



# TUFF™

BOMBAS PERSONALES DE MUESTREO DE AIRE  
Y SOFTWARE DE GESTIÓN DE BOMBAS 'INSIGHT'  
(Versiones I.S. y no I.S.)

Ir a [Detalles de contacto](#)

## MANUAL DEL OPERARIO

HB3343-03

## DETALLES DE CONTACTO

### **CASELLA CEL**

Regent House,  
Wolseley Road,  
Kempston,  
Bedford,  
MK42 7JY, U.K.

Teléfono: +44 (0) 1234 844 100

Fax: +44 (0) 1234 841 490

E-mail: [info@casellameasurement.com](mailto:info@casellameasurement.com)

Web: [www.casellameasurement.com](http://www.casellameasurement.com)

Para encontrar su distribuidor local, por favor visite [www.casellameasurement.com](http://www.casellameasurement.com)

Ir al [Índice](#)

## ÍNDICE

**POR FAVOR, LEA LOS AVISOS Y PRECAUCIONES DE SEGURIDAD ANTES DE PONER ESTE INSTRUMENTO EN OPERACIÓN.**

<b>SECCIÓN</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
1	<a href="#">Introducción</a>	6
2	<a href="#">Carga de las pilas/unidad Tuff</a>	7
3	<a href="#">Símbolos de operación</a>	8
4	<a href="#">Operación</a>	9
5	<a href="#">Configuración</a>	14
6	<a href="#">Calibración</a>	17
7	<a href="#">Cambio del filtro del adaptador de entrada</a>	19
8	<a href="#">Servicio</a>	20
9	<a href="#">Localización de fallos</a>	21
10	<a href="#">Software de Gestión de Bomba</a>	22
11	<a href="#">Información técnica/Certificación</a>	23

## AVISOS y PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

La serie TUFF™ de bombas de muestreo de aire se ha diseñado para ser resistente, aunque las unidades no deberán dejarse caer o ser sometidas a choques mecánicos. No las empape en agua, ni las exponga a gases muy saturados o corrosivos. El incumplimiento de estas precauciones invalidará la garantía.

Las bombas de muestreo de aire no contienen piezas reparables por el usuario; por lo tanto, si se sospechase un fallo, el instrumento deberá devolverse inmediatamente a Casella CEL o a una agencia aprobada de Casella CEL para su reparación.

La garantía no incluye la limpieza o el mantenimiento general del instrumento.

Las bombas que no se utilizan frecuentemente, o que han permanecido en la estantería durante varios días, podrían mostrar una indicación incorrecta del estado de carga actual de la pila al encenderlas. Para asegurar visualizaciones exactas de la monitorización de la condición y el estado de carga de las pilas, es recomendable realizar uno o dos ciclos completos de carga y descarga antes del uso.

### **Avisos para las versiones intrínsecamente seguras:**

Los avisos siguientes deberán observarse en las versiones intrínsecamente seguras de la bomba TUFF:-

- **NO** intente descargar datos a través del puerto I.R en un área peligrosa.
- Utilice sólo los bloques de pilas **intrínsecamente seguros APROBADOS por CASELLA:-**
  - N° Pieza 197140B (4,8V, 1,7Ah níquel o hidruro metálico IECEX y ATEX Minería M1, MASC)
  - N° Pieza 197141B (4,8V, 2,7Ah níquel o hidruro metálico IECEX y ATEX Minería M1, MASC)
  - N° Pieza 197150B (4,8V, 1,7Ah níquel o hidruro metálico IECEX y ATEX)
  - N° Pieza 197151B (4,8V, 2,7Ah níquel o hidruro metálico IECEX y ATEX)
- **NO** utilice versiones de bloques de pilas que no sean intrínsecamente seguros dentro de un área peligrosa.
- **NO** conecte o extraiga bloques de pilas en un área peligrosa.
- **NO** utilice el cargador de pilas en un área peligrosa.
- **NO** utilice el equipo si la caja exterior del instrumento o bloque de pilas está agrietada, ya que esto invalida la certificación de intrínsecamente segura.
- El usuario **DEBE ASEGURAR** que el régimen I.S. de la bomba a utilizar sea adecuado para el régimen I.S. del área peligrosa designada.
- **NO** realice mantenimiento mientras esté en un área peligrosa.

La reparación de este equipo sólo deberá realizarla el fabricante o un representante autorizado, conforme al código de práctica aplicable.

La certificación de este equipo depende del empleo de los materiales siguientes en su construcción:-

**PC- ABS/ Policarbonato/Acrílico transparente de alto impacto.**

Si el equipo está propenso a entrar en contacto con sustancias agresivas (p. ej., solventes que podrían afectar a los materiales poliméricos), es responsabilidad del usuario tomar las medidas adecuadas para evitar que sufra efectos adversos, asegurando así que el tipo de protección no se vea comprometido. Precauciones adecuadas son, por ejemplo, comprobaciones frecuentes como parte de inspecciones rutinarias, o establecer a partir de la hoja de datos del material que éste es resistente a productos químicos específicos.

**Instrucciones específicas para las instalaciones en áreas peligrosas:-**

- El equipo puede utilizarse con gases y vapores inflamables con aparatos de los Grupos IIA, IIB y con clases de temperatura T1, T2 y T3.
- El equipo sólo está certificado para el uso a temperatura ambiente en la gama de -20°C a +41°C y no deberá emplearse fuera de esta gama.
- El marcaje y clasificación de certificación se muestra en la etiqueta del bloque de pilas.

**NOTA:**

**PARA OPERACIÓN I.S. DE MINERÍA, UTILICE SÓLO BLOQUES DE PILAS CERTIFICADOS, Nº PIEZA 197140B o 197141B, EN CONJUNCIÓN CON UN CUERPO DE BOMBA PROVISTO DE UNA ETIQUETA QUE IDENTIFIQUE ESTOS BLOQUES DE PILAS I.S.**

**PARA OPERACIÓN I.S. NO DE MINERÍA, UTILICE SÓLO BLOQUES DE PILAS CERTIFICADOS, Nº PIEZA. 197150B o 197151B, EN CONJUNCIÓN CON UN CUERPO DE BOMBA PROVISTO DE UNA ETIQUETA QUE IDENTIFIQUE ESTOS BLOQUES DE PILAS I.S.**

Volver al [Índice](#)

## 1. INTRODUCCIÓN

La bomba de muestreo de aire TUFF™ se fabrica en tres modelos: TUFF Standard, TUFF Plus y TUFF Pro.

Este manual cubre toda la gama de bombas de muestreo de aire TUFF™.

La TUFF™ se desarrolló para proporcionar facilidades de muestreo entre 5ml/min y 4,5l/min, y es apta para una amplia gama de aplicaciones, incluyendo vapores de disolventes, limpieza de amianto y muestreo personal de polvo. Las bombas TUFF™ son particularmente aptas para muchas de las técnicas de muestreo de polvo “Total” y “Respirable” detalladas en la publicación MDHS14 del Health and Safety Executive británico, y en otros métodos de referencia internacionales.

La información contenida en este manual sólo hace referencia a la operación del equipo Casella CEL, y su cometido no es aconsejar o influir sobre la estrategia de muestreo que usted haya adoptado. Para obtener consejo sobre métodos apropiados de muestreo, consulte la legislación local y las directrices dictadas por las organizaciones nacionales y regionales oportunas de salud y seguridad.

Por favor, asegúrese de que TUFF™ y el equipo asociado suministrado por Casella no estén dañados, y de que la boquilla de entrada no tenga restricciones, antes de intentar utilizar este instrumento.



Figura 1. Bomba de muestreo de aire TUFF™

Volver al [Índice](#)

## 2. CARGA DE LAS BOMBAS TUFF/PILAS

Existen dos métodos para cargar las pilas.

1. Cuando la pila está acoplada a la bomba.
2. La pila es independiente.

Esta sección detalla ambos métodos.

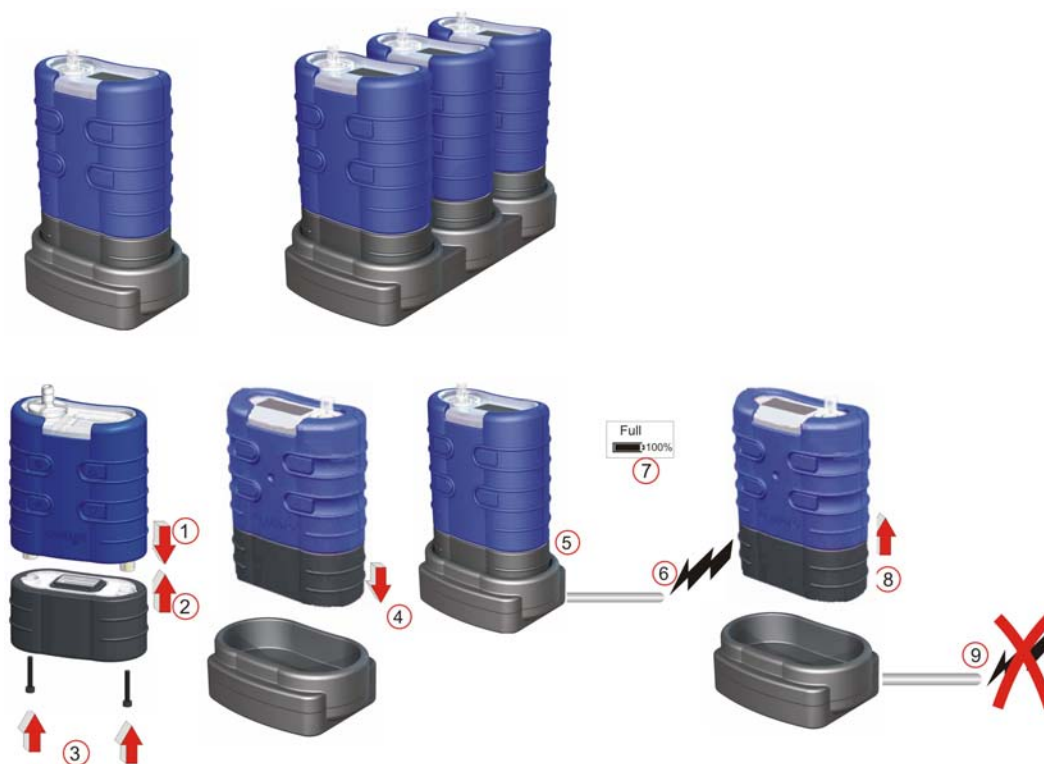
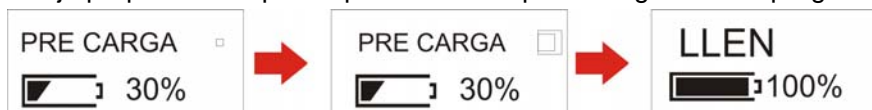


Figura 2. Inserción de la pila en la bomba y luego en el cargador

- Inserte la bomba en la base del cargador como se muestra arriba.
- Se inicia la carga rápida y el LED rojo de la bomba brilla intermitentemente.
- Cuando esté totalmente cargada, se iluminará el LED azul. La bomba podrá dejarse en la base a carga lenta, o extraerse.
- Bloques individuales de pilas también pueden cargarse/almacenarse en la base. El LED rojo propio del bloque de pilas indicará que la carga está en progreso.



Modo de carga de pilas

**Nota:** Asegúrese de que todas las bombas estén completamente cargadas antes del uso.



Figura 3. Inserte la pila en el cargador


- Inserte la pila en la base de carga.
- Se inicia la carga lenta (>8-14 horas). El LED rojo de la pila se ilumina.
- La pila está totalmente cargada. El LED de la pila se mantiene iluminado continuamente. La pila puede dejarse en la base a carga lenta o quitarse. El cargador de pilas se apagará después de 5 segundos.

### 3. SÍMBOLOS VISUALIZADOS DURANTE LA OPERACIÓN

Durante la sesión de muestreo, se visualizarán símbolos en la pantalla para indicar el estado de Funcionando/Parada de la bomba.


El símbolo de la esquina superior izquierda de la pantalla muestra el modo de la bomba.


 Bomba Funcionando.

 Bomba Parada.


 Bomba Pausada.


Las teclas de operación pueden ajustarse en un Modo de Bloqueo Parcial o en un Modo Bloqueado.


 Modo de Bloqueo Parcial. Éste puede activarse en Modo Parada y Modo Funcionamiento. En este modo, la bomba sólo puede iniciarse y pararse. Pulse la tecla ENCENDER/APAGAR tres veces en 3 segundos para entrar en el Modo de Bloqueo Parcial. Repita una vez para desbloquear en el Modo Parada; repita dos veces para desbloquear en el modo Funcionamiento.

 Modo Bloqueado Total. Éste sólo puede activarse en Modo Funcionamiento. En este modo, se desactivan todas las teclas. En el Modo de Bloqueo Parcial, pulse la tecla ENCENDER/APAGAR tres veces en 3 segundos para entrar en el Modo Bloqueado. Repita para desbloquear.


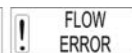
#### INDICADOR DE PILA


 Modelos TUFF Standard – El indicador de la pila muestra una estimación aproximada de la capacidad disponible de la pila.

 Modelo TUFF Plus – Aquí, la barra de estado de la pila indica el % restante aproximado.

 PRO sólo – Esta pantalla muestra la duración estimada restante, basándose en la carga actual de la pila.

#### MENSAJES DE ERROR

  La bomba se para y una condición de error se indica mediante un símbolo '!' intermitente y LED rojo. Aquí se muestran Pila Baja y Bloqueo Caudal. Después de 1 minuto de parada, la bomba intentará reiniciarse. Todos los mensajes de error se visualizan durante 4 horas antes de apagarse la bomba.

 Este símbolo se visualiza si el Tiempo Funcionamiento supera las 2500 hrs, o 600 ciclos de carga.

Volver al [índice](#)



## 4. OPERACIÓN

### A. ENCENDIDO

**Nota:** Para ajustar el idioma, vaya a Configuración [Capítulo 5](#).

Para iniciar la bomba, pulse y suelte la tecla ENCENDER/APAGAR. El Firmware pasará por las pantallas de inicialización y luego se dirigirá automáticamente al Menú Principal.



Figura 4. Pantallas de ENCENDIDO

### B. MENÚ PRINCIPAL (Fig. 5)

Cuando esté encendido, el Muestreador se desplazará a través de las Opciones del Menú Principal. La información visualizada en las pantallas serán los datos guardados la última vez que se utilizó la bomba. **Pulse la tecla INTRO en cualquier pantalla para iniciar la bomba.** (El Volumen y el Caudal no se visualizan en el modelo Standard.)



Figura 5. Menú Principal

### C. MENÚ PRINCIPAL DEL MODO FUNCIONAMIENTO (Fig. 6)

Cuando la bomba esté funcionando, el Muestreador se desplazará a través de las opciones del Menú del Modo Funcionamiento y el LED azul destellará intermitentemente. Se visualizarán los datos actuales de funcionamiento. Para parar la bomba, pulse y sujete la tecla INTRO de cualquier pantalla hasta que concluya la cuenta atrás.

**Nota: Modelo PRO sólo** – La pantalla (Z) es el tiempo de funcionamiento restante disponible, basado en la carga de presión y el caudal actuales. El modelo **Plus** muestra sólo el % de capacidad de pila restante. El modelo **Standard** sólo muestra la barra de estado de la pila y el tiempo de funcionamiento transcurrido. No se visualizan ni el índice de caudal ni el volumen muestreado.

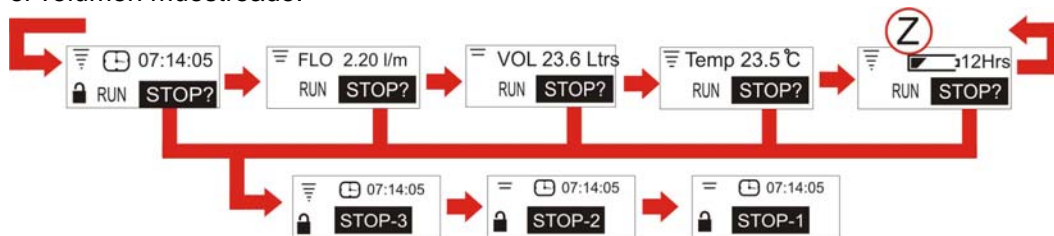


Figura 6. Menú Principal del Modo Funcionamiento

### D. OPCIONES DEL MENÚ DEL MODO PARADA (Fig. 7)

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para desplazarse por las Opciones del Menú. Pulse INTRO para acceder a una Opción del Menú cuando se visualice. Opción del menú no disponible en modo de bloqueo parcial.

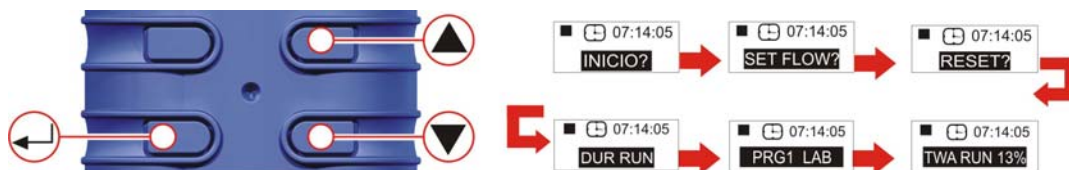


Figura 7. Opciones del Menú

### E. MEDIA PONDERADA EN EL TIEMPO (TWA) PRO y PLUS SÓLO (Fig. 8) (Sólo se activa al seleccionar el modo avanzado – véase el capítulo Configuración)

Este modo le permite al usuario dejar que un volumen conocido de muestra se tome a lo largo de un período de tiempo seleccionable (por ejemplo, 120l en 8 horas). En este caso, si la bomba estuviera ajustada a un índice de caudal de 2l/min, sólo necesitaría muestrear durante 60 minutos durante el transcurso completo de las 8 horas de muestreo. La bomba se encenderá/apagará automáticamente, distribuyendo uniformemente el tiempo de la muestra a lo largo de toda la duración del muestreo.

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para desplazarse por las Opciones del Menú hasta visualizar la pantalla TWA.

Pulse INTRO para pasar a la pantalla Sesión TWA. Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para ajustar la duración total de muestreo, p. ej. 8 horas.

Pulse INTRO para pasar al ajuste del tiempo de Exposición. Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para ajustar el Tiempo Exposición, p. ej. 1 hora.

Los ajustes introducidos proporcionarán 1 hora de tiempo de exposición espaciado equitativamente durante las 8 horas de tiempo de funcionamiento.

Pulse INTRO para Iniciar.

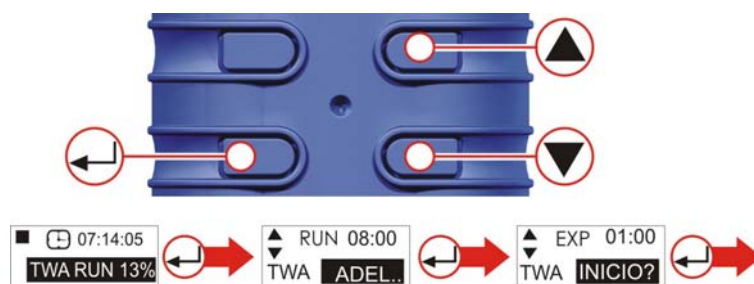


Figura 8. Media Ponderada en el Tiempo

Para salir del programa en cualquier momento, pulse y sujete INTRO. La pantalla realizará una cuenta atrás 3, 2, 1 y pasará por defecto al Menú Principal.

### F. DURACIÓN DE SESIÓN (PRO y PLUS SÓLO) (Fig. 9)

Permite ajustar un tiempo predeterminado de duración de muestreo, p. ej. 6 horas.

Pulse INTRO para acceder a la pantalla de configuración de Duración Sesión.

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para ajustar la duración de la sesión en horas y minutos.

Pulse INTRO otra vez para iniciar la bomba. La duración se contará por cuenta atrás e indicará el tiempo restante. La bomba se parará al alcanzar el tiempo final de duración.

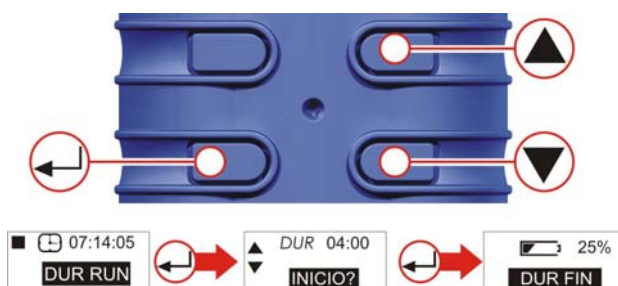


Figura 9. Duración Sesión

## G. MODO PROGRAMA (PRO SÓLO) (Fig. 10)

**Nota:** El Modo Avanzado deberá estar ENCENDIDO para activar esta característica.

El programa se configura en un ordenador, y luego se carga en la bomba. Consultar el capítulo 10 para detalles.

**Nota:** Si la bomba se programa para iniciar el muestreo a las 08:00 del lunes, pero no se ENCIENDE hasta las 08:10 del lunes, no funcionará hasta el **próximo** lunes a las 08:00.

Este ejemplo presupone que la intención es hacer funcionar la bomba durante 4 horas, luego pausarla durante 1 hora, y continuar su funcionamiento durante otras 4 horas. Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para desplazarse por las Opciones del Menú del Modo Parada (véase la Fig. 14 para detalles) hasta visualizar la pantalla PRG1.

Pulse INTRO para pasar a la pantalla 'ENCENDER 1'. Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para revisar los parámetros de ajuste del programa. ENCENDER 1 es 08:00. APAGAR 1 es 12:00. PAUSAR es 12:00 – 13:00. INICIAR 2 es 13:00. FIN PROGRAMA es 17:00.

Cuando la bomba esté funcionando, para salir del Modo Programa en cualquier momento, pulse y sujete INTRO. La pantalla realizará una cuenta atrás 3, 2, 1 y pasará por defecto al Menú Principal.

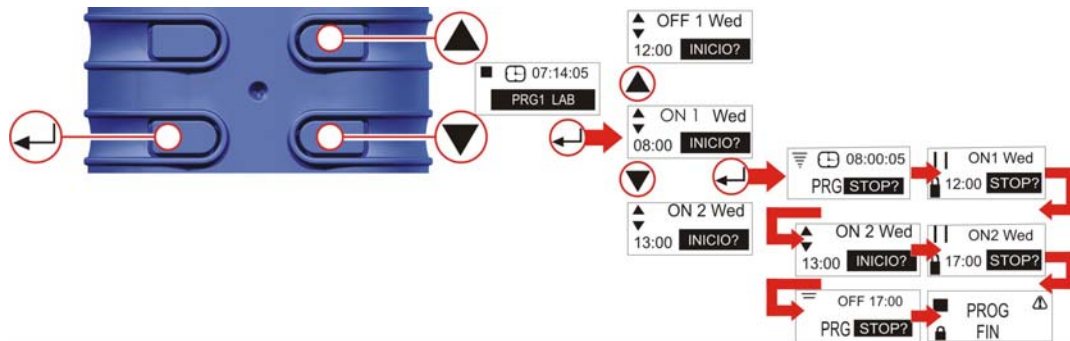


Figura 10. Modo Programa

## H. REAJUSTE (Fig. 11)

(Utilizado para reajustar todos los datos de funcionamiento previos en la pantalla. Si se requieren datos de funcionamiento, por favor, tome nota de ellos antes de reajustar).

Pulse y sujete INTRO. Suelte INTRO cuando el contador alcance cero.

**Nota:** Si el contador ya está en cero, la opción Reajuste no se visualizará.

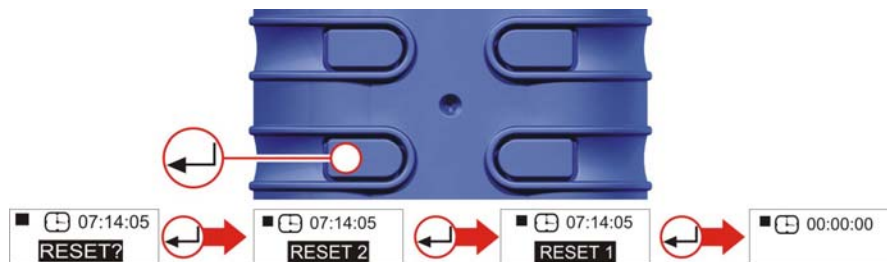


Figura 11. Función Reajustar

## I. AJUSTE DEL ÍNDICE DE CAUDAL REQUERIDO (Fig. 12)

Nota: Las opciones “Ajustar Caudal” y “Reajustar” no están disponibles en el modo de Bloqueo Parcial.

Desde INICIO, pulse la flecha ASCENDENTE o DESCENDENTE para ir a AJUSTAR CAUDAL. Pulse INTRO para acceder a las opciones de Ajustar Caudal. Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para configurar el ajuste de caudal en incrementos de 0,5l/min. (Observe que la Tuff 3 sólo se configurará hasta un máximo de 3l/min, mientras que los modelos Tuff 4 se configurarán hasta índices de caudal de 4,5l/min.)

Pulse INTRO para continuar.

A continuación, la bomba deberá conectarse a un dispositivo externo de calibración de caudal.

Para detalles sobre Calibración Externa, consulte el [Capítulo 6](#).

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para calibrar el ajuste de caudal de la bomba.

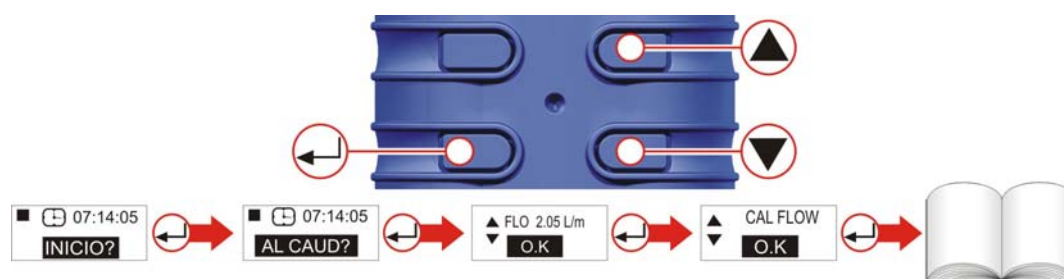


Figura 12. Pantallas de Calibración.

## J. APAGADO (Fig. 13)

Para parar la bomba en cualquier momento, pulse y sujete la tecla ENCENDER/APAGAR. Se visualizará una “cuenta atrás” y la bomba se apagará.



Figura 13. Pantallas de APAGADO

## K. USO CON ADAPTADOR DE CAUDAL BAJO (Fig 14)

Éste permite utilizar el instrumento con tubos sorbentes en caudales reducidos hasta 5ml/min.

1. Conecte la entrada de una bomba a un flujómetro, tal como el Defender o Dry, y calibre el índice de caudal a 1,5l/min.
2. Pare la bomba y desconecte el flujómetro.
3. Comenzando desde la entrada TUFF, conecte lo siguiente: regulador de presión constante, adaptador de caudal bajo, portador de tubos sorbentes y un flujómetro, tal como el Dry Flow o Dry Cal, mostrados en la Figura 14.
4. Rompa ambos extremos de un tubo sorbente y colóquelo en el portador con la flecha apuntando hacia la bomba.
5. Inicie la bomba y ajuste el caudal al índice requerido, utilizando el tornillo situado en el lateral del adaptador de caudal bajo.
6. Lleve a cabo las mediciones utilizando un tubo sorbente nuevo.

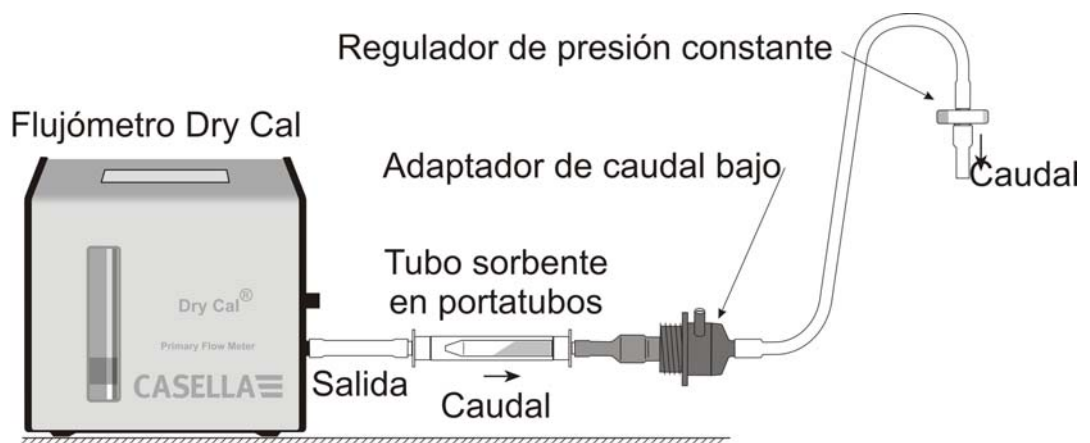


Figura 14. Utilizar con adaptador de caudal bajo

Volver al [Índice](#)

## 5. CONFIGURACIÓN

Este modo permite cambiar ajustes básicos, tales como el idioma de la pantalla y las unidades de medición; proporciona acceso a los modos de Calibración y Duración, así como a los modos adicionales disponibles en los modelos Tuff Pro.

El Modo Configuración sólo puede activarse mientras se enciende el instrumento.

### A. ACCESO A LAS PANTALLAS DE CONFIGURACIÓN (Fig. 15)

Al encender, pulse y sujete simultáneamente la flecha ASCENDENTE. Esto da acceso a las pantallas de configuración. Después de 8 segundos aproximadamente, se visualizará la pantalla Ajustar Idioma.



Figura 15. Acceso a las pantallas de Configuración

### B. AJUSTE DEL IDIOMA (Fig. 16)

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para seleccionar un idioma. Pulse INTRO para cargar el idioma y continuar con la configuración.

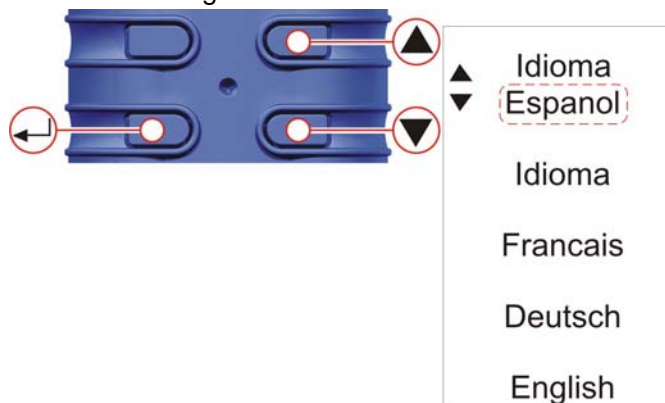


Figura 16. Ajustar Idioma

### C. CONTRASTE (Fig. 17)

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para ajustar el contraste. Pulse INTRO para guardar.

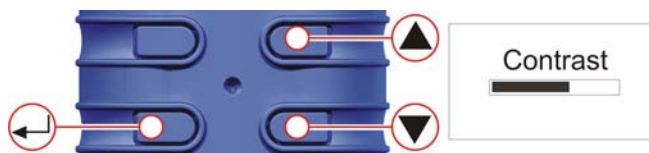


Figura 17. Ajuste del contraste

### D. TEMPERATURA (Fig. 18)

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para seleccionar la unidad requerida para visualizar la temperatura ambiente del aire (°C o °F), luego pulse INTRO.

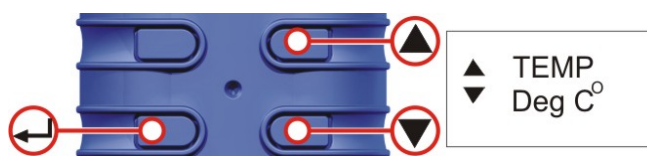


Figura 18. Ajuste de la temperatura

### E. VOLUMEN (Fig. 19)

**TUFF + Y PRO SÓLO** – Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para seleccionar las unidades preferidas para visualizar el volumen del muestreo (es decir, siempre en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) o AUTO para cambiar automáticamente de litros a m<sup>3</sup>), luego pulse INTRO.

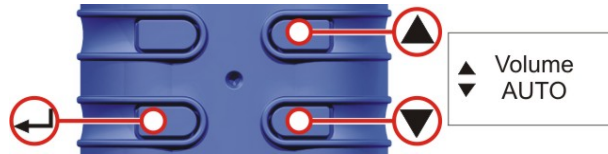


Figura 19. Ajuste del volumen

### F. MODO AVANZADO (Fig. 20)

Nota: Esta característica sólo está disponible en los modelos 'Plus' y 'Pro', y se utiliza para ejecutar Programa (PRG) 1 y 2, y el modo TWA.

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para **ENCENDER** y **APAGAR** el Modo Avanzado. Pulse INTRO para guardar el ajuste del Modo Avanzado.

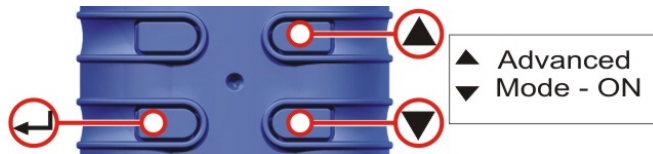


Figura 20. Modo Avanzado

### G. VIDA DE SERVICIO Y NÚMERO DE SERIE (Fig. 21)

La 'Vida' muestra el tiempo de funcionamiento acumulado en horas. El Número de Serie es el número exclusivo asignado a la bomba. Pulse INTRO para continuar.



Figura 21. Pantalla de Vida de Servicio y Número de Serie

### H. CALIBRAR SÍ/NO (calibración por defecto / Tuff Plus y Pro sólo) (Fig. 22)

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para SELECCIONAR Sí/No.

Activa el Modo Calibración, que permite reajustar toda la calibración de la bomba, basándose en una calibración de dos puntos. El instrumento se habrá calibrado con exactitud en la fábrica antes de su entrega. (Los modelos Tuff Standard no pueden ajustarse mediante esta utilidad). Por lo tanto, recomendamos que esta operación se realice sólo como parte de un mantenimiento rutinario, o cuando se sospeche que ha ocurrido un error (véase el capítulo 9).

SÓLO MODIFIQUE ESTOS AJUSTES DESPUÉS DE CONSULTAR CON EL DEPARTAMENTO DE SERVICIO O DISTRIBUIDORES DE CASELLA.

NO – El sistema operativo le llevará de vuelta al [MENÚ PRINCIPAL](#).

SÍ – El sistema preparará la unidad para la calibración de 2 puntos.

Conecta la bomba al equipo de calibración (consulte el [Capítulo 6](#))

INTRO – Pulse INTRO para continuar.

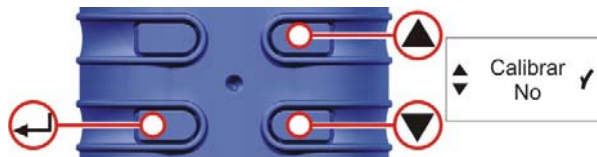


Figura 22. Pantalla Calibrar

### I. AJUSTE DE PUNTO DE REFERENCIA BAJO (Fig. 23)

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para modificar el punto de referencia bajo en l/min. Pulse INTRO para continuar. La bomba se iniciará.

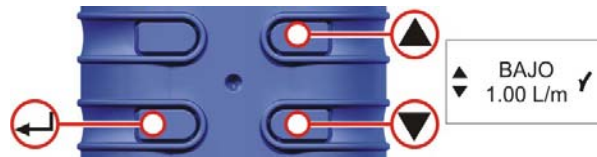


Figura 23. Pantalla del punto de referencia bajo

### J. CALIBRACIÓN DEL PUNTO DE REFERENCIA BAJO (Fig. 24)

Compruebe que la lectura del calibrador externo es igual que el valor del punto de referencia bajo. Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para ajustar el índice de caudal hasta que sean iguales. Pulse INTRO para guardar el nuevo ajuste y continuar.

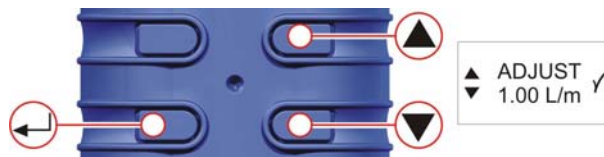


Figura 24. Pantalla de ajuste (punto de referencia bajo)

### K. AJUSTE DE PUNTO DE REFERENCIA ALTO (Fig. 25)

Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para modificar el punto de referencia alto en l/min. Pulse INTRO para continuar.

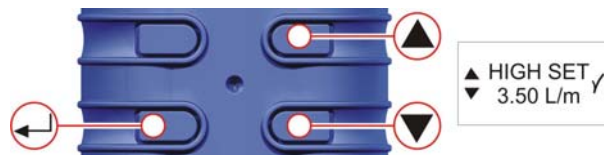


Figura 25. Pantalla del punto de referencia alto

### L. CALIBRACIÓN DEL PUNTO DE REFERENCIA ALTO (Fig. 26)

Compruebe que la lectura del calibrador externo es igual que el valor del punto de referencia alto. Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para ajustar el índice de caudal hasta que sean iguales. Pulse INTRO para guardar el nuevo ajuste y continuar.

La bomba se parará y la unidad pasará por defecto al [MENÚ PRINCIPAL](#).

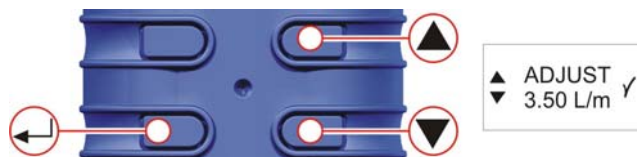


Figura 26. Pantalla de ajuste (punto de referencia alto)

Volver al [índice](#)



## 6. CALIBRACIÓN

Realice una calibración de un punto (Ajuste Caudal) - Figs 27, 28, 29 y 30. Esto le permite al usuario ajustar el índice de caudal requerido para tomar la muestra y comprobarlo con un dispositivo externo de calibración de caudal.

Nota: Las opciones "Ajustar Caudal" y "Reajustar" no están disponibles en el modo de Bloqueo Parcial.

En el Menú Principal, pulse las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para ir a AJUSTAR CAUDAL. Pulse INTRO para acceder a las opciones de Ajustar Caudal. Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para configurar el ajuste de caudal requerido. Pulse INTRO para continuar.

**PRO y PLUS SÓLO** – Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para calibrar el ajuste de caudal del Muestreador.

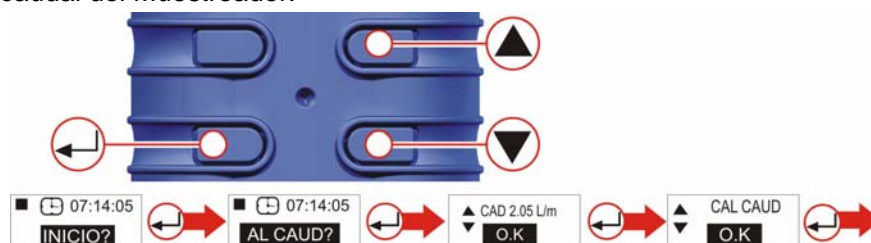
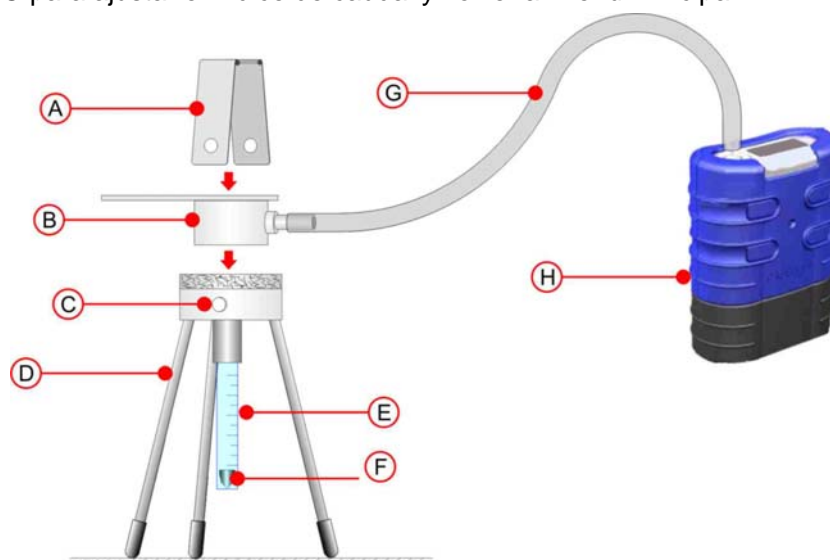


Figura 27. Configuración de Calibración

Acople un cabezal de muestreo y un tubo de caudal, u otro dispositivo de medición de caudal, a la boquilla de entrada de la bomba para medir el caudal real, como se muestra en las Figuras 28, 29 y 30. Pulse las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para ajustar el índice de caudal hasta que el valor mostrado en el dispositivo de medición de caudal coincida con el índice de caudal requerido.

(Observe que los modelos Tuff Standard no muestran el índice de caudal en la pantalla de la bomba. Utilice las teclas ASCENDENTE/DESCENDENTE para modificar el caudal mostrado en el dispositivo de calibración, hasta alcanzar el índice de caudal requerido.)

Pulse INTRO para ajustar el índice de caudal y volver al Menú Principal.



A. Abrazadera B. Cabezal de muestreo C. Pasadores de apriete D. Pedestal del flujómetro E. Tubo del rotámetro F. Flotador del rotámetro (leer el índice de caudal desde la parte superior del flotador) G. Manguera (diámetro nominal 5mm) H. Bomba TUFF™

Figura 28. Calibración con rotámetro

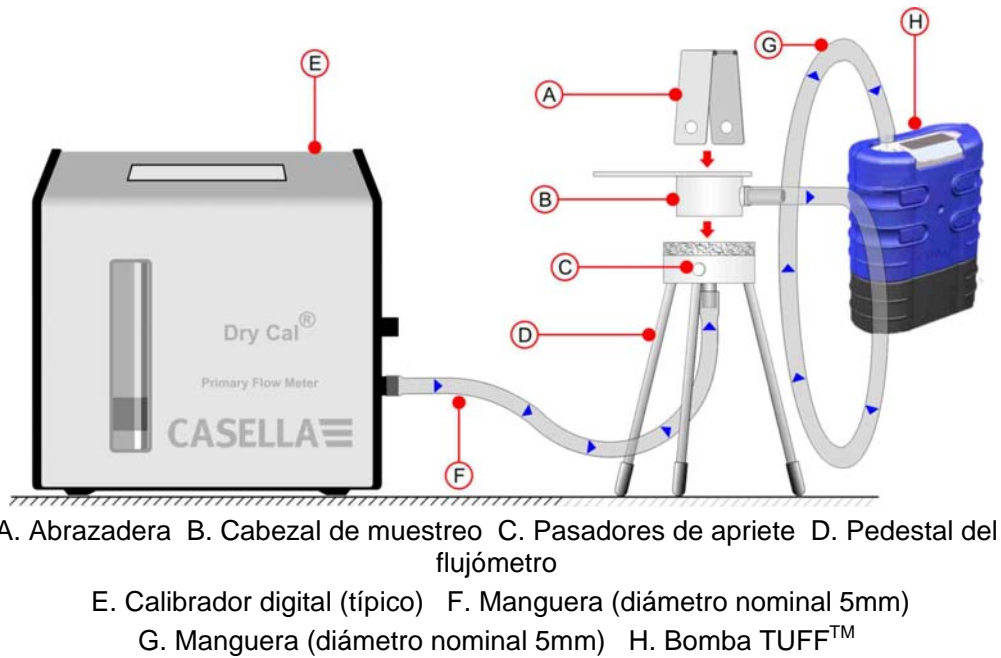


Figura 29. Calibración con calibrador digital

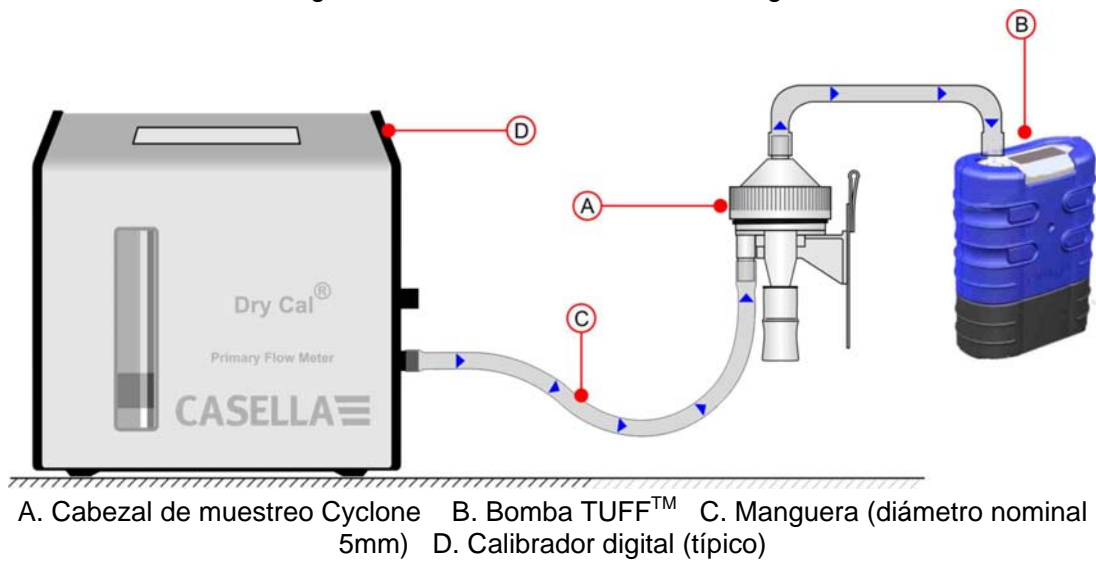


Figura 30. Calibración con cabezal Cyclone

Volver al [Índice](#)

## 7. CAMBIO DEL FILTRO DE ENTRADA

**Nota:** El elemento del filtro deberá cambiarse cada 3 meses. El tiempo de funcionamiento de la bomba y el entorno de operación pueden reducir este tiempo considerablemente.

1. Quite la boquilla de entrada.
2. Deseche el elemento del filtro.
3. Instale un nuevo elemento de filtro.
4. Instale y apriete a mano la boquilla de entrada.

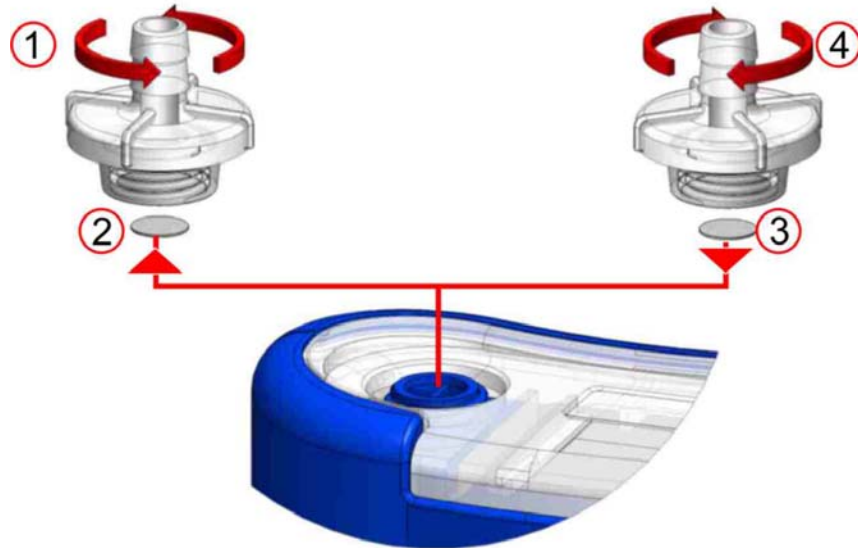


Figura 31. Cambio del filtro de entrada

Paquetes de 5 adaptadores de entrada:  
Los filtros están disponibles en paquetes de 10:

Nº Pieza: 197113A.  
Nº Pieza: 197114A

Volver al [Índice](#)

## 8. SERVICIO

El departamento interno de servicio de Casella CEL ofrece una gama completa de servicios de reparación y calibración, diseñada para mantener un apoyo rápido y eficiente aplicable a todos nuestros productos. El Departamento de Servicio opera dentro del ámbito de nuestro registro BSI en relación con los productos fabricados por nosotros. No obstante, realizaremos reparaciones de equipo de otros fabricantes.

Para más información, póngase en contacto con nuestro Departamento de Servicio, ubicado en nuestra sede central británica, o a través de distribuidores de servicio aprobados. Nos resultará muy grato ofrecer presupuestos para reparaciones individuales o mantenimiento anual bajo contrato.

**Los productos intrínsecamente seguros sólo deberán ser reparados por Casella o por una entidad autorizada.**

Recomendamos que la revisión de fábrica sea realizada por técnicos adiestrados y equipados para reparar sus instrumentos. Si desea asistencia en reparación de fábrica, envíe su equipo en un embalaje equivalente al embalaje original. Asegúrelo por su valor total y envíelo prepagado. Junto con la lista de embalaje, incluya una carta donde especifique todos los detalles, y envíe el producto a Casella CEL Service Department en Bedford.

Para servicio fuera del Reino Unido, por favor, devuélvalo a nuestro distribuidor designado.

## MANTENIMIENTO

Su bomba personal de muestreo de aire TUFF™ se ha diseñado para proporcionar un servicio largo y fiable. El mantenimiento rutinario es mínimo.

Asegúrese de que el paquete de pilas nunca permanezca en estado de descarga.

Cambie los filtros de entrada periódicamente (véase el capítulo 7). Mantenga limpio el cuerpo del instrumento.

No lo utilice sin que haya un filtro conectado a la entrada. La suciedad ingerida y las partículas de polvo podrían causar daños internos, mal funcionamiento o caudal errático.

Volver al [Índice](#)

## **9. LOCALIZACIÓN DE FALLOS**

La tabla siguiente indica varias de las posibles condiciones de fallo.

<b>SÍNTOMA</b>	<b>FALLO</b>	<b>REMEDIO SUGERIDO</b>
No se ENCIENDE	La pila no está cargada. ¿Se ilumina el LED rojo del cargador?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebe que la pila esté fija.</li> <li>- Limpie los conectores de la pila de la bomba TUFF.</li> <li>- Limpie los conectores de la pila del cargador. - Introduzca la bomba TUFF firmemente en el cargador. - Fallo del cargador – devuélvalo para reparación. - Fallo del teclado – devuélvalo para reparación.</li> </ul>
	¿Se ha bloqueado el software?	Desconecte la pila durante 20 minutos como mínimo, y luego vuelva a reconectarla. Si esto fallo, devuélvala para reparación.
La bomba funciona con rapidez	Error de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor de presión de caudal dañado – devuélvala para reparación.</li> <li>Entrada de agua – límpiela o devuélvala para reparación.</li> <li>Tubos al sensor aplastados o dañados – devuélvala para reparación.</li> <li>Fallo eléctrico – devuélvala para reparación.</li> <li>Error de calibración – realice la calibración fundamental en el Modo Configuración.</li> </ul>
Mala respuesta al control. Ajustes de caudal no repetibles.	Fugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación o daños en las válvulas - devuélvala para reparación.</li> <li>Compruebe todas las conexiones.</li> <li>Si se sospechan fugas internas – devuélvala para reparación.</li> </ul>
No se obtiene el tiempo de funcionamiento esperado de la bomba.	Mayor contrapresión del material del filtro.	Asegúrese de que la Tuff esté totalmente cargada. Consulte las tablas de contrapresión del filtro para calcular el tiempo correcto de funcionamiento. A menudo, si se selecciona un material de filtro más grueso, los tiempos de funcionamiento serán considerablemente más largos.

Volver al [Índice](#)

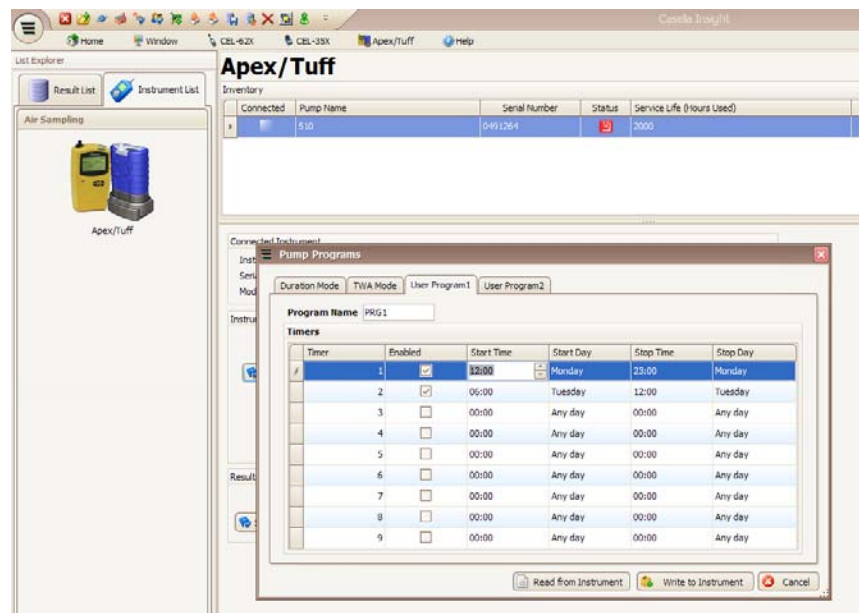
## 10. SOFTWARE DE GESTIÓN DE BOMBA

AVISO!

SOFTWARE DE GESTIÓN DE DATOS CASELLA INSIGHT™



Las bombas personales de muestreo de aire Tuff Pro y Apex Pro ahora pueden programarse y los datos pueden descargarse para propósitos de gestión a través del nuevo Software de Gestión de Datos Casella Insight™. Por favor, consulte la hoja de datos y el manual del producto separados, o póngase en contacto con el equipo de soporte técnico de Casella para obtener más información.



## **11. INFORMACIÓN TÉCNICA/CERTIFICACIÓN**

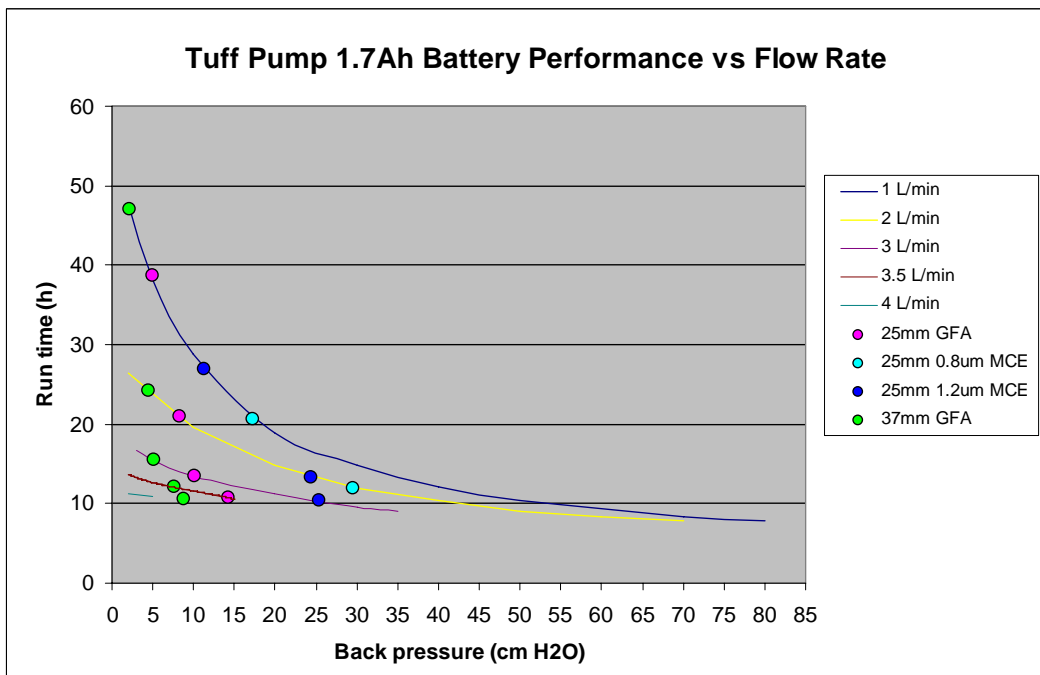
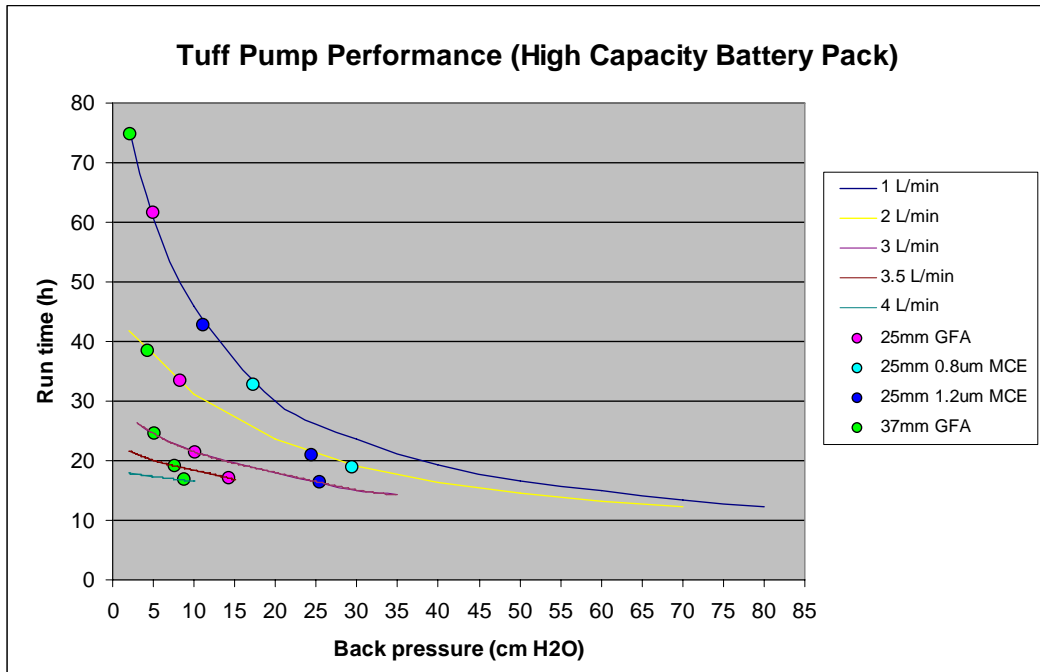
### 1 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO DE BOMBA

Rango de caudal	Tuff 3: 0,5 a 3,5 l/min Tuff 4: 0,5 a 4,5 l/min (todas las variantes: 5 a 850ml/min con adaptador de caudal bajo).
Precisión del control de caudal	<±5% para caudal seleccionado ±3% para punto calibrado
Voltaje de la pila y capacidad	4,8V NiMH/2,7Ah o 1,7Ah
Ratio del pulso de entrada	< 10% utilizando Dewell Higgins Cyclone a 2l/min aprox. 7,5cm H <sub>2</sub> O. Cumple EN1232, NIOSH 0600
Valores visualizados (dependientes del modelo)	Índice de caudal real, volumen muestreado, tiempo de muestreo transcurrido, temperatura, modo de operación, detalles del programa, indicador de carga de la pila, estado de alarma
Intervalo de servicio	Típicamente, 2500 horas
Temperatura de operación	5°C a 45°C
Temperatura de almacenamiento	-10° a +50°C
Técnica de carga	Cargador rápido e inteligente de goteo que emplea terminación dT/dt con tiempo límite de seguridad.  Modo de carga lenta de reserva para mantener la bomba lista para el uso.
Tiempo de carga típico (el tiempo de carga depende de la temperatura ambiente, estado de descarga y condición de las pilas)	Típicamente 3 horas en condiciones normales de operación.
Tiempo de protección de memoria con el paquete principal de las pilas quitado	20 minutos aproximadamente
Comunicaciones	Transductor de infrarrojos (a través de enlace infrarrojo de ordenador RS232)
Valores registrados	Tiempos de inicio y parada, índice de caudal, temperatura media de muestreo, volumen muestreado y errores.
Dimensiones	Aproximadamente, 133 x 87 x 47mm
Peso (incluyendo pila)	Aproximadamente, 475g

## 2 RENDIMIENTO DE LA BOMBA Variantes Tuff

Índice caudal (L/min)	Contrapresión (cm H <sub>2</sub> O)	Corriente (mA)	NiMH High Ah (h)	NiMH Standard Ah (h)
1l/min	2	32	76	48
	5	40	61	38
	10	53	46	29
	20	81	30	19
	30	103	24	15
	40	126	19	12
	50	146	17	10
	60	163	15	9
	70	182	13	8
1,5l/min	80	197	12	8
	2	42	58	36
	5	48	51	32
	10	63	39	24
	20	91	27	17
	30	114	21	13
	40	138	18	11
	50	159	15	10
	60	181	13	8
2l/min	70	195	12	8
	2	58	42	26
	5	64	38	24
	10	78	31	20
	20	103	24	15
	30	128	19	12
	40	148	16	10
	50	168	14	9
	60	184	13	8
2,5l/min	70	197	12	8
	2	75	32	20
	5	81	30	19
	10	95	26	16
	20	122	20	13
	30	142	17	11
	40	162	15	9
	50	180	14	9
	3l/min	3	92	26
3l/min	5	99	25	15
	10	113	22	14
	20	135	18	11
	30	161	15	10
	35	170	14	9
3,5l/min	2	112	22	14
	5	121	20	13
	10	132	18	12
	15	145	17	11
4l/min	2	136	18	11
	5	140	17	11
	10	170	14	9





**Nota:** Todos los valores son calculados. Los tiempos de funcionamiento pueden variar dependiendo de la temperatura local, condiciones atmosféricas, duración de la pila y estado.

### 3. APROBACIONES DE VERSIONES INTRÍNSECAMENTE SEGURAS (I.S.)

Para ver la corriente se Certificados Aprobaciones por favor visite el sitio web en [www.casellameasurement.com](http://www.casellameasurement.com)

Las versiones intrínsecamente seguras de esta bomba están cubiertas por los certificados:-

**Sira 09 ATEX2113**  
**Certificado IECEX: SIR 09.0052**

Las versiones I.S. cumplen:

II 1 G  
Ex ia IIB T3 Ga  
Ta = -20 a +41°C

Las versiones I.S. de minería cumplen adicionalmente:

I M1  
Ex ia I Ma.

Las bombas Tuff también cumplen la norma siguiente:-

**EN 1232: 1997**      Atmósferas en el lugar de trabajo. Bombas para muestreo personal de agentes químicos. Requisitos y métodos de ensayo

#### **NOTA:**

**PARA OPERACIÓN I.S. DE MINERÍA, UTILICE SÓLO** BLOQUES DE PILAS CERTIFICADOS (es decir, N° PIEZA 197140B y 197141B) EN CONJUNCIÓN CON UN CUERPO DE BOMBA PROVISTO DE UNA ETIQUETA QUE IDENTIFIQUE ESTOS BLOQUES DE PILAS CON CERTIFICACIÓN I.S.

**PARA OPERACIÓN I.S., UTILICE SÓLO** BLOQUES DE PILAS CERTIFICADOS (es decir, N° PIEZA. 197150B y 197151B) EN CONJUNCIÓN CON UN CUERPO DE BOMBA PROVISTO DE UNA ETIQUETA QUE IDENTIFIQUE ESTOS BLOQUES DE PILAS I.S.

Volver al [Índice](#)

## DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

No ponga en funcionamiento este equipo hasta haber leído este manual atentamente, o haber sido instruido por un técnico de Casella CEL.

En el momento de su redacción, este manual era totalmente actualizado. No obstante, debido a mejoras continuas, los procedimientos finales de operación podrían diferir ligeramente de los procedimientos de operación ofrecidos en este manual. Si desea realizar consultas, le pedimos se ponga en contacto con Casella CEL para clarificación.

Aunque se toman todas las medidas posibles para asegurar que la información de este manual sea correcta, Casella CEL no se responsabilizará por pérdidas, daños o lesiones causados por errores u omisiones en la información dada.

Nos reservamos el derecho de cambiar las especificaciones en cualquier momento.

CASELLA CEL 2010