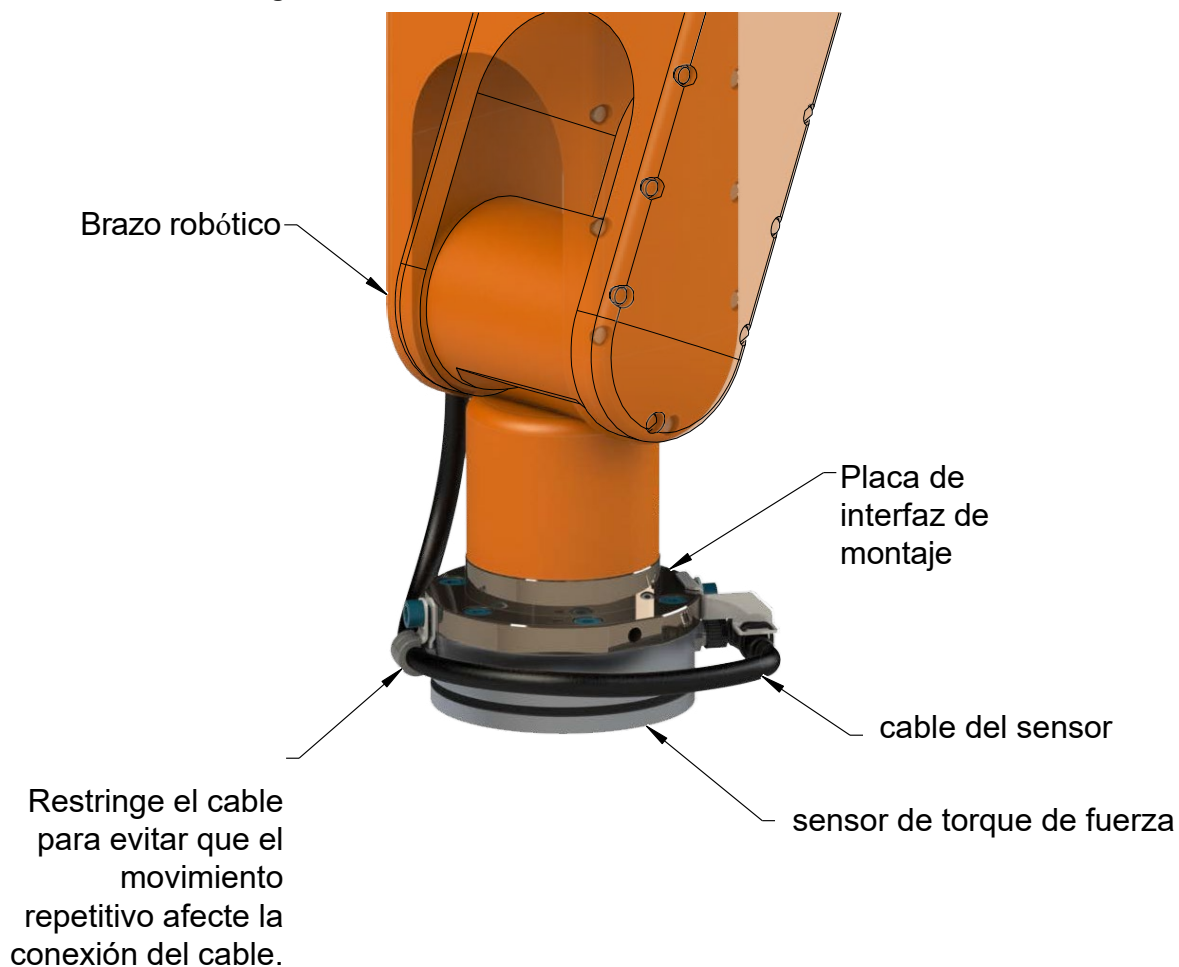


3.2 e del cable

El trazado y el radio de curvatura del cable dependen de la aplicación del cliente. A diferencia de las aplicaciones estáticas, en las que el cable permanece inmóvil, las aplicaciones dinámicas someten al cable a un movimiento repetitivo. En aplicaciones dinámicas, sujete el cable a una distancia que evite que la conexión del cable del sensor quede expuesta y resulte dañada por el movimiento repetitivo del robot.

AVISO: La longitud máxima de cable admitida es de 25 m.

Figura 3.2: Tendido del cable del sensor

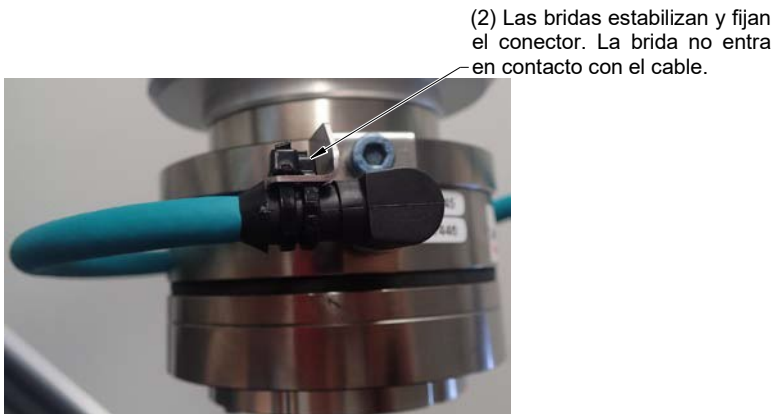




PRECAUCIÓN: Someter el conector a movimientos repetitivos provocará daños en el mismo. Sujete el cable cerca del conector para que los movimientos repetitivos del robot no interfieran con el conector del cable.

Para mayor estabilidad, se pueden utilizar bridas para fijar el cable a un soporte de montaje (consulte la siguiente figura). Las bridas nunca deben entrar en contacto con la funda del cable.

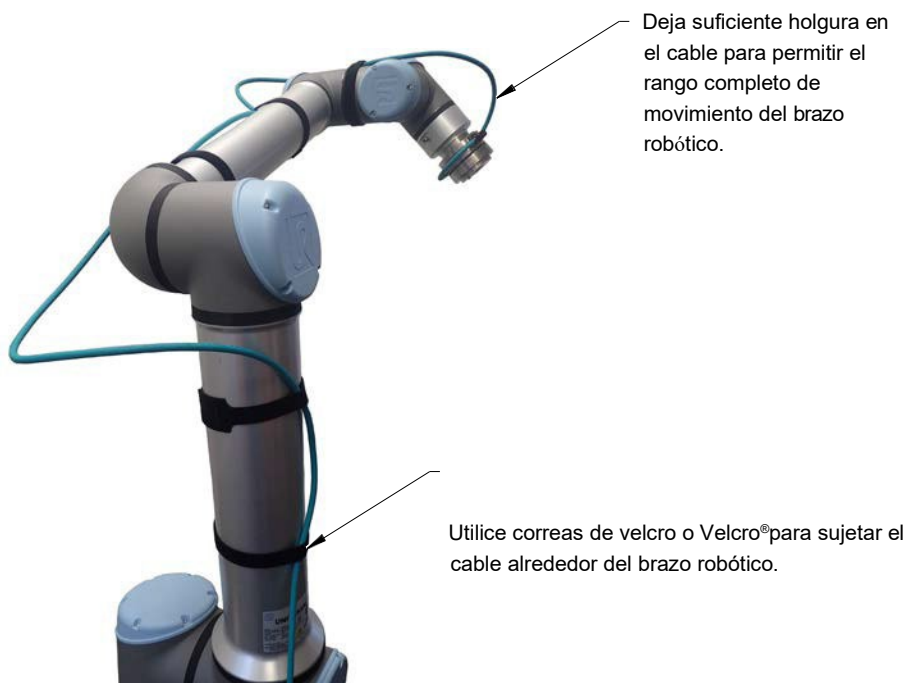
Figura 3.3: Uso de bridas en el conector



PRECAUCIÓN: Un tendido incorrecto de los cables puede provocar lesiones al personal, un mal funcionamiento de las líneas eléctricas críticas o daños en el equipo. La línea eléctrica, especialmente en el punto de conexión con el conector del sensor, debe tenderse de forma que se eviten fallos por tensión, curvas pronunciadas o desconexiones del equipo. Los daños en el sensor o en el cable

Tender el cable del sensor de manera que no sufra tensiones, tirones, retorcimientos, cortes ni ningún otro tipo de daño en todo su rango de movimiento. Fijar el cable utilizando correas de velcro o correas Velcro®; no utilizar bridas ni ataduras de plástico.

Figura 3.4: Utilice tiras de velcro o Velcro® en el cable





PRECAUCIÓN: No utilices bridas ni ataduras de plástico para agrupar los cables ni para sujetarlos al brazo robótico. Fijar directamente las bridas o ataduras de plástico a la funda del cable impedirá la transmisión de energía y la comunicación de señales entre el sensor F/T y el controlador del robot. Utiliza tiras de velcro en las superficies de la funda del cable. En las siguientes imágenes se muestran ejemplos de los

INCORRECT

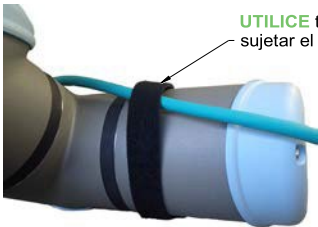


NO UTILICE bridas para sujetar el cable alrededor del brazo del



NO UTILICE bridas para agrupar los

CORRECT



UTILICE tiras^{de} Velcro[®] para sujetar el cable alrededor del



UTILICE tiras^{de} Velcro[®] para



PRECAUCIÓN: No dañe ni aplaste el cable apretando demasiado las correas que lo sujetan.



PRECAUCIÓN: Al tender los cables, no los doble por debajo del radio de curvatura mínimo especificado en [la Tabla 3.1](#). Un radio de curvatura demasiado pequeño provoca que el cable falle debido a la fatiga causada por el movimiento

Tabla 3.1 — Radio de curvatura y ángulo de torsión dinámico del cable del sensor

Número de referencia del cable	Descripción de la derivación del cable empalmado	Diámetro del cable mm (pulgadas)	Radio de curvatura a estático (a temperatura ambiente)		Radio de curvatura a dinámico (a temperatura ambiente)		Ángulo de torsión dinámica del cable por unidad de longitud
			mm	pulgadas	mm	pulg	
9105-C-ZC22-ZC28-X	N/A	6 (0,24)	25	1	50	2	180°/m o 55°/pie
9105-C-ZC28-U-RJ45S-X	Rama 1, alimentación						
	Rama 2, Ethernet						

Notas:

1. La temperatura afecta a la flexibilidad del cable. ATI recomienda aumentar el radio de curvatura dinámico mínimo a temperaturas más bajas.

El cable de 6 pines 9105-C-ZC22-ZC28-X se conecta al conector del sensor. El conector de 8 pines 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X se conecta al cable de alimentación y Ethernet 9105-C-ZC22-ZC28-X. El

*Manual, sensor F/T, Ethernet Axia,
documento n.º 9610-05-Ethernet*

9105-C-ZC28-

El cable U-RJ45S-X se divide en las siguientes (2) ramas: un extremo sin terminar para la alimentación y una conexión RJ45 para Ethernet.

3.3 Instalación del sensor en el robot

Piezas necesarias: Consulte la [figura 3.5](#) y el [plano del cliente](#) disponible en el sitio web de ATI. **Herramientas necesarias:** Llave hexagonal de 4 mm o llave hexagonal de perfil bajo de 4 mm (parte del kit de ATI, n.º de referencia 9105-IP-2126). **Materiales necesarios:** Paño limpio, *Loctite*® 242 (si procede, consulte el paso 3)

1. Limpie las superficies de montaje.
2. Fije la placa de interfaz de montaje al brazo del robot con los elementos de fijación.

AVISO: Al montar el sensor en la placa de interfaz de montaje, o al montar el utillaje del cliente o la placa de interfaz en el sensor, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Los tornillos deben tener una longitud mínima de rosca en contacto de 4,5 mm y una longitud máxima de rosca en contacto inferior a la profundidad de rosca que figura en el [plano del cliente](#) en la página web de ATI.
- A menos que se especifique lo contrario, aplique *Loctite* 242 a los (6) tornillos de cabeza hueca M5 (clase 12.9) para que los elementos de fijación sujeten el sensor a la placa de

3. Fija el sensor « » a la placa de montaje:
 - a. Con una llave hexagonal de 4 mm, fije el sensor a la placa de interfaz de montaje mediante (6) tornillos de cabeza hueca M5 (clase 12.9). Apriete los tornillos según las especificaciones de la tabla siguiente.

Tabla 3.2: Valores de par para los modelos Axia	
Modelo	Par de apriete
Axia80-M8	52 pulgadas-libras (5,88 Nm)
Axia80-M20	
Axia80-M50	75 pulgadas-libras (8,47 Nm)

4. Una vez instalado el sensor en el robot, se puede instalar el utillaje del cliente o la placa de interfaz de la herramienta.

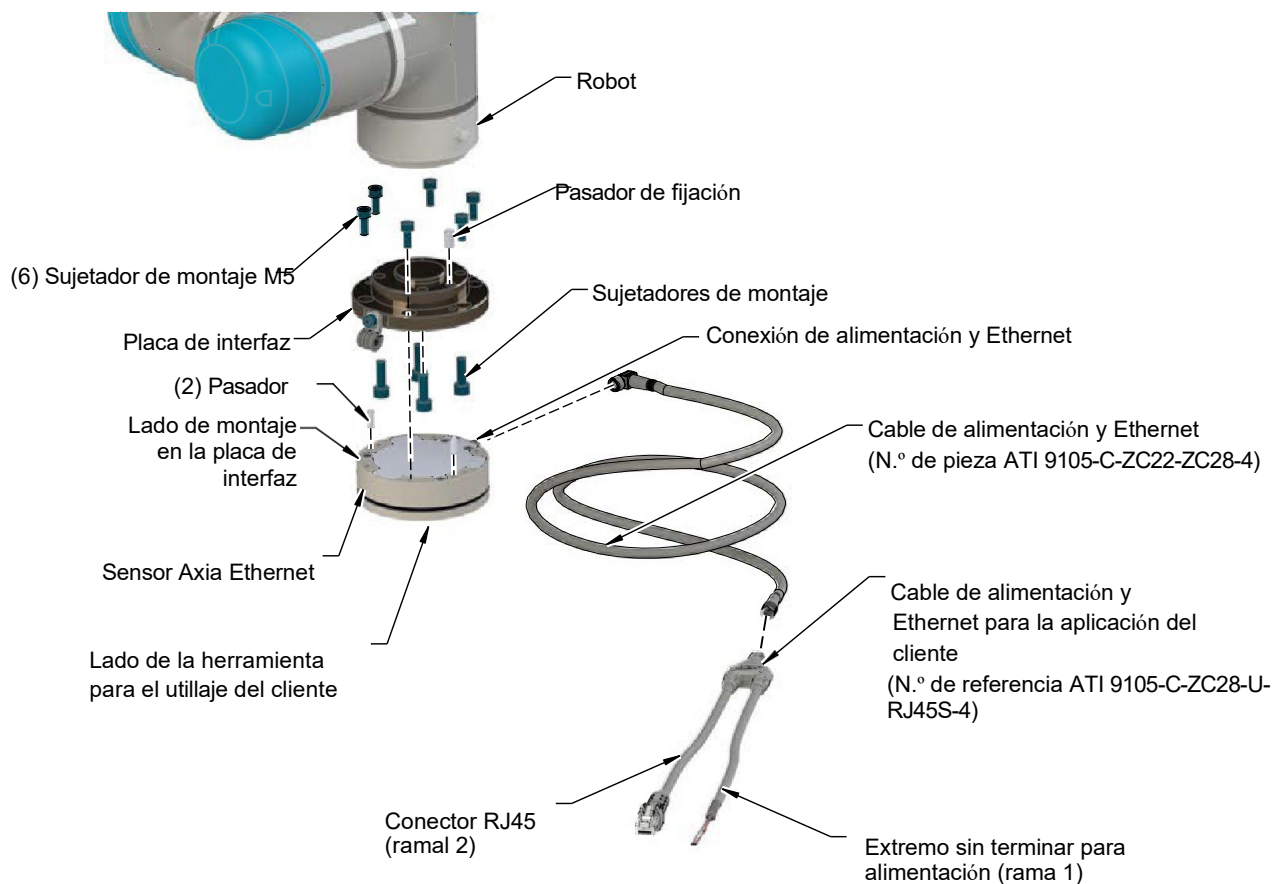
AVISO: La herramienta no debe tocar ninguna otra parte del sensor excepto el lado de la herramienta; de lo contrario, el sensor no detectará correctamente las cargas.

5. Conecte los cables al sensor y a la aplicación del cliente:
 - a. Conecte un cable de alimentación y un cable Ethernet (n.º de referencia ATI 9105-C-ZC22-ZC28-X) al conector M8 del sensor. Apriete a 4,43 in-lbs (0,5 Nm).
 - b. Conecte el cable ramificado (n.º de pieza de ATI 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X) al cable del paso *a*. Apriete a 7,08 pulgadas-libras (0,8 Nm).
 - c. Conecte las conexiones RJ45 y de alimentación a la aplicación del cliente.

AVISO: Para conocer las señales de los LED que se activan cada vez que se conecta la alimentación al sensor, consulte

6. Sujete y tendido correctamente los cables de alimentación y Ethernet; consulte [la sección 3.2 — Tendido del cable](#).
7. Una vez completada la instalación, el sensor está listo para una comprobación de precisión. (Consulte [la sección 3.6: «Procedimiento de comprobación de precisión»](#))
8. Inicie el funcionamiento normal de forma segura.

Figura 3.5: Instalación del sensor en el robot « »



3.4 Desmontaje del sensor del robot

Herramientas necesarias: llave hexagonal de 4 mm

1. Desconecte todos los circuitos bajo tensión, por ejemplo: los eléctricos.
2. Desconecte el cable de alimentación y el de Ethernet de la conexión del sensor.
3. Sujetando el utillaje del cliente y/o la placa de interfaz, retira los tornillos suministrados por el cliente que fijan el utillaje del cliente al sensor.
4. Sujetando el sensor, utilice una llave hexagonal de 4 mm para retirar los (6) tornillos de cabeza hueca M5 que fijan el sensor a la placa de interfaz de montaje o al robot.
5. Retire el sensor.

3.5 Asignación de pines para la conexión de Ethernet y alimentación



PRECAUCIÓN: Asegúrese de que el apantallamiento del cable esté correctamente conectado a tierra. Un apantallamiento inadecuado de los cables puede provocar errores de comunicación y que el sensor no funcione.

La asignación de pines para las conexiones de alimentación y Ethernet del sensor y los cables se detalla en las secciones siguientes. Los planos de los cables proporcionados por el cliente están disponibles en la página web de ATI: https://www.ati-ia.com/app_content/Documents/9230-05-1554.auto.pdf (N.º de pieza de ATI 9105-C-ZC22-ZC28-4) y https://www.ati-ia.com/app_content/Documents/9230-05-1555.auto.pdf (N.º de pieza de ATI 9105-C-ZC28-U-RJ45S-4). Para conocer los valores nominales de tensión de alimentación, consulte la siguiente tabla o [la sección 15.2: Especificaciones eléctricas](#).

Tabla 3.3 — Fuente de alimentación¹

Fuente de alimentación	Tensión			Consumo de potencia
	Mínimo	Nominal	Máximo	Máximo
Alimentación de CC	12 V	24 V	30 V	1,5 W

Notas:

1. La entrada de alimentación está protegida contra polaridad inversa. Si la alimentación y la masa de las entradas de la fuente de alimentación se conectan al revés, la protección contra polaridad inversa evita que la entrada de alimentación mal cableada dañe o encienda el sensor.

3.5.1 Asignación de pines: conector macho M8 de 6 pines para el sensor

Las señales y los números de pin correspondientes para el conector del sensor M8 macho de 6 pines se indican en la siguiente tabla:

Tabla 3.4 — Asignación de pines del conector M8 macho de 6 pines (alimentación y

Esquema del conector	Número de pin	Señal
	1	TX+
	2	TX-
	3	RX+
	4	RX-
	5	V +
	6	V -

3.5.2 Asignación de pines: conector M12 ZC28 macho de 8 pines

Para el conector M12 ZC28 macho de 8 pines del cable con n.º de referencia 9105-C-ZC22-ZC28-X que se conecta al cable con n.º de referencia 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X, las señales y los números de pin correspondientes se indican en la siguiente tabla.

Tabla 3.5: Asignación de pines para el conector M12 macho de 8 pines (alimentación y Ethernet)

Esquema del conector	Número de pin	Señal
	1	Sin conexión
	2	V +
	3	V -
	4	TX-
	5	RX+
	6	TX+
	7	Sin conexión
	8	RX-

	Blindaje	Carcasa
--	----------	---------

3.5.3 Asignación de pines para el cable con n.º de referencia 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X

Este cable tiene dos ramificaciones: un extremo sin terminar para la alimentación y una conexión RJ45 para Ethernet. Para conocer las señales y los números de pin o colores de los hilos correspondientes, consulte las secciones siguientes.

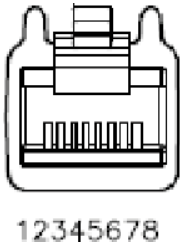
3.5.3.1 Rama 1, extremo sin terminar para la conexión de alimentación

Las señales y el color correspondiente de la cubierta de los hilos sin terminar que se conectan al dispositivo del cliente se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 3.6 — Rama 1, extremo sin terminar: color de la funda del cable y señal	
Color de la funda del cable	Señal
-	Blindaje
Marrón	V+
Marrón/Blanco	V-
Azul/Blanco (TP1+) ¹	Sincronización
Azul (TP1-) ¹	Tierra de sincronización
Nota: 1. Reservado: no se utiliza.	

3.5.3.2 Rama 2, conexión RJ45 para Ethernet

Las señales y los números de pin correspondientes del conector RJ45 de 8 pines que se conecta al dispositivo del cliente se indican en la siguiente tabla:

Tabla 3.7 — Asignación de pines del conector RJ45 de 8 pines, n.º de referencia del cable 9105-C-ZC28-X			
Esquema del conector	Número de pin	Color del cable	Señal
	1	Blanco/naranja	TX+
	2	Naranja	TX-
	3	Blanco/Verde	RX+
	4	-	Sin conexión
	5	-	Sin conexión
	6	Verde	RX-
	7	-	Sin conexión
	8	-	Sin conexión

3.6 Procedimiento de comprobación de la precisión

Realice los siguientes procedimientos tras la instalación inicial del sensor en el robot y una vez al año como parte del mantenimiento.

AVISO: La masa del lado de la herramienta puede corresponder al peso del utillaje utilizado en

1. Fije una masa fija al lado de la herramienta del sensor F/T:
 - a. Retire los cables que forman puentes entre el lado de montaje del sensor y el lado de la herramienta.
2. Encienda el sensor. Deje que se caliente durante 30 minutos. Reduzca al mínimo las fuentes externas de cambio de temperatura.
3. Mueva el robot de modo que el sensor se encuentre en las siguientes posiciones:
 - a. Registra la salida del sensor, $F_{x,punto}$, $F_{y,punto}$, $F_{z,punto}$ en cada punto sin sesgo:
 - Punto 1: +Z hacia arriba
 - Punto 2: +X hacia arriba
 - Punto 3: +Y hacia arriba
 - Punto 4: -X hacia arriba
 - Punto 5: -Y hacia arriba
 - Punto 6: -Z hacia arriba
4. Calcula $F_{x, media}$, $F_{y, media}$, $F_{z, media}$:
 - a. Utiliza las siguientes ecuaciones para realizar los cálculos:

$$F_{x,average} = \frac{F_{x,point 1} + F_{x,point 2} + \dots + F_{x,point 6}}{6}$$

$$F_{y,average} = \frac{F_{y,point 1} + F_{y,point 2} + \dots + F_{y,point 6}}{6}$$

$$F_{z,average} = \frac{F_{z,point 1} + F_{z,point 2} + \dots + F_{z,point 6}}{6}$$

5. Para cada uno de los 6 puntos, realiza el siguiente cálculo:

$$F_x = F_{x,point n} - F_{x,average}$$

$$F_y = F_{y,point n} - F_{y,average}$$

$$F_z = F_{z,point n} - F_{z,average}$$

$$\text{Tooling Mass} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

6. Las masas de las herramientas calculadas para los seis puntos deben presentar una desviación entre sí inferior al doble de la peor índice de precisión del sensor.
 - Por ejemplo: la precisión nominal del sensor Axia80-M20 es del 2 % del rango en todos los ejes. Para un rango de 500 N F en el eje x y un rango de 900 N F_(z) en el eje z, los errores admisibles de cualquier punto de datos concreto serían de $\pm 10 \text{ N F}_x$ y $\pm 18 \text{ N F}_z$, respectivamente. Dado que F_z tiene la mayor tolerancia, un punto de datos podría ser de +18 N y otro de -18 N, lo que supone un error total (máx.-mín.) de 36 N.
 - Además, la masa de la herramienta debería situarse dentro de un margen de 36 N respecto a los resultados de esta prueba cuando se realizó con un sensor nuevo.
7. Si esta prueba falla, el sensor debe devolverse a ATI para su diagnóstico o recalibración.

4. Funcionamiento

La información necesaria para utilizar el software que controla el sensor Axia Ethernet se encuentra en las siguientes secciones. Para comunicarse con el sensor es necesario conocer los estándares y el funcionamiento de Ethernet. Los comandos para controlar y configurar el sensor pueden enviarse de las siguientes formas:

- Página web de ATI (*Sección 5: Conexión a través de Ethernet* y *Sección 6: Configuración del sensor con las páginas web de Axia para Ethernet*)
 - Programa de demostración de ATI: *Sección 7 — Aplicación de demostración Java®*
- Consola a través de Telnet (*Sección 8: Interfaz de consola a través de Telnet*)
- CGI (*Sección 9: Interfaz de puerta de enlace común (CGI)*)

4.1 Entorno del sensor



PRECAUCIÓN: Los daños en el revestimiento exterior del cable del sensor podrían permitir la entrada de humedad o agua en un sensor que, de otro modo, estaría sellado. Asegúrese de que el revestimiento del cable no se haya deteriorado para

AVISO: Los sensores pueden reaccionar ante campos electromagnéticos excepcionalmente intensos y variables, como los generados por los aparatos de resonancia magnética (RM).

El usuario debe asegurarse de que el polvo y el agua del entorno no superen la clasificación IP64 del sensor.

4.2 Salidas LED

El sensor Ethernet Axia dispone de tres (3) LED para enlace/actividad (L/A), diagnóstico (DIAG) y estado. Cada uno de estos indicadores puede estar apagado, en rojo, en verde o en rojo y verde a la vez (naranja).

4.2.1 Secuencia de los LED de autocomprobación

Cuando el usuario conecta el sensor a la alimentación, este realiza una autocomprobación, durante la cual los LED se encienden uno a uno siguiendo la secuencia siguiente:

Tabla 4.1 — Secuencia de los LED en la autocomprobación			
Orden de la secuencia	LED	Estado	Duración
1	Todos	Apagado	Aproximadamente un segundo por cada LED.
2	Estado	Rojo	
3	DIAG	Rojo	
4	L/A	Rojo	
5	Estado	Verde	
6	L/A	Verde	
7	DIAG	Verde	

4.2.2 LED L/A

Un LED indica la conexión o la actividad en el puerto Ethernet de la siguiente manera:

Tabla 4.2 — LED L/A			
Estado del LED	Enlace	Actividad	Condición
Apagado	No	No	No se detecta conexión ni actividad de Ethernet.
Verde	Sí	Sí	Se detecta conexión o actividad de Ethernet. La luz permanece en verde durante 5 segundos tras cualquier actividad de conexión.

4.2.3 LED DIAG

Un LED indica el estado de comunicación de la interfaz del sensor Ethernet Axia de la siguiente manera:

Tabla 4.3 — LED DIAG	
Estado del LED	Descripción
Rojo	Indica un error en la palabra STATUS, salvo en los siguientes casos: 1. La temperatura del medidor está fuera de rango. 2. Un medidor está desconectado.
Apagado	La interfaz Ethernet está en estado operativo. No se han detectado errores.

4.2.4 LED de estado del sensor « »

Un LED indica el estado de funcionamiento del sensor de la siguiente manera:

Tabla 4.4—LED de estado del sensor	
Estado del LED	Descripción
Apagado	El sensor se está encendiendo y comprobando el ESTADO.
Rojo	Indica un error en la palabra STATUS o un <i>estado anómalo del sistema</i> notificado en la página web de información del sistema .
Verde	Funcionamiento normal. Indica que no hay ningún error en la palabra STATUS.
Rojo/Verde (Naranja)	Indica que un eje F/T está fuera de rango.

4.3 Frecuencia de muestreo

La frecuencia de muestreo predeterminada al encender el dispositivo es la que el usuario estableció antes de desconectarlo de la alimentación. La frecuencia de muestreo se almacena en la memoria no volátil. El campo «**adcRate**» de [la sección 8.4 — Campos y valores de los comandos «CAL» | «SET» de la consola](#) — controla la frecuencia de muestreo actual. En la siguiente tabla se enumeran las frecuencias de muestreo redondeadas y exactas.

Tabla 4.5 — Frecuencia de muestreo					
Frecuencia de muestreo redondeada	0,5 kHz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Frecuencia de muestreo exacta	488 Hz	976 Hz	1953 Hz	3906 Hz	7912 Hz

4.3.1 Frecuencia de muestreo frente a velocidad de transmisión

La velocidad de datos es la rapidez con la que se pueden transmitir los datos a través de la red Ethernet.

Si la velocidad de transmisión de datos es superior a la frecuencia de muestreo, el cliente observa que se envían muestras duplicadas a través de la red hasta que se lee internamente la siguiente muestra. Una velocidad de transmisión de datos mayor podría resultar útil para que el sensor envíe datos a la misma velocidad a la que lo hacen otros dispositivos del sistema del cliente. Por ejemplo: si un dispositivo de E/S discreta conectado a la misma red que el Axia envía datos a 7.000 Hz, es posible que el cliente desee que el Axia también envíe datos a la red a 7.000 Hz, aunque el sensor no muestree a esa velocidad internamente.

Si la frecuencia de muestreo es mayor que la velocidad de transmisión de datos, el cliente no recibe los datos de todas las muestras internas a través de la red. Sin embargo, los filtros que estén activados funcionan basándose en la frecuencia de muestreo interna más rápida, por lo que el sensor filtra fuentes de ruido de mayor frecuencia que si el filtro funcionara a una velocidad de transmisión de datos menor.

4.4 Conversión de recuentos por fuerza/par a valores de F/T

Para obtener los valores reales de fuerza y par, cada valor de fuerza debe dividirse por el factor de recuentos por fuerza (cpf), y cada valor de par debe dividirse por el factor de recuentos por par (cpt). Los factores cpf y cpt pueden obtenerse mediante el comando «set» o desde la página web **de configuraciones** (consulte [la sección 6.6 — Página de configuraciones de F/T \(config.htm\)](#)).

Por ejemplo: si una calibración indica 1 000 000 de recuentos por N y F_z indica 4 500 000 de recuentos, entonces la fuerza aplicada en el eje Z es de 4,5 N.

4.5 Filtro de paso bajo

La selección predeterminada al encender el equipo es «sin filtrado». El campo «filtC» de [la sección 8.4 — Campos y valores de los comandos «CAL» | «SET» de la consola](#) — controla la selección actual del filtro. La frecuencia de corte (es decir, la frecuencia a -3 dB) depende de la frecuencia de muestreo seleccionada, que se define en [la sección 4.3 — Frecuencia de muestreo](#). Las frecuencias de corte para las diferentes frecuencias de muestreo se enumeran en la siguiente tabla.

Tabla 4.6 — Filtrado de paso bajo					
Filtro selecci onado	Frecuencia de corte a -3 dB (en Hz)				
	con una frecuencia de muestreo de 488 Hz	con una frecuencia de muestreo de 976 Hz	con una frecuencia de muestreo de 1953 Hz	con una frecuencia de muestreo de 3906 kHz	con una frecuencia de muestreo de 7912 Hz
0	200	350	500	1000	2000
1	58	115	235	460	935,10
2	22	45	90	180	364,04
3	10	21	43	84	169,52
4	5	10	20	40	81,24
5	2,5	5	10	20	39,84
6	1,3	3	5	10	20,31
7	0,6	1,2	2,4	4,7	9,37
8	0,3	0,7	1,4	2,7	5,47

Figura 4.1: Atenuación del filtro con una frecuencia de muestreo de 0,5 kHz

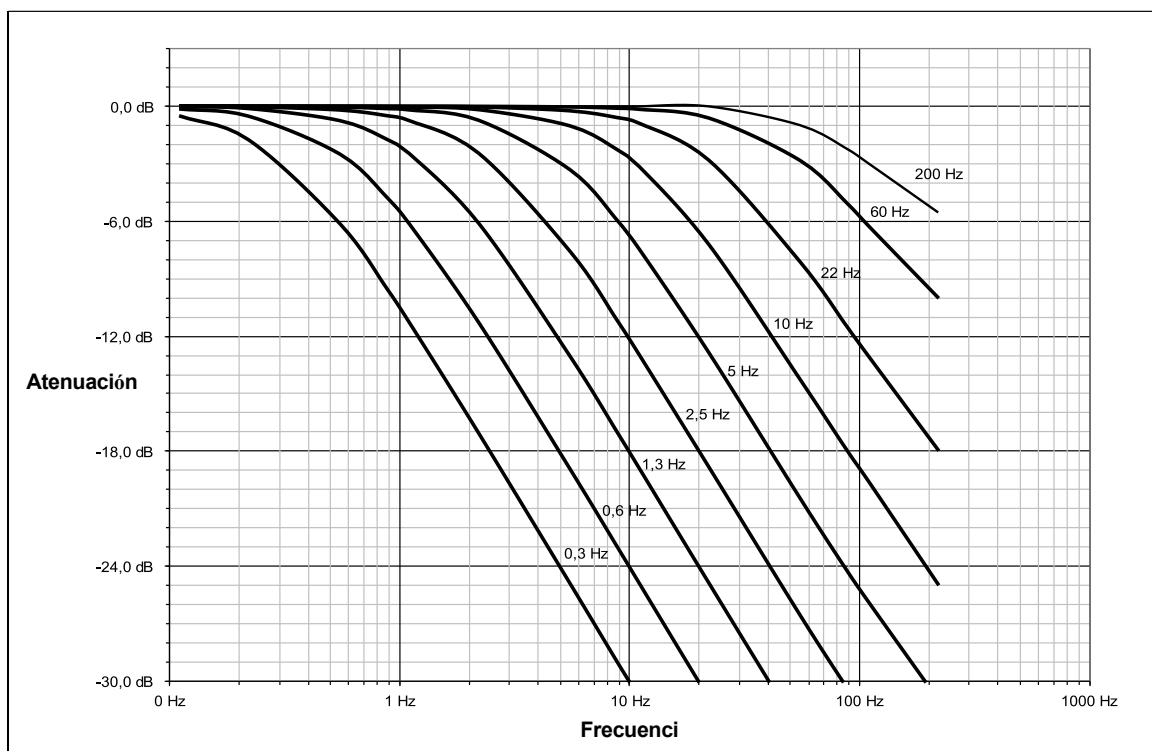


Figura 4.2: Atenuación del filtro a una frecuencia de

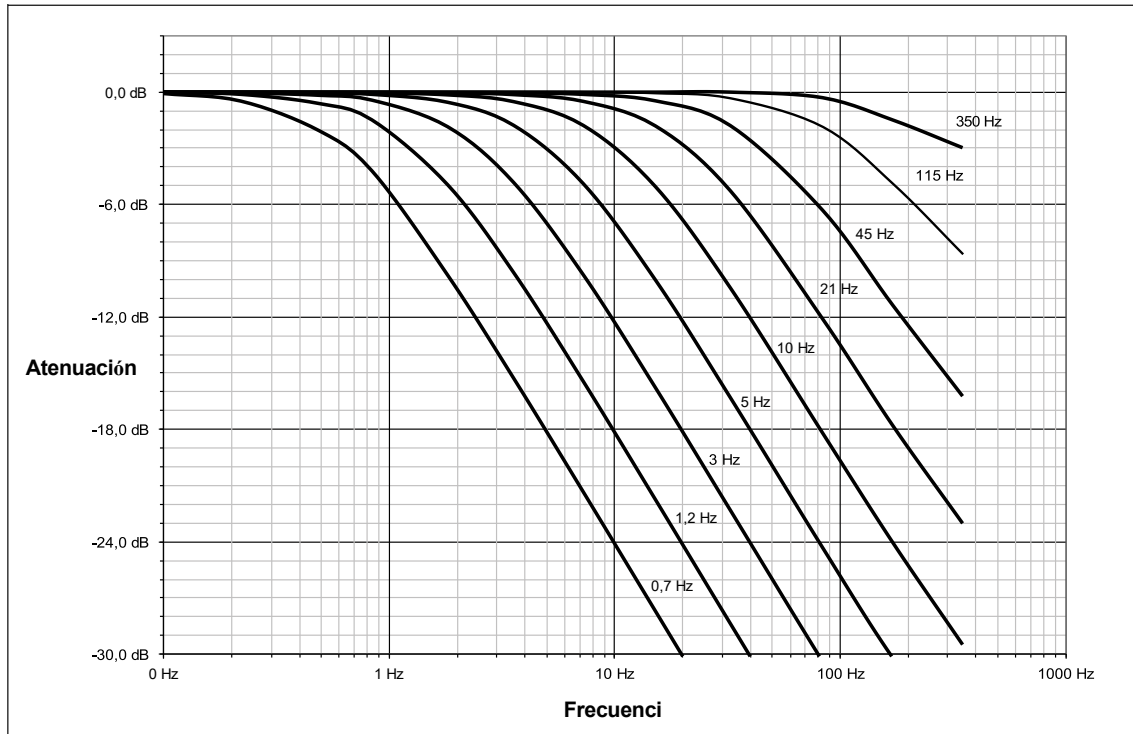


Figura 4.3: Atenuación del filtro con una frecuencia de muestreo de 2 kHz

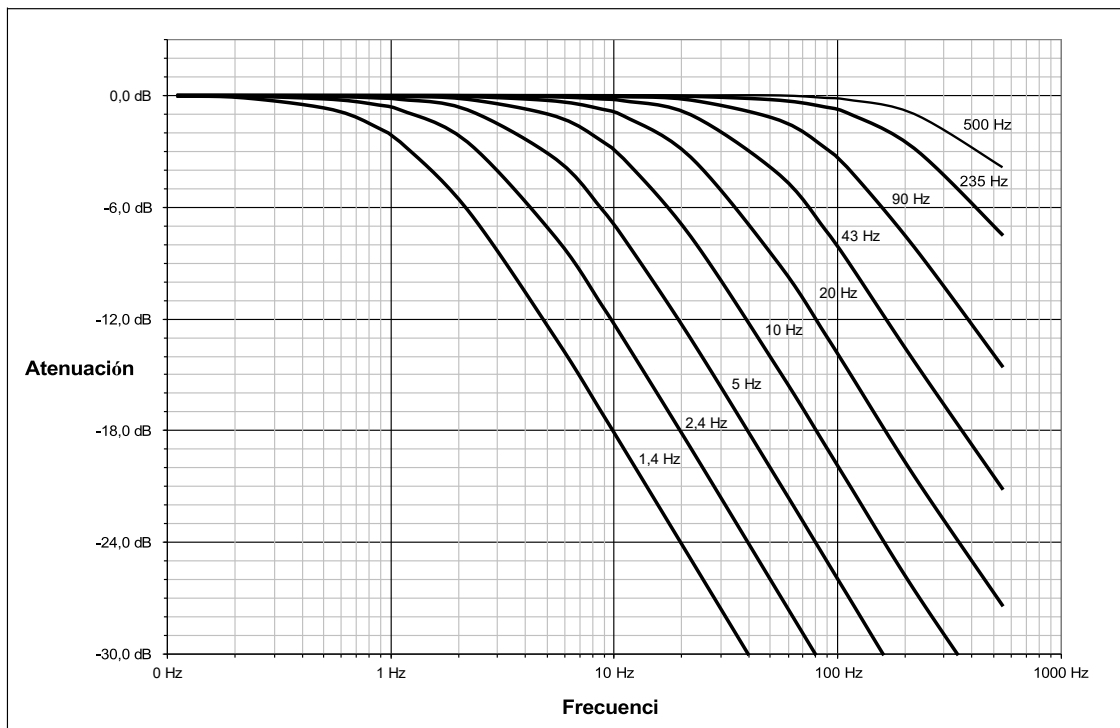


Figura 4.4: Atenuación del filtro con una frecuencia de muestreo de 4 kHz

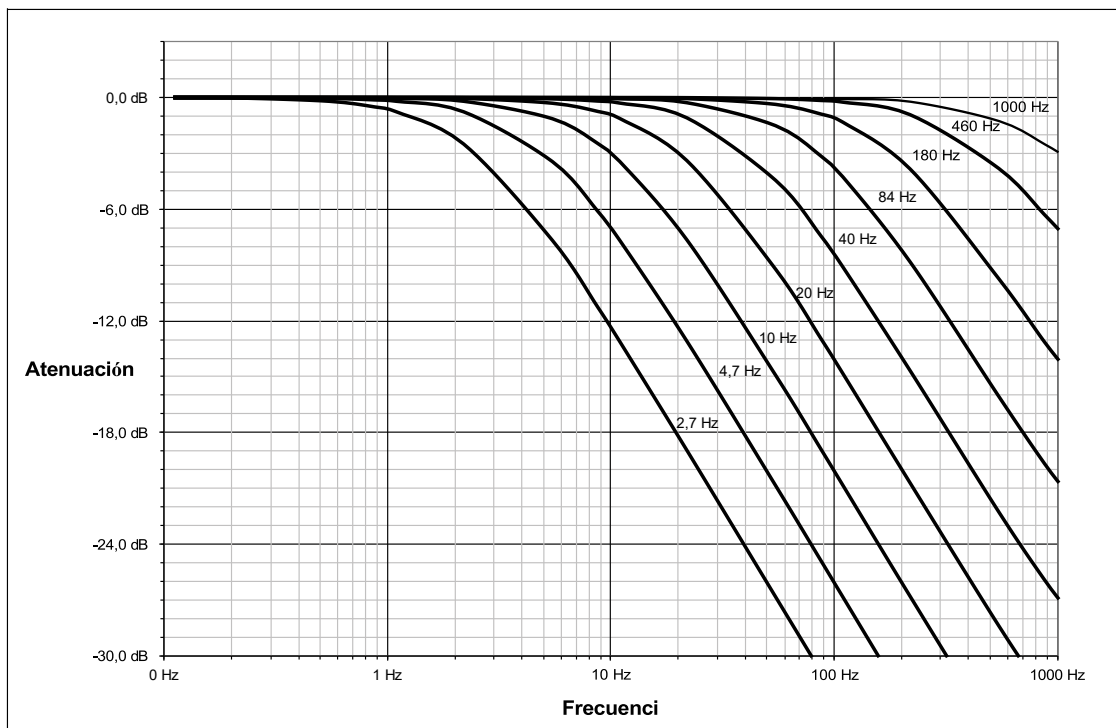
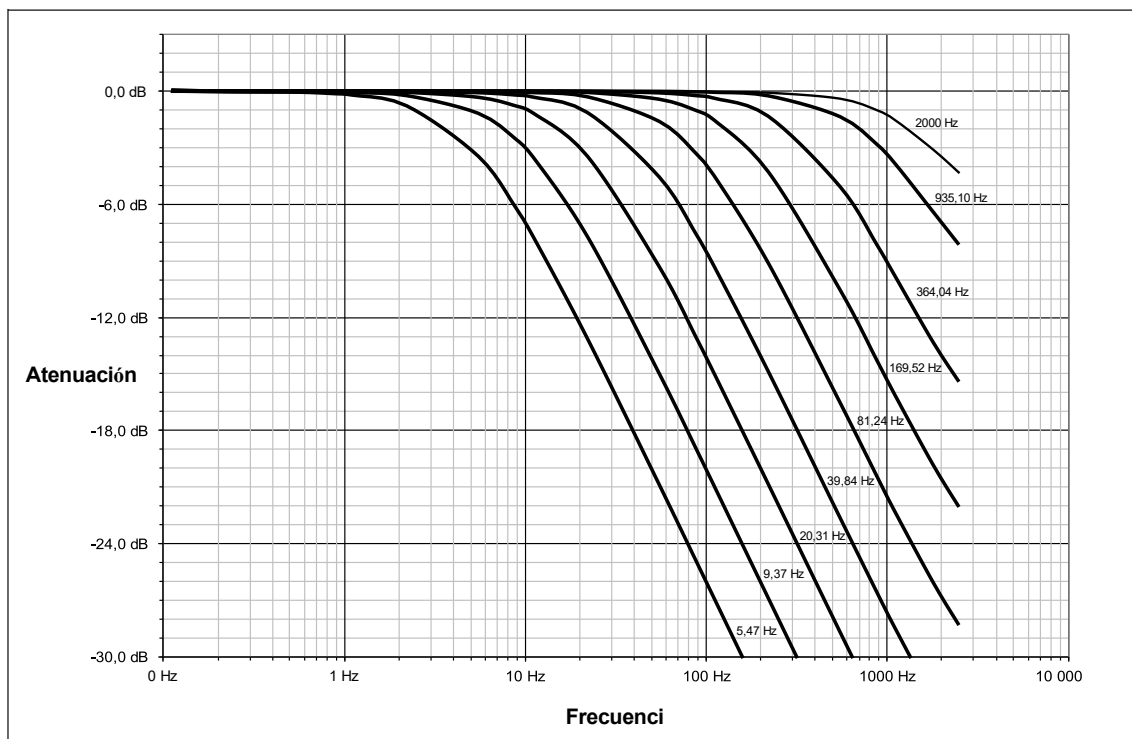


Figura 4.5: Atenuación del filtro con una frecuencia de muestreo de 8 kHz



4.6 Desviación

El sesgo resulta útil para eliminar los efectos de la gravedad (peso de la herramienta) u otras fuerzas que actúan sobre el sensor. Cuando se utiliza la función de sesgo, el software recopila datos sobre las fuerzas y los pares que actúan en ese momento sobre el sensor y utiliza estas lecturas como referencia para futuras lecturas. A las futuras lecturas se les restará esta referencia antes de que se transmitan. El sesgo también puede denominarse «puesta a cero» o «tara» del sensor.

4.7 Transformación de e e la herramienta

Por defecto, las fuerzas y los pares se registran con respecto a un punto de origen en el sensor establecido por ATI. Para el punto de origen del sensor, . La función de transformación de la herramienta permite medir las fuerzas y los pares en un punto de referencia distinto del punto de origen del sensor.



PRECAUCIÓN: Si el cliente establece un punto de referencia que se encuentra en la misma ubicación en la que se aplica una fuerza, no se registrará ningún par aplicado al sensor. Como consecuencia, el sensor podría sufrir una sobrecarga (consulte [la sección 4.7.1: «Evitar la sobrecarga del sensor durante la transformación de la herramienta»](#)). Por lo tanto, al evaluar las condiciones de sobrecarga, utilice el punto

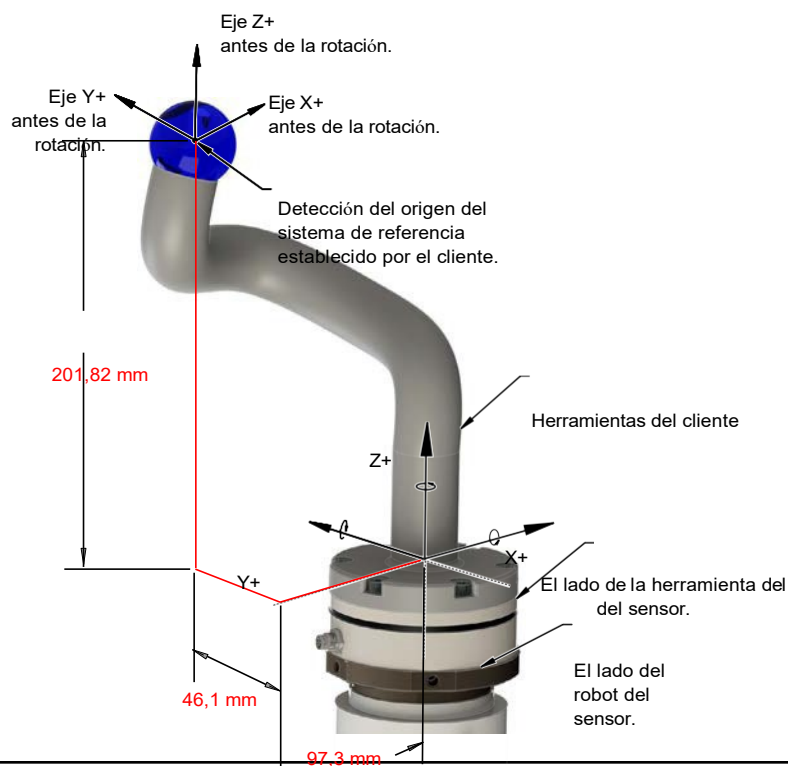
El usuario define un punto de referencia introduciendo un conjunto de parámetros que consiste en una serie de (3) desplazamientos ($D_x \setminus D_y \setminus D_z$) y (3) rotaciones ($R_x \setminus R_y \setminus R_z$), por ejemplo:

$D_x = -97,3 \text{ mm}$ $D_y = 46,1 \text{ mm}$ $D_z = 201,82 \text{ mm}$ $R_x = \text{rotación de } +90^\circ$ $R_y = \text{rotación de } +180^\circ$ $R_z = \text{rotación de } 0^\circ$

Si se introducen ceros en cualquiera de los valores del conjunto de parámetros, la transformación de la herramienta no se aplica a ese parámetro concreto. Al introducir cero en todos los parámetros, se desactiva la función de transformación de la herramienta. Una vez introducido y guardado un nuevo conjunto de parámetros, los conjuntos de parámetros introducidos anteriormente dejan de tener efecto.

Una vez que el usuario introduce un conjunto de parámetros, se realizan primero los desplazamientos. En la siguiente figura se muestran los desplazamientos del sistema de referencia de origen del usuario con respecto al punto de origen del sensor. En esta figura, el sistema de referencia de origen del usuario aún no ha girado con respecto al punto de origen del sensor.

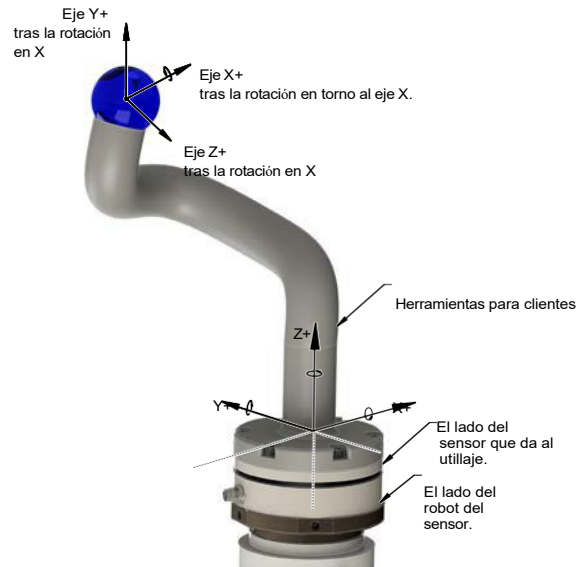
Figura 4.6 — Transformación de la herramienta: Distancias



Tras los desplazamientos, el punto de origen del usuario gira en el siguiente orden:

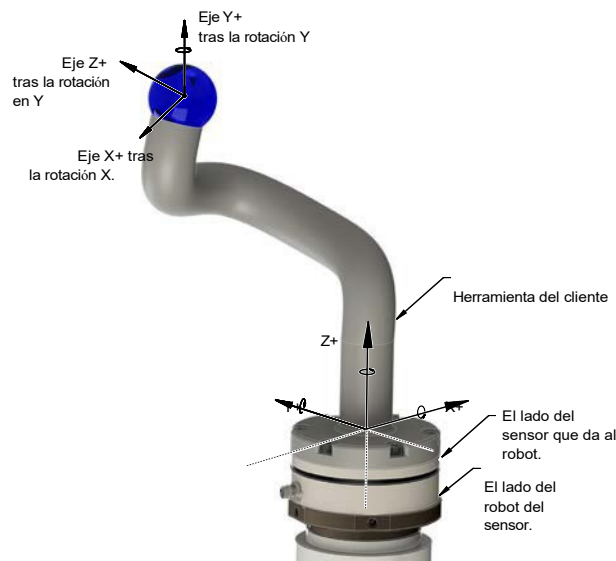
1. La primera rotación se realiza alrededor del eje X.
 - Recordemos que en este ejemplo $R = \text{rotación de } +90^\circ$. El punto de origen del usuario gira $+90^\circ$ alrededor del eje X, en la siguiente figura.

Figura 4.7—Transformación de la herramienta: rotación alrededor del eje X



2. La segunda rotación se realiza alrededor del eje Y del nuevo sistema de referencia de salida del usuario.
 - En este ejemplo, $R_y = \text{rotación de } +180^\circ$. El punto de origen del usuario gira $+180^\circ$ alrededor del eje Y del nuevo sistema de referencia de salida del usuario, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura 4.8—Transformación de la herramienta: rotación « » alrededor del eje Y



3. La tercera y última rotación se realiza alrededor del eje Z del nuevo sistema de referencia de salida del usuario.
 - En este ejemplo $R_z = 0^\circ$ de rotación. Por lo tanto, el punto de origen del usuario ya no gira.

Una vez completadas las rotaciones, se establece el marco de referencia de origen final del usuario.

Un usuario puede introducir comandos de transformación de herramientas a través de estas interfaces: una interfaz de consola mediante Telnet/CGI o el sitio web de ATI. Para saber cómo introducir comandos de transformación de herramientas a través de la página «Configuraciones» del sitio web de ATI, consulte [la sección 6.6 — Página de configuraciones F/T \(config.htm\)](#). Para ver ejemplos de cómo introducir comandos de transformación de herramientas a través de Telnet o CGI, consulte los ejemplos de las secciones siguientes.

4.7.1 Evitar que un « » sobrecargue el sensor durante la transformación de la herramienta

Es posible que el usuario establezca un punto de origen de referencia que no detecte que se aplica un par a la herramienta del cliente y, por extensión, al sensor. El par es la fuerza multiplicada por la distancia de dicha fuerza respecto a un punto de origen de referencia. Si el punto de origen de referencia del cliente se encuentra en el mismo punto en el que se aplica una fuerza, la distancia desde dicha fuerza hasta el punto de origen de referencia del cliente es cero. Cualquier fuerza multiplicada por una distancia igual a cero da como resultado un par igual a cero. La transformación de herramientas del software indica que no se aplica ningún par al sensor. Sin embargo, el sensor...

El punto de origen no ha cambiado, y la fuerza sigue aplicándose a cierta distancia del punto de origen del sensor. Por lo tanto, si el cliente está evaluando condiciones de sobrecarga, debe utilizar el punto de origen del sensor como punto de referencia.

4.7.2 Ejemplo de la funcionalidad de transformación de herramientas a través de Telnet

Para establecer un punto de origen de referencia del usuario mediante los comandos de la consola a través de Telnet ([sección 8.4: Campos y valores de los comandos «CAL» | «SET» de la consola](#)), consulte el siguiente ejemplo:

Un usuario desea establecer un punto de origen de referencia a partir del ejemplo que se muestra en [las figuras 4.6 a 4.8](#):

$D_x = -97,3 \text{ mm}$ $D_y = 46,1 \text{ mm}$ $D_z = 201,82 \text{ mm}$

$R_x = \text{rotación de } +90^\circ$ $R_y = \text{rotación de } +180^\circ$ $R_z = \text{rotación de } 0^\circ$

- Establece las unidades en mm para las distancias y en

grados para la rotación: usuario: `set ttdu 2`

respuesta: `set ttdu 2`

`ttdu era 1, ahora es 2`

usuario: `establecer ttau 0`

respuesta: `establecer ttau en 0`

`ttau era 1, ahora es 0`

- Escribe las distancias y las

rotaciones: usuario: `establecer`

`ttdx -97,3` respuesta:

`establecer ttdx -97,3`

`ttdx era «0» y ahora es «-97,3»`

usuario: `establecer ttdy 46,1`

respuesta: `establecer ttdy 46,1`

`ttdx era «0» y ahora es «46,1»`

usuario: `set ttdz 201.82`

respuesta: `establecer ttdz 201.82`

`El ttdz era «0» y ahora es «201.82»`

usuario: `establecer ttrx 90`

*Manual, sensor F/T, Ethernet Axia,
documento n.º 9610-05-Ethernet*

respuesta: establecer ttrx 90
 ttrx era «0» y ahora es «90»

```

usuario:  establecer ttry 180
respuesta: establecer ttry 180
          ttry era «0» y ahora es «180»

usuario:  establecer ttrz 0
respuesta: establecer ttrz en 0
          ttrz no se ha modificado

```

- Envía el comando de transformación de herramienta «tt»:

```

usuario:  set tt
respuesta: set tt
          Campo Valor
          ----
          ttdu      2
          ttau      0
          ttdx     -97,3
          ttdy      46,1
          ttdz     201,82
          ttrx      90
          ttry      180
          ttrz       0

```

Si el usuario accede a la página de **configuración** del sitio web de ATI ([Sección 6.6: Página de configuraciones F/T \(config.htm\)](#)), los valores de los campos «**Transformación de herramientas**» coincidirán con los valores que el usuario haya introducido en la consola.

4.7.3 Ejemplo de la funcionalidad de transformación de herramientas de Tool mediante CGI

Para establecer un punto de referencia definido por el usuario mediante CGI, véanse [la sección 9.1 — Construcción de la sintaxis de la URL:](#) y [la sección 9.4 — Variables CGI: configuraciones \(config.cgi\)](#), consulte el siguiente ejemplo:

Un usuario desea establecer el punto de referencia del ejemplo de [la figura 4.6](#) a [la figura 4.8](#):

$D_x = -97,3 \text{ mm}$ $D_y = 46,1 \text{ mm}$ $D_z = 201,82 \text{ mm}$

$R_x = \text{rotación de } +90^\circ$ $R_y = \text{rotación de } +180^\circ$ $R_z = \text{rotación de } 0^\circ$

- Abre un navegador web e introduce la siguiente URL:

```
http://192.168.1.1/config.cgi?cfgtdu=3&cfgtau=1&cfgtfx0=-97.3&cfgtfx1=46.1&cfgtfx2=201,82&cfgtfx3=90&cfgtfx4=180&cfgtfx5=0
```

Esta solicitud indica al sensor con la dirección IP 192.168.1.1 que establezca las variables CGI «*cfgtdu*» en 3, «*cfgtau*» en 1, «*cfgtfx0*» en -97,3, «*cfgtau*» en 46,1, «*cfgtfx2*» en 201,82, «*cfgtfx3*» en 90, «*cfgtfx4*» en 180 y «*cfgtfx5*» en 0.

Si el usuario accede a la página de **configuración** del sitio web de ATI ([Sección 6.6: Página de configuraciones F/T \(config.htm\)](#)), los valores de los campos «**Transformación de herramientas**» coincidirán con los valores que el usuario haya introducido en la consola.

4.7.4 Ejemplo de la funcionalidad de transformación de herramientas a través de TCP

Con TCP, los usuarios más avanzados pueden escribir su propio software para configurar un punto de referencia definido (véase [la sección 10.6: «Comando Write Tool Transform»](#)). Para la mayoría de los usuarios, las páginas web de ATI o una consola Telnet son el método más eficaz para utilizar la **funcionalidad de transformación de herramientas**.

4.8 Código de estado « »

La siguiente tabla es un mapa de bits del número de bit 0 al 31 que muestra el estado actual del sensor. Para obtener ayuda sobre cómo leer esta tabla con códigos hexadecimales, consulte [la sección 4.8.2: Cómo interpretar la salida hexadecimal del código de estado](#).

Tabla 4.7 — Código de estado		
Número de bit	Descripción	¿Indica un error?
0	Temperatura interna fuera de rango: este bit está activo (alto) si la temperatura se encuentra fuera del rango de -5 a 70 °C.	Sí
1	Tensión de alimentación fuera de rango: este bit está activo (alto) si la tensión de entrada se encuentra fuera del rango de 12 V a 32 V.	Sí
2	Medidor averiado: Este bit se activa (alto) siempre que el medidor indique el fondo de escala positivo. Se reinicia automáticamente 32 períodos de muestreo después de que desaparezca la condición.	Sí
3	Bit de ocupado. El sensor está realizando una (1) o más de las siguientes actividades que pueden afectar temporalmente a los datos de F/T: • Confirmación de un cambio en la NVM. • Modificación de la constante de tiempo del filtro. • Modificar la calibración en uso. • Cambio de la frecuencia de muestreo del ADC. • Cualquier desbordamiento del ISR del ADC.	No
4	Reservado.	Sí
5	Bit de error común.	Sí
6 a 15	Reservado.	Sí
16	Condición del monitor (0-15) Encerrado.	No
17 a 26	Reservado.	Sí
27	Medida fuera de rango: El bit se activa cada vez que una muestra de medición se encuentra fuera del rango comprendido entre gageMinRange y gageMaxRange. Este bit permanece activo durante 32 muestras tras la última muestra de este tipo, para que el efecto de dicha muestra en los datos se vaya atenuando con el tiempo.	Sí
28	Error simulado. Este bit se utiliza para comprobar la gestión de errores por parte del usuario.	No
29	Error en la suma de comprobación de la calibración: este bit se activa si la calibración activa tiene una suma de comprobación no válida.	Sí
30	Fuerza/par fuera de rango: este bit se activa siempre que la muestra de fuerza/par esté fuera de rango o saturada. Este bit permanece activo durante 32 muestras tras la última muestra de este tipo, para que el efecto de dicha muestra en los datos se disipe con el tiempo.	Sí
31	Error: Este bit se activa siempre que se active cualquier bit de código de estado que indique un error.	Sí

4.8.1 Código de estado: Rango de detección superado

El bit 30 de [la tabla 4.7](#) se activa cuando una carga F/T se encuentra fuera del rango de detección del sensor. El bit 30 se activa cuando se cumple cualquiera de las siguientes condiciones:

- El porcentaje total del rango calibrado utilizado por F_x y T_z es superior al 105 %. Consulte

a la siguiente ecuación de F_{xy} T_z .

$$\frac{\sqrt{F_X^2 + F_Y^2}}{F_{XY} \text{CalibratedRange}} + \frac{|T_Z|}{T_Z \text{CalibratedRange}} > 105\%$$

- El porcentaje total del rango calibrado utilizado por los ejes F y T es superior al 105 %. Consulte a la siguiente ecuación F_z T_{xy}.

$$\frac{|F_z|}{F_{z\text{CalibratedRange}}} + \frac{\sqrt{T_x^2 + T_y^2}}{T_{xy\text{CalibratedRange}}} > 105\%$$

Consulte la [sección 15.3 — Rangos de calibración](#) — para conocer los rangos calibrados que se utilizan en las ecuaciones anteriores.

Por ejemplo:

Un sensor Axia80-M20 que utiliza el rango de calibración 0 (SI-500-20) se somete a las siguientes cargas y presenta los siguientes rangos de calibración:

Tabla 4.8 — Ejemplo de fuerza/par fuera de rango		
Eje	Carga aplicada	Rango de calibración 0 Valor de la tabla 15.3
F _x	87,5 N	500 N
F _y	-151,6 N	500 N
F _z	-500,0 N	900 N
T _x	1,0 Nm	20 Nm
T _y	2,0 Nm	20 Nm
T _z	-17,5 Nm	20 Nm

La ecuación F_{xy} T_z se simplifica de la siguiente manera:

$$\frac{\sqrt{(87.5 \text{ N})^2 + (-151.6 \text{ N})^2}}{500 \text{ N}} + \frac{|-17.5 \text{ Nm}|}{20 \text{ Nm}} > 105\%$$

$$\frac{175 \text{ N}}{500 \text{ N}} + \frac{17.5 \text{ Nm}}{20 \text{ Nm}} > 105\%$$

$$35\% + 87.5\% > 105\%$$

$$122.5\% > 105\%$$

TRUE

La ecuación F_z T_{xy} se simplifica de la siguiente manera:

$$\frac{|-500 \text{ N}|}{900 \text{ N}} + \frac{\sqrt{(1.0 \text{ Nm})^2 + (2.0 \text{ Nm})^2}}{20 \text{ Nm}} > 105\%$$

$$\frac{500 \text{ N}}{900 \text{ N}} + \frac{1.73 \text{ Nm}}{20 \text{ Nm}} > 105\%$$

$$55.6\% + 8.7\% > 105\%$$

$$64.3\% > 105\%$$

FALSE

Dado que la ecuación F_{xy} T_z se simplificó a TRUE, se activa el bit 30 de [la tabla 4.7](#).

4.8.2 Cómo interpretar la salida hexadecimal del código de estado

El usuario convierte los valores hexadecimales en un número binario de 32 bits que se corresponde con un código de estado de [la Tabla 4.7](#). En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de patrones de bits.

Tabla 4.9 — Ejemplos de patrones de bits		
Número de bit	Descripción sencilla (véase la Tabla 4.7)	Patrón de bits
0	Temperatura	0x80000001
1	Tensión de alimentación	0x80000002
2	Medidor averiado	0x80000004
3	Bit de ocupado	0x80000008
4	Reservado	N/A
5	Otros	0x80000020
Del 6 al 15	Reservado	N/A
16	Condición del monitor bloqueada	0x00010000
17 a 26	Reservado	N/A
27	Medidor fuera de rango	0x88000000
28	Error simulado	0x10000000
29	Error en la suma de comprobación de calibración	0xA0000000
30	F/T fuera de rango	0xC0000000
31	Cualquier error	0x80000000
—	En buen estado	0x00000000

El patrón de bits puede variar si hay más de un error. Por ejemplo, un usuario ejecuta este comando de consola (consulte la [sección 8.3 — Comandos secundarios para el comando de consulta «c» o «s»](#)):

usuario: s !

respuesta: 80000005

Utiliza una calculadora online gratuita para convertir el número hexadecimal en un número binario:

Hex	8	0	0	0	0	0	0	5
Binario	1000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0101

El número binario tiene un total de 32 bits. El bit menos significativo se encuentra en el extremo derecho de la siguiente tabla. «1» significa que el bit está activado. «0» significa que el bit está desactivado.

Número o binario	1	0	0	0	0	000 0000 0000 0000 0000 00	0	0	0	1	0	1
Posición del bit	31	30	29	28	27	26 a 6	5	4	3	2	1	0

Así pues, en este ejemplo, los bits número 0, 2 y 31 están activados. Según la tabla anterior, el sensor tiene los códigos de estado «temperatura», «error de medidor averiado» y «cualquier error» (véase [la tabla 4.7](#)).

4.9 Supervisión de diagnóstico

Durante el funcionamiento, el firmware del Axia Ethernet supervisa el hardware. Cuando el usuario conecta la alimentación al sensor, el firmware espera (5) segundos antes de evaluar si hay errores en la tensión de alimentación. Los mensajes de estado se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 4.10: Mensajes de estado durante la supervisión	
Mensaje	
Tensión de alimentación fuera de rango	
Temperatura del medidor fuera de rango	
Error en la suma de comprobación de la calibración	
Sensor(es) desconectado(s): <lista>	
Sensores fuera de rango: <lista>	
Fuerza/par fuera de rango	
Error común	
Error simulado	
Condición del monitor bloqueada	
Error (sin especificar)	
Correcto (sin errores de código de estado)	

Los indicadores de estado del sistema que supervisa el firmware de Axia F/T se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 4.11 — Estado de la red	
Indicador	Descripción
Uso de la pila	Se supervisa continuamente el uso máximo de la pila. Se genera un mensaje de error si la pila disponible es demasiado baja.
CRC de la memoria de programa de la MCU	Se supervisa continuamente el CRC de la memoria flash de programa de la MCU. Se genera un mensaje de error si se detecta algún error.
CRC de la memoria de parámetros	Se supervisa continuamente el CRC de la memoria de parámetros RAM de la MCU, que se utiliza para almacenar la calibración. Se genera un mensaje de error si se detecta algún error.
Prueba de la memoria de datos de la MCU	La memoria de datos de la MCU (RAM) se comprueba continuamente. Si se detecta un error, si se detecta un error.

5. Conexión a través de Ethernet

En las siguientes secciones se describen los distintos métodos para establecer una dirección IP y cómo configurar un sistema operativo Windows® 7/8/10 y Windows® Vista

para conectar el sensor a las páginas web del sensor ATI Ethernet Axia, se tratan en las siguientes secciones.

Para que un sensor se conecte a través de Ethernet, el usuario debe configurar la dirección IP del sensor. El sensor puede conectarse a través de Ethernet mediante una de las siguientes opciones:

- Conecta el extremo del cable Ethernet a un puerto de un conmutador Ethernet que esté conectado a un ordenador.
- Conecte el adaptador de cable RJ45 a la interfaz Ethernet de un ordenador.

AVISO:

- Conéctese a la interfaz Ethernet de un ordenador para obtener una baja latencia, reducir la probabilidad de pérdida de paquetes de datos y disfrutar de la mejor conexión de alta velocidad.
- Si el ordenador no dispone de un segundo puerto Ethernet, deberá instalarse un puerto

El cable 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X cuenta con un adaptador RJ45 compatible con cables Ethernet estándar de oficina (CAT5 o superior) que dispongan de conectores RJ45.

5.1 Configuración de la dirección IP para Ethernet

Para aplicar la nueva configuración de la dirección IP, reinicie el sensor. La nueva configuración de la dirección IP solo se carga tras

Enciéndelo. Configura una dirección IP para el sensor Axia Ethernet siguiendo uno de los métodos siguientes:

- Método 1:** Establezca la dirección IP en un valor estático guardado en la página web «**Configuración de comunicación**». (Consulte [la sección 5.2 — Conexión a las páginas web de ATI mediante un ordenador con Windows](#), pasos 11 a 12).
- Método 2:** El servidor DHCP asigna una dirección IP. Active esta opción en las páginas web de Ethernet Axia (consulte [la sección 5.2 — Conexión a las páginas web de ATI mediante un ordenador con Windows](#), pasos 11 a 12). Para utilizar este método, debe haber un servidor DHCP en la red.

ATI suministra el sensor con el DHCP activado y la dirección IP estática configurada en 192.168.1.1. Si la red no es compatible con DHCP, la red utiliza automáticamente la dirección IP estática. Si no hay conexión LAN durante el encendido, la red no utiliza el DHCP. Los usuarios deben ponerse en contacto con su departamento de TI para obtener más información.

5.2 Conexión a las páginas web de ATI mediante un ordenador con Windows

Para acceder por primera vez a las páginas web de ATI Ethernet Axia F/T, configura el sensor para que funcione en la red

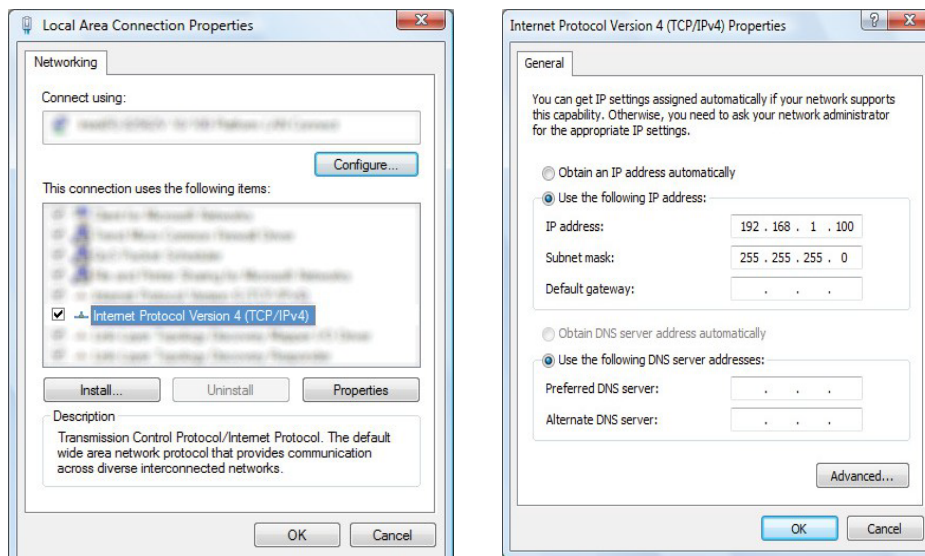
asignándole una dirección IP y proporcionando información básica sobre la red.

Para la conexión inicial, conecte directamente el ordenador al sensor y desconéctelo de la LAN. La dirección IP predeterminada del sensor es 192.168.1.1. Cambie temporalmente la configuración del adaptador Ethernet del ordenador a una dirección IP estática con los mismos tres primeros campos que el sensor, por ejemplo: 192.168.1.100.

AVISO: Si el ordenador dispone de varias conexiones a Ethernet, como una conexión LAN y una conexión inalámbrica, seleccione la LAN que se conectará al sensor Ethernet Axia.

1. Desconecta el cable Ethernet del puerto LAN del ordenador.
2. Abre la ventana de Propiedades del Protocolo de Internet (TCP/IP) del ordenador:
 - Para los sistemas operativos Windows® 7/8/10, sigue estos pasos:
 - a. En el menú Inicio, selecciona el Panel de control.
 - b. Haga clic en el icono «**Red e Internet**».
 - c. Haz clic en el icono «**Centro de redes y recursos compartidos**».
 - d. Haz clic en el enlace «**Ver estado y tareas de red**».
 - e. Haz clic en el enlace «**Conexión de área local**».
 - f. Se abrirá una nueva ventana en la que se mostrarán los ajustes generales de esa conexión de área local. Haz clic en el botón «**Propiedades**».
 - g. En la pestaña «**Redes**», desplázate hacia abajo y selecciona «**Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)**» (consulte la [figura 5.1](#)).
 - h. Haga clic en el botón «**Propiedades**» (véase la [figura 5.1](#)).
 - En el sistema operativo Windows® Vista, sigue estos pasos:
 - a. En el menú Inicio, selecciona el Panel de control.
 - b. Haz clic en «**Página de inicio del Panel de control**».
 - c. Haga clic en el icono «**Red e Internet**».
 - d. Haz clic en el icono «**Centro de redes y recursos compartidos**».
 - e. Haz clic en el enlace de tarea «**Administrar conexiones de red**».
 - f. Haz clic con el botón derecho del ratón en «**Conexión de área local**» y selecciona el botón «**Propiedades**».
 - g. Selecciona la opción de conexión «**Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)**» (véase la [figura 5.1](#)).
 - h. Haga clic en el botón «**Propiedades**» (véase la [figura 5.1](#)).

Figura 5.1: Información de red de Windows Vista y Windows 7/8/10

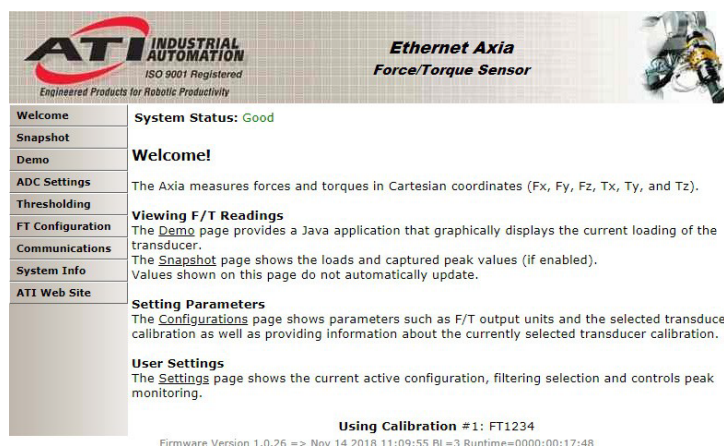


3. Anota los valores y ajustes de que se muestran en la ventana de propiedades. Guarda estos valores para que el ordenador pueda volver a su configuración original.
4. Seleccione el botón de opción «Usar la siguiente dirección IP».

AVISO: Las direcciones IP deben ser únicas para cada dispositivo. Si 192.168.1.100 ya está en uso por cualquier otro dispositivo de la red, utilice otra dirección IP con los mismos tres primeros campos que el sensor.

5. En el campo «Dirección IP:», escribe 192.168.1.100.
6. En el campo «Máscara de subred», escribe 255.255.255.0.
7. Haga clic en el botón «Aceptar».
8. En la ventana «Propiedades de la conexión de área local», haz clic en el botón «Cerrar».
9. Utiliza un cable Ethernet para conectar el sensor a la conexión LAN del ordenador. Espera un momento para asegurarte de que el ordenador tenga tiempo de reconocer la conexión.
10. Escribe la dirección 192.168.1.1 en el navegador. Aparecerá la página de bienvenida del Ethernet Axia F/T.

Figura 5.2: Página de bienvenida del sensor Ethernet Axia F/T



11. En la parte izquierda de la página hay una barra de menú con botones que enlazan con diversas páginas web del Ethernet Axia. Haga clic en el botón «Comunicaciones».

Figura 5.3: Página «Comunicaciones» del sensor Ethernet Axia F/T

System Status: Good

Communications

These settings control how the Axia communicates with external equipment.
Values are not stored unless the *Apply* button is clicked.

Ethernet Network Settings

A LAN connection must be present at power up for DHCP to function.
If DHCP is enabled and no DHCP server is found then the static IP address will be used.
These settings require the Axia to be powered off and then back on before they take effect.

	<u>Active</u>	<u>Selection</u>
IP Address Mode:	DHCP	☒ DHCP ☐ Static IP
IP Address:	10.1.2.19	192.168.1.1
IP Subnet Mask:	255.255.252.0	255.255.255.0
IP Default Gateway:	10.1.1.20	10.1.1.20
Ethernet MAC Address:	d8:80:39:7a:c4:5e	

Raw Data Transfer (RDT) Settings

RDT data is routed through the local network and does not get routed through the default gateway.

RDT Output Rate (1 to 976):	976 Hz	
RDT Buffer Size (1 to 40):	1	

12. Seleccione un modo de dirección IP :

- Para una dirección IP estática, introduzca los valores adecuados para la dirección IP, la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada
puerta de enlace. Haz clic en el botón «**Aplicar**». Apaga y vuelve a encender el sensor.
- Para DHCP, haga clic en el botón de opción «**Habilitado**» situado junto a «DHCP» y, a continuación, haga clic en el botón «**Aplicar**» situado en la parte inferior de la página. Apague y vuelva a encender el sensor. Si el sensor no recibe una dirección IP en un plazo de 30 segundos tras el encendido, el sensor utilizará por defecto la configuración de IP estática.
 - Busque la dirección IP asignada al sensor. (Consulte [la sección 5.3: Cómo localizar el sensor Ethernet Axia en una red](#))

AVISO:

- Cuando las asigna un servidor DHCP, las direcciones IP no son permanentes y pueden cambiar si el sensor Ethernet Axia permanece desconectado de la red durante un tiempo. En esta situación, los usuarios deben ponerse en contacto con su departamento de TI. Las direcciones IP estáticas son más recomendables en aplicaciones permanentes de fibra óptica/cable de Ethernet, ya que la dirección IP no cambia.
- Para obtener una descripción completa de los campos de la página «**Comunicaciones**»,

13. Abra las propiedades de TCP/IP de la conexión de área local del ordenador.

- a. Si el sensor estaba configurado en DHCP y la red del usuario dispone de un servidor DHCP: restablezca la configuración a los valores que tenía antes de la reconfiguración (utilice los valores que se registraron en el paso 3).
- b. Si el sensor se configuró con una dirección IP estática o la red no dispone de un servidor DHCP: cambie la configuración a una dirección IP de la misma subred local que el sensor. Los tres primeros campos de la dirección IP deben ser iguales, pero el último campo debe ser único. Por ejemplo, si el sensor estaba configurado con la dirección 10.1.16.20, el ordenador puede configurarse con 10.1.16.48 o 10.1.16.123.

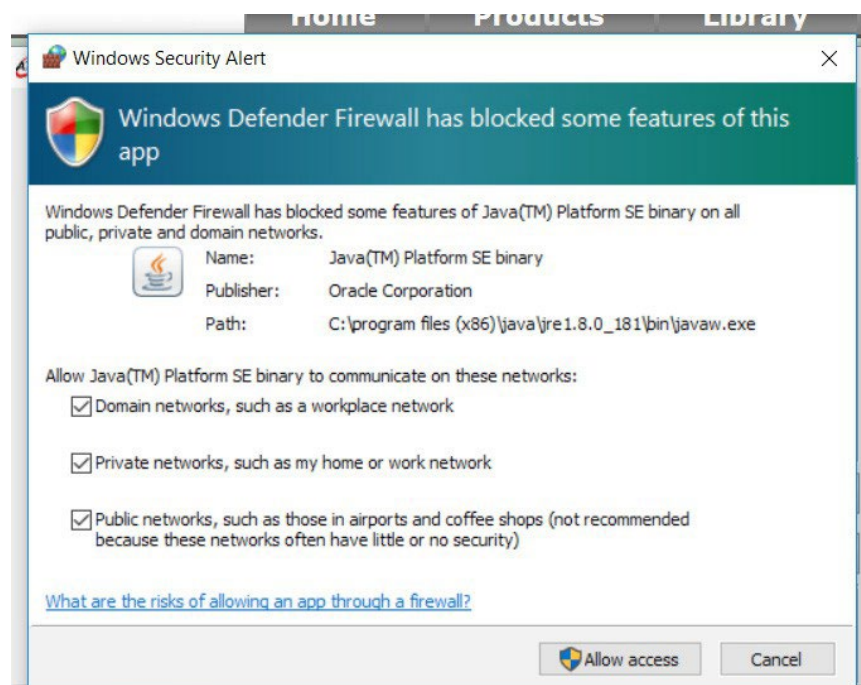
14. Abre una nueva ventana del navegador web. Escribe la dirección IP del sensor en la barra de direcciones del navegador y pulsa Intro.
 - Debería volver a aparecer la página **de bienvenida** del sensor Ethernet Axia.
15. Comunícate con el sensor a través de la red, sin necesidad de volver a configurar los ajustes de comunicación.

5.3 Cómo encontrar el sensor Axia Ethernet en una red

Para encontrar la dirección IP asignada por el servidor DHCP a un sensor Ethernet, sigue el procedimiento siguiente:

1. Descarga la versión de demostración de ATI NET F/T desde la página web de ATI: https://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx.
2. La primera vez que se descargue esta herramienta de detección, es posible que el programa active una alerta del cortafuegos. Marque las casillas para autorizar que la red se comuniquen con el sensor y haga clic en el botón «Permitir acceso».

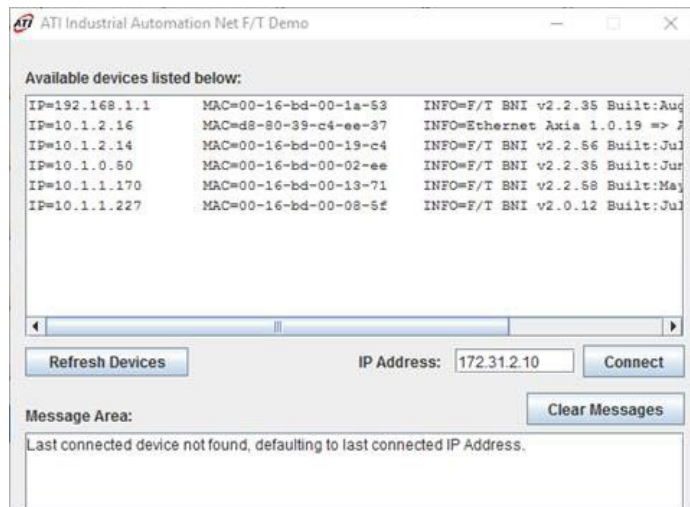
Figura 5.4 — Alerta del cortafuegos de Windows 7/8/10



AVISO: Si la red sigue sin poder comunicarse, los usuarios deben ponerse en contacto con su departamento de TI para obtener ayuda.

3. La herramienta de detección se abre en una ventana y busca en la red los dispositivos disponibles. El escaneo tarda unos minutos. Comprueba que la dirección MAC que figura en la etiqueta del sensor coincida con la dirección MAC que se muestra en la ventana.
4. Utiliza esta dirección IP, asignada por el servidor DHCP a la dirección MAC del sensor, para establecer la comunicación entre el sensor y la red.
5. Seleccione esta dirección IP y haga clic en «Conectar».

Figura 5.5: Herramienta de detección



AVISO: Además de la página web de ATI, ATI proporciona esta herramienta de detección en un directorio que se envía al usuario al recibir el sensor. Para acceder a la herramienta en el directorio (9030-05-1026), abra la carpeta «Utilities», abra la carpeta «ATI Discovery Tool» y, a

6. Configuración del sensor mediante las páginas web de Ethernet Axia

Las páginas web del sensor ATI Ethernet Axia F/T ofrecen todas las opciones de configuración del sensor. En la parte izquierda de la página web, una barra de menú contiene botones que permiten al usuario acceder a otras páginas con ajustes e información sobre el sensor.

Las páginas web utilizan código HTML sencillo y no requieren ningún complemento. Si el código de la página web está desactivado, algunas funciones no esenciales de la interfaz de usuario no estarán disponibles. El programa de demostración está escrito en Java® y requiere que Java® esté instalado en el ordenador.

El estado del sistema se muestra en todas las páginas, en la parte superior de la misma. Se trata del estado del sistema en el momento en que el usuario cargó la página. Para ver el estado actual del sistema, el usuario debe volver a cargar la página. Las posibles condiciones del estado del sistema se enumeran en [la sección 4.8: «Código de estado»](#).

En las siguientes secciones se incluyen capturas de pantalla y un resumen de la funcionalidad de la página o una descripción de los términos de cada una de las páginas web.

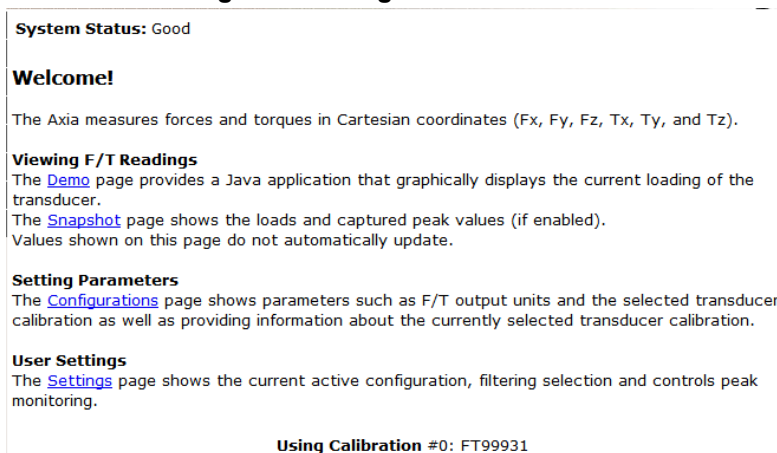
Figura 6.1 — Barra de menús



6.1 Página de bienvenida (index.htm)

Cuando el usuario introduce la dirección IP del sensor en el campo de dirección del navegador, aparece la página **de bienvenida** de Ethernet F/T. La página **de bienvenida** ofrece una visión general de las funciones principales de Ethernet Axia. En la parte inferior de la página se indica la calibración utilizada por esta configuración.

Figura 6.2—Página de bienvenida



6.2 Página «Snapshot» (rundata.htm)

Esta página muestra las condiciones actuales de carga de los sensores. La información de la página «Instantánea» es estática y se actualiza cuando el usuario carga o recarga la página.

Figura 6.3: Página «Instantánea»

System Status: Good

Loading Snapshot

This display shows the transducer loading at the time of the loading of this web page.
After loading, this page does not refresh unless it is commanded to refresh.

Values displayed in *User Units* use the *Force Units* and *Torque Units* selected in [Configurations](#).
Values displayed in *Counts* use the *Counts per* values displayed in [Configurations](#).

Transducer Loading Snapshot (User Units):

	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
Force/Torque Data:	0.104	-0.083	-0.133	0.001	-0.003	0.002

Transducer Loading Snapshot (Counts):

	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
Force/Torque Counts:	-21390	-106640	-75545	-1571	-1966	2141

Strain Gage Data

	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Unbiased Gage Data:	-1496548	-589752	-938318	-1229398	-743812	1099142	-640546	6123468

Range: +/- 2²³

Firmware Version 1.0.11 => Jan 31 2018 15:55:09 BL=3 Runtime=0000:00:00:34

Instantánea de la carga del transductor (unidades del usuario):

Datos de fuerza/par: Estos campos muestran los datos de fuerza y par escalados en las unidades de usuario seleccionadas por el usuario en la página «Configuraciones». Si alguna galga extensométrica está sobrecargada, estos valores no son válidos y se muestran en rojo tachados con una línea.

Instantánea de carga del transductor (recuentos):

Recuentos de fuerza/par: Estos campos muestran los datos de fuerza y par escalados según los recuentos por fuerza

y los recuentos por par que se muestran en la página «Configuraciones». Para obtener más información sobre cómo se escalan los valores F/T, consulte [la sección 4.4: «Conversión de recuentos por fuerza/par a valores F/T»](#). Si alguna galga extensométrica está sobrecargada, estos valores no son válidos y se muestran en rojo con una línea que los tacha.

Datos de las galgas extensométricas:

Datos de galgas sin sesgo: Estos campos muestran la información bruta de las galgas extensométricas del sensor para la resolución de errores de sobrecarga. Si las galgas extensométricas están sobrecargadas, los valores no son válidos y se muestran en rojo.

AVISO:

- Cuando se produce una situación de sobrecarga, los valores de fuerza y par indicados no son válidos.
- Los valores individuales de las galgas extensométricas no se corresponden con los ejes individuales de fuerza y par.
- Las lecturas de los sensores que aparecen en esta página se recogen a medida que la

6.3 Página de demostración (demo.htm)

Desde la página **de demostración**, el usuario puede descargar la aplicación de demostración de Java®. Para obtener más información, consulte [la sección 7: Aplicación de demostración de Java®](#).

Figura 6.4 — Página de demostración

System Status: Good

Demonstration Application

The demonstration application graphically displays transducer readings.

The application's features include:

- Display of transducer loading in real time as a bar graph and a 3D cube
- Ability to save transducer readings in CSV format
- Biasing of transducer readings to zero
- Reporting of communication errors

Click the *Download Demo Application* button to load and run the demo.
The IP address of this Axia is: 10.1.2.19

Download Demo Application
(61974 bytes)

The application requires Java version 6 (runtime 1.6.0) or later to run. Java can be downloaded from <http://www.java.com>. Java source code can be found in the Axia system documentation.

6.4 Página de configuración del ADC (setting.htm)

En la página **de configuración del ADC**, el usuario puede seleccionar lo siguiente: la calibración activa, la frecuencia de muestreo del ADC, la frecuencia de corte del filtro de paso bajo y los valores de polarización del software. Cuando el usuario hace clic en el botón «Aplicar», los cambios realizados en esta página se aplican al sensor.

Figura 6.5 — Página de configuración del ADC

System Status: Good

ADC Settings

These system settings are independent of configurations and affect all transducer readings.

Values are not stored unless the *Apply* button is clicked.

User Setup:

Active Calibration	#0 - FT001234 ▾												
ADC Sampling Frequency:	976 ▾ Hz												
Low-Pass Filter Cutoff Frequency:	None ▾ Hz												
Software Bias Values:	<table><tr><td>Fx</td><td>Fy</td><td>Fz</td><td>Tx</td><td>Ty</td><td>Tz</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz	0	0	0	0	0	0
Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz								
0	0	0	0	0	0								

Force/Torque Counts

Apply **Cancel**

Las descripciones de los campos de la página **de configuración del ADC**, [figura 6.5](#), son las siguientes:

- Calibración activa:** El usuario puede seleccionar una de las dos calibraciones que se aplicarán a las lecturas de fuerza y par. Para obtener más información sobre las dos opciones de calibración, consulte [la sección 15.3: Rangos de calibración](#).
- Muestreo del ADC** El usuario puede seleccionar la frecuencia de muestreo para el filtrado de paso bajo.
- Frecuencia:** Para obtener más información sobre las opciones de frecuencia de muestreo, consulte [la sección 4.3 — Tasa de muestreo](#)
- Frecuencia de corte del filtro de paso bajo** El usuario puede seleccionar un valor para la frecuencia de corte del filtrado de paso bajo. El valor **«Sin filtro»** desactiva la función de filtrado de paso bajo. Para obtener más información sobre los valores de filtrado, consulte [la sección 4.5 — Filtro de paso bajo](#).
- Valores de sesgo del software:** El usuario puede introducir los valores de la compensación de sesgo aplicada a las lecturas de la galga extensométrica del sensor
- Para eliminar la compensación de sesgo, rellene los campos con ceros.
- Tenga en cuenta que las lecturas de la galga de deformación no tienen una correspondencia 1:1 con las lecturas de fuerza y par.

6.5 Página «Umbrales» (moncon.htm)

En la página «Umbrales», el usuario puede configurar hasta 16 condiciones de umbral. Las condiciones de umbral comparan las lecturas del sensor con sencillas expresiones de umbral definidas por el usuario. Una vez que el usuario activa la supervisión de umbrales y se lee una muestra, el código de salida definido por el usuario para todas las condiciones de umbral que cumple dicha muestra se compara mediante una función OR bit a bit o una función AND (según lo definido por el usuario) para formar la salida de umbral. En la práctica, es muy improbable que se cumpla más de una condición de umbral en una misma muestra. Si se superan las condiciones de umbral, se activa el latch de monitorización de umbrales y esta se pausa hasta que el usuario emita un comando de reinicio o haya transcurrido el retardo de tiempo momentáneo definido por el usuario.

Cada condición de umbral puede configurarse para:

- el eje que se va a supervisar
- el tipo de comparación que se va a realizar
- el valor de umbral que se utilizará para la comparación
- el código de salida que se enviará cuando la comparación sea verdadera

Figura 6.6 — Umbrales

System Status: Threshold Level Latched

Thresholding

When *Threshold Monitoring* is enabled the Axia compares transducer force and torque values to the *Threshold Conditions* that are turned on. The *Output Codes* for all true conditions are combined to form the *Thresholds Output*.

The *Units* column displays the force or torque counts value in user units, but it is not updated until the *Apply* button is clicked.

Values are not stored unless the *Apply* button is clicked.

Thresholding Settings

When *Relay Trigger* item *Any condition is true* is selected the *Thresholds Output* is the result of a bitwise-OR operation on valid *Output Codes*. When *All conditions are true* is selected a bitwise-AND operation is performed.

Threshold Monitoring: ☒ Enabled ☐ Disabled

Relay Trigger: ☒ Any condition is true ☐ All conditions are true

Relay Behavior: ☒ Momentary ☐ Latching

Relay Momentary Minimum-On Time: × 0.1 seconds only applies when *Relay Behavior* is set to *Momentary*

WARNING: In systems without the solid-state relay option, setting this value to 0 could cause premature relay failure due to excessive activation.

Threshold Conditions:	N	On	Off	Axis	Comparison	Counts	Units	Output Code
0	☒	☐	☐	If Fx ▼	< ▼	1000000	1 N Then	0
1	☒	☐	☐	If Fx ▼	< ▼	1000000	1 N Then	0
2	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
3	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
4	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
5	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
6	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
7	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
8	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
9	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
10	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
11	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
12	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
13	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
14	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0
15	☐	☒	☐	If Fx ▼	> ▼	0	0 N Then	0

Counts range: -2147483648 to +2147483647; Output code range: 0x00 to 0xFF

Status of Thresholds: 0 1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15

Use the *Get Statuses* button to update this static display of threshold statuses. Threshold numbers are crossed out if the threshold is unsatisfied. The *On/Off* setting for the threshold is ignored in this display.

Supervisión de umbrales: El usuario puede activar o desactivar la supervisión de umbrales haciendo clic en el botón de opción.

Comportamiento del relé: El usuario puede seleccionar si el código de salida se calcula mediante una operación OR bit a bit (se activa si alguna condición sea verdadera) o mediante una operación AND bit a bit (se activa solo si TODAS las condiciones son verdaderas).

Botón «Restablecer latch»: Borra cualquier bloqueo de umbral.

Relé momentáneo El usuario puede seleccionar en cuántas décimas de segundo (de 0 a 25,5 segundos) que el

Tiempo mínimo de activación: el firmware debe esperar en modo momentáneo antes de restablecer automáticamente el

condición de enclavamiento del monitor.

En caso de que se cumpla cualquier condición de umbral habilitada, ocurre lo siguiente:

- Se actualiza el código de salida del umbral.
- Se establece el bit 16 del código de estado (*Tabla 4.7*)

El bit 16 mantiene estos estados hasta que el usuario haga clic en el botón «Reset Latch» de la pantalla «Thresholding».

Elementos de condición de umbral:

N: Número de instrucción.

Activado/Desactivado: Selecciona qué instrucciones se incluirán en el procesamiento de las condiciones de umbral.

Eje: Selecciona el eje que se utilizará en la instrucción de comparación. Los ejes disponibles son:

Tabla 6.1—Selecciones de ejes para sentencias de umbral	
Valor del menú	Descripción
en blanco	Instrucción desactivada
Fx	Eje Fx
Fy	Eje Fy
Fz	Eje Fz
Tx	Eje Tx
Ty	Eje Ty
Tz	Eje Tz

Comparación: Selecciona el tipo de comparación que se va a realizar. Las comparaciones disponibles son:

Tabla 6.2 — Opciones de comparación de la instrucción de umbral	
Valor del menú	Descripción
>	Mayor que
<	Menor que

Recuento: El nivel de carga que se va a comparar con la lectura del sensor. Este valor se muestra en las

unidades de la configuración activa, una vez que el usuario haga clic en el botón «Aplicar».

Para determinar el valor de «Recuento» a utilizar a partir de un valor en unidades de usuario, multiplica el valor en unidades de usuario por «Recuento por fuerza» (o «Recuento por par», si procede).

Ejemplo:

Nivel de carga deseado 6,25 N

Unidades de fuerza: N (de la página «Configuraciones»)

Recuento por valor de fuerza 1 000 000 (desde la página «Configuraciones»)

$\text{Recuentos} = \text{Nivel de carga deseado} \times \text{Recuentos por fuerza}$

$= 6,25 \text{ N} \times 1\,000\,000 \text{ de recuentos/N}$

$= 6\,250\,000 \text{ recuentos}$

AVISO: Los niveles de comparación se almacenan como recuentos y solo cambian cuando el usuario introduce nuevos valores de recuento. Cambiar la configuración o las unidades de fuerza o de par no modifica ni ajusta los valores de recuento.

Unidades: Muestra el valor de los recuentos en las unidades de la configuración activa. Este valor solo se actualiza tras hacer clic en el botón «Aplicar».

Código de salida: Cuando la comparación de esta instrucción resulte verdadera, este valor de 8 bits se combinará mediante una operación OR bit a bit con los valores del código de salida de todas las demás instrucciones verdaderas para formar la salida de umbral. Los bits activados permanecen bloqueados hasta que el usuario emita una orden **de desbloqueo (Resent Latch)**. Si ninguna instrucción es verdadera, la salida de umbral es cero.

El valor se muestra en formato hexadecimal, 0x00. El usuario puede introducir los códigos de salida en formato hexadecimal o decimal. En la siguiente tabla se muestran los patrones de bits que representan cada número de instrucción de umbral.

Tabla 6.3 — Patrones de bits para umbrales superados							
N.º:	Patrón de bits	N.º:	Patrón de bits	N.º:	Patrón de bits	#:	Patrón de bits
0:	0x00000001	4:	0x00000010	8:	0x00000100	12:	0x00001000
1:	0x00000002	5:	0x00000020	9:	0x00000200	13:	0x00002000
2:	0x00000004	6:	0x00000040	10:	0x00000400	14:	0x00004000
3:	0x00000008	7:	0x00000080	11:	0x00000800	15:	0x00008000

Obtener estados:
estado del umbral. Si

Haga clic en el botón «**Obtener estados**» para actualizar la visualización estática del

Si no se cumple un umbral, las cifras correspondientes a dicho umbral aparecen tachadas.

6.6 Página de configuraciones de F/T (config.htm)

En la página «**Configuraciones**», el usuario puede seleccionar la calibración activa ([Sección 15.3 — Rangos de calibración](#)) y los ajustes de transformación de herramientas para el sistema de sensores. Cuando el usuario hace clic en el botón «**Aplicar**», los cambios realizados en esta página se aplican al sensor. Para obtener más información sobre la función de transformación de herramientas, consulte [la Sección 4.7 — Transformación de herramientas](#).

Desde la página «**Configuraciones**», el usuario puede consultar los siguientes valores: el **número de serie** del sensor, el **número de referencia**, la **familia** de calibración, la **hora** o la fecha en que se calibró el sensor, las unidades de fuerza, las unidades de par, los recuentos por fuerza y los recuentos por par. Tenga en cuenta que estos son los mismos valores que figuran en [la sección 8.4 — Campos y valores de los comandos «CAL» | «SET» de la consola](#) — y en [la sección 11.2 — Información de calibración \(netftcalapi.xml\)](#).

Para obtener más información sobre cómo se escalan los valores de F/T con los recuentos por fuerza y los recuentos por par, consulte [a la sección 4.4: «Conversión de recuentos por fuerza/par a valores F/T»](#).

El campo «**Rango de detección calibrado**» muestra el valor máximo para cada eje de la calibración seleccionada.

Figura 6.7 — Página «Configuraciones»

FT Configuration

Values are not stored unless the Apply button is clicked.

Calibration #1 (Active calibration)

Calibration Select: #1 - FT1234 ▼

Serial Number: FT1234

Part Number: SI-500-200

Family: NET

Time: 2018-01-01

Force Units: N

Torque Units: lbf-ft

Counts per Force: 1

Torque: 1

Calibrated Sensing Range (Units):

Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
500	500	900	20	20	20

Calibrated sensing range values apply to the factory origin (without tool transformation).

Tool Transform

Distance Units: m ▼

Angle Units: radians ▼

Dx	Dy	Dz	Rx	Ry	Rz
0	0	0	0	0	0

Tool Transform:

Using a tool transformation will change how transducer readings are reported and change the apparent sensing ranges and apparent resolutions. Values are floating-point.

Apply Cancel

Firmware Version 1.0.26 => Nov 14 2018 11:09:55 BL=3 Runtime=0000:00:04:00

6.7 Página «Comunicación» (comm.htm)

En la página «Comunicación», el usuario puede ver y editar las opciones de red Ethernet del sistema. Por lo general, estos ajustes se configuran una sola vez cuando el usuario instala el sistema por primera vez y no es necesario modificarlos posteriormente. En [la sección 5 — Conexión a través de Ethernet](#) — se ofrece una descripción detallada de cómo configurar las comunicaciones Ethernet con el sensor.

Figura 6.8—Página «Comunicaciones»

System Status: Good

Communications

These settings control how the Axia communicates with external equipment. Values are not stored unless the *Apply* button is clicked.

Ethernet Network Settings

A LAN connection must be present at power up for DHCP to function.
If DHCP is enabled and no DHCP server is found then the static IP address will be used.
These settings require the Axia to be powered off and then back on before they take effect.

	Active	Selection
IP Address Mode:	DHCP	☒ DHCP ☐ Static IP
IP Address:	10.1.2.19	192.168.1.1
IP Subnet Mask:	255.255.252.0	255.255.255.0
IP Default Gateway:	10.1.1.20	10.1.1.20
Ethernet MAC Address:	d8:80:39:7a:c4:5e	

Raw Data Transfer (RDT) Settings

RDT data is routed through the local network and does not get routed through the default gateway.

RDT Output Rate (1 to 976):	976	Hz
RDT Buffer Size (1 to 40):	1	

Las descripciones de los campos de la página «Comunicaciones» ([Figura 6.8](#)) son las siguientes:

Configuración de red Ethernet:

Modo de dirección IP: El usuario puede configurar la dirección IP del sensor (consulte , [5.1: «Configuración de la dirección para Ethernet](#)).

Dirección IP estática: El usuario puede establecer la dirección IP estática (consulte [la sección 5.1 — Configuración de la dirección IP para Ethernet](#)).

Máscara de subred de IP estática: Este campo corresponde a la parte de la máscara de subred de la dirección IP. Muchas redes utilizan el valor predeterminado 255.255.255.0. Los usuarios deben ponerse en contacto con su departamento de TI para saber qué máscara de subred de IP estática deben asignar.

IP predeterminada Este campo corresponde a la puerta de enlace predeterminada. Los usuarios deben ponerse en contacto con su departamento de TI para

Puerta de enlace: saber qué puerta de enlace predeterminada deben asignar.

MAC de Ethernet Una dirección única que se asigna al sensor en el momento de su fabricación. Esta dirección

Dirección: identifica de forma única este sensor frente a otros sensores y otros dispositivos Ethernet.

AVISO: En [la sección 12 — Interfaz UDP que utiliza RDT](#).

Configuración de la transferencia de datos sin procesar (RDT):

Velocidad de salida de RDT: En este campo, el usuario puede ajustar la velocidad de salida de RDT desde 1 hasta el valor del ADC

frecuencia de muestreo en [la sección 4.3 — Frecuencia de muestreo](#).

Tamaño del búfer RDT: En este campo, el usuario puede establecer el tamaño del búfer RDT en un valor comprendido entre 1 y 40.

6.8 Página de información del sistema (manuf.htm)

La página de **información del sistema** ofrece al usuario un resumen del estado actual del sensor Ethernet Axia. ATI hace referencia a esta página a la hora de solucionar problemas del sensor. Para consultar los códigos de estado, véase [la sección 4.8 — Código de estado](#). En la parte superior de la página, el **estado del sistema** es «bueno» si todos los diagnósticos de hardware indican «bueno». El **estado del sistema** es «malo» si alguno de los diagnósticos de hardware indica «malo».

Figura 6.9 — Página de información del sistema

System Status: Good

System Information

This is a summary of the system's current state.
This information may be helpful during troubleshooting.

Transducer

Strain Gage Values:

G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
-1487900	-575588	-926234	-1229830	-738364	1108470	-693896	6257524

Software Bias Values:

Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
0	0	0	0	0	0

Force/Torque Counts:

-11681364	31506724	11037948	211105	37313	92829
-----------	----------	----------	--------	-------	-------

Force/Torque Units:

N	N	N	Nm	Nm	Nm
---	---	---	----	----	----

Run-time Matrix:

	G0	G1	G2	G3	G4	G5
Fx	78.8319	-72.1477	-7.21988	-7.11622	-72.1291	79.7986
Fy	-37.8669	50.5185	88.5176	-89.2425	-50.1949	38.2316
Fz	59.4185	59.8229	60.9954	59.5984	64.2795	55.949
Tx	-2.12904	-1.27252	0.955521	-0.958976	1.33332	2.05951
Ty	0.132833	1.80583	-2.01164	-1.9061	1.8916	0.0858098
Tz	2.02883	-2.05575	2.03322	-2.00783	2.07986	-2.07972

Calibrations

Using Calibration #0

Calibrations:

	Serial Number	Part Number	Family	Time
0	FT99931	SI-500-20	NET	2/5/2018
1	FT99932	SI-200-8	NET	2/5/2018

Board

Status Word: 0x00000000

Ethernet MAC Address: 00:16:bd:00:22:15

Serial Number: Serial number

Firmware Revision: 1.0.11 => Jan 31 2018 15:55:09 BL=3

Hardware Revision: 0

Hardware Product Code: HW Product Code

	Status	Details
NVM-Image-0	Good	525 K bytes
NVM-Image-1	----	
SPI-Param-0	Good	1164 bytes
SPI-Param-1	Good	1164 bytes
RAM-Param	Good	1164 bytes
UART	----	115.4 KHz RX faults: 0
SPI-ADC	----	14.0 Mhz

Calibrations

Using Calibration #0

Calibrations:

	Serial Number	Part Number	Family	Time
0	FT99931	SI-500-20	NET	2/5/2018
1	FT99932	SI-200-8	NET	2/5/2018

Board

Status Word: 0x00000000

Ethernet MAC Address: 00:16:bd:00:22:15

Serial Number: Serial number

Firmware Revision: 1.0.11 => Jan 31 2018 15:55:09 BL=3

Hardware Revision: 0

Hardware Product Code: HW Product Code

	Status	Details
NVM-Image-0	Good	525 K bytes
NVM-Image-1	----	
SPI-Param-0	Good	1164 bytes
SPI-Param-1	Good	1164 bytes
RAM-Param	Good	1164 bytes
UART	----	115.4 KHz RX faults: 0
SPI-ADC	----	14.0 Mhz
SPI-EEPROM	----	14.0 Mhz
MCU-Clock	Good	168.0 Mhz
MCU-Part	Good	PIC32MZ2048EFH064 A1 S/N: c591d880 39c4ef44
MCU-WatchDog	Good	Timeout = 62.500 ms Windowed = Off
MCU-RCON	Good	BrownOutReset PowerOnReset
MCU-Supply	Good	24.1 V
MCU-Regs	Good	
MCU-PC	Good	
MCU-RAM	----	512 K bytes Errors: 0
MCU-GPIO	Good	
PCB-Temp	Good	39.3 °C
Gage-Temp	Good	25.3 °C
ADC-Gages	Good	Spikes: 0
ADC-RegWr	Good	
ADC-Intrpt	Good	ISR overruns: 0 CRC errors: 0
PHY-State	Good	ISR overruns: 0
EEPROM	Good	Retries: 0
MonTime	Good	Max: 481 uS
Stack	Good	394060 bytes available of 395768 bytes allocated

6.9 Elemento de menú «Sitio web de ATI»

En la barra de menús, si el usuario hace clic en el botón «**Sitio web de ATI**», accederá al . Para utilizar esta función, asegúrese de que la red del usuario esté conectada a Internet.

7. Aplicación de demostración de Java®

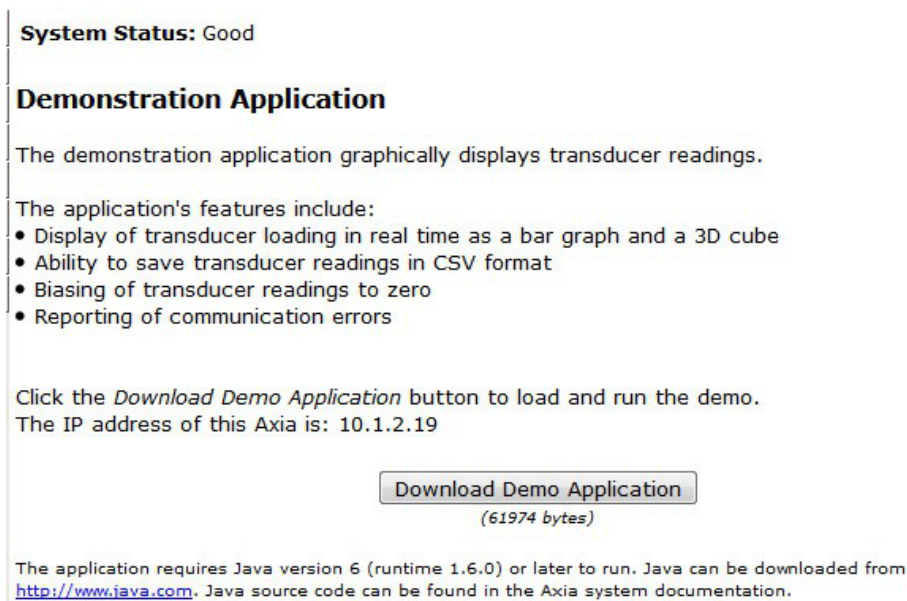
El usuario puede recopilar y visualizar datos F/T a través de la aplicación de demostración de Java® en un ordenador personal. Instala Java® versión 6.0 (runtime 1.6.0) o posterior en el ordenador (descarga Java® desde www.java.com/getjava).

7.1 Inicio de la demostración

Descarga la demostración desde la página «**Demo**» del sitio web de ATI Ethernet Axia F/T:

1. Haga clic en el botón «**Descargar aplicación de demostración**» y siga las instrucciones del navegador.
 - Se descargará el archivo ATINetFT.jar. Si el navegador no ejecuta automáticamente el archivo descargado, ábrelo manualmente en el ordenador.

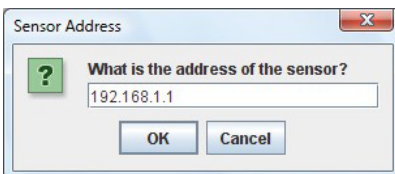
Figura 7.1—Página de demostración



AVISO: La demostración de Java® requiere que la interfaz RDT del Ethernet F/T esté activada. La función RDT viene activada por defecto en el Ethernet F/T. Para obtener información sobre la configuración de RDT, consulte [la sección 6.7 — Página de comunicación \(comm.htm\)](#).

- El programa de demostración se abre con la siguiente ventana:

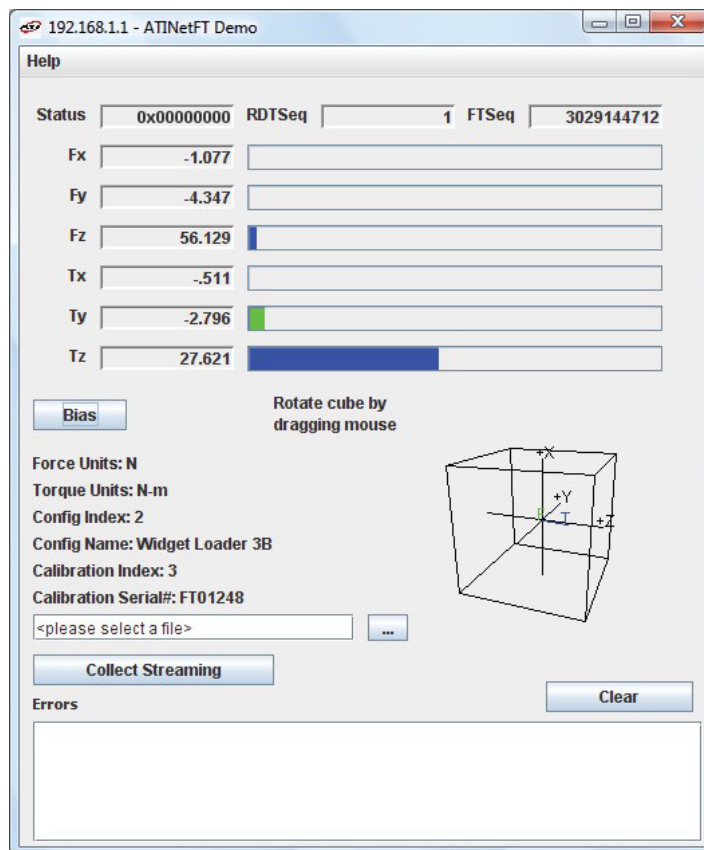
Figura 7.2 — Solicitud de dirección IP de Ethernet



- Si la ventana no aparece, es posible que esté oculta tras la ventana del navegador. En ese caso, minimice la ventana del navegador.
2. Introduzca la dirección IP del sensor.
 - En la página «**Demo**», la dirección IP del sensor aparece en el párrafo situado encima del botón «**Descargar la aplicación de demostración**».
 3. Haz clic en «**Aceptar**».
 - Se abrirá la ventana principal de la aplicación de demostración de Java®.

- Si la demo no consigue establecer contacto con el sensor Axia Ethernet, los valores de fuerza y par aparecerán como cero y las unidades de fuerza, así como otros elementos relacionados con la configuración, mostrarán un signo de interrogación.

Figura 7.3: Aplicación de demostración Java®



La primera vez que se utilice la demo, es posible que el programa active una alerta del cortafuegos. Si esto ocurre con un sistema operativo Windows® 7/8/10, marque las casillas de verificación para autorizar que la red se comunice con el sensor y haga clic en el botón «**Permitir acceso**» (véase [la figura 7.4](#)). Si esto ocurre con un sistema operativo Windows® Vista, haga clic en el botón «**Desbloquear**» (véase [la figura 7.5](#)). Si la red sigue sin conectarse con el programa de demostración, los usuarios deben ponerse en contacto con su departamento de TI para obtener ayuda.

Figura 7.4: Alerta del cortafuegos de Windows 7/8/10

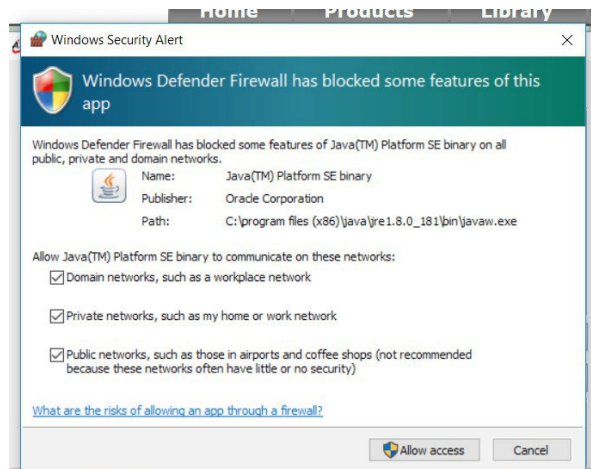
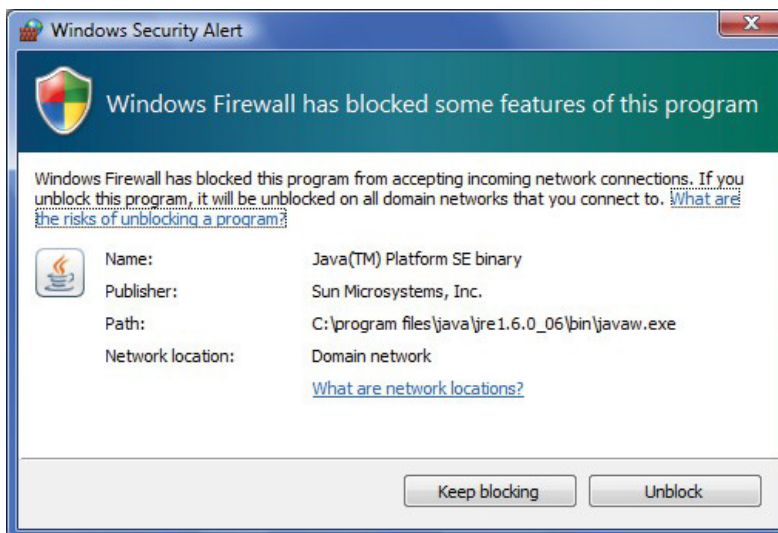


Figura 7.5: Alerta del cortafuegos de Windows Vista



7.2 Visualización de datos con la demostración

La pantalla principal de *la Figura 7.3* muestra en tiempo real los datos F/T actuales, los números de secuencia de 1 y el código de estado. Para saber cómo interpretar el código de estado, consulte *la Sección 4.8: Código de estado*. Durante el funcionamiento normal, la aplicación solicita registros individuales, por lo que la secuencia RDT permanece constante. Para obtener más información sobre el protocolo RDT, consulte *la Sección 12: Interfaz UDP mediante RDT*.

Un cubo situado en la parte inferior de la pantalla ofrece una representación visual en tiempo real de los datos de F/T. El usuario puede ajustar los datos y seleccionar la configuración de calibración.

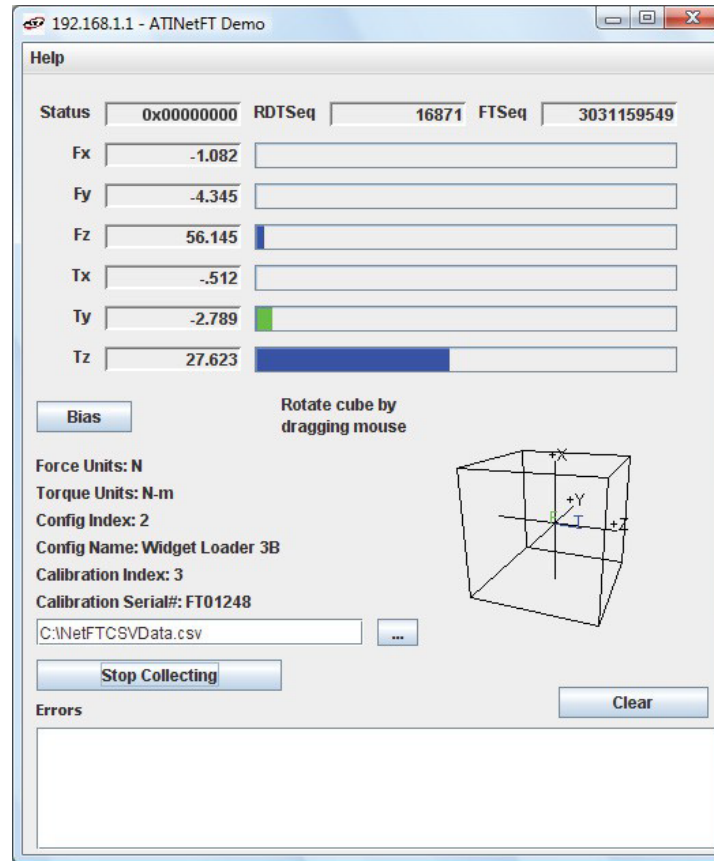
7.3 Recopilación de datos con la demostración

Para recopilar datos de F/T, sigue estos pasos:

1. En la ventana principal de la aplicación de demostración de Java®, selecciona un archivo para guardar los datos mediante uno de los siguientes (consulte *la figura 7.6*):
 - haga clic en el botón «...» situado a la derecha del campo de selección de archivos y navegue hasta la ubicación del archivo.
 - Escribe directamente la ruta del archivo en el campo de selección de archivos.
2. Haga clic en el botón «Iniciar recopilación» (véase *la figura 7.3*):
 - La aplicación envía una solicitud de datos a alta velocidad al sensor Ethernet Axia.
 - El usuario puede ver cómo aumenta la secuencia RDT en tiempo real, ya que la aplicación solicita más de un registro cuando se encuentra en modo de alta velocidad.
 - Los datos de medición se almacenan en formato de valores separados por comas (CSV), de modo que pueden leerse con hojas de cálculo y programas de análisis de datos.
3. Asigne al archivo la extensión .CSV.
4. Haga doble clic en el archivo para abrirlo.

AVISO: Si recopila grandes cantidades de datos, tenga en cuenta las limitaciones que pueda tener una hoja de cálculo o un programa de análisis de datos a la hora de gestionar un

Figura 7.6: Aplicación de demostración de Java® mientras recopila datos



5. Para detener la recopilación de datos, haz clic en el botón **«Detener recopilación»** (el botón **«Recopilar en tiempo real»** cambia a **«Detener recopilación»** durante la recopilación).

7.4 Formato del archivo CSV de demostración

La información almacenada en el archivo CSV se organiza de la siguiente manera:

Figura 7.7 — Datos de ejemplo abiertos en una hoja de cálculo

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Start Time: 10/28/08 4:45 PM									
2	RDT Sample Rate: 7000									
3	Force Units: N									
4	Counts per Unit Force: 1000000.0									
5	Torque Units: N-m									
6	Counts per Unit Torque: 1000000.0									
7	Status (hex)	RDTSequence	F/T Sequence	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz	Time
8	0x80010000	1	3031142679	-1082088	-4344421	56145954	-512907	-2789325	27622278	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
9	0x80010000	2	3031142680	-1082080	-4344397	56146508	-512897	-2790736	27622288	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
10	0x80010000	3	3031142681	-1082060	-4343688	56146485	-513175	-2791845	27621563	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
11	0x80010000	4	3031142682	-1082341	-4342832	56147539	-513359	-2791420	27621240	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
12	0x80010000	5	3031142683	-1082371	-4342861	56148597	-512138	-2790008	27621264	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
13	0x80010000	6	3031142684	-1082385	-4342524	56148628	-511978	-2790022	27621981	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
14	0x80010000	7	3031142685	-1082389	-4342191	56148118	-512436	-2789687	27622688	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
15	0x80010000	8	3031142686	-1082363	-4341816	56149196	-512870	-2791481	27622352	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
16	0x80010000	9	3031142687	-1082350	-4342498	56149183	-513193	-2791443	27622000	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
17	0x80010000	10	3031142688	-1082658	-4343039	56148680	-513432	-2789853	27623085	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
18	0x80010000	11	3031142689	-1082649	-4343057	56148669	-514051	-2788802	27623093	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
19	0x80010000	12	3031142690	-1082364	-4342864	56147033	-513374	-2790000	27622309	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
20	0x80010000	13	3031142691	-1081778	-4342833	56145442	-513406	-2792379	27622237	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
21	0x80010000	14	3031142692	-1081805	-4343552	56144381	-513136	-2790561	27622936	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
22	0x80010000	15	3031142693	-1081820	-4344608	56142267	-513644	-2789069	27623972	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
23	0x80010000	16	3031142694	-1082089	-4345096	56141691	-513861	-2789611	27622892	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
24	0x80010000	17	3031142695	-1082344	-4345231	56143795	-513900	-2790895	27621519	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
25	0x80010000	18	3031142696	-1082342	-4345217	56143265	-513897	-2791596	27621503	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
26	0x80010000	19	3031142697	-1081777	-4345564	56142209	-513490	-2792190	27621809	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
27	0x80010000	20	3031142698	-1081488	-4346106	56141657	-513765	-2790886	27621793	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008

Fila 1: **Hora de inicio:** la fecha y la hora en que comenzó la recopilación de datos.

Fila 2: **Frecuencia de muestreo RDT:** la velocidad (en muestras por segundo) a la que se envían los datos al ordenador central. La velocidad es la frecuencia de salida RDT que el usuario introduce en la página «Comunicaciones» (consulte [la sección 6.7 — Página «Comunicaciones» \(comm.htm\)](#)).

Nota: Si el usuario cambia la frecuencia de muestreo después de iniciar el programa de demostración, este valor no se actualizará.

Fila 3: **Unidades de fuerza:** la unidad de fuerza que el usuario selecciona en la página «Configuración» (véase [la sección 6.6 — Página de configuraciones F/T \(config.htm\)](#)).

Fila 4: **Recuentos por unidad de fuerza:** divide todos los valores de fuerza Fx, Fy y Fz del archivo CSV entre este número para calcular los valores de fuerza en la unidad seleccionada por el usuario.

Fila 5: **Unidades de par:** la unidad de par que el usuario seleccione en la página de configuración (consulte [la sección 6.6 — Página de configuraciones F/T \(config.htm\)](#)).

Fila 6: **Recuento por unidad de par:** divide todos los valores de par Tx, Ty, Tz del archivo CSV por este número para calcular los valores de par en la unidad seleccionada por el usuario.

Fila 7: **Fila de encabezado:** En esta fila se indican los nombres de cada una de las columnas de los datos CSV (véase la [Tabla 7.1](#)).

Tabla 7.1: Encabezados de las columnas del archivo CSV										
Columna:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nombre:	Estado (hex)	RDT Secuencia	Secue ncia F/T	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz	Hora

Columna A: Estado (hexadecimal): un código de estado del sistema de 32 bits para esta fila. Para saber cómo interpretar el código hexadecimal y averiguar el código de estado, consulte la [sección 4.8: «Código de estado»](#).

Columna B: Secuencia RDT: un número que comienza en (1) y se incrementa con cada conjunto de datos que se envía desde el sensor al ordenador central.

Calcule el tiempo de medición transcurrido con la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo de medición transcurrido} = \frac{\text{Número de secuencia}}{\text{RDT Frecuencia de muestreo RDT}}$$

Las secuencias que faltan indican que se han perdido paquetes de datos. Para evitar la pérdida de muestras, consulte [la sección 14.8: «Mejora del rendimiento de Ethernet»](#).

Columna C: Secuencia F/T: un número que se incrementa con cada nueva medición F/T. El usuario establece la frecuencia en la página **de configuración del ADC**. Consulte [la sección 6.4 — Página de configuración del ADC \(setting.htm\)](#).

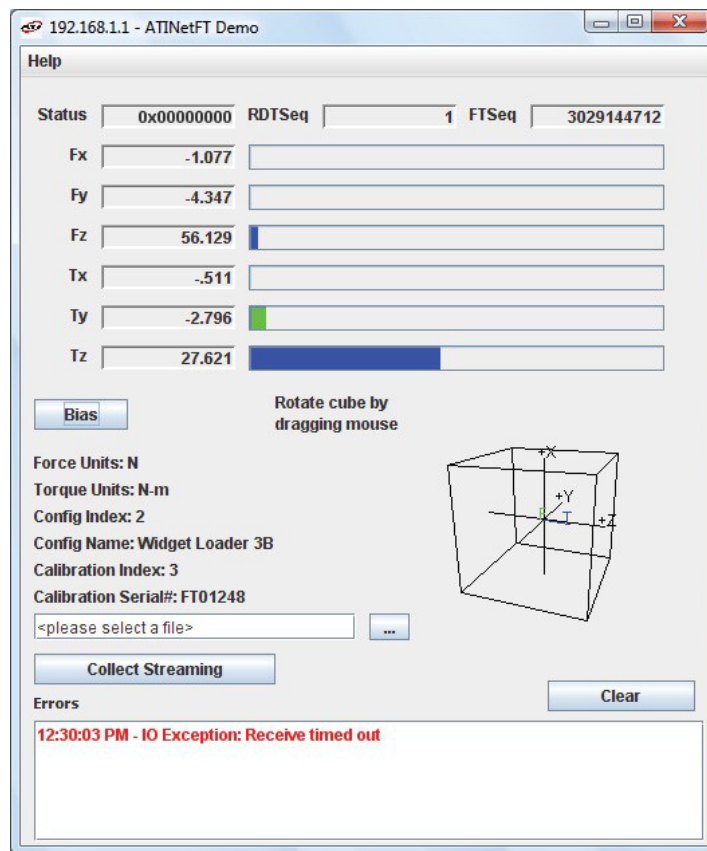
Columna D: Fx: la lectura del eje Fx en recuentos. **Columna E: Fy:** la lectura del eje Fy en recuentos. **Columna F: Fz:** la lectura del eje Fz en recuentos. **Columna G: Tx:** la lectura del eje Tx en recuentos. **Columna H: Ty:** la lectura del eje Ty en recuentos. **Columna I: Tz:** la lectura del eje Tz en recuentos.

Columna J: Hora: una marca de tiempo que indica cuándo el programa de demostración recibió la fila de datos. Esta marca de tiempo la genera el ordenador del usuario y está limitada por la resolución del reloj de dicho ordenador.

7.5 Visualización del campo «Errores» de la demostración

En la parte inferior de la ventana principal de la aplicación de demostración de Java®, el campo «Errores» registra los errores que se han producido y el momento en que se produjeron (véase [la figura 7.8](#) para ver un ejemplo). Para obtener ayuda sobre cómo solucionar estos mensajes de error, consulte [la tabla 14.3](#). Si se producen demasiados errores del tipo «IO Exception: Receive timed out», consulte [la sección 14.8: «Mejora del rendimiento de Ethernet»](#).

Figura 7.8: Aplicación de demostración de Java® con un mensaje de error « »



7.6 Desarrollo de una aplicación Java® personalizada

Los programadores con experiencia en Java® pueden desarrollar aplicaciones de F/T por Ethernet utilizando el código fuente de Java® que se encuentra en el directorio 9030-05-1026, el cual se envía al usuario al recibir el sensor Ethernet Axia. El código fuente de la demostración de Java® también está disponible en la página web de ATI en: <http://www.ati-ia.com/library/download.aspx>.

8. Interfaz de consola a través de Telnet

El sensor Ethernet Axia dispone de una interfaz de consola a la que el usuario puede acceder a través de Telnet.

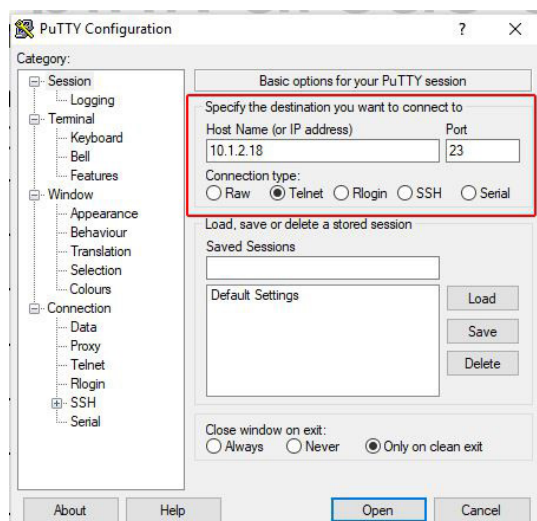
8.1 Configuración de las comunicaciones

Mediante una interfaz de consola en el ordenador, el usuario puede comunicarse con el sensor. En Internet se puede encontrar software gratuito de consola Telnet, como PuTTY.

Para obtener instrucciones sobre cómo configurar una consola a través de Telnet, como PuTTY, consulta el siguiente procedimiento:

1. Abre la consola serie, por ejemplo: PuTTY. Se abrirá una ventana que te permitirá configurar la sesión.
2. Establezca la configuración:
 - a. En «**Tipo de conexión**»: selecciona el botón de opción correspondiente a **Telnet**.
 - b. En el campo «**Nombre de host (o dirección IP)**», introduce «10.1.2.18».
 - c. En el campo «**Puerto**», compruebe que el puerto predeterminado sea «23».
 - d. Seleccione «**Abrir**».

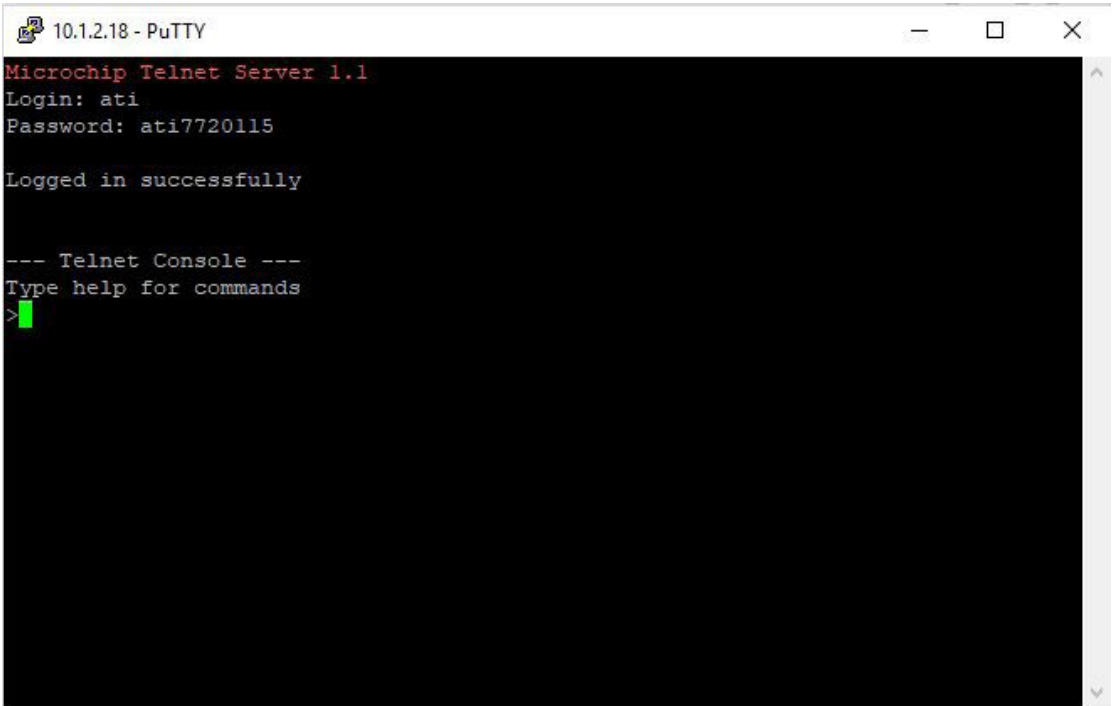
Figura 8.1: Configuración



- Una vez que se abra la ventana del terminal, la sesión le pedirá que introduzca un **nombre de usuario** (o nombre de inicio de sesión) y **contraseña**. El nombre de usuario es «ati»; la contraseña es «ati7720115».
- Introduce un comando de consola y pulsa la tecla (Intro) para enviarlo.

AVISO: Los comandos introducidos no distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

Figura 8.2: Ventana de la terminal de PuTTY



8.2 Comandos de consola

Estos comandos de consola se pueden utilizar para ver el estado y los parámetros del sensor, así como para ajustar su configuración.

Tabla 8.1—Comandos		
Comando	Operando(s)	Descripción
HELP		El comando «help» muestra una lista de los comandos de la consola y la versión del software.
H		
MAN		
?		
BIAS		El comando «bias» permite al usuario activar y desactivar la función de sesgo.
	activado	«BIAS ON» activa la función y establece la salida F/T en 0.
	off	«BIAS OFF» desactiva la función y borra el bit de polarización.
	[valores]	El usuario puede aplicar un sesgo al sensor con valores determinados por él mismo.

Tabla 8.1 — Comandos		
Comando	Operando(s)	Descripción
PEAK	No aplicable	El comando «peak» muestra los valores F/T más altos y más bajos registrados durante el tiempo de ejecución y en total, desde que se emitió el último comando de reinicio de picos. Si no se especifica ningún operando, se muestran los picos en unidades.
	C	«PEAK C» muestra los picos en recuentos.
	R	«PEAK R» restablece los picos del tiempo de ejecución.
S	DH!#@01234567SFTXYZMCU>< en cualquier orden (consulte la sección 8.3 — Comandos secundarios para el comando de consulta «C» o «S»)	Un comando de consulta muestra una sola línea de datos de F/T que se escala según los recuentos por fuerza o los recuentos por par.
C		Un comando de consulta muestra líneas continuas de datos de F/T que se detienen cuando el usuario pulsa otra tecla. Si se utiliza PuTTY Telnet, pulse la tecla (Intro) para detenerlo.
CAL o SET		El comando «CAL» o «SET» muestra todos los parámetros.
	[nombre-de-campo]	Imprimir todos los campos que coincidan (consulte la sección 8.4: Campos y valores de los comandos «CAL» y «SET» de la consola).
	[nombre-del-campo] [valor]	Escribir el campo con el valor (consulte la sección 8.4: Campos y valores de los comandos «CAL» «SET» de la consola).
SIMERR		El comando de error simulado hace referencia al bit 28 de la Tabla 4.7 . El usuario puede ejecutar este comando para ver el estado del bit 28. El comando de error simulado resulta útil para los clientes que necesitan probar sus rutinas de gestión de errores. Cuando se produce un error simulado, se enciende el LED de estado «rojo» (véase la sección 4.2.4 — LED de estado del sensor).
	ON	Activa el bit 28.
	OFF	Desactiva el bit 28.
RESET	ON	Este comando reinicia la MCU.
	OFF	Desactiva el comando «reset».
SAVEALL		Este comando guarda en la NVM todos los valores que se mantienen tras un ciclo de encendido y apagado.

STATUS		Si pudiera haber algún problema subyacente en el hardware del sensor, se puede utilizar el comando «status» para obtener información detallada o para que el usuario envíe dicha información a ATI con el fin de solucionar el problema. El comando «status» proporciona información sobre diversos componentes del sensor. El contenido de este comando varía según el tipo de sensor.
--------	--	---

Tabla 8.1 — Comandos		
Comando	Operando(s)	Descripción
VIEW		El comando «view» muestra propiedades como el número de pieza de F/T, las unidades, la fecha de calibración y la familia de calibración (consulte la sección 15.3 — Rangos de calibración). Si un usuario envía este comando sin ningún operando, se muestran todas las calibraciones.
	0	Calibración 0
	1	Calibración 1
	A	Calibración activa
DIAG		El comando de estado de diagnóstico proporciona un informe para cada uno de los medidores dentro de el sensor. Compara esta información con los valores de la sección 15.3: «Rangos de calibración» . Utiliza el comando «status» para la resolución de problemas. El informe incluye lo siguiente: número del medidor, lecturas del medidor en recuentos, indicador de estado del medidor, eje F/T, lectura de F/T en unidades, datos de picos históricos y la transformación de herramienta activa.

8.3 Comandos secundarios para el comando de consulta «c» o «s»

El usuario puede ajustar el tipo de datos que se muestran en la consulta «c» o «s» mediante comandos secundarios o especificadores. Esta función resulta útil para los usuarios que deseen desarrollar su propio programa para almacenar los datos en un archivo externo o visualizarlos en forma de gráficos. En la siguiente tabla se incluye una lista de comandos secundarios.

Si se ejecuta un comando «s» o «c» sin especificadores, en la impresión de datos se utilizan los especificadores del comando «c» o «s» anterior. El especificador predeterminado al encender el equipo es el siguiente: «FXYZTXYZ».

Tabla 8.2: Comandos secundarios «c» o «s»		
Categoría	Comando o especificador secundario	Notas
Número número(s).	0	Los valores de los medidores se imprimen únicamente en recuentos. Se pueden indicar tantos números de calibre como se desee, o tan solo uno.
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	

Tabla 8.2: Comandos secundarios «c» o «s»		
Categoría	Comando secundario o especificador	Notas
Eje.	x	El usuario puede elegir entre visualizar los datos de fuerza y par en los ejes x, y y z. El valor de salida puede mostrarse en recuentos de F/T o en unidades de ingeniería. Los recuentos se convierten a unidades mediante escalado o dividiendo el valor del recuento por el cpf o el cpt. Consulte la sección 4.4: «Conversión de recuentos por fuerza/par a valores de F/T» .
	y	
	z	
	m	
Fuerza y/o par.	f	Se muestran los datos de fuerza XYZM.
	t	Se muestran los datos de par XYZM.
Magnitud	m	Los datos de fuerza o par se muestran como la magnitud de los componentes vectoriales en los ejes x, y y z. El valor de salida puede mostrarse en recuentos de F/T o en unidades de ingeniería. Los recuentos se convierten a unidades mediante escalado o dividiendo el valor del recuento por el cpf o el cpt. Consulte la sección 4.4: «Conversión de recuentos por fuerza/par a valores de F/T» .
Recuentos o unidades.	c	Los datos XYZM se muestran en recuentos.
	u	Los datos XYZM se muestran con las unidades de usuario seleccionadas, por ejemplo: N o Nm. Las unidades son la configuración predeterminada.
Sistema numérico.	h	Los datos se muestran como un número hexadecimal. Sin embargo, cualquier dato impreso en unidades se muestra siempre como un número decimal de forma predeterminada.
	d	Los datos se muestran como un número decimal.
Formato.	>	Los datos se muestran en un formato legible para el usuario, por ejemplo: columnas alineadas. «>» es la configuración predeterminada.
	<	Los datos se muestran en un formato comprimido sin ceros iniciales, ceros finales ni espacios innecesarios. Este formato está pensado para aplicaciones de alta velocidad que se utilizan en entornos automatizados.
Información adicional para facilitar el desarrollo de un .	s	Este comando especifica un CRC.
	#	Este comando especifica un contador de muestras que se incrementa cada vez que se imprima una línea «c» o «s».
	@	Este comando especifica un contador de lecturas del ADC que se incrementa cada vez que se lee el ADC.
Solución de problemas	!	Este comando especifica el código de estado de 32 bits (consulte la sección 4.8.2: Cómo interpretar la salida hexadecimal del código de estado).

8.3.1 Ejemplos de comandos secundarios (especificadores)

A continuación se muestran ejemplos de un comando «c» o «s» con especificadores:

1. C XTY se interpreta como:

usuario: s xty

respuesta: 0,001 N 0,0009 Nm

- a. La letra C es un comando para generar líneas continuas de datos.
- b. La X especifica que se imprima F_x , ya que la fuerza es el valor por defecto.
- c. La T especifica que se impriman los pares cada vez que aparezca una x, y, z o m a partir de ahora
(en esta línea).
- d. La Y especifica que se imprima T_y .

2. C TXY se interpreta como:

usuario: s txy
respuesta: 0,0009 Nm 0,0009 Nm

- La letra C es un comando para generar líneas continuas de datos.
- La T especifica que se impriman los pares cada vez que aparezca una x, y, z o m a partir de ahora (en esta línea).
- La X especifica que se imprima T_x .
- La Y especifica que se imprima T_y .

3. S D0123 se interpreta como:

usuario: s d01234567
respuesta: 246123 245592 246707 246029

- La S es un comando para enviar una sola línea de datos.
- La letra D especifica que se impriman los valores ADC sin procesar en recuentos decimales.
- Un número del 0 al 7 indica que se deben imprimir los datos del número de medidor correspondiente. Por ejemplo, el 0 indica que se deben imprimir los datos del medidor 0, y el 3 indica que se deben imprimir los datos del medidor 3.

4. S CDFXYZTXYZ se interpreta como:

usuario: s cdfxyztxyz
respuesta: 961 959 963 960 966 965

- El comando «S» sirve para enviar una sola línea de datos.
- Las letras C y D especifican la impresión de los datos x, y, z o m F/T en recuentos decimales.
- La letra F especifica que se impriman los pares siempre que aparezca una X, Y, Z o M a partir de ahora (en esta línea).
- La letra T especifica que se impriman los pares siempre que aparezca una X, Y, Z o M a partir de ahora (en esta línea).

8.4 Campos y valores de los comandos «CAL» | «SET» de la consola

Un usuario puede enviar el comando «CAL» o «SET» con campos adicionales y, en ocasiones, valores para leer o editar parámetros como la transformación de la herramienta y el rango de calibración. Estos campos y valores se enumeran en [la Tabla 8.3](#).

8.3. Todos los comandos de escritura son temporales hasta que se emite un comando «saveall». Cuando se da un comando «saveall», el parámetro se almacena en la memoria NVM.

Tabla 8.3: Campos y valores de «CAL» «SET»					
Campo	Nombre completo	Descripción	Contenido de ejemplo	Tipo	Lectura/escritura de usuario
serialNum	N.º de serie F/T	El número de serie de F/T	FT001234	STRING(8)	
partNum	Número de pieza de	El número de pieza de	Num-4	STRING(30)	

	calibración	calibración			Leer
calFamily	Familia de calibración	El campo siempre aparece como «NET».	NET	STRING(8)	
calTime	Hora de calibración	La fecha y la hora en que se calibró el sensor.	01/01/1970 00:00	STRING(30)	

Tabla 8.3: Campos y valores «CAL» «SET»					
Campo	Nombre completo	Descripción	Contenido de ejemplo	Tipo	Lectura/es critura de usuario
max0	F _x máx. Recuentos	El valor máximo nominal para este eje, en recuentos F/T.	214748647	entero sin signo de 32 bits	Lectura
max1	Máximo F _y Recuento				
max2	Máximo de F _z Recuentos				
max3	Máximo de T _x Recuentos				
max4	Máximo de T _y Recuentos				
max5	Máx. T _z Recuentos				
unidades de fuerza	Unidades de fuerza	Unidades de fuerza: 0 = Lbf 1 = N 2 = Klbf 3 = kN 4 = Kg	1	entero sin signo de 8 bits	Leer
torqueUnits	Unidades de par	Unidades de par: 0 = Lbf-in 1 = Lbf-ft 2 = Nm 3 = Nmm 4 = kg-cm 5 = kN-m	2		
cpf	Recuentos por fuerza	Recuento de calibración por unidad de fuerza.	1000000	entero sin signo de 32 bits	Lectura
cpt	Recuentos por par	Recuento de calibración por unidad de par.			
peakPos0	PeakLoadsPosF _x	Cargas máximas históricas de fuerza positiva/par expresadas en recuentos F/T.	2395927	entero sin signo de 32 bits	Lectura
peakPos1	PeakLoadsPosF _y		624574		
peakPos2	PeakLoadsPosF _z		0		
peakPos3	PeakLoadsPosT _x		0		
peakPos4	PeakLoadsPosT _y		159210		
peakPos5	PeakLoadsPosT _z		74910		
picoNeg0	PeakLoadsNegF _x	Cargas máximas históricas de fuerza/par negativas expresadas en F/T.	-988570		
peakNeg1	PeakLoadsNegF _y		-2099525		
peakNeg2	Cargas máximas negativas F _(z)		-91487584		
picoNeg3	Cargas máximas negativas T _y		-48751		
picoNeg4	Cargas máximas		-12854		

	negativas T_y				
picoNeg5	PeakLoadsNeg T_z		0		
sensorHwVer	N/A	La versión del hardware del sensor	0	entero de 16 bits	Lectura y escritura

Tabla 8.3: Campos y valores «CAL» «SET»					
Campo	Nombre completo	Descripción	Contenido de ejemplo	Tipo	Lectura/escritura de usuario
adcRate	N/A	La frecuencia de actualización del ADC en Hz. La frecuencia del ADC debe ser una de las siguientes, expresada en Hz: 488 976 1953 3906 7812 (véase la tabla 4.5)	976	entero de 16 bits	Lectura y escritura
rdtRate	N/A	La velocidad de transmisión de RDT en Hz. La velocidad de transmisión de RDT debe ser 1 elevado a adcRate.	40	Entero de 16 bits	Lectura y escritura
rdtSize		El número de registros RDT que se incluirán en cada paquete UDP que se transmita.			
filTc	N/A	Valor de desplazamiento del filtro IIR (véase la Tabla 4.6)	0	entero de 8 bits	Lectura y escritura
calib	N/A	La calibración que se va a utilizar: 0 o 1 Este bit controla cuál de los dos conjuntos de calibraciones se muestra en los campos anteriores. (véase la Tabla 15.3)	0	Entero de 8 bits	Lectura y escritura

Ubicación	N/A	Muestra la ubicación física del sensor.	Banco de Alex	Cadena(40)	Lectura y escritura
serNum	N/A	El número de serie	Número de serie	Cadena(100)	Leer
hwProdCode		El código de producto de hardware	Código de producto de hardware	Cadena(20)	
hwRev		El número de revisión del hardware	0	entero de 16 bits	

Tabla 8.3: Campos y valores «CAL» «SET»					
Campo	Nombre completo	Descripción	Contenido de ejemplo	Tipo	Lectura/escritura de usuario
ttdu	N/A	Unidades de distancia de transformación de la herramienta: 0 = pulgadas 1 = pies 2 = mm 3 = cm 4 = m	0	entero de 8 bits	Lectura y escritura
ttau		Unidades de ángulo de transformación de la herramienta: 0 = grados 1 = radianes			
ttdx	D _x	Distancias de transformación de herramientas (véase la sección 4.7 — Transformación de herramientas)	0	float	
ttdy	D _y				
ttdz	D _z				
ttrx	R _x	Ángulos de rotación de la transformación de la herramienta (véase la sección 4.7 — Transformación de herramientas)			
ttry	R _y				
ttrz	R _z				
tt	N/A	Realizar la transformación de herramientas.	N/A		
baudios	N/A	Velocidad de transmisión del UART. Debe estar comprendida entre 300 baudios y 3 Mbaudios. Cualquier cambio de velocidad de	115200	entero de 32 bits	Lectura y escritura

		transmisión es temporal hasta que se emita un comando SAVEALL.			
msg	N/A	Mensajes de error automáticos: 1 = mostrar mensajes no solicitados 0 = no mostrar mensajes no solicitados	0	Entero de 8 bits	Lectura y escritura

Tabla 8.3—Campos «CAL» «SET» y valores de V					
Campo	Nombre completo	Descripción	Contenido de ejemplo	Tipo	Lectura/escritura de usuario
mcEnabled	N/A	Las condiciones del monitor global están activadas o desactivadas: 0 = desactivado 1 = activado	0	entero de 8 bits	Lectura y escritura
mcOutMomen		Las condiciones de monitorización global son momentáneas o con enclavamiento. Cuando se activa el enclavamiento, se suspende el procesamiento de las condiciones de monitorización y los datos de las mismas quedan inactivos. 0 = enclavamiento 1 = reinicio momentáneo	1		
mcOutDelay	N/A	Retardo que el firmware debe esperar en modo momentáneo antes de restablecer automáticamente el enclavamiento de la condición del monitor. El usuario puede introducir un valor comprendido entre 0 y 225. Este valor representa décimas (0,1) de segundo (0 - 25,5 segundos).	20	Entero de 8 bits	Lectura y escritura

mcAndCodes		Códigos de salida de condiciones del monitor global por bits: 0 = OR bit a bit 1 = AND bit a bit	1		
------------	--	--	---	--	--

9. Interfaz de puerta de enlace común (CGI)

El usuario puede configurar el sensor a través de Ethernet utilizando el protocolo CGI estándar y el método HTTP GET estándar, que envía las variables de configuración y sus valores en la URL solicitada. La longitud máxima de estas URL viene determinada por factores externos al sensor. Si el usuario supera la longitud máxima, puede producirse un error o las variables podrían configurarse de forma incorrecta.

Cada variable solo se puede configurar desde la página CGI responsable de dicha variable. En las siguientes secciones y tablas se explican cada página CGI y las variables configurables asociadas a ella se explican en las siguientes secciones y tablas.

9.1 Construcción de la sintaxis de la URL :

Un usuario puede enviar comandos a una URL utilizando la siguiente sintaxis:

http://<netFTAddress>/<CGIPage.cgi>?<primeraAsignaciónDeVariable>&<siguienteAsignaciónDeVariable>

donde:

<i>http://</i>	indica una solicitud HTTP
<i><netFTAddress></i>	es la dirección Ethernet del sensor Ethernet Axia
<i>/</i>	un separador
<i><CGIPage.cgi></i>	el nombre de la página CGI que contiene las variables a las que vas a accederás
<i>?</i>	un separador que marca el inicio de las asignaciones de variables
<i><primeraAsignaciónDeVariable></i> continuación	una asignación de variable que utiliza el formato descrito a continuación
<i>&<siguienteAsignaciónDeVariable></i> nombre de la variable	una asignación de variable que utiliza el siguiente formato, pero el nombre va precedido de un símbolo «&». Esta asignación de variable es opcional y puede repetirse para varias variables.

9.1.1 Asignación de nuevos valores a una variable

Un usuario puede asignar nuevos valores a una variable utilizando la siguiente sintaxis:

nombreDeVariable=nuevoValor

donde:

<i>nombreDeVariable</i>	es el nombre de la variable a la que se va a asignar el valor
<i>=</i>	indica la asignación
<i>nuevoValor</i>	es el valor que se va a asignar a la variable. El texto de las variables de texto no debe ir entre comillas. Para incluir el carácter «&» en el texto de una variable de texto, utiliza %26. Los números de coma flotante están limitados a veinte caracteres.

- Por ejemplo:

http://192.168.1.1/setting.cgi?setcfgsel=2&setuserfilter=0&setpke=1

indica al sensor con la dirección IP 192.168.1.1 que establezca las variables CGI *setcfgsel* en 2, *setuserfilter* en 0 y *setpke* en 1.

9.2 Variable CGI: Configuración (setting.cgi)

El usuario puede especificar determinados ajustes globales, como la frecuencia del ADC, la selección del filtro de paso bajo y el sesgo (consulte

[la sección 6.4 — Página de ajustes del ADC \(setting.htm\)](#) para obtener información al respecto).

Tabla 9.1 — Variables de setting.cgi					
Nombre de la variable	Valores permitidos	Descripción			
setadcrate	enteros: 488, 976, 1953, 3906, 7812 (Hz)	Establece la frecuencia de muestreo del ADC.			
setuserfilter	enteros: 0 a 8	Establece la frecuencia de corte (porcentaje de la tasa de muestreo del ADC) del filtro de paso bajo de la siguiente manera:			
		Valor	Frecuencia de corte	Valor	Frecuencia de corte
		0	sin filtro	5	0,51 %
		1	11,97 %	6	0,26 %
		2	4,66 %	7	0,12 %
		3	2,17 %	8	0,07 %
		4	1,04 %		
setbiasn	enteros: -32768 a 32767	Establece el valor de compensación para la galga de deformación <i>n</i> . Por ejemplo, <i>setbias3=0</i> pondría a cero la compensación de la cuarta galga de deformación (las galgas de deformación se enumeran a partir de cero).			

9.3 CGI de umbral (moncon.cgi)

El usuario puede definir los ajustes y las condiciones de umbral.

Tabla 9.2: Ajustes de umbral de moncon.cgi			
Nombre de la variable	Valores permitidos	Descripción	Ejemplo
setmce	Números enteros: 0 o 1	Procesamiento de instrucciones de umbral: habilitar = 1 o deshabilitar = 0	setmce=1
mcandcodes	Números enteros: 0 o 1	Activación del relé: cualquier condición es verdadera = 0 o todas las condiciones son verdaderas = 1	mcandcodes=1
mcfloating	Números enteros: 0 o 1	Comportamiento del relé: momentáneo = 1 o con enclavamiento = 0	mcfloating=1
mcReset	Número entero: 1	Restablecimiento del enclavamiento	mcReset=1
mcresettime	Número entero: de 0 a 255	Tiempo mínimo de activación momentánea del relé o un retardo de una décima (0,1) de segundo: 0 segundos = de 0 a 25,2 segundos = 255	mcresettime=20

Tabla 9.3 — Condiciones de umbral de moncon.cgi

Nombre de la variable ¹	Valores permitidos	Descripción	Ejemplo		
<i>mcen</i>	Números enteros: 0 o 1	Declaración de umbral n: habilitar = 1 o deshabilitar = 0	mce0=1		
<i>mcxn</i>	Números enteros: de -1 a 5	Selecciona el eje evaluado por la instrucción de umbral <i>n</i> .	mcx0=5		
		Valor		Descripción	Valor del menú
		-1		Instrucción desactivada	en blanco
		0		Eje Fx	Fx
		1		Eje Fy	Fy
		2		Eje Fz	Fz
		3		Eje Tx	Tx
		4		Eje Ty	Ty
		5		Eje Tz	Tz
<i>mcvn</i>	Números enteros: de -2147483648 a +2147483647	Establece el valor de recuento para comparar el valor actual del eje con el umbral indicado en la instrucción <i>n</i> .	mcv0=20		
<i>mcon</i>	Hexadecimal: de 0x00 a 0xFF	Establece el código de salida para la instrucción de umbral <i>n</i> .	mco0=0x00		

Nota:

1. donde *n* es un número entero comprendido entre 0 y 15 que representa el índice de la instrucción de umbral

9.4 Variable CGI V : Configuraciones (config.cgi)

El usuario puede configurar la calibración y la transformación de herramienta para el sensor (consulte [la sección 6.6 — Página de configuraciones de F/T \(config.htm\)](#) para obtener información relacionada). En [la sección 4.7.3 — Ejemplo de la funcionalidad de transformación de herramienta a través de CGI](#) — se muestra un ejemplo de configuración de los parámetros de transformación de herramienta.

Tabla 9.4 — Variables de config.cgi

Nombre de la variable	Valores permitidos	Descripción		
cfgcalsel	números enteros: de 0 a 1	Establece la calibración utilizada por el sensor.		
cfgtdu	enteros: de 1 a 5	Las unidades de medida de distancia que utiliza la transformación de la herramienta de configuración.		
		Valor	Descripción	Valor del menú
		1	pulgada	en
		2	pies	ft
		3	milímetro	mm
		4	centímetro	cm
		5	metro	m
		Las unidades de rotación utilizadas por la transformación de herramientas de la configuración.		

cfgtau	enteros: de 1 a 2	Valor	Descripción	Valor del menú
		1	grados (°)	grados
		2	radianes	radianes

Tabla 9.4: Variables de config.cgi		
Nombre de la variable	Valores permitidos	Descripción
cfgtfx0	Punto flotante	Establece la distancia de transformación de la herramienta D_x con las unidades especificadas en la variable: cfgtdu.
cfgtfx1		Establece la distancia de transformación de la herramienta D_y con las unidades especificadas en la variable: cfgtdu.
cfgtfx2		Establece la distancia de transformación de la herramienta D_z con las unidades especificadas en la variable: cfgtdu.
cfgtfx3		Establece la distancia de transformación de la herramienta R_x con las unidades especificadas en la variable: cfgtau.
cfgtfx4		Establece la rotación de transformación de la herramienta R_y con las unidades especificadas en la variable: cfgtau.
cfgtfx5		Establece la rotación de la transformación de la herramienta R_z con las unidades especificadas en la variable: cfgtau.

9.5 Variable CGI: Comunicaciones (comm.cgi)

El usuario puede configurar las opciones de red del sensor (consulte [la sección 6.7 — Página de comunicación \(comm.htm\)](#) para obtener más información).

Tabla 9.5 — Variables de comm.cgi			
Nombre de la variable	Valores permitidos	Descripción	
comnetdhcp	Números enteros: 0 o 1	Establece el comportamiento de DHCP.	
		Valor	Descripción
		0	Utilizar DHCP si está disponible en la red
		1	Utilizar valores de IP estáticos definidos por software
comnetip	Cualquier dirección IPv4 en notación decimal con puntos.	Establece la dirección IP estática que se utilizará cuando el DHCP esté desactivado.	
comnetmsk	Cualquier máscara de subred IPv4 en notación decimal con puntos.	Establece la máscara de subred que se utilizará cuando el DHCP esté desactivado.	
comnetgw	Cualquier dirección IPv4 en notación decimal con puntos.	Establece la puerta de enlace que se utilizará cuando el DHCP esté desactivado.	
comrdtbsiz	Números enteros: de 1 a 40	Tamaño del búfer en modo RDT.	

10. Interfaz TCP

La interfaz TCP permite a los usuarios más avanzados escribir su propio software para interactuar con el sensor. Este software puede escribirse en un lenguaje de programación como *Python™* o *C#*. Para ver una demostración de la línea de comandos en C#, consulte la página web de descarga del software ATI NET F/T: https://www.atia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx.

La interfaz TCP está a la escucha en el puerto TCP 49151. Todos los comandos tienen una longitud de 20 bytes. Todas las respuestas comienzan con un encabezado de dos bytes: 0x12, 0x34.

10.1 Códigos de comando

```
READFT          =      0,      /* Lee los valores de F/T. */
READCALINFO     =      1,      /* Leer la información de
calibración. */ WRITETRANSFORM =      2,      /* Escribir la
transformación de la herramienta. */
WRITETHRESHOLD  =      3,      /* Condición de monitorización de escritura. */
```

10.2 Comando de lectura F/T

```
{
uint8           comando;      /* Debe ser READFT (0). */
uint8           reserved[15]; /* Debería estar todo a ceros. */
uint16          MCEnable;     /* Mapa de bits de los MC que se
deben habilitar. */ uint16     sysCommands; /* Mapa de bits de
los comandos del sistema. */
}
```

Cada bit de las posiciones 0 a 15 en MCEnable se corresponde con la condición de monitorización de ese índice. Si el bit es un «1», dicha condición de monitorización está activada. Si el bit es un «0», dicha condición de monitorización está desactivada.

El bit 0 de sysCommands controla el sesgo. Si el bit 0 es un «1», el sistema está sesgado. Si el bit 0 es un «0», no se lleva a cabo ninguna acción.

El bit 1 de sysCommands controla el latch de la condición de monitorización. Si el bit 1 es un «1», el latch de la condición de monitorización se borra y la evaluación de la condición de monitorización comienza de nuevo. Si el bit 1 es un «0», no se realiza ninguna acción.

10.3 Respuesta de lectura F/T

```
{
uint16 header;      /* siempre 0x1234. */
uint16 status;      /* 16 bits superiores del código de estado. */
int16 ForceX;        /* 16 bits Force X cuenta. */
int16 FuerzaY;        /* 16 bits Fuerza Y . */
int16 ForceZ;        /* 16 bits Force Z cuenta. */
int16 ParX;          /* 16 bits Par X . */
int16 TorqueY;        /* 16 bits Par Y . */
int16 TorqueZ;        /* 16 bits Par Z . */
}
```

El código de estado corresponde a los 16 bits superiores del código de estado de 32 bits descrito en el manual de usuario de Net F/T.

Los valores de fuerza y par en la respuesta son iguales a (valor real en ft * recuentos de calibración por unidad / factor de escala de 16 bits). Los recuentos por unidad y el factor de escala se leen mediante el comando de lectura de información de calibración

10.4 Comando «Leer información de calibración»

```
{  
    uint8 comando;                /* Debe ser READCALINFO (1).  
    /* uint8 reservado[19];      /* Debería estar compuesto  
    íntegramente por ceros. */  
}
```

10.5 Respuesta a la lectura de la información de calibración

```
{  
    uint16 encabezado;            /* siempre 0x1234. */  
    uint8 unidadesDeFuerza;       /* Unidades de  
    fuerza. */ uint8 torqueUnits; /* Unidades  
    de par. */  
    uint32 recuentosPorFuerza;    /* Recuentos de calibración por unidad de  
    fuerza. */ uint32 recuentosPorPar; /* Recuentos de calibración  
    por unidad de par. */ uint16 scaleFactors[6]; /* Escalado adicional  
    para recuentos de 16 bits. */  
}
```

El código de estado corresponde a los 16 bits superiores del código de estado de 32 bits descrito en el manual de usuario de Net F/T.

Los valores de fuerza y par en la respuesta son iguales a (valor real en ft * recuentos de calibración por unidad / factor de escalado de 16 bits). Los recuentos por unidad y el factor de escalado se leen mediante el comando de lectura de calibración

.

Los códigos de unidad
de fuerza son:

- 1: Libra
- 2: Newton
- 3: Kilopound
- 4: Kilonewton
- 5: Kilogramo
- 6: Gramo

Los códigos de las
unidades de par son:

- 1: Libra-pulgada
- 2: Libra-pie
- 3: Newton-metro
- 4: Newton-milímetro
- 5: Kilogramo-centímetro
- 6: Kilonewton-metro

10.6 Escribir el comando de transformación de Tool

```
{
    uint8 command;          /* Debe ser WRITETRANSFORM (2).
    /* uint8 transformDistUnits; /* Unidades de dx, dy, dz */
    uint8 transformAngleUnits; /* Unidades de rx, ry, rz */
    int16 transform[6];      /* dx, dy, dz, rx, ry, rz */
    uint8 reserved[5];       /* Deberían ser todos ceros.
    */
}
```

Los elementos de «transform» se multiplican por 100 para proporcionar una buena granularidad con números enteros. Los códigos de las unidades de distancia son:

- 1: Pulgada
- 2: Pie
- 3: Milímetro
- 4: Centímetro
- 5: Metro

Los códigos de las unidades de ángulo son:

- 1: Grados
- 2: Radianes.

La respuesta es una respuesta de escritura estándar.

10.7 Comando de condición de monitor de escritura

```
{
    uint8 comando;          /* Debe ser WRITETHRESHOLD. */
    uint8 índice;           /* Índice de la condición del monitor. 0-31. */
    uint8 eje;              /* 0 = fx, 1 = fy, 2 = fz, 3 = tx, 4 = ty, 5 = tz.
    /* uint8 códigoSalida;   /* Código de salida de la condición del monitor. */
    int8 comparación;       /* Código de comparación. 1 para «mayor que» (>),
-1 para «menor que» (<). */
    int16 compareValue;     /* Valor de comparación, dividido por
un factor de escala de 16 bits. */
    uint8 reserved[13];     /* Deberían ser todos ceros. */
}
```

10.8 Respuesta de escritura

```
{
    uint16 header;          /* Siempre 0x1234. */
    uint8 comandoEcho;      /* Repite el comando.
    */
    uint8 estado;           /* 0 si se ha realizado correctamente; distinto de cero en
    caso contrario. */
}
```

11. Páginas XML de configuración del sistema

Una aplicación de usuario puede recuperar la configuración del sensor en formato XML mediante solicitudes HTTP estándar por Ethernet. Esto permite a los programas leer ajustes del sistema, como el valor «Counts per Force». La aplicación de demostración en Java® utiliza datos de estas páginas XML para escalar correctamente los datos mostrados.

En las tablas siguientes, los tipos de datos de los elementos XML son los siguientes:

Tabla 11.1: Tipos utilizados por los elementos XML	
Tipo de datos	Descripción
DINT	Entero doble con signo (32 bits)
ENABL	Booleano: « <i>Enabled</i> » representa 1 y « <i>Disabled</i> » representa 0
HEX n	Número hexadecimal de n bits, precedido por 0x
INT	Entero con signo (16 bits)
REAL	Número de coma flotante (32 bits)
SINT	Entero corto con signo (8 bits)
STRING n	Cadena de n caracteres
UDINT	Entero doble sin signo (32 bits)
UINT	Entero sin signo (16 bits)
USINT	Entero corto sin signo (8 bits)

Los valores de todos los tipos de datos se representan como cadenas ASCII.

Las matrices se representan añadiendo el sufijo $[i]$ al tipo de datos, donde i indica el número de valores de la matriz. Los valores de una matriz dentro de un elemento XML pueden estar separados por un punto y coma, una coma o un espacio.

11.1 es del sistema e información de configuración (netftapi2.xml)

La página XML netftapi2.xml recupera la configuración del sistema y la configuración activa.

La columna «Referencia» de la [Tabla 11.2](#) indica qué página .htm y qué función .cgi acceden a este elemento. Consulte la entrada correspondiente en la [Sección 6 — Configuración del sensor mediante las páginas web de Ethernet Axia](#) o en la [Sección 9 — Interfaz de puerta de enlace común \(CGI\)](#) para obtener información al respecto.

Tabla 11.2: Elementos XML en netftapi2.xml			
Elemento XML	Tipo de datos	Descripción	Referencia
runstat	HEX32	Código de estado del sistema	—
runft	DINT[6]	Valores de fuerza y par en recuentos	rundata
runsg	INT[6]	Valores de las galgas extensométricas	
runmtx	REAL	Valor de la matriz	
runmcb	HEX32	Se ha superado el umbral	
runmco	HEX8	Salida de umbral	
runmcl	USINT	Umbral bloqueado	
unbiasedsg	INT	Valores sin sesgo de las galgas extensométricas	
setbias	DINT[6]	Vector de sesgo del software	ajuste
setrate	USINT	Establecer la frecuencia del ADC	
setirshift	USINT	Establecer un filtro	

Tabla 11.2: Elementos XML en netftapi2.xml			
Elemento XML	Tipo de datos	Descripción	Referencia
setmce	USINT	Estado del procesamiento del umbral	moncon
mce	USINT[16]	Activación individual de las instrucciones de umbral	
mcx	USINT[16]	Ejes seleccionados de las instrucciones de umbral	
mcc	USINT[16]	Comparaciones de las instrucciones de umbral	
mcv	DINT[16]	Valores de recuento de las instrucciones de umbral para la comparación	
mco	HEX8[16]	Códigos de salida de las instrucciones de umbral	
cfgcalsel	USINT	Calibración utilizada por la configuración activa	config
cfgcalsn	STRING8	Número de serie de la calibración de la configuración activa	
cfgfu	USINT	Unidades de fuerza utilizadas por la configuración activa	
scfgfu	STRING8	Nombre de las unidades de fuerza utilizadas por la configuración activa	
cfgtu	USINT	Unidades de par utilizadas por la configuración activa	
scfgtu	STRING8	Nombre de las unidades de par utilizadas por la configuración activa	
cfgtdu	USINT	Unidades de distancia de transformación de herramientas que utiliza una	
scfgtdu	STRING16	Nombre de las unidades de distancia de transformación de herramientas que utiliza una configuración activa.	
cfgtau	USINT	Unidades de rotación de la transformación de la herramienta que utiliza una	
scfgtau	STRING8	Nombre de las unidades de rotación de transformación de herramientas que utiliza una configuración activa.	
cfgtfx	REAL[6]	Distancias y rotaciones de transformación de herramientas que se aplican por la configuración activa.	comm
comnetdhcp	ENABL	Configuración del comportamiento de DHCP	
comnetip	CADENA15	Dirección IP estática	
comnetmsk	STRING15	Máscara de subred de IP estática	
comnetgw	STRING15	Puerta de enlace de IP estática	
nethwaddr	STRING17	Dirección MAC de Ethernet	
commrdrate	UDINT	Velocidad de salida del RDT	
comrdtbsiz	USINT	Tamaño del búfer en el modo de búfer RDT	manuf
mfgdighwa	STRING17	Dirección MAC de Ethernet	
mfgdigsn	STRING8	Número de serie de la placa digital	
mfgdigver	STRING8	Revisión del firmware de la placa digital	
mfgdigrev	STRING8	Revisión de hardware de la placa digital	manuf
mfgtxdmdl	STRING16	Ubicación de la placa analógica	
netip	STRING15	Dirección IP en uso	—
runrate	UDINT	Frecuencia de muestreo interna para la recopilación de datos de las galgas extensométricas	

11.2 Información de calibración (netftcalapi.xml)

La página XML netftcalapi.xml recupera información sobre una calibración específica. La información de calibración recuperada no ha sido modificada por ninguno de los ajustes de configuración de Ethernet Axia.

Se puede especificar un índice de calibración al solicitar esta información. Para ello, hay que añadir *?index=n* a la solicitud, donde n es el índice de la calibración deseada. Si no se especifica ningún índice de calibración, se asumirá la calibración utilizada actualmente.

Por ejemplo, para recuperar la información de calibración de la segunda calibración, la página solicitada sería *netftcalapi.xml?index=1*.

Tabla 11.3—Elementos XML en netftcalapi.xml		
Elemento XML	Tipo de datos	Información de calibración
calsn	STRING8	Número de serie
calpn	STRING32	Tipo de calibración
caldt	STRING20	Fecha de calibración
calmtx	REAL	Valor de la matriz
calfu	USINT	Unidades de fuerza (consulta la variable cfgfu del archivo config.cgi para conocer los valores)
scalfu	STRING8	Nombre de las unidades de la fuerza
caltu	USINT	Unidades de par utilizadas (consulta la variable cfgtu del archivo config.cgi para conocer los valores)
scalту	STRING8	Nombre de las unidades de par
calmr	REAL[6]	Rangos de detección calibrados en unidades calfu y caltu
calcpf	DINT	Recuento por unidad de fuerza
calcpt	DINT	Recuentos por unidad de par
calrng	REAL	Rango de detección calibrado

12. Interfaz UDP mediante RDT

El Ethernet Axia puede transmitir datos a una frecuencia de hasta 7912 Hz a través de Ethernet utilizando el protocolo UDP. Este método de recopilación rápida de datos se denomina «transferencia de datos en bruto» (RDT). La RDT proporciona los siguientes datos en un paquete: fuerzas, pares y códigos de estado del Ethernet Axia.

AVISO: Los valores multibyte deben transferirse primero al byte alto de la red y con el número correcto de bytes. Algunos compiladores alinean las estructuras a tamaños de campo grandes, como campos de 32 o 64 bits, y envían un número incorrecto de bytes. Los compiladores de C suelen proporcionar las funciones *htons()*, *htonl()*, *ntohs()* y *ntohl()*, que pueden gestionar automáticamente los problemas de orden de bytes y proporcionan directivas de alineación que obligan a las estructuras a colocar los campos uno junto al

12.1 Protocolo RDT

El Ethernet Axia escucha los comandos en el puerto UDP seleccionado. El sensor responde a la dirección IP y el puerto desde el que se envió el comando. El puerto UDP predeterminado es el 49152.

En el protocolo RDT, hay cuatro (4) comandos que se enumeran en la siguiente tabla. Un comando recibido por el sensor Ethernet Axia tiene prioridad sobre los comandos recibidos anteriormente.

Tabla 12.1: Comandos RDT			
Comando	Código	Finalidad	Respuesta al comando
Detener	0x0000	Deja de enviar paquetes RDT a través de UDP.	Ninguna.
Iniciar un bloque único	0x0001	Iniciar el envío de paquetes RDT a través de UDP al solicitante, solo bloques individuales, independientemente de la configuración del tamaño del búfer RDT. Utilizar el campo «Count» para enviar un número específico de paquetes; 0 = ilimitado.	RDT registro(s).
	0x0002		
Iniciar el envío de varios bloques	0x0003	Iniciar el envío de paquetes RDT a través de UDP al solicitante; el número de paquetes RDT bloqueados depende de la configuración del tamaño del búfer RDT. Utiliza el campo «Count» para enviar un número específico de paquetes; 0 = ilimitado.	RDT registro(s).
Desviación	0x0042	Configurar el sesgo de software.	Ninguno.

El sensor genera un registro en un formato especificado por la tasa de salida RDT «rdtRate». El sensor agrupa uno o varios de estos registros en un único paquete UDP. El tamaño del paquete depende del valor del tamaño del búfer RDT o «rdtSize». Si se utiliza el modo con búfer, el número de registros RDT recibidos en un paquete UDP será igual al tamaño del búfer RDT que se muestra en la página «Comunicaciones». Consulte [la sección 6.7 — Página de comunicaciones \(comm.htm\)](#) para obtener una descripción del tamaño del búfer RDT. En las siguientes secciones se explican el formato de los comandos y el formato de las respuestas.

12.1.1 Estructura de la solicitud de registros RDT

Todas las solicitudes RDT tienen la siguiente estructura:

```
{
    Uint16 command_header = 0x1234;      // Comando
    Uint16 obligatorio;    // Comando a ejecutar
    Uint32 número_de_muestras;    // Muestras a generar (0 =
                                     infinitas)
}
```

- Establece el campo de comando de la solicitud RDT en uno de los comandos de [la Tabla 12.1](#).
- Establezca sample_count en el número de muestras que se van a enviar. Si sample_count se establece en cero, el Ethernet Axia envía datos de forma continua hasta que el usuario envíe una solicitud RDT con el comando establecido en cero.

12.1.2 Estructura de los registros RDT enviados

En respuesta a la solicitud, el sensor envía registros RDT con la siguiente estructura:

```
{
    Uint32 rdt_sequence;    // Número de secuencia RDT de este
                             paquete.
    Uint32 ft_sequence;    // Número de secuencia
    interno del registro    del
    registro
    Uint32 status;         // Código de estado del sistema

    // Las lecturas de fuerza y par utilizan valores de recuento
    Int32 Fx;    // Eje X fuerza
    Int32 Fy;    // Eje Y fuerza
    Int32 Fz;    // Eje Z fuerza
    Int32 Tx;    // Eje X par
    Int32 Ty;    // Eje Y par
    Int32 Tz;    // Eje Z par
}
```

- rdt_sequence: La posición del registro RDT dentro de un único flujo de salida. El número de secuencia RDT resulta útil para determinar si se ha perdido algún registro durante la transmisión. Por ejemplo, en una solicitud de 1000 registros, rdt_sequence comenzará en 1 y llegará hasta 1000. El contador de secuencia RDT volverá a cero para el incremento siguiente a 4294967295 ($2^{32}-1$).
- ft_sequence: El número de muestra interno del registro F/T contenido en este registro RDT. El número de secuencia F/T comienza en 0 cuando se enciende el Ethernet Axia y se incrementa a la frecuencia de muestreo interna (7000 por segundo). A diferencia del número de secuencia RDT, ft_sequence no se pone a cero cuando se recibe una solicitud RDT. El contador de secuencia F/T volverá a empezar desde cero a partir del incremento siguiente a 4294967295 ($2^{32}-1$).
- estado: Contiene el código de estado del sistema en el momento del registro.
- Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz: Los datos F/T como valores de recuento.

12.2 Cálculo de los valores de F/T para RDT

Para obtener los valores reales de fuerza y par, divida cada valor de salida de fuerza entre el factor «Recuentos por fuerza» y divida cada valor de salida de par entre el factor «Recuentos por par». Los factores «Recuentos por fuerza» y «Recuentos

Los factores de par se pueden consultar en la página [netftapi2.xml](#). Véanse [cfgcpcf](#) y [cfgcpt](#) en [la sección 11.1: «Sistema e de configuración del sistema \(netftapi2.xml\)»](#).

12.3 Clientes múltiples

El protocolo RDT está diseñado para responder únicamente a un cliente. Si un segundo cliente envía un comando, el Ethernet Axia responde al nuevo cliente. Varios clientes podrían solicitar repetidamente paquetes individuales, lo que minimizaría los problemas. (La demostración^{de} Java[®] funciona de esta manera.)

12.4 Notas sobre el modo UDP y RDT

Las comunicaciones RDT utilizan UDP, con su mínima sobrecarga, para maximizar el rendimiento. UDP no comprueba si se ha recibido un paquete.

En algunas configuraciones de red Ethernet, esto puede provocar la pérdida de conjuntos de datos RDT. Al comprobar el número de secuencia RDT de cada conjunto, se puede determinar si se ha perdido algún conjunto de datos. El número de secuencia RDT de cada conjunto de datos enviado será uno mayor que el del último conjunto de datos enviado para esa solicitud RDT. Si el no es uno mayor que el del último conjunto de datos recibido, se ha producido una pérdida de datos (el programa también debe tener en cuenta el rebote del número de secuencia RDT).

La probabilidad de pérdida de datos depende en gran medida de la configuración de la red Ethernet y existen formas de reducirla casi a cero. Consulte [la sección 14.8 — Mejora del rendimiento de Ethernet](#) — para obtener más detalles.

La latencia máxima de los datos, medida desde el inicio de la adquisición de datos hasta el momento en que se envía el último bit de datos a la red Ethernet, es inferior a 28 ms.

El Ethernet Axia solo admite una conexión UDP a la vez.

12.5 Código de ejemplo

Se puede encontrar código de ejemplo en C en la página web de ATI, en http://www.atia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx, y en el archivo que se envió por correo electrónico al cliente cuando se envió el producto.

13. Mantenimiento

13.1 Inspección periódica

En aplicaciones de tipo industrial en las que se mueve con frecuencia el cableado del sistema, compruebe que la cubierta del cable no presente signos de desgaste. El sensor Axia tiene clasificación IP64. Se debe evitar que se acumulen residuos y polvo sobre el sensor o en su interior. La superficie del sensor se puede limpiar con alcohol isopropílico si se contamina debido a su entorno. El sensor en sí no debería sufrir desgaste alguno si se utiliza dentro de los rangos de funcionamiento y se fija con el par de apriete adecuado. Consulte [la sección 15 — Especificaciones](#) y [la sección 3.3 — Instalación del sensor en el robot](#).

13.2 Calibración periódica

Es necesaria una calibración periódica del sensor y de sus componentes electrónicos para mantener la trazabilidad con respecto a las normas nacionales. Siga las normas aplicables del tipo ISO 9000 para la calibración. ATI Industrial Automation recomienda realizar comprobaciones de precisión anuales. Consulte [la sección 3.6 — Procedimiento de comprobación de precisión](#).

14. Solución de problemas

Esta sección incluye respuestas a algunos problemas que pueden surgir al configurar y utilizar el Axia Ethernet. Se enumera la pregunta o el problema, seguido de su probable respuesta o solución. Están clasificados por categorías para facilitar su consulta.

La información de esta sección debería responder a muchas de las dudas que puedan surgir sobre el terreno. El servicio de atención al cliente está a disposición de los usuarios que tengan problemas o dudas sobre el contenido de los manuales.

Nota

Le rogamos que lea el manual antes de llamar al servicio de atención al cliente. Antes de llamar, tenga a mano la siguiente información:

1. Número de serie (p. ej., FT01234)
2. Modelo del sensor (p. ej., Axia, etc.)
3. Calibración (p. ej., US-15-50, SI-65-6, etc.)
4. Descripción precisa y completa de la consulta o el problema
 - Para el código de estado, consulte la [sección 4.8: «Código de estado»](#).
5. Información sobre el ordenador y el software. Sistema operativo, tipo de PC, controladores, software de aplicación y otra información relevante sobre su configuración.

Cómo ponerse en contacto con nosotros

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 EE. UU.
www.ati-ia.com

Ingeniería de aplicaciones

Tel.: +1 919 772 0115, extensión 511
Fax: +1 919 772 8259
Correo electrónico: fi_support@ati-ia.com

14.1 Errores al encender el equipo

Tabla 14.1: Encendido	
Síntoma	Causa y solución
El LED de estado permanece en rojo tras la fase de encendido de 20 segundos.	Comprueba las conexiones del cable del sensor. Comprueba que el cable del sensor no esté dañado. Puede haber un error interno en el sensor.
El LED de estado permanece en rojo durante los primeros 20 segundos tras el encendido, y luego pasa a verde.	Funcionamiento normal
El LED L/A no está verde ni parpadea en verde.	Compruebe la conexión del cable Ethernet.

14.2 Errores de comunicación

Tabla 14.2: Comunicaciones	
Síntoma	Causa y solución
¿Qué dirección IP se ha asignado al sensor?	Consulte la sección 5.1 — Configuración de la dirección IP para Ethernet .
¿Cómo se puede configurar el Axia Ethernet con la dirección IP predeterminada 192.168.1.1?	Configure el ordenador para que se comunique con el sensor en su dirección actual siguiendo las instrucciones de la sección 5.1 — Configuración de la dirección IP para Ethernet . La dirección IP actual del Axia se puede averiguar mediante la utilidad de detección que se encuentra en el archivo 9030-05-1026 , enviado por correo electrónico al cliente en el momento del envío del producto. Una vez establecida la comunicación, restablezca la dirección a un valor compatible con la red del usuario.
El DHCP no está asignando una dirección IP.	La red LAN Ethernet debe estar conectada durante el encendido. El modo de dirección IP «DHCP» no está seleccionado en la página «Comunicaciones». El servidor DHCP tarda más de 30 segundos en responder, y el sensor requiere que el servidor DHCP reaccione más rápidamente. Hay que apagar y volver a encender el sensor cada vez que se modifique cualquier configuración de la dirección IP.
El navegador no puede encontrar el sensor Axia en red Ethernet.	Borra la tabla ARP del ordenador con Windows® para eliminar el registro de un dispositivo anterior que utilizara la misma dirección IP que el sensor reiniciando el ordenador o, si tienes privilegios de administrador, yendo al menú Inicio del ordenador, seleccionando «Ejecutar...» e introduciendo «arp -d *».

14.3 Errores con la demostración de Java®

Tabla 14.3—Demostración de Java®	
Síntoma	Causa y solución
La demostración muestra ceros en los valores de fuerza y par, y signos de interrogación en los datos de configuración.	Comprueba la dirección IP y reinicia la demostración.
Excepción de E/S excesiva: errores de tiempo de espera de recepción	Se ha interrumpido la conexión Ethernet. Compruebe el cableado Ethernet y la alimentación del sensor Axia.
Mensaje de error: Excepción de E/S: <ruta y nombre de archivo> (El proceso no puede acceder al archivo porque lo está utilizando otro proceso)	El archivo seleccionado para los datos está siendo utilizado por otro programa. Cierra el archivo o cambia su nombre y vuelve a seleccionar «Recopilar streaming» .
Aparece el siguiente mensaje en una ventana titulada Java® Virtual Machine Launcher: «No se ha podido encontrar la clase principal. El programa se cerrará».	El ordenador necesita una versión más reciente de Java®. Descarga Java® desde www.java.com/getjava .

14.4 Errores en las páginas web de Ethernet Axia

Tabla 14.4 — Páginas web	
Síntoma	Causa y solución
Aparece la página «Solicitud no válida» .	Una o varias entradas de la página web anterior eran inválidas o estaban fuera de rango. Vuelve a la página anterior y revisa la última entrada. Realiza solo un cambio cada vez para facilitar la depuración.
Aparece la página «Error HTTP 1.0 401: Sin autorización»	El usuario ha intentado acceder a una de las páginas protegidas del servidor web. Estas páginas están reservadas para el mantenimiento de ATI Industrial Automation.

14.5 Errores en las lecturas de fuerza y par

Los datos incorrectos procedentes de las galgas extensométricas del sensor pueden provocar errores en las lecturas de fuerza y par. En la siguiente tabla se enumeran las condiciones básicas que dan lugar a datos incorrectos. Utilice esta tabla para solucionar un problema. En la mayoría de los casos, los problemas se pueden identificar mejor al examinar los datos brutos de las galgas extensométricas, que se muestran en la página «Snapshot». Consulte [la sección 6.2 — Página «Snapshot» \(rundata.htm\)](#) para obtener más detalles.

Tabla 14.5 — Errores en las lecturas de fuerza y par	
Síntoma	Causa y solución
El sensor no está transmitiendo datos de medición a los dispositivos del cliente.	Compruebe que el sensor esté correctamente instalado. Asegúrese de que las placas de montaje del robot y del adaptador de la herramienta estén instaladas en el lado correcto del sensor. Consulte la sección 3 — Instalación para obtener más información.
Está activado el bit «Fuerza/par fuera de rango» o el bit «Medidor fuera de rango» (consulte la sección 4.8 — Código de estado).	El sensor indica que ya no se encuentra dentro del rango calibrado y que podría presentar imprecisiones y una vida útil reducida.
Se ha activado el indicador «Broken Gage Bit» (consulte la sección 4.8 — Códigos de estado).	Es posible que se haya producido un fallo eléctrico en el interior del sensor. El sensor debe enviarse a ATI para su diagnóstico.
Ruido	Las oscilaciones en las lecturas de datos de par de fuerza (con el sensor sin carga) superiores al 0,05 % de los recuentos a escala completa se consideran anormales. El ruido puede deberse a vibraciones mecánicas y perturbaciones eléctricas, posiblemente a causa de una mala conexión a tierra. El ruido también puede indicar un fallo de algún componente del sistema. Asegúrese de que la tensión de alimentación de CC del sensor Axia presente poco o ningún ruido superpuesto. El sensor debe conectarse a tierra a través de la estructura de instalación. Véase la sección 14.6 — Reducción del ruido .
Deriva	Una vez que se retira o se aplica una carga, la lectura bruta del medidor no se estabiliza, sino que sigue aumentando o disminuyendo. El cambio en la lectura bruta del medidor se observa más fácilmente en el modo de datos resueltos utilizando el comando «bias». Es normal que se produzca cierta deriva debido a un cambio de temperatura o al acoplamiento mecánico. El acoplamiento mecánico se produce cuando una placa de la herramienta entra en contacto con el cuerpo del sensor; por ejemplo, debido a residuos entre la placa adaptadora de la herramienta y el cuerpo del sensor, o en aplicaciones como mangueras y cables conectados a una herramienta.
Histeresis	Cuando se aplica y luego se retira la carga del sensor, las lecturas del medidor no vuelven rápida y completamente a sus valores originales. La histéresis se debe al acoplamiento mecánico (explicado en la sección «Deriva») o a un fallo interno.

14.6 Reducción del ruido

14.6.1 Vibración mecánica

En muchos casos, el ruido percibido es en realidad una fluctuación real de la fuerza y/o el par, causada por vibraciones en el utillaje o en el brazo del robot. El sensor Ethernet Axia ofrece filtros digitales de paso bajo que pueden amortiguar las frecuencias por encima de un umbral determinado. Si los filtros digitales de paso bajo resultan insuficientes, se puede añadir un filtro digital al software de la aplicación.

14.6.2 Interferencias eléctricas

Para reducir los efectos del ruido eléctrico en el sensor, haz lo siguiente:

- Si se observan interferencias provocadas por motores u otros equipos que generen ruido, compruebe las conexiones a tierra del sensor.
- Si no es posible realizar una conexión a tierra adecuada o si esta no reduce el ruido, considere la posibilidad de utilizar los filtros digitales de paso bajo del sensor.
- Compruebe que la fuente de alimentación sea de Clase 1, es decir, que cuente con una conexión a tierra.

14.7 Detección de cambios en la sensibilidad

La comprobación de la sensibilidad del sensor también puede utilizarse para evaluar el estado del sensor Ethernet Axia. Aplica cargas conocidas al sensor y comprueba que la salida del sistema se corresponda con dichas cargas. Por ejemplo, un sensor montado en un brazo robótico puede tener acoplado un efector final. Sigue el siguiente procedimiento para establecer un valor de sensibilidad:

1. Si el efector final tiene piezas móviles, estas deben colocarse en una posición conocida.
 - a. Coloque el brazo robótico en una orientación que permita que la carga gravitatoria del efector final ejerza presión sobre varios ejes de salida del sensor.
2. Registre las lecturas de salida.
3. Coloque el brazo robótico de manera que aplique otra carga, que esta vez provoque que las salidas se alejen de las lecturas anteriores.
4. Anota el segundo conjunto de lecturas de salida.
5. Calcula las diferencias entre el primer y el segundo conjunto de lecturas.
6. Utiliza las diferencias como valor de sensibilidad.

Aunque los valores de sensibilidad varíen de un conjunto de muestras a otro, estos valores pueden utilizarse para detectar errores graves. Se pueden utilizar tanto las salidas resueltas como las tensiones brutas del sensor (debe utilizarse el mismo valor en todos los pasos de este proceso).

14.8 Mejora del rendimiento de Ethernet

En una configuración de red óptima, los datos RDT del sensor llegan al ordenador central sin pérdida de datos. Si se pierden muestras de datos, ten en cuenta lo siguiente:

14.8.1 Conexión directa entre Axia Ethernet y el ordenador central

Para obtener el mejor rendimiento de Ethernet (y evitar la pérdida de paquetes de datos), conecta el sensor directamente al ordenador central. Si utilizas un conmutador, intenta usar solo uno entre el sistema del sensor y el ordenador central. Evita pasar por varios conmutadores o por un concentrador.

14.8.2 Elección del sistema operativo

El sistema operativo^{Windows®} realiza periódicamente procesos de mantenimiento que pueden requerir una cantidad significativa de potencia de procesamiento en un breve lapso de tiempo. Durante estos intervalos, puede producirse una pérdida de datos, ya que Windows no trata los datos UDP con una prioridad lo suficientemente alta. Si la pérdida de datos no es aceptable para la aplicación, utilice un sistema operativo en tiempo real.

14.8.3 Aumento del rendimiento del sistema operativo

Los siguientes aspectos también pueden ayudar a aumentar el rendimiento de un sistema informático para que pueda responder de la mejor manera posible a las altas velocidades de transmisión de datos de Ethernet Axia:

- **Desactivar el cortafuegos de software.** Una forma de mejorar el rendimiento de Ethernet es no tener ningún Firewall de software activado. En algunos casos, esto puede requerir la ayuda del personal de TI.
- **Desactive el uso compartido de archivos e impresoras.** El uso compartido de archivos e impresoras puede ralentizar la a los datos de Ethernet y puede provocar la pérdida de datos.
- **Desactive los servicios de red innecesarios.** Los servicios y protocolos de red innecesarios pueden ralentizar la respuesta del sistema operativo a los datos de Ethernet y provocar la pérdida de datos.

- **Utilice un analizador de tráfico de Ethernet.** Un analizador de tráfico de Ethernet puede detectar si hay procesos que consumen ancho de banda de Ethernet y que podrían ralentizar la respuesta del sistema operativo de un ordenador. Se trata de una técnica avanzada que quizá deba llevar a cabo su departamento de TI.
El programa gratuito Wireshark (www.wireshark.org) se utiliza habitualmente para este tipo de investigaciones.
- **Utiliza un ordenador específico para este fin.** Un ordenador dedicado a las mediciones, aislado de la red de la empresa, no se ve afectado por los procesos de dicha red.

14.8.4 Evita que el host se conecte a la red de la empresa

Estar conectado a una red requiere que otros procesos, distintos de la aplicación de medición, accedan periódicamente a la interfaz Ethernet, lo que puede provocar la pérdida de paquetes UDP.

14.8.5 Utiliza una red dedicada

Colocar el sensor en una red Ethernet dedicada, sin ningún otro dispositivo en la red aparte del ordenador host, elimina las colisiones de datos y ofrece el mejor rendimiento de red.

15. Especificaciones

Los requisitos de la interfaz Ethernet del sensor Axia se describen en las siguientes secciones.

15.1 Condiciones ambientales

Tabla 15.1 — Condiciones ambientales	
Parámetro	Valor
Temperatura de almacenamiento, °C	De -20 a +85
Temperatura de funcionamiento, °C	De 0 a +65
Humedad relativa	<95 %, sin condensación

15.2 Especificaciones eléctricas

Tabla 15.2 — Fuente de alimentación ¹				
Fuente de alimentación	Tensión			Consumo máximo de energía
	Mínimo	Nominal	Máximo	
Alimentación de CC	12 V	24 V	30 V	1,5 W

Notas:

- La entrada de la fuente de alimentación está protegida contra polaridad inversa. Si la alimentación y la toma de tierra de las entradas de la fuente de alimentación se conectan al revés, la protección contra polaridad inversa evita que la entrada de la fuente de alimentación mal conectada dañe o encienda el sensor.

15.3 Rangos de calibración

Tabla 15.3—Rango de calibración 0 y Rango de calibración 1									
Modelo	Axia80-M8			Axia80-M20			Axia80-M50		
Parámetro	Fxy	Fz	Txyz	Fxy	Fz	Txyz	Fxy	Fz	Txyz
Rango de calibración 0	150 N	470 N	8 Nm	500 N	900 N	20 Nm	1200 N	2000 N	50 Nm
Rango de calibración 1	75 N	235 N	4 Nm	200 N	360 N	8 Nm	480 N	800 N	20 Nm

Notas:

- Cada sensor Ethernet Axia80 está calibrado con ambos rangos de calibración.

16. Términos y condiciones de venta

Los siguientes Términos y condiciones son un complemento de los Términos y condiciones estándar de ATI e incluyen una parte de los mismos:

Condiciones, que obran en poder de ATI y están disponibles previa solicitud.

ATI garantiza al Comprador que los productos de sensores de par de fuerza adquiridos en virtud del presente contrato estarán libres de defectos de material y mano de obra en condiciones de uso normal durante un periodo de un (1) año a partir de la fecha de envío. El periodo de garantía para las reparaciones realizadas en virtud de una autorización de devolución de mercancía (RMA) será el de la garantía original o de noventa (90) días a partir de la fecha de envío del producto reparado, el que sea más largo. ATI no asumirá ninguna responsabilidad en virtud de esta garantía a menos que:

(a) se notifique por escrito a ATI el defecto alegado y se facilite una descripción del mismo en un plazo de treinta (30) días desde que el Comprador descubra el defecto y, en cualquier caso, a más tardar el último día del periodo de garantía, y (b) ATI reciba el artículo defectuoso a más tardar diez (10) días después del último día del periodo de garantía. La responsabilidad total de ATI y el único recurso del Comprador en virtud de esta garantía se limitan a la reparación o sustitución, a elección de ATI, de la o, a elección de ATI, al reembolso del precio pagado por el artículo. La garantía anterior no se aplica a ningún defecto o fallo derivado de una instalación, funcionamiento, mantenimiento o reparación inadecuados realizados por cualquier persona que no sea ATI.

ATI no será responsable en ningún caso de daños incidentales, consecuentes o especiales de ningún tipo, incluso si se le ha advertido de la posibilidad de que se produzcan dichos daños. La responsabilidad total de ATI no superará en ningún caso el importe pagado por el comprador por el artículo objeto de la reclamación o la controversia. ATI no asumirá responsabilidad alguna por el fallo de cualquier equipo u otros artículos no suministrados por ATI.

No podrá interponerse ninguna acción contra ATI, independientemente de su forma, que se derive o esté relacionada de cualquier modo con los productos o servicios suministrados en virtud del presente contrato, una vez transcurrido un año desde que se produjo la causa de la acción.

ATI no autoriza ninguna declaración ni acuerdo que modifique o amplíe las disposiciones sobre garantía y limitación de recursos contenidas en el presente documento, y no se podrá considerar que han sido autorizadas por ATI a menos que se hagan por escrito y estén firmadas por un directivo de ATI.

Salvo que ATI acuerde lo contrario por escrito, todos los diseños, planos, datos, invenciones, software y demás tecnología creados o desarrollados por ATI en el marco de la prestación de productos y servicios en virtud del presente documento, así como todos los derechos sobre los mismos en virtud de cualquier patente, derecho de autor u otra ley que proteja la propiedad intelectual, serán y seguirán siendo propiedad de ATI. La venta de productos o servicios en virtud del presente contrato no confiere ninguna licencia, expresa o implícita, en virtud de ninguna patente, derecho de autor u otro derecho de propiedad intelectual que sea propiedad de ATI o esté bajo su control, ya sea en relación con los productos vendidos o con cualquier otro asunto, salvo la licencia que se concede expresamente a continuación.

En el marco del suministro de productos y servicios previsto en el presente contrato, ATI podrá facilitar o revelar al Comprador información confidencial y de propiedad exclusiva de ATI relativa al diseño, el funcionamiento u otros aspectos de los productos de ATI. En lo que respecta a la relación entre ATI y el Comprador, la titularidad de dicha información —incluido, entre otros, cualquier software informático facilitado al Comprador por ATI— seguirá perteneciendo a ATI, y dicha información se cede bajo licencia al Comprador únicamente para que este la utilice en el funcionamiento de los productos suministrados por ATI en virtud del presente contrato, en el marco de las operaciones comerciales internas del Comprador.

Sin la autorización previa por escrito de ATI, el Comprador no utilizará dicha información para ningún otro fin ni la facilitará ni pondrá a disposición de terceros de ningún otro modo. El Comprador se compromete a tomar todas las precauciones razonables para impedir cualquier uso o divulgación no autorizados de dicha información.

El comprador no será responsable, en virtud del presente contrato, de la divulgación o el uso de información que: (a) sea de dominio público en el momento de su recepción de ATI, (b) se publique posteriormente o pase a ser de dominio público por cualquier otro motivo sin culpa del Comprador, (c) se encuentre en poder del Comprador antes de recibirla de ATI, (d) haya sido obtenida legalmente por el Comprador de un tercero con derecho a revelarla, o (f) deba ser revelada por orden judicial u otra autoridad gubernamental, siempre que, en relación con dicha información, se mantenga su confidencialidad.