

# VelociCalc™ Medidor de la Velocidad del Aire



Modelo 9535/9535-A

Manual de Operación y Servicio

P/N 6001193, Rev. H  
Noviembre de 2024



# Empiece a ver las ventajas de registrarse hoy mismo.

Gracias por su compra de instrumentos TSI®. En ocasiones, TSI® publica información sobre actualizaciones de software, mejoras de productos y nuevos productos. Al registrar su instrumento, TSI® podrá enviarle esta importante información.

<http://register.tsi.com>

Como parte del proceso de registro, se le solicitarán sus comentarios sobre los productos y servicios de la TSI. El programa de comentarios de los clientes de TSI ofrece a los clientes como usted una manera de decirnos cómo nos va.

## Copyright©

TSI Incorporated / 2007-2014 / Todos los derechos reservados.

## Dirección

TSI Incorporated / 500 Cardigan Road / Shoreview, MN 55126 / EE.UU.

## Nº de fax

(651) 490-3824

## LIMITE DE GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD (a partir de mayo de 2024)

(Específicos de cada país los términos y condiciones fuera de los EE.UU., por favor visite [www.tsi.com](http://www.tsi.com).)

El Vendedor garantiza que las mercancías, excluido el software, vendidas a continuación, bajo el uso y servicio normal según se describe en el manual del operador (versión publicada en el momento de la venta), estarán libres de defectos en la mano de obra y el material durante el período más largo de **24 meses o el período de tiempo especificado en el manual del operador/declaración de garantía proporcionada con las mercancías o disponible electrónicamente (versión publicada en el momento de la venta)**, desde la fecha de envío al cliente. Este período de garantía incluye cualquier garantía legal. **Esta garantía limitada está sujeta a las siguientes excepciones:**

- a. Los sensores de alambre caliente o de película caliente utilizados con anemómetros de investigación y ciertos otros componentes cuando se indican en las especificaciones están garantizados durante 90 días a partir de la fecha de envío;
- b. Las bombas están garantizadas por horas de operación según lo establecido en los manuales del producto o del operador (versiones publicadas en el momento de la venta);
- c. Se garantiza que las piezas reparadas o reemplazadas como resultado de los servicios de reparación estén libres de defectos en la mano de obra y el material, bajo uso normal, durante 90 días a partir de la fecha de envío;
- d. El Vendedor no proporciona ninguna garantía sobre los productos terminados fabricados por otros o sobre cualquier fusible, batería u otros materiales consumibles. Solo se aplica la garantía del fabricante original;
- e. Esta garantía no cubre los requisitos de calibración, y el Vendedor solo garantiza que las mercancías se calibran correctamente en el momento de su fabricación. Las mercancías devueltas para la calibración no están cubiertas por esta garantía;
- f. Esta garantía es **NULA** si las mercancías son abiertas por cualquier persona que no sea un centro de servicio autorizado de fábrica, con la única excepción de que los requisitos establecidos en el manual del operador (versión publicada en el momento de la venta) permitan a un operador reemplazar consumibles o realizar la limpieza recomendada;
- g. Esta garantía es **NULA** si la mercancía ha sido mal utilizada, descuidada, sometida a daños accidentales o intencionales, o no está correctamente instalada, mantenida o limpiada de acuerdo con los requisitos del manual del operador (versión publicada en el momento de la venta). A menos que el Vendedor lo autorice específicamente por escrito por separado, el Vendedor no ofrece ninguna garantía con respecto a, y no tendrá ninguna responsabilidad en relación con, los bienes que se incorporan a otros productos o equipos, o que son modificados por cualquier persona que no sea el Vendedor;
- h. Se garantiza que las piezas o componentes nuevos comprados estén libres de defectos en la mano de obra y el material, bajo uso normal, durante 90 días a partir de la fecha de envío.

Lo siguiente se establece **EN LUGAR DE** todas las demás garantías y queda sujeto a las **LIMITACIONES** que aquí se establecen. **EN LO QUE RESPECTA AL INCUMPLIMIENTO DEL VENDEDOR DE LA GARANTÍA IMPLÍCITA CONTRA INFRACCIONES, DICHA GARANTÍA SE LIMITA A RECLAMACIONES DE INFRACCIÓN DIRECTA Y EXCLUYE RECLAMACIONES DE INFRACCIONES CONTRIBUYENTES O INDUCIDAS. CON RESPECTO AL INCUMPLIMIENTO DE LA GARANTÍA IMPLÍCITA POR PARTE DEL VENDEDOR CONTRA INFRACCIONES, DICHA GARANTÍA ESTÁ LIMITADA A RECLAMACIONES POR INFRACCIONES DIRECTAS, EXCLUYENDO LAS RECLAMACIONES POR INFRACCIONES INDIRECTAS O INDUCIDAS. EL ÚNICO RECURSO DEL COMPRADOR SERÁ EL REEMBOLSO DEL PRECIO DE COMPRA REDUCIDO POR UN USO Y DESGASTE RAZONABLES O, A DECISIÓN DEL VENDEDOR, REEMPLAZO DE LA MERCANCÍA POR OTRO PRODUCTO NO INFRACTOR.**

HASTA DONDE LO PERMITA LA LEY, EL ÚNICO REMEDIO DEL USUARIO O COMPRADOR, Y EL LÍMITE DE RESPONSABILIDAD DEL VENDEDOR POR CUALQUIER PÉRDIDA, LESIÓN O DAÑO RELATIVO A LOS PRODUCTOS (INCLUYENDO LAS RECLAMACIONES BASADAS EN EL CONTRATO, NEGLIGENCIA, AGRAVIO, RESPONSABILIDAD ESTRICTA U OTROS) SERÁ LA DEVOLUCIÓN DE LOS PRODUCTOS AL VENDEDOR Y EL REEMBOLSO DEL PRECIO DE COMPRA O, SI ASÍ LO ELIGIERA EL VENDEDOR, LA REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN DE LOS PRODUCTOS. EN EL CASO DE SOFTWARE, EL VENDEDOR REPARARÁ O REEMPLAZARÁ EL SOFTWARE DEFECTUOSO O, SI ES INCAPAZ DE HACERLO, REEMBOLSARÁ EL PRECIO DE COMPRA DEL SOFTWARE. EN EL CASO DEL SOFTWARE, EL VENDEDOR REPARARÁ O REEMPLAZARÁ EL SOFTWARE DEFECTUOSO O, SI ELLO NO FUERA POSIBLE, REEMBOLSARÁ EL PRECIO DE COMPRA DEL SOFTWARE. EL VENDEDOR NO SE RESPONSABILIZARÁ BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA POR LA PÉRDIDA DE BENEFICIOS O POR CUALQUIER DAÑO ESPECIAL, CONSECUENTE O INCIDENTE. EN NINGÚN CASO EL VENDEDOR SERÁ RESPONSABLE POR PÉRDIDAS DE GANANCIAS NI POR NINGÚN DAÑO ESPECIAL, RESULTANTE O FORTUITO. EL VENDEDOR NO SERÁ RESPONSABLE DE LOS COSTES O CARGOS POR MONTAJE, DESMONTAJE O NUEVOS MONTAJES. No se podrá ejecutar acción alguna, independientemente de su forma, contra el Vendedor, pasados 12 meses desde el suceso. Los productos devueltos bajo garantía a la fábrica del Vendedor serán a riesgo del Comprador, y si acaso, se devolverán a riesgo del Vendedor.

Se considera que el Comprador y todos los usuarios han aceptado esta **LIMITACIÓN DE LA GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD**, que contiene la garantía completa y exclusiva del Vendedor. Esta **LIMITACIÓN DE LA GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD** no podrá cambiarse, modificarse o dispensados sus términos, salvo que los firme por escrito un Responsable del Vendedor.

### **Política de servicio**

Sabiendo que los instrumentos inoperativos o defectuosos son tan perjudiciales para TSI como lo son para nuestros clientes, nuestra política de servicio está diseñada para proporcionar rápida atención a cualquier problema. Si descubre alguna anomalía, por favor póngase en contacto con su oficina de ventas o representante más cercano, o llame al departamento de Servicio al Cliente en el número (800) 874-2811 (EE.UU.) o (1) 651-490-2811 (internacional).

# CONTENIDO

<b>CAPÍTULO 1 DESEMPAQUETADO E IDENTIFICACIÓN DE LAS PIEZAS</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 2 CONFIGURACIÓN</b> .....	<b>3</b>
Alimentación eléctrica para el modelo de la 9535/9535-A .....	3
Instalación de las pilas .....	3
Utilización del adaptador CA opcional .....	3
Utilización de la sonda telescópica .....	3
Extensión de la sonda .....	3
Repliegue de la sonda.....	4
Conexión con un ordenador .....	4
<b>CAPÍTULO 3 OPERACIÓN</b> .....	<b>5</b>
Funciones del teclado.....	5
Términos comunes .....	5
Menús .....	6
CONFIGURACIÓN DE LA PANTALLA .....	6
CONFIGURACIÓN .....	6
CONFIGURACIÓN DEL FLUJO .....	6
CONFIGURACIÓN REAL / ESTÁNDAR .....	7
REGISTRO DE DATOS .....	7
Mediciones .....	7
Eliminar datos .....	7
% de memoria .....	7
LogDat2™ Downloading Software .....	7
<b>CAPÍTULO 4 MANTENIMIENTO</b> .....	<b>9</b>
Recalibración .....	9
Estuches o cajas.....	9
Almacenamiento .....	10
<b>CAPÍTULO 5 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> .....	<b>11</b>
<b>APÉNDICE A ESPECIFICACIONES</b> .....	<b>13</b>



# Capítulo 1

## **Desempaquetado e identificación de las piezas**

---

Desempaquete cuidadosamente el instrumento y accesorios del contenedor de transporte. Compruebe las piezas individuales cotejándolas con la lista de componentes que aparece a continuación. Si falta alguna pieza o está dañada, notifique inmediatamente a TSI.

1. Caja de transporte
2. Instrumento
3. Cable USB

*(Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco)*

## Capítulo 2

# Configuración

---

### **Alimentación eléctrica para el modelo de la 9535/9535-A**

El modelo 9535/9535-A Medidor de Velocidad de Aire se alimenta con 4 pilas AA.

#### **Instalación de las pilas**

Inserte las cuatro pilas AA, como se indica en el diagrama ubicado en el interior del compartimento para las pilas. El modelo 9535/9535-A está diseñado para operar con pilas recargables alcalinas o de NiMH, aunque no recargará las pilas NiMH. La vida de las pilas será más corta si se usan pilas de NiMH. Las pilas de carbón y zinc no son recomendadas debido al peligro de fuga del ácido de la pila.

#### **Utilización del adaptador CA opcional**

Al usar el adaptador de corriente alterna (CA), no se pasará a través de las pilas (si están instaladas). Asegúrese de proporcionar el voltaje y frecuencia correctos, que están marcados en la parte posterior del adaptador CA.

#### **Utilización de la sonda telescópica**

La sonda telescópica contiene los sensores de velocidad, temperatura y humedad. Al usar la sonda, asegúrese de que la ventana del sensor esté completamente expuesta y que la muesca de orientación esté de frente en sentido ascendente.

#### **NOTA**

Para las mediciones de temperatura y humedad, asegúrese de que haya al menos 7,5 cm de sonda dentro del flujo para permitir que los sensores de temperatura y humedad se encuentren en la corriente de aire.

#### **Extensión de la sonda**

Para extender la sonda, sujete el mango con una mano mientras tira de la punta de la sonda con la otra mano. No sujete el cable mientras extiende la sonda ya que eso impediría que la sonda se extienda.

## Repliegue de la sonda

Para retirar la sonda, sujete el mango con una mano mientras tira suavemente del cable de la sonda con la otra mano.

## Conexión con un ordenador

Use el cable USB para interfaz de ordenador, que se proporciona con el modelo 9535/9535-A, para conectar el instrumento a un ordenador con el fin de descargar los datos almacenados.

Para obtener más información sobre cómo descargar datos almacenados, consulte la sección del capítulo 3 titulada [LogDat2™  
Downloading Software](#).

<b>PRECAUCIÓN</b>	
	<p>Este símbolo se usa para indicar que el puerto de datos del modelo 9535/9535-A <b>no</b> está pensado para la conexión a una red de telecomunicaciones pública. Conecte el puerto de datos USB solamente a otro puerto USB.</p>

## Capítulo 3

### Operación

---

#### Funciones del teclado

<b>Tecla ON/OFF</b>	Púlsela para encender y apagar el modelo 9535/9535-A. Durante la secuencia de encendido la pantalla mostrará lo siguiente: Número de modelo, número de serie, Revisión del software y Última fecha de calibración.
<b>Teclas de flecha (▲▼)</b>	Púlselas para desplazarse por las diferentes elecciones cuando está configurando un parámetro.
<b>↵ Tecla (Enter)</b>	Púlsela para aceptar un valor o condición.
<b>Teclas virtuales de flecha (◀▶) y de Menú</b>	Pulse las teclas de flecha para cambiar de elección cuando está configurando un parámetro. Pulse la tecla virtual Menú para hacer las selecciones del menú, que son Configuración de pantalla, Configuración, Configuración del flujo, Configuración real/estándar, Registro de datos, e Calibración.

#### Términos comunes

En este manual hay varios términos que se usan en diferentes lugares. A continuación se muestra una breve explicación de los significados de esos términos.

<b>Muestra</b>	Consiste en todos los parámetros de medición almacenados al mismo tiempo.
<b>ID de prueba</b>	Un grupo de muestras. Las estadísticas (promedio, mínimo, máximo y recuento) son calculadas para cada ID de prueba. El número máximo de ID de pruebas es 100.

<p><b>Constante de tiempo</b></p>	<p>La constante de tiempo es un periodo promediado. Si está experimentando flujos fluctuantes, una constante de tiempo más larga ralentizará esas fluctuaciones. La visualización en pantalla se actualizará cada segundo, pero la lectura que se visualiza será la promedio durante el último periodo de constante de tiempo. Por ejemplo, si la constante de tiempo es de 10 segundos, la pantalla se actualizará cada segundo, pero la lectura visualizada será la promedio de los últimos 10 segundos. A esto se le denomina también "promedio móvil".</p>
-----------------------------------	--

## Menús

### CONFIGURACIÓN DE LA PANTALLA

El menú de configuración de la pantalla es donde configurará los parámetros deseados que se van a visualizar en la pantalla de proceso. Con un parámetro seleccionado puede entonces usar la tecla virtual ON para que se muestre en la pantalla de proceso o seleccionar la tecla virtual OFF para desactivar el parámetro. Utilice la tecla virtual PRIMARIO para que un parámetro se muestre en la pantalla de proceso con una visualización más grande. Solamente se puede seleccionar un parámetro como primario y se pueden seleccionar hasta 2 parámetros secundarios al mismo tiempo.

### CONFIGURACIÓN

El menú Configuración es donde puede establecer los parámetros de configuración generales. Entre éstos se incluyen Idioma, Busca, Seleccionar Unidades, Constante de tiempo, Contraste, Definir hora, Definir fecha, Formato de hora, Formato de fecha, Luz de fondo y Auto Off. Use las teclas virtuales ◀ o ▶ para ajustar la configuración en cada opción y use la tecla ↵ para aceptar la configuración.

### CONFIGURACIÓN DEL FLUJO

En el modo Configuración del flujo hay 4 tipos: Conducto redondo, Conducto rectangular, Área del conducto y Sirena. Use las teclas virtuales ◀ o ▶ para desplazarse por los tipos y luego pulse la tecla ↵ para aceptar el tipo deseado. Para cambiar el valor, seleccione la opción Introducir Configuración y pulse la tecla ↵.

## NOTA

Los números de cono son los modelos de los conos. Por ejemplo, 100 se refiere al modelo de cono número AM 100. Solamente se pueden usar con esta función coos con los siguientes números de modelo: AM 100, AM 300, AM 600 y AM 1200. Si se elige un número de modelo de cono, el instrumento volverá al modo de medición y usará una curva preprogramada para calcular la magnitud del flujo a partir de la velocidad.

## CONFIGURACIÓN REAL / ESTÁNDAR

En el menú Real/Estándar puede elegir las mediciones y parámetros reales o estándar. En este menú el usuario puede también seleccionar la Temperatura estándar, la Presión estándar y una fuente de la temperatura real. El modelo 9535/9535-A mide la presión barométrica real.

## REGISTRO DE DATOS

### Mediciones

Las mediciones que se van a registrar son independientes de las mediciones visualizadas en pantalla, por tanto deben seleccionarse en REGISTRO DE DATOS → Mediciones.

### Eliminar datos

Utilice esta función para eliminar todos los datos, eliminar la prueba o eliminar la muestra.

### % de memoria

Esta opción muestra la memoria disponible. La función Eliminar todo, dentro de Eliminar datos, borrará la memoria y restablecerá la memoria disponible.

## LogDat2™ Downloading Software

ES - El software LogDat2™ se puede descargar desde la página del [TSI Software And Firmware Wizard | TSI](#). Una vez descargado en su PC, haga clic en el archivo de la aplicación para comenzar la instalación. Siga las instrucciones que aparecen en pantalla para instalar el software.

Para descargar los datos del modelo 9535/9535-A, conecte el cable USB suministrado al modelo 9535/9535-A y al puerto USB de un ordenador. Después, arranque el software LogDat2. Dentro del software, puede seleccionar los tests que desea descargar o hacer doble click sobre ellos para abrirlos.

*(Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco)*

## Capítulo 4

### Mantenimiento

---

El modelo 9535/9535-A requiere muy poco mantenimiento para que continúe funcionando bien.

#### Recalibración

Para mantener un alto grado de precisión en las mediciones, recomendamos que devuelva su modelo 9535/9535-A a TSI® para su recalibración anual. Póngase en contacto con una de las oficinas de TSI o con su distribuidor local para hacer arreglos de servicio y recibir un número de “Solicitud de servicio”. Para rellenar un formulario en línea de «Solicitud de servicio», visite el sitio web de TSI® en [tsi.com/service](http://tsi.com/service).

#### EE.UU. y ámbito internacional

TSI Incorporated  
500 Cardigan Road  
Shoreview MN 55126-3996  
Tel: (800) 680-1220  
(651) 490-2860  
Fax: (651) 490-3824

El modelo 9535/9535-A puede también ser recalibrado fuera de los centros de TSI, utilizando el menú CALIBRACIÓN. Estos ajustes realizados fuera de los centros están pensados para realizar cambios de calibración poco importantes, que concuerden con los estándares de calibración del usuario. El ajuste realizado por su cuenta NO está pensado como una función de calibración completa. Para una completa calibración y certificación, de múltiples puntos, el instrumento debe ser enviado a la fábrica.

#### Estuches o cajas

Si la caja del instrumento o su alojamiento de almacenaje necesitan limpieza, límpielos con un paño blando y alcohol isopropílico o un detergente suave. Nunca sumerja el modelo 9535/9535-A. Si la caja de éste o el adaptador de corriente AC se rompen, deben ser sustituidos inmediatamente para evitar que se entre en contacto con voltajes peligrosos.

## **Almacenamiento**

Quite las pilas cuando vaya a almacenar la unidad durante más de un mes, con el fin de evitar que se produzcan daños debidos a fugas en las pilas.

## Capítulo 5

### Resolución de problemas

La tabla 5-1 lista los síntomas, las causas posibles y las soluciones recomendadas en relación con los problemas encontrados con el modelo 9535/9535-A. Si su síntoma no aparece en la lista, o si ninguna de las soluciones resuelve su problema, póngase en contacto con TSI®.

**Tabla 5-1: Resolución de problemas con el modelo Model 9535/9535-A**

Síntoma	Causas posibles	Acción correctiva
Sin visualización en pantalla	La unidad no está encendida	Encienda la unidad.
	Pilas con poca carga o agotadas	Sustituya las pilas o enchufe la unidad con el adaptador CA.
	Suciedad en los contactos de las pilas	Limpie los contactos de las pilas
La lectura de la velocidad fluctúa de forma inestable	Un flujo fluctuante	Vuelva a colocar la sonda en una zona de flujo menos turbulento o use una constante de tiempo más larga
El teclado no responde	El teclado está bloqueado	Desbloquee el teclado presionando las teclas ▲▼ simultáneamente.
Aparece un mensaje de error del instrumento	La memoria está llena	Descargue datos si así lo desea y a continuación ELIMINE TODO en la memoria.
	Fallo en el instrumento	Es necesario enviar el instrumento a la fábrica para mantenimiento

#### ADVERTENCIA

Cuando la temperatura sea excesiva, retire la sonda inmediatamente: el calor excesivo puede dañar el sensor. Los límites de la temperatura de funcionamiento los puede encontrar en [Apéndice A. Especificaciones](#).

*(Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco)*

# Apéndice A

## Especificaciones

---

Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

### **Velocidad:**

Rango: 0 a 30 m/s

Precisión<sup>1&2</sup>:  $\pm 3\%$  de lectura o  $\pm 0,015$  m/s, la que sea más alta

Resolución: 0,01 m/s

### **Tamaño del conducto:**

Rango: De 1 a 635 cm en incrementos de 0,1 cm

### **Capacidad de flujo volumétrico:**

Rango: El rango real es una función de la velocidad real y el tamaño del conducto

### **Temperatura:**

Rango: De -18 a 93°C

Precisión<sup>3</sup>:  $\pm 0,3^\circ\text{C}$

Resolución: 0,1°C

### **Rango de temperatura del instrumento:**

Funcionando (Electrónica): De 5 a 45°C

Funcionando (Sonda): De -18 a 93°C

Almacenamiento: De -20 a 60°C

### **Condiciones de operación del instrumento:**

Altitud hasta 4000 metros

Humedad relativa de hasta 80%, sin condensación

Grado de polución 1 conforme a la normativa IEC 664

Sobretensiones pasajeras de categoría II

### **Capacidades de almacenamiento de datos:**

Rango: 12.700+ muestras y 100 identificadores (ID) de pruebas (una muestra puede contener catorce tipos de mediciones)

### **Constante de tiempo:**

Seleccionable por el usuario

### **Tiempo de respuesta:**

Velocidad: 200 mseg

Temperatura: 2 minutos (hasta 66% del valor final)

### **Dimensiones externas del medidor:**

8,4 cm x 17,8 cm x 4,4 cm

**Dimensiones de la sonda del medidor:**

Longitud de la sonda: 101,60 cm  
Diámetro de la punta de la sonda: 7 mm  
Diámetro de la base de la sonda: 13 mm

**Dimensiones de la sonda articulada:**

Longitud de la sección articulada: 15,24 cm  
Diámetro de la rótula articulada: 9,50 mm

**Peso del medidor:**

Peso con pilas: 0,27 kg

**Requisitos de potencia eléctrica:**

Cuatro pilas de tamaño AA (incluidas) o adaptador CA de 9 VDC, 300 mA min.

- <sup>1</sup> Temperatura compensada sobre un rango de temperatura del aire de 5 a 65°C.
- <sup>2</sup> La declaración de precisión de  $\pm 3.0\%$  de la lectura ó  $\pm 0,015$  m/s, la que sea más grande, comienza a 0,15 m/s y va hasta 30 m/s inclusive.
- <sup>3</sup> Precisión con la caja del instrumento a 25°C, sume un valor de incertidumbre de 0,03°C por si se produce cambio en la temperatura del instrumento.



**Knowledge Beyond Measure.**

**TSI Incorporated** – Visite nuestro sitio web [www.tsi.com](http://www.tsi.com) para obtener más información.

**USA** Tel: +1 800 680 1220  
**UK** Tel: +44 149 4 459200  
**France** Tel: +33 1 41 19 21 99  
**Germany** Tel: +49 241 523030

**India** Tel: +91 80 67877200  
**China** Tel: +86 10 8219 7688  
**Singapore** Tel: +65 6595 6388