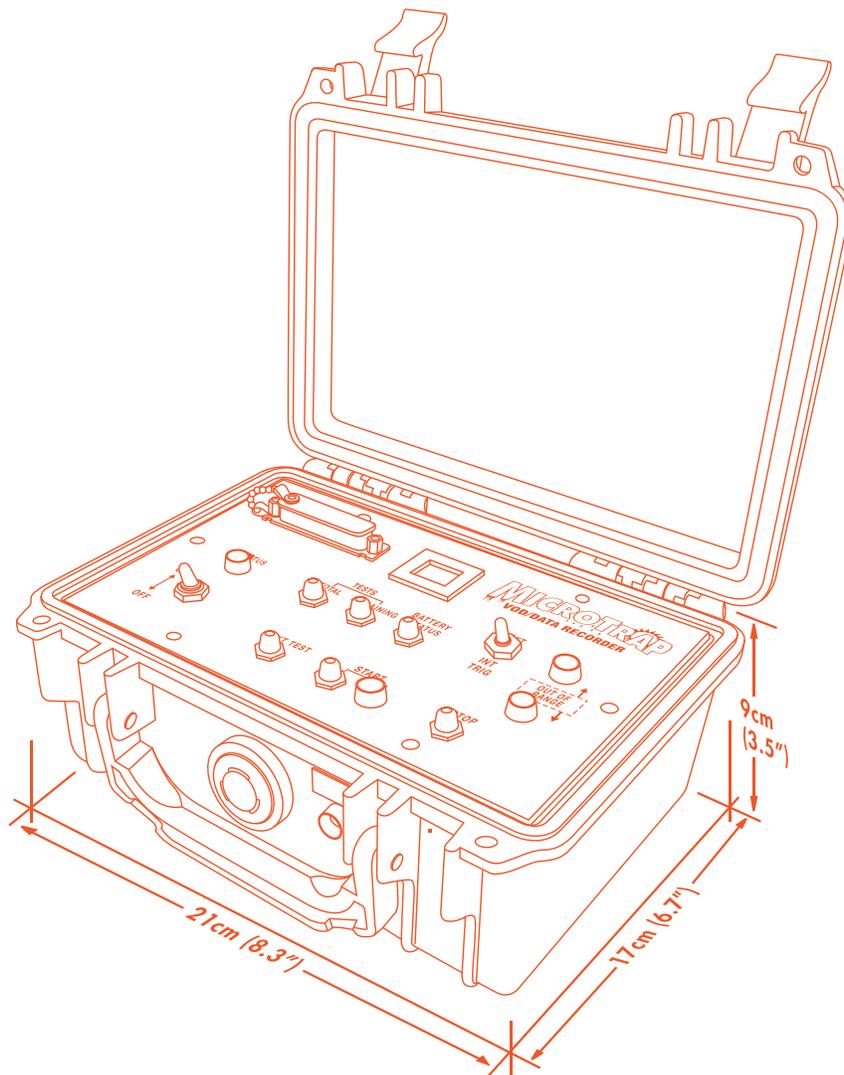




MICROTRAPTM
VOD/DATA RECORDER

Manual de Operaciones

Edición 4.4



MREL GROUP OF COMPANIES LIMITED

5-779 Sir John A MacDonalD Blvd. Kingston, Ontario K7L 1H3 Canada

T: +1-613-545-0466

E: contact@mrel.com

www.mrel.com

Información Registrada

MREL Group of Companies Limited (MREL) garantiza que el producto está libre de defectos de Fabricación por un período de un (1) año a partir de la fecha de envío al Cliente. Esta Garantía cubre todas las piezas y la mano de obra.

MREL no garantiza que el producto cumpla con los requisitos del Cliente, o que funcionará en las combinaciones que pueden ser seleccionado por el Cliente.

MREL no garantiza ni puede garantizar el rendimiento o los resultados que se pueden obtener al usar el producto. En consecuencia, el producto y su documentación se vende "tal cual" sin garantía en cuanto a su rendimiento, comerciabilidad o idoneidad para un propósito particular. El Cliente asume todo el riesgo en cuanto a los resultados y rendimiento del producto.

MREL está comprometido con la innovación de productos; en consecuencia, el producto puede sufrir mejoras en las especificaciones sin previo aviso. Derechos de autor © 2022 MREL Group of Companies Limited. MicroTrap™ VOD/Data Recorder, logotipo de MicroTrap™ VOD/Data Recorder y logotipo de MREL son marcas comerciales o marcas comerciales registradas por MREL Group of Companies Limited. Windows® es una marca registrada de la Corporación Microsoft.

© Derechos de Autor 2022, MREL Group of Companies Limited. Este Manual de Operaciones reemplaza cualquier edición anterior. Se reserva todos los derechos. La reproducción o adaptación de cualquier parte de este documento o Software sin permiso por escrito del propietario de los Derechos de Autor es ilegal.

Historial de Publicaciones

Edición 4.4, 2022

Versión de este Manual

Edición 4.0, Marzo 2014

Edición 3.0, Febrero 2013

Edición 2.2, Marzo 2009

Edición 2.1, Enero 2009

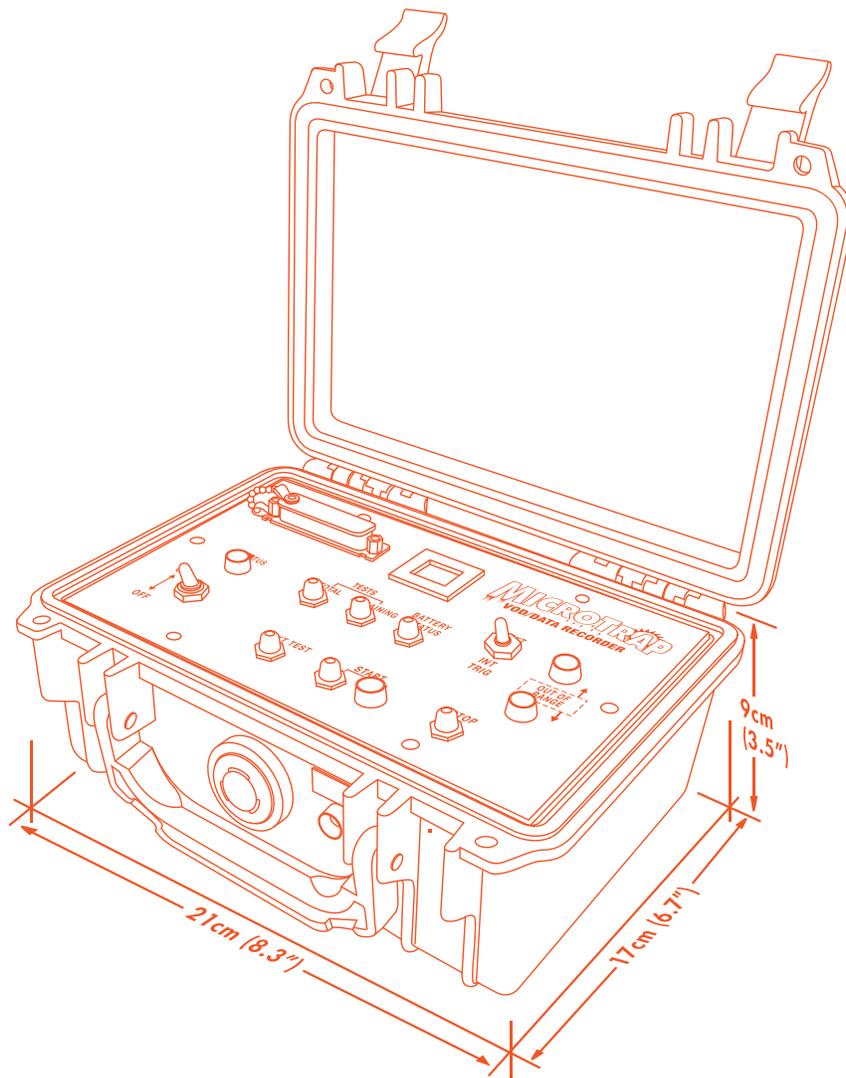
Tabla de Contenido

Capítulo 1: Visión General	1
1.1 Hardware Incluido en el MicroTrap™	2
1.2 Instalación del Software DAS™ Data Acquisition Suite	2
1.3 Definiciones de las Configuraciones de VOD	3
Capítulo 2: Introducción	5
2.1 Introducción	6
2.2 Consideraciones de Seguridad	7
2.3 Aplicaciones de VOD	7
2.3.1 Pruebas para Muestras de Explosivos	7
2.3.2 Pruebas para Explosivos Cargados en Pozos	8
2.4 Aplicaciones del MicroTrap™ con la Ampliación del Alcance (Scope Upgrade) Instalada	8
Capítulo 3: Hardware	9
3.1 Componentes del Hardware	10
3.1.1 MicroTrap™ VOD/Data Recorder	10
3.1.2 Estuche de Transporte	15
3.1.3 Cargador de Batería	16
3.1.4 Cable de Comunicaciones USB	16
3.1.5 Adaptadores BNC	16
3.2 Batería Interna Recargable	16
3.3 Visualización del Estado de Carga	16
3.4 Recarga de Batería	17
3.5 Carga del MicroTrap™ desde Fuentes de Energía Externas	17
3.6 Consideraciones de Almacenamiento a Largo Plazo	18
3.7 Sondajes de Resistencia VOD	18
3.7.1 VOD PROBEROD	18
3.7.2 VOD PROBECABLE	19
3.8 Especificaciones Técnicas	20

Capítulo 4: Registro de VOD y Tiempos de Retardo de Pozos/Decks	21
4.1	Consideraciones de Seguridad para Seleccionar un Sitio para Pruebas de Explosivos 22
4.2	Técnica del Cable de Resistencia para medir VOD 22
4.3	Uso de PROBERODs para Pruebas de Muestras de Explosivos 23
4.4	Uso de PROBECABLE para Pruebas de Explosivos en Pozos 25
4.4.1	Preparación de PROBECABLE para el Registro de un Solo Pozo 25
4.4.2	Preparación de PROBECABLE para Registro de Múltiples Pozos 27
4.5	Protección del PROBECABLE y el Cable Coaxial 28
4.6	Procedimiento de Configuración de MicroTrap™ para Mediciones de VOD 30
4.7	Luces Fuera de Rango de la Resistencia de la Sonda 32
4.8	Uso de la Activación Externa 33
4.9	Información Adicional acerca de la Memoria y Activación 33
4.9.1	Memoria 33
4.9.2	Activación 34
Capítulo 5: Registro de Señales de Voltaje de Sensores	39
5.1	Introducción al Registro de Señales de Voltaje de DC 40
5.2	Conexión de Sensores al MicroTrap™ VOD/Data Recorder 40
5.3	Protección del Cable de Señal 41
5.3.1	Cordón Detonante 41
5.4	Procedimiento de Configuración del MicroTrap™ para Registro de Señales de Voltaje 42
5.5	Uso de la Activación Externa 44
5.6	Información Adicional sobre la Memoria 45
Capítulo 6: Software MicroTrap™ VOD/Data Recorder	47
6.1	Descarga de Datos del MicroTrap™ VOD/Data Recorder 48
6.2	Selección de Archivos de Datos para Análisis 48
Capítulo 7: Ponerse en contacto con MREL para Soporte Técnico	49
7.1	Contactar a MREL 50

Capítulo 1

Visión General



Resumen

Todos los pasos descritos en este Capítulo deben ser realizados antes de dirigirse a terreno para llevar a cabo una prueba de VOD:

1. Asegúrese que todos los componentes del MicroTrap™ hayan sido recibidos y estén disponibles.
2. Asegúrese de que DAS™ Data Acquisition Suite esté instalado y operativo de acuerdo con el manual del Software DAS™ Data Acquisition Suite.
3. Asegúrese de que el computador del Usuario y el MicroTrap™ puedan comunicarse entre sí.
4. Programe los parámetros de registro internos de MicroTrap usando el Software MicroTrap™.

1.1 Hardware Incluido en el MicroTrap™

Las imágenes de los componentes que integran el hardware se encuentran en la **Sección 3.1**.

1. **MicroTrap™ VOD/Data Recorder.**
2. **Cargador de Batería del MicroTrap™** rotulado con 120VAC o 220 VAC dependiendo de la red eléctrica de su país.
3. **Cable de Comunicación - cable USB.**
4. **Adaptadores BNC x2.**
5. **Estuche de Transporte.**
6. **Software DAS™ Data Acquisition Suite** en USB.
7. **Manual de Operación del MicroTrap™.**
8. **Manual de DAS™ Data Acquisition Suite.**
9. Si opcionalmente ha adquirido una **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)**, se incluirán **04 Adaptadores BNC adicionales.**

1.2 Instalación del Software DAS™ Data Acquisition Suite

Consulte el **Manual de DAS™ Data Acquisition Suite** para el procedimiento de instalación.

1.3 Definiciones de las Configuraciones de VOD

Esta sección explica el significado de cada configuración de **VOD**.

Nivel de Activación (Trigger Level) es el umbral que cruzará la señal para indicar una activación válida. Para **VOD**, la configuración típica para el **Nivel de Activación** es 95%.

Tiempo de Pre-Activación (Pre-Trigger Time) es la cantidad de tiempo del **Tiempo Total** disponible para cada prueba que se capturará antes del punto de activación. Para prueba de **VOD**, la configuración típica para el **Tiempo de Pre-Activación** es 25%.

Número de Pruebas (Number of Tests) es un número del 1 al 16 en que se divide la memoria total de la unidad. Cuanto menor sea el **Número de Pruebas (Number of Tests)**, mayor será el número de puntos que se registrarán por prueba. El usuario debe asegurarse de que la cantidad de tiempo sea suficiente para capturar la prueba, la cual incluye la cantidad de **Tiempo de Pre-Activación** y el **Tiempo Total**.

Velocidad de Registro (Recording Rate) es el número de puntos capturados por segundo. Cuanto más rápida sea la **Velocidad de Registro**, menor será la cantidad de tiempo dentro de cada prueba. Para prueba de **VOD**, la configuración típica para **Velocidad de Registro** es 1 MHz o 2 MHz.

Activación Externa es la configuración que permitirá al usuario usar una fuente externa para tener una activación válida. Existen dos maneras para el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** para recibir una **Activación Externa**.

- **Hacer un Circuito (Make Circuit)** utiliza un lazo de cable que normalmente es un circuito abierto y activa el **MicroTrap™** cuando el circuito se cierra.
- **Romper Circuito (Break Circuit)** utiliza un lazo de cable que normalmente es un circuito cerrado y activa el **MicroTrap™** cuando se abre el circuito.

Para obtener más detalles sobre la función de **Activación Externa**, consulte la **Sección 5.5**.

Para usar la **Activación Externa**, asegúrese de que el interruptor del panel se haya configurado en **Externo** antes de presionar el botón **Iniciar (Start)**.

Este capítulo proporciona una introducción al **MicroTrap™ VOD/DATA Recorder**.

2.1 Introducción

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** es un registrador portátil de velocidad de detonación (**VOD**) continua de explosivos, de 1 canal y alta resolución. Se puede ampliar fácilmente para proporcionar 4 canales adicionales de capacidad de registro (**Alcance**) de voltaje DC (**VDC**). El usuario puede hacer uso del **Software DAS™ Data Acquisition Suite** para verificar si la unidad fue instalada con **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)** durante la programación de la unidad. Comuníquese con **MREL** para obtener información acerca de la **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Esta **Ampliación de Alcance (Scope Upgrade)** proporciona al **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** la capacidad de registro de **VOD** de explosivos de alta resolución, y el registro simultáneo de eventos transitorios como vibraciones generadas por voladura, presiones de detonación, airblast, etc. a altas resoluciones. Este equipo ha demostrado su confiabilidad bajo condiciones extremas de temperatura, clima, y polvo, con una alta resistencia a las diferentes condiciones que caracterizan los entornos de voladura en todo el mundo.

El **DAS™ Data Acquisition Suite** permite al usuario analizar las trazas de **VOD** y convertir las señales de voltaje de DC registradas por el **MicroTrap™ VOD/Recorder** en las unidades de ingeniería deseadas para su análisis y presentación. El software se utiliza para programar los parámetros de registro del **MicroTrap™ VOD/Recorder**, y para extraer, mostrar, analizar, imprimir y exportar **VOD** u otros datos de sensores obtenidos a través de las pruebas. El **Software DAS™ Data Acquisition Suite** se ejecuta en **Microsoft Windows®** de 32 o 64 bits. Esto facilita extremadamente el manejo de datos rápido y la capacidad de copiar y pegar gráficos en cualquier procesador de texto u hoja de cálculo que se ejecute en el entorno **Windows®**. Consulte el **Software DAS™ Data Acquisition Suite** para obtener más información.

Las características principales del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** para registro de **VOD** son:

- Un canal **VOD** capaz de registrar hasta 2 MHz (2 millones de puntos de datos/seg). Esta velocidad proporciona una resolución de tiempo de un punto de datos por cada 0,5 microsegundos.
- Capacidad para registrar **VODs** y tiempos de retardo utilizando hasta 900 m (2950 pies) de **cable de resistencia VOD PROBECABLE-LR** de **MREL**. Este asegura que **MicroTrap™** pueda registrar los **VOD** y los tiempos de retardo de varios pozos por prueba.
- Una gran memoria digital circular (4 millones de puntos de datos) para almacenar los datos registrados. Esto permite que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** pueda registrar durante períodos relativamente largos (2,0 segundos) cuando se registra a una velocidad de 2 MHz. La memoria se puede ampliar fácilmente para proporcionar una memoria total de 8 millones de puntos de datos. Comuníquese con **MREL** para obtener información sobre la **Ampliación de Memoria (Memory Upgrade)** del **MicroTrap™**.
- Una alta resolución vertical (o de distancia) de 14 bits (214 o 1 parte en 16,384). El uso de longitudes más cortas de **PROBECABLE-LR** proporciona aún más puntos de datos registrados a lo largo de cada metro.
- Gran memoria no volátil para almacenar hasta 16 eventos antes de que los datos deban descargarse a una computadora.
- Los datos se descargan a la PC a través del **cable USB** suministrado.
- El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se puede ampliar fácilmente para proporcionar 4 canales adicionales de capacidades de registro de voltaje de DC a una velocidad de registro de 1 MHz. Comuníquese con **MREL** para obtener información sobre la **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)** del **MicroTrap™**.
- El estado de la **Ampliación de Memoria** y **Alcance** del **MicroTrap™** para cada **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se puede encontrar cuando la unidad está conectada al **Software DAS™ Data Acquisition Suite**. Consulte el **Manual de DAS™ Data Acquisition Suite** para conocer la ubicación de esta información de cada unidad.

2.2 Consideraciones de Seguridad

ALERTA

Las personas que no estén capacitadas y/o autorizadas para manipular explosivos no deben intentar utilizar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** para monitorear propiedades explosivas.

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** es un instrumento fácil y seguro de operar. Sin embargo, uno debe ser consciente del riesgo inherente asociado con el manejo de explosivos y familiarizados con el trabajo en entornos de voladuras. Por esta razón, siempre se recomienda que solo personal capacitado, con experiencia en el manejo de explosivos y familiarizado con los procedimientos de voladura, opere el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** cuando se realicen pruebas en explosivos. Las reglas estándar de seguridad utilizadas con explosivos deben aplicarse al monitorear **VOD's** u otros parámetros explosivos.

Al registrar **VODs**, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** emite un voltaje bajo (menos de 8 V DC) y una corriente extremadamente baja (menos de 50 mA) a las sondas (probes) dentro de los explosivos desde el canal **VOD** en el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Esta baja excitación de la señal asegura que el **MicroTrap™** no inicie prematuramente explosivos y/o detonadores. Con la **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)** del **MicroTrap™** opcional instalada, los canales de **Alcance (Scope)** del **MicroTrap™** no emiten ningún voltaje o señal de excitación.

Las reglas estándar (y de sentido común) se aplican cuando se trata de la presencia de tormentas eléctricas cerca del área de prueba. Debido a los peligros inherentes asociados con las voladuras durante estas tormentas, además de la posibilidad de interferencia eléctrica que provoque señales de disparo falsas al **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, se recomienda suspender inmediatamente todas las actividades de voladura y evacuar el área. Esta es una política estándar en la mayoría de las operaciones de voladura.

2.3 Aplicaciones de VOD

Cuando se utiliza como **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, las aplicaciones principales de **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** incluyen:

2.3.1 Pruebas para Muestras de Explosivos

- Probar el desempeño de los explosivos contra los estándares de control de calidad establecidos por el fabricante.
- Medir el **VOD** continuo en cualquier diámetro de carga en condiciones confinadas o no confinadas.
- Determinar el diámetro crítico y la densidad crítica de una carga explosiva.
- Determinar la brecha de sensibilidad de los explosivos.
- Medir la precisión de tiempo de los detonadores.
- Medir el **VOD** continuo de cebadores/boosters.
- Determinar el tamaño mínimo del booster para cualquier explosivo midiendo las velocidades de iniciación.

2.3.2 Pruebas para Explosivos Cargados en Pozos

- Medir el **VOD** continuo en cualquier diámetro de pozo, pozos húmedos o secos, y en cualquier tipo de roca.
- Medir el **VOD** continuo en múltiples pozos por voladura.
- Determinar si ocurrió detonación completa, detonación de bajo orden o falla, y en qué parte de la columna explosiva ocurrió.
- Verificar los **VODs** con las especificaciones de los fabricantes en entornos de voladura a gran escala.
- Determinar el tamaño mínimo del booster para cualquier explosivo midiendo las velocidades de iniciación en entornos de voladura a gran escala.
- Medir la precisión de tiempo de los detonadores en entornos de voladuras a gran escala.
- Medir los efectos del agua, detritus y rocas, etc. atrapados dentro de la columna explosiva.
- Determinar la longitud de la columna explosiva que se usará en las voladuras con decking para evaluar el efecto de la dilución del taco y detritus, aumento y subida de agua, etc. sobre los requisitos de iniciación del explosivo.
- Determinar la longitud y el tipo correcto de material de taco que se utilizará entre los decks de explosivos para evitar la detonación por simpatía u ocurra una desensibilización del explosivo.

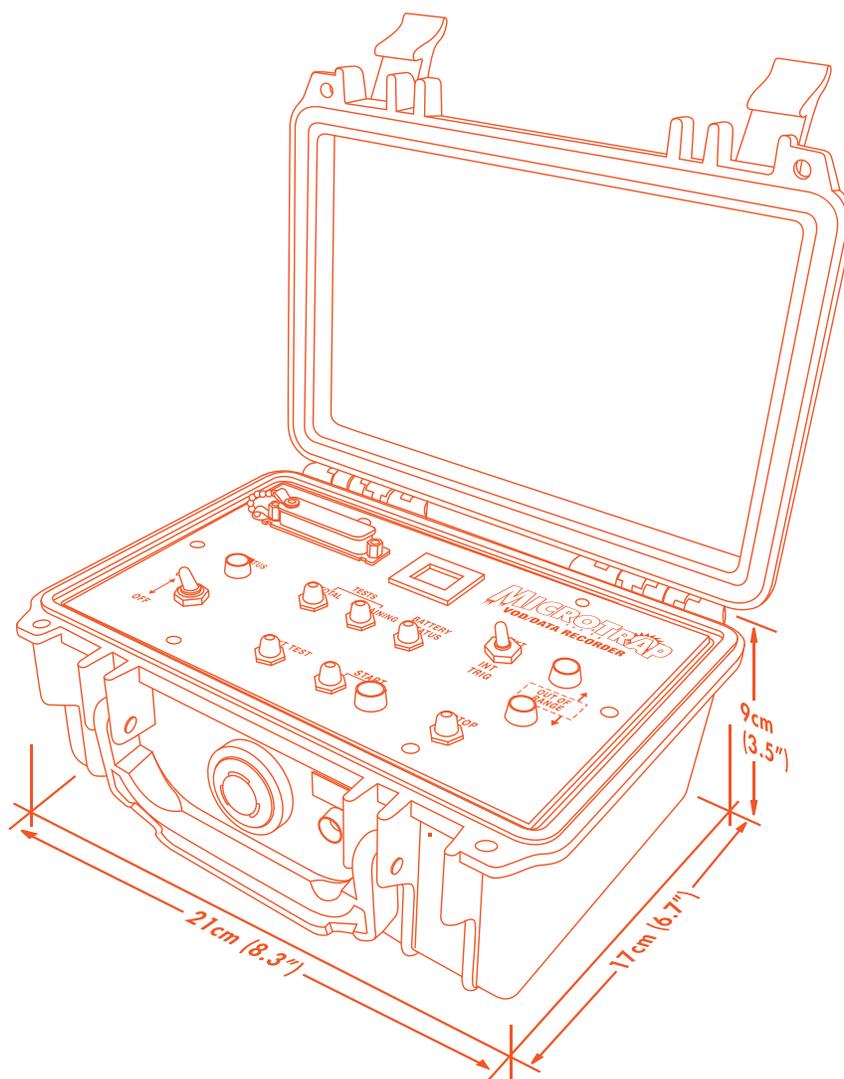
2.4 Aplicaciones del MicroTrap™ con la Ampliación del Alcance (Scope Upgrade) Instalada

Como se mencionó anteriormente, con la **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)**, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** tiene la capacidad de funcionar como un dispositivo de registro de osciloscopio digital para registrar señales de voltaje de DC de una amplia variedad de sensores disponibles en el mercado. **Voltaje DC** y **VOD** se pueden registrar simultáneamente. Las aplicaciones típicas del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** cuando se usa como registrador de datos incluyen (es posible que se requieran fuentes de alimentación externas):

- Medición de la presión de detonación mediante sensores calibrados de PVDF (fluoruro de polivinilideno).
- Medición de sobrepresiones de airblast utilizando transductores de presión de airblast disponibles comercialmente.
- Medición de las presiones entre pozos utilizando resistencias de composición de carbono y/o sensores de turmalina disponibles en el mercado.
- Medición de vibraciones de voladuras mediante geófonos o transductores acelerómetros.
- Medición de temperatura mediante termopares.
- Medición de cualquier fenómeno que pueda ser instrumentado con medidores que produzcan señales de voltaje DC en el rango de -10 a +10 voltios.

Capítulo 3

Hardware



Resumen

Este capítulo describe todos los componentes provistos con el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

3.1 Componentes del Hardware

Los componentes del hardware del **Sistema MicroTrap™ VOD/Data Recorder** incluyen el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, un **Estuche Portátil**, un **Cargador de Batería**, un **Cable de Comunicaciones USB** y dos (2) **Adaptadores BNC**. Si la **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ha sido instalada, se proporcionan cuatro (4) **Adaptadores BNC** adicionales. También se incluye con el **Sistema MicroTrap™ VOD/Data Recorder** este **Manual de Operación** y el **Manual DAS™ Data Acquisition Suite**. Una breve descripción de cada uno de los componentes de hardware se encuentra en las siguientes secciones.

3.1.1 MicroTrap™ VOD/Data Recorder

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** contiene un circuito electrónico y una batería interna recargable dentro de una caja protectora de plástico de aproximadamente 21 x 17 x 9 cm (8,3 x 6,7 x 3,5 pulgadas) y un peso de 2 kg (4,4 libras). La funda protectora evita daños por agua, arena, nieve, polvo y condiciones climáticas adversas similares. Además, la carcasa ofrece resistencia a altas temperaturas, golpes y vibraciones. El panel frontal del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se muestra en la página siguiente.

Instrucciones completas para la operación en el campo del hardware del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se proporcionan en el **Capítulo 4**. Las características principales del panel de control se describen a continuación:



PANEL DE CONTROL PRINCIPAL

Encendido:

El interruptor de **ENCENDIDO/APAGADO (ON/OFF)** se utiliza para suministrar energía al **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

PRECAUCIÓN

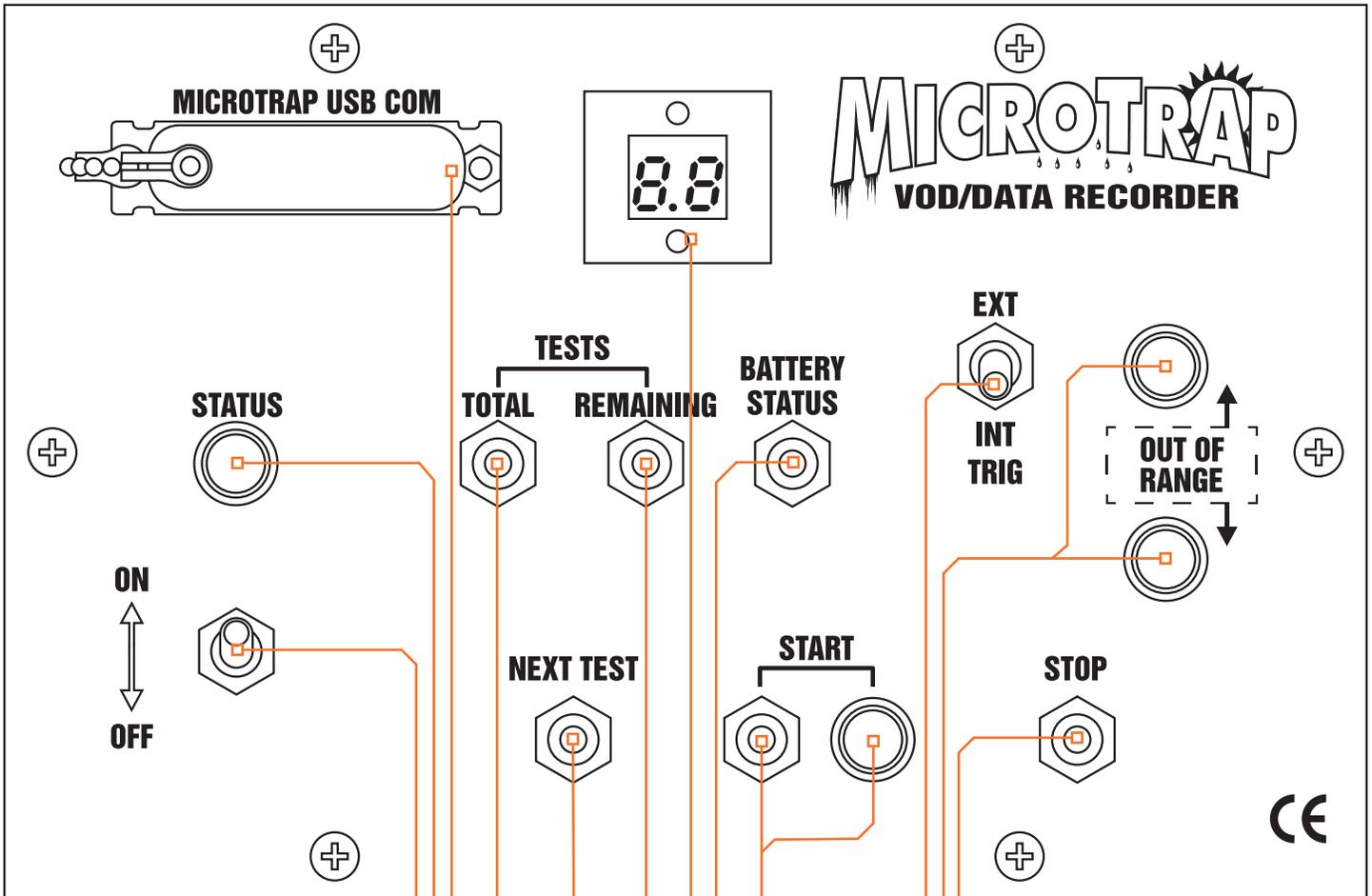
El interruptor de Encendido debe permanecer en su posición durante más de 5 segundos antes de volver a cambiarlo. No lo encienda y apague rápidamente para ver el estado de la batería. Debe comenzar completamente. Si no se sigue esto, puede ocurrir un error irrecuperable y es posible que la unidad requiera ser enviada para servicio.

Estado de la Luz:

La luz indicadora de **ESTADO (STATUS)** tiene tres modos de funcionamiento:

En el modo **Activo**, la luz está iluminada, lo que indica que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** está listo para que el usuario presione el botón **INICIO (START)**. Cuando se presiona el botón **INICIO (START)**, ingresa al modo de **Monitoreo**, que comienza a registrar en la memoria circular. Cuando se hayan cumplido los criterios de activación, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** registrará el bucle final de datos, incluida la cantidad de activación previa preestablecida configurada por el Usuario al programar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

En el modo de **Espera (Stand-by)**, la luz parpadea lentamente, lo que indica que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ha terminado de recopilar y almacenar datos. En el modo de **Espera (Stand-by)**, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** está esperando que el Usuario lo **Apague (OFF)**; presione el botón **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)** (para ir al modo **Activo**); o descargar los datos a una computadora. Si los datos se descargarán el mismo día, la mejor práctica es dejar la unidad encendida.



Interruptor de ENCENDIDO/
APAGADO

Indicador de ESTADO

Puerto MICROTRAP USB
COM:

Botón PRUEBAS TOTALES

Botón SIGUIENTE PRUEBA

Botón PRUEBAS RESTANTES

Botón DETENER

Luces FUERA DE RANGO

Interruptor de ACTIVACIÓN
EXT/INT

Botón e Indicador de
INICIO

Botón ESTADO DE BATERÍA

Pantalla LED

Pantalla LED:

La pantalla **LED** es una pantalla de dos dígitos diseñada para informar el estado de la batería interna, la cantidad total de pruebas programadas por el **DAS™ Data Acquisition Suite** y la cantidad de pruebas que quedan por completar. La pantalla **LED** también muestra caracteres especiales cuando se están realizando operaciones avanzadas.

Nivel de Batería

El botón **ESTADO DE BATERÍA (BATTERY STATUS)** se presiona para mostrar el nivel de la batería en la pantalla **LED**. El nivel de batería del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se muestra en números enteros del 0 al 10. La batería completamente cargada se muestra como 10. Un nivel de batería de 8 representaría el 80% de la carga restante.

Pruebas Totales:

El botón **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** se presiona para mostrar el número total de pruebas en que la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ha sido dividida. El número total de pruebas se puede establecer mediante el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**. Consulte el **Manual de DAS™ Data Acquisition Suite** para obtener instrucciones sobre la programación del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

Pruebas Restantes:

El botón **PRUEBAS RESTANTES (REMAINING TESTS)** se presiona para mostrar el número de espacios de memoria programados que aún deben llenarse con datos de prueba. Este número representa la diferencia entre el número total de pruebas y el número de pruebas ya realizadas y almacenadas en la **Memoria del MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

Eliminación de Datos de una Prueba:

Los botones **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y **PRUEBAS RESTANTES (REMAINING TESTS)** también tienen una función avanzada. Pueden ser utilizados por el Usuario para borrar los datos registrados en la última prueba de la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** usando solo hardware en lugar de usar el **DAS™ Data Acquisition Suite**, como se detalla en el **Manual del Software DAS™ Data Acquisition Suite**.

- No **APAGUE (OFF)** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** después de la prueba, la luz de **ESTADO (STATUS)** y las luces **TRIG'D** deben estar parpadeando.
- Para borrar los datos de la última prueba; presione simultáneamente los botones **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y **PRUEBAS RESTANTES (REMAINING TESTS)** y manténgalos presionados hasta que el procedimiento esté completado. La pantalla **LED** mostrará **ct**. Después de unos 2 segundos, el **ct** comenzará a parpadear. Después de otros 2 segundos, el **ct** desaparecerá. Suelte los botones. Los datos de la última prueba han sido eliminados.
- **APAGUE (OFF)** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. **ENCIENDA (ON)** el **MicroTrap™** y presione el botón **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y luego el botón **PRUEBAS RESTANTES (REMAINING TESTS)**. Esto confirmará que las pruebas restantes se han aumentado en 1 y que la última prueba en el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ha sido eliminada.

Selección de Activación:

El interruptor de **ACTIVACIÓN EXT/INT (TRIG EXT/INT)** selecciona la activación interna (**INT**) o externa (**EXT**) del **MicroTrap™**. Usando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite** se puede configurar la asignación de memoria para el **Nivel de Activación (Trigger Level)** y

PRECAUCIÓN

MREL recomienda el procedimiento anterior para momentos en los que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se activa antes de tiempo cuando el usuario está configurando el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** para registrar una prueba de **VOD**. La activación antes de tiempo puede ser causada por situaciones tales como: conexiones sueltas en los cables de señal; movimiento excesivo o conducción sobre los cables de señal; o por el Usuario activando inadvertidamente el **MicroTrap™** cuando usa un cable activador externo.

la **Pre-Activación (Pre-Trigger)**. La **Activación Externa (External Trigger)** se puede configurar mediante el software, seleccionando los activadores externos "**ROMPER circuito (BREAK circuit)**" o "**HACER un circuito (MAKE circuit)**". La configuración de la posición de este interruptor se establece fijamente cuando se presiona el botón **INICIO (START)**. Después de presionar el botón **INICIO (START)**, si se mueve este interruptor no tendrá efecto en la configuración. Más información sobre la Activación se describe en detalle en el **Capítulo 4.8** y el **Capítulo 4.9**.

Siguiente Prueba:

El botón **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)** se usa para cambiar el modo de **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** de **En Espera (Stand-by)** a **Activo**. Cuando está en modo **Activo**, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** espera que el usuario presione el botón **INICIO (START)**.

Botón Inicio:

Cuando se presiona **INICIAR (START)**, el **MicroTrap VOD/Data Recorder** ingresa al modo de **Monitoreo**, y comienza a registrar en la memoria circular. Cuando se cumplen los criterios de activación, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** registrará el bucle final de datos, incluida la cantidad de pre-activación preestablecida definida por el usuario al programar el **MicroTrap VOD/Data Recorder**. Cuando se presiona el botón **INICIO (START)**, la luz de **INICIO** se ilumina. Si el interruptor de **ACTIVACIÓN EXT** está configurado en **EXT** y el modo de activación externa está configurada en "**ROMPER circuito**" (**BREAK circuit**) y no hay nada conectado al **EXT TRIG BNC**, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se activará inmediatamente cuando se presione **INICIO (START)**. Este es un error común para los usuarios que hacen

uso del **MicroTrap™** por primera vez. Si las luces **FUERA DE RANGO (OUT OF RANGE)** Baja o Alta están iluminadas, el botón **INICIO (START)** no permitirá que inicie la prueba (y que la luz **INICIO** no se ilumine).

Botón Detener:

El botón **DETENER (STOP)** es especialmente útil cuando el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se ha configurado a una velocidad de muestreo muy lenta utilizando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**. Un ejemplo de esto sería usar un sensor de termopar en un experimento de larga duración con un **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** que tenga instalada la **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Dada la gran memoria en el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, si se selecciona la velocidad de muestreo más baja (1 Hz), un tiempo total de registro de 4 millones de puntos de datos / 1Hz = 4,000,000 segundos (46 días) estarán disponibles para llevar a cabo el registro. Una vez que el Usuario esté satisfecho de que se han registrado los datos pertinentes, al presionar el botón **DETENER (STOP)**, se marcarán los datos restantes como no utilizados, y el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** volverá al modo de **Espera (Stand-by)**. Esto evita que el usuario tenga que esperar a que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** finalice la prueba automáticamente. Si el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** de datos no se activó, el Usuario puede presionar el botón **DETENER (STOP)** para permitir el diagnóstico del archivo guardado por la posible razón que la unidad no se activó. Cuando se abra el archivo, elija "Ocultar memoria no inicializada (Hide uninitialized memory)" para no mostrar los datos que no fueron capturados.

Eliminando Todos las Pruebas:

El botón **DETENER (STOP)** también tiene una función avanzada. Se puede usar como parte de una secuencia para borrar manualmente todos los datos en la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** en ausencia de una PC. Esto se puede realizar en los siguientes pasos:

1. **Encienda (ON)** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
2. Presione el botón **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)** para poner el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** en modo Activo. La luz de **ESTADO (STATUS)** debe estar encendida.
3. Presione simultáneamente los botones **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)** y **DETENER (STOP)** y manténgalos presionados. La pantalla **LED** mostrará un **dE** parpadeante. Suelte los botones.
4. Presione simultáneamente los botones **INICIO (START)** y **DETENER (STOP)** y manténgalos presionados. La pantalla **LED** mostrará **dE** sin parpadear. Soltar los botones. Se eliminarán todos los datos de la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
5. **Apague (OFF)** el **MicroTrap™**. Espere 5 segundos. **Encienda (ON)** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, luego presione el botón **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y luego el botón **PRUEBAS RESTANTES (REMAINING TESTS)** para confirmar que estos números son iguales y que se han eliminado todos los datos de prueba de la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

PRECAUCIÓN

MREL recomienda el procedimiento anterior para momentos en los que el Usuario ya se encuentra en el campo y se olvidó de Eliminar Todas las Pruebas con el **DAS™ Data Acquisition Suite** de MREL.

Puerto MICROTRAP USB COM:

El puerto **MICROTRAP USB COM** se utiliza para conectar el **Cable de Comunicaciones** al **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. El otro extremo del **Cable de Comunicaciones** está conectado al puerto USB de la computadora, para programar los parámetros internos de registro del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y para descargar los datos registrados (**Sección 5.1**). Consulte el **Manual del Software DAS™ Data Acquisition Suite** para realizar esta tarea.

PRECAUCIÓN

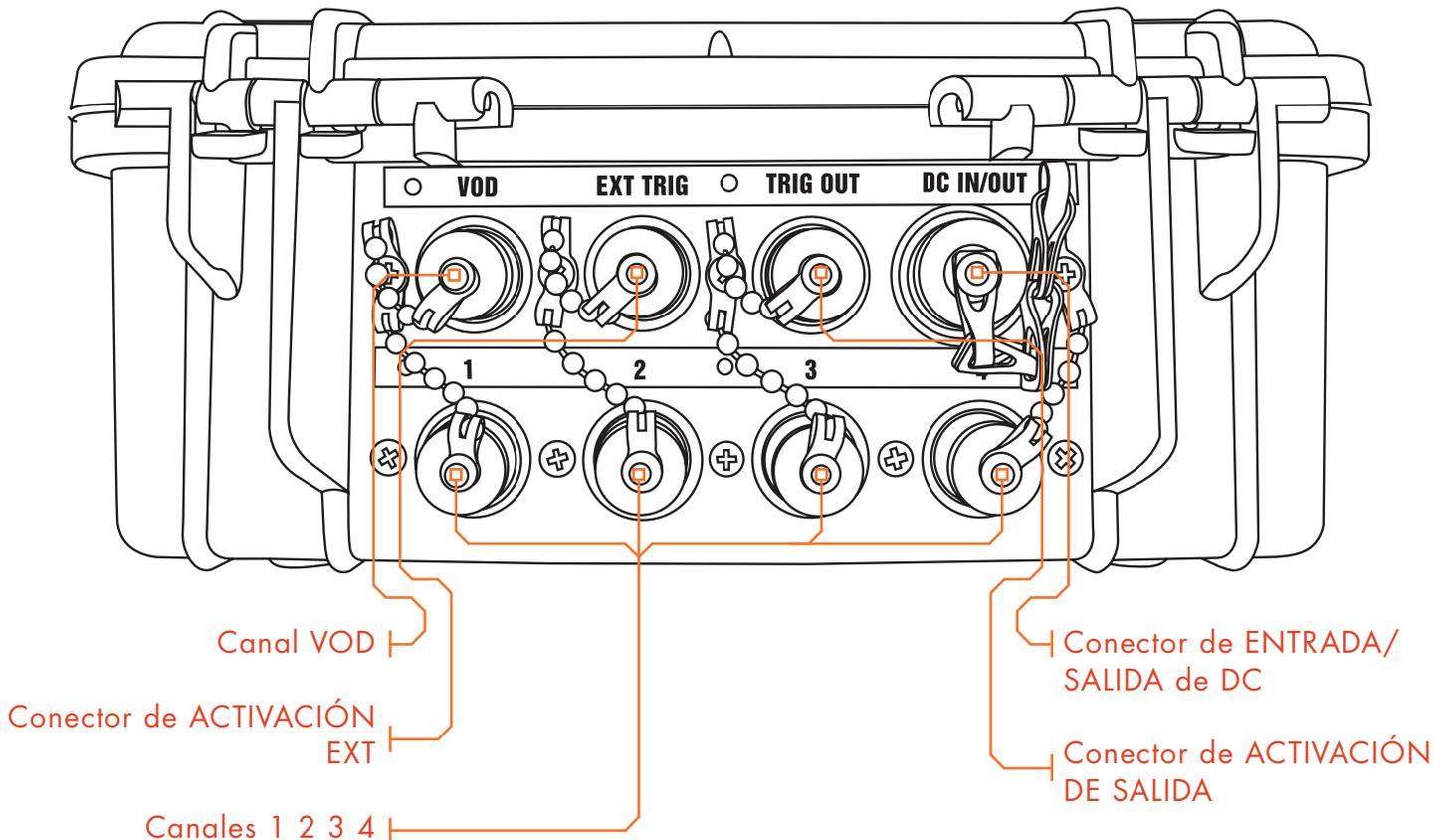
La unidad debe estar encendida durante al menos 5 segundos antes de conectar el cable USB. Si no se sigue esto, puede ocurrir un error irrecuperable y es posible que se requiera enviar la unidad a servicio.

Luces de Fuera de Rango:

Se tienen dos luces de advertencia de **FUERA DE RANGO**. Estas destellarán cuando la resistencia del probe o sonda esté fuera de rango, como se explica en el **Capítulo 4.7**.

PANEL POSTERIOR

La parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** tiene una variedad de puertos de entrada y salida que se describen a continuación:



VOD:

Conector **BNC** para sonda (probe) de resistencia VOD.

ACTIVACIÓN EXTERNA:

Conector **BNC** para el cable de activación, si se utiliza activación externa.

ACTIVACIÓN DE SALIDA:

Conector **BNC** que produce una señal de voltaje de 10 voltios durante 6 segundos cuando se activa el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Esta señal se utiliza para activar otros instrumentos.

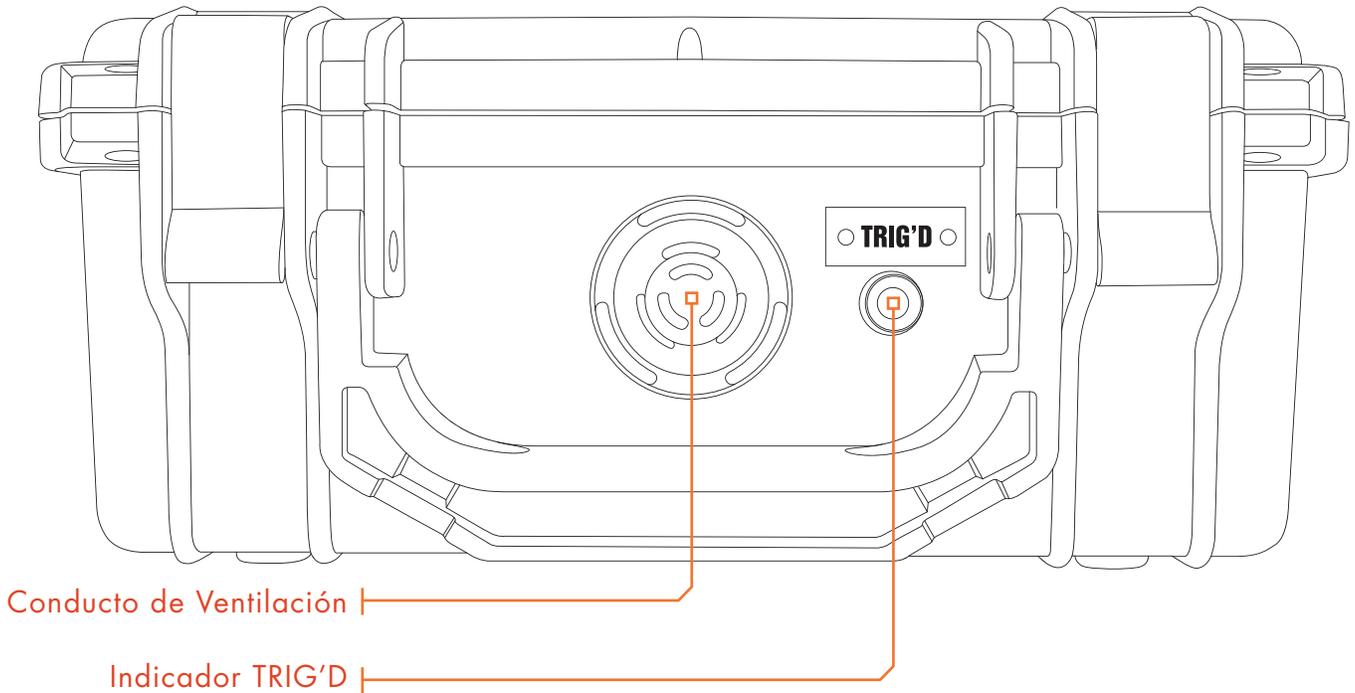
ENTRADA/SALIDA DE DC:

Se utiliza para conectar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** al **Cargador de Batería** para recargar la batería interna y cargar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** desde la red eléctrica de tensión AC. El puerto de **ENTRADA/SALIDA de DC (DC IN/OUT)** también se puede usar para cargar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** desde una batería externa de 12 VDC utilizando el adaptador limitador de corriente suministrado por **MREL**. También se puede utilizar para suministrar 10 VDC como fuente de excitación para otros tipos de medidores. Todos los detalles y restricciones sobre el uso del conector de **ENTRADA/SALIDA de DC (DC IN/OUT)** se encuentran en **Sección 3.4** y **Sección 3.5**.

1 2 3 4:

Conectores **BNC** para los **Canales 1, 2, 3 y 4** de la **Ampliación** opcional del **Alcance (Scope Upgrade)** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Estos conectores no tienen ninguna función a menos que se haya instalado la **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

PANEL FRONTAL



TRIG'D:

La luz indicadora **TRIG'D** en la parte delantera del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se iluminará cuando se cumplan las condiciones de activación. Esta luz permanecerá iluminada durante la recopilación de datos, lo que depende de la velocidad de registro seleccionada para la prueba. La luz **TRIG'D** parpadea rápidamente mientras los datos se almacenan en la memoria no volátil del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. La luz **TRIG'D** parpadea lentamente después de que todos los datos de la prueba se han almacenado en la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. De lo contrario, la luz permanecerá apagada.

CONDUCTO DE VENTILACIÓN:

La **perilla negra** en el frente del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** es una válvula de alivio de presión automática. Al transportar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** por aire, esta válvula permite igualar la presión al aterrizar. A gran altura, la presión interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** puede caer, causando una presión de aire negativa en la elevación del suelo, lo que hace que la tapa sea muy difícil de abrir sin esta válvula de compensación de presión.

3.1.2 Estuche de Transporte

El **Estuche de Transporte** contiene el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, el **Cargador de Batería**, los **Adaptadores de Cable y BNC**.



3.1.3 Cargador de Batería

El **Cargador de Batería** tiene una especificación impresa, ya sea 120 VAC o 220 VAC. Se utiliza para cargar la batería interna recargable, y para cargar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** desde una red de tensión AC.

ALERTA

Póngase en contacto con **MREL** si el **Cargador de Batería** que se ha suministrado es incorrecto para la tensión de red eléctrica de su país.



3.1.4 Cable de Comunicaciones USB

El **Cable de Comunicaciones** se proporciona para conectar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** a una computadora para programar los parámetros de registro del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y para descargar los datos registrados. El **Cable de Comunicaciones** se conecta entre el puerto **MICROTRAP USB COM** en el panel frontal y un puerto **USB** de la computadora. Este es un cable específico que se requiere para la comunicación de la unidad. Los adaptadores genéricos USB a paralelo no funcionarán con el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.



3.1.5 Adaptadores BNC

Se proporcionan dos **Adaptadores BNC** para facilitar la conexión entre los conectores de **VOD** y **ACTIVACIÓN EXT (EXT TRIG)** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** al cable coaxial (preferiblemente RG-58) que conduce a la sonda **VOD** y al cable de disparo externo, respectivamente. Si se ha instalado la **Ampliación del Alcance (Scope Upgrade)** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, se proporcionarán cuatro adaptadores BNC adicionales, uno para cada canal de entrada del Alcance (Scope).



3.2 Batería Interna Recargable

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** tiene una batería interna recargable de Ni-Cad. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** viene con un Cargador de Batería aprobado de 120 VCA o de 220 VCA, según el país de uso. Cuando la batería interna está completamente cargada, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** puede funcionar durante 12 horas (con el consumo de energía máximo del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**) antes de que sea necesario recargar la batería. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se envía desde **MREL** completamente cargado. Debido a que puede transcurrir algún tiempo antes de que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** realmente se ponga en uso, es posible que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** no se encuentre completamente cargado la primera vez que se usa. El tiempo completo de funcionamiento se obtendrá cuando se cargue por completo el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

3.3 Visualización del Estado de Carga

El procedimiento para visualizar el estado de carga o energía del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** es el siguiente:

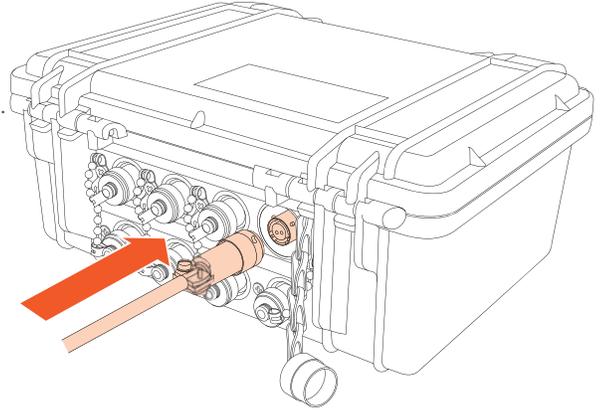
1. Gire el interruptor del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** a la posición **ENCENDIDO (ON)**. Espere 5 segundos hasta que la luz de **ESTADO (STATUS)** entre en **Espera (Stand-by)** y luego presione el botón **ESTADO DE BATERÍA (BATTERY STATUS)** en el panel frontal. Este botón se puede pulsar en cualquier momento durante el funcionamiento del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

- La pantalla **LED** mostrará la carga restante en la batería como porcentaje de la carga completa. Por ejemplo, si la pantalla muestra el número **8**, significa que la batería está cargada al 80%. Se muestra el número **10** en la pantalla cuando el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** está completamente cargado. Si se muestra el número 0 en la pantalla significa que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** requiere recarga.

3.4 Recarga de Batería

El procedimiento para recargar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** es el siguiente:

- Con el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder APAGADO**, conecte el Cargador de Batería entre el puerto **ENTRADA/SALIDA de DC (DC IN/OUT)** en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder APAGADO** y el toma corriente. La pantalla **LED** mostrará **Ch** indicando que la carga está progresando.
- La recarga completa tardará hasta 10 horas. Cuando se haya completado la carga, el mensaje **Ch** en la pantalla LED parpadeará. Desconecte el **Cargador de Batería** en este punto. No deje que la unidad continúe cargándose luego de haber alcanzado la carga completa ya que se producirán daños, dado que la batería generará calor y disminuirá la capacidad total con el tiempo.
- Desenchufe el Cargador de Batería del tomacorriente y luego del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. El estado de la batería del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se puede verificar como se detalla en el **Capítulo 3.3**.



PRECAUCIÓN

No conecte el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** directamente a una fuente de 12 VDC sin ningún circuito limitador de corriente. Se producirán daños en la unidad y será necesario devolverla a un centro autorizado para su reparación.

PRECAUCIÓN

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** funcionará correctamente a niveles bajos de energía, como cuando se indique 0 en la pantalla LED. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** emitirá un pitido continuo durante un máximo de 30 minutos antes de **APAGARSE**. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se apaga solo para ayudar a evitar la descarga completa de la batería interna. Es importante tener en cuenta que **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** tiene una memoria no volátil, lo que permite que los datos se almacenen de forma segura independientemente del estado de carga de la batería interna.

3.5 Carga del MicroTrap™ desde Fuentes de Energía Externas

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se puede cargar desde una red eléctrica de tensión AC usando el **Cargador de Batería**. Al cargar desde una red de tensión AC a través del **Cargador de Batería**, la pantalla **LED** mostrará la letra **P**.

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** puede ser cargado con una batería de 12 VDC conectada al puerto de **ENTRADA/SALIDA de DC (DC IN/OUT)** en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Póngase en contacto con **MREL** para obtener el Adaptador de Batería de 12 VDC necesario para conectar la batería al puerto de **ENTRADA/SALIDA de DC**. Cuando cargue el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** con una batería de 12 VDC, la pantalla **LED** mostrará la letra **P**.

PRECAUCIÓN

La batería interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** no debe sobrecargarse. Según las especificaciones del fabricante de la batería, la carga completa de la batería demorará hasta 10 horas. El fabricante también recomienda cargar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** a temperaturas de 10 a 30 °C (50 a 86 °F).

3.6 Consideraciones de Almacenamiento a Largo Plazo

No se deben tomar procedimientos especiales, aparte de los relacionados con la batería interna, para el almacenamiento a largo plazo del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. En caso de que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** permanezca inactivo durante períodos prolongados, se recomienda cargar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** una vez al mes según el procedimiento del **Capítulo 3.4**. Esto mantendrá las condiciones del interior de la batería.

3.7 Sondas de Resistencia VOD

Los siguientes tipos de sondas (probes) de resistencia **VOD** están disponibles en **MREL** y son adecuadas para usar con el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**:

3.7.1 VOD PROBEROD

El **VOD PROBEROD**, que se muestra arriba, es una sonda rígida que consta de un cable aislado de alta resistencia colocado dentro de un tubo de metal de diámetro pequeño, que actúa como conductor de retorno del circuito. Los **PROBERODs** están específicamente diseñados para medir **VODs** de explosivos encartuchados y/o de tubos cortos de muestras de explosivos, en condiciones confinadas o no confinadas. Están disponibles en **MREL** en una longitud estándar de 0,9 m (3 pies) y se suministran con dos conductores, listos para conectarse a los conductores interior y exterior del **cable coaxial RG-58**. El otro extremo del cable coaxial **RG-58** está equipado con un conector BNC para conectarlo al canal **VOD** en el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Comuníquese con **MREL** para obtener información adicional sobre **PROBEROD** y diferentes longitudes para satisfacer sus necesidades.



3.7.2 VOD PROBECABLE

MREL ofrece dos tipos de cables de resistencia flexible:

VOD PROBECABLE "VERDE" y **VOD PROBECABLE-LR "AZUL"**. Estos cables han sido especialmente desarrollados y refinados por **MREL** con una amplia retroalimentación y asistencia de los Clientes de Instrumentación de Voladuras de **MREL** desde 1987. Son idealmente adecuados para todos los tipos de explosivos cargados en todas las condiciones de los pozos, incluidos los pozos húmedos. Tienen la configuración clásica de un cable coaxial tipo RG estándar, donde el cable de alta resistencia es el conductor central y el blindaje trenzado actúa como el conductor de retorno. Un material dieléctrico (aislante eléctrico) colocado entre el cable de resistencia y el conductor de retorno proporciona aislamiento eléctrico y una barrera física entre ellos. Esto reduce la posibilidad de cortocircuitos durante la manipulación del **PROBECABLE**. Una capa exterior de PVC protege el **PROBECABLE** de rasgaduras y daños durante la carga del pozo.



PROBECABLE y **PROBECABLE-LR** se utilizan para medir **VODs** de explosivos en pozos, así como los tiempos de retardo entre pozos y decks. La selección de **PROBECABLE** o **PROBECABLE-LR** se basa en la resistencia total del circuito, que a su vez depende de la número de pozos que se deseen monitorear. La única diferencia entre estos dos cables se relaciona con su resistencia nominal o resistencia por unidad de longitud. El **PROBECABLE "VERDE"** tiene una resistencia unitaria de 10,8 ohm/m (3,29 ohm/ft) mientras que el **PROBECABLE-LR "AZUL"** (LR significa Low-Resistance - Baja resistencia) tiene una resistencia unitaria de 3,38 ohm/m (1,03 ohm/ft). Este último permite el registro de VOD para longitudes de hasta aproximadamente 900 m (2950 pies) por prueba con el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Cada caja tiene una Etiqueta de Control de Calidad específica que mostrará el valor correcto para seleccionar en el **Software DAS™ Data Acquisition Suite** durante la descarga.

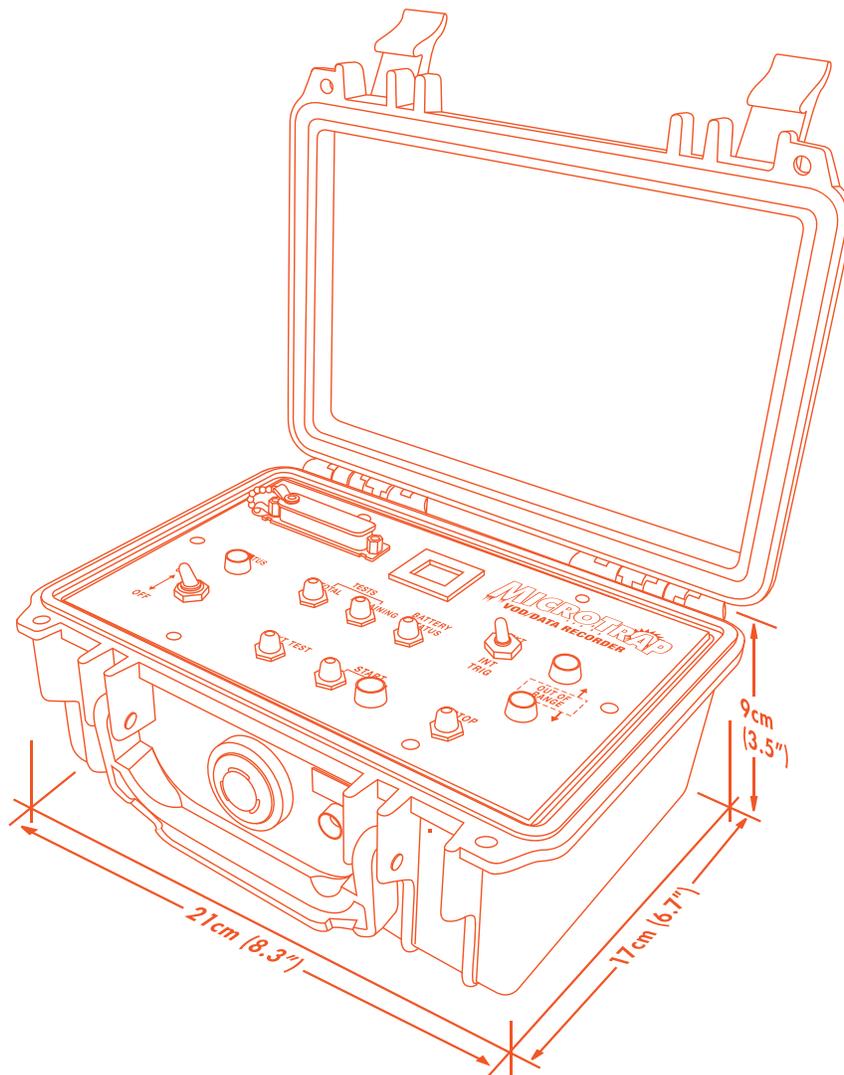
Ambos tipos de **PROBECABLE** están disponibles directamente de **MREL** en un paquete único de "carrete en una caja" con 1,000 m por caja. El carrete en una caja permite que el Usuario desenrolle libremente el **PROBECABLE** en el pozo de voladura sin necesidad de un soporte de carrete de cable u otra persona para sostener el carrete de cable. El conjunto de carrete en una caja también está convenientemente envuelto en plástico resistente al agua para evitar degradación de la caja en condiciones húmedas. Comuníquese con **MREL** para obtener información adicional sobre **PROBECABLE**.

3.8 Especificaciones Técnicas

Número de Canales	1 canal para VOD . Ampliable para proporcionar 4 canales adicionales para el registro de voltaje de DC de otros tipos de medidores.
Resolución Vertical	14 bits, 1 parte en 16,384.
Velocidad de Registro	Seleccionable por el usuario mediante el software de 1 Hz a 2 MHz (solo VOD), 1 Hz a 1 MHz (Canales de Alcance activos).
Tiempo Total de Registro @ Velocidad de Registro de 2 MHz	2.0 segundos (4 millones de puntos de datos). La Reducción de la Velocidad de Registro aumenta el Tiempo Total de Registro. Ampliable para proporcionar el doble de memoria (8 millones de puntos de datos).
Tiempo de Pre-Activación	Seleccionable por el usuario mediante el software de 0-100% del Tiempo Total de Registro.
Modos de Activación	Seleccionable por el usuario mediante el interruptor: Interno o Externo. Modo Externo: seleccionable por el usuario en el software " hacer un circuito " o " romper un circuito ". Nivel de Activación Interna: seleccionable por el usuario a través del software de 2.4 a 98% de nivel de señal.
Energía	Paquete de batería interna recargable de Ni-Cad que proporciona hasta 12 horas de funcionamiento activo cuando está completamente cargado. La memoria no volátil permite que los datos se almacenen de forma segura independientemente del estado de la batería interna. El cargador de batería se proporciona en configuraciones de 120 o 220 VAC. Cargar la batería tarda hasta 10 horas. La carga puede realizarse desde una red eléctrica de tensión AC a través del Cargador de Batería , y/o desde una tensión DC externa.
Almacenamiento de Eventos Múltiples	Seleccionable por el usuario a través del Software: es posible almacenar hasta 16 pruebas en la memoria permanente.
Componentes Suministrados	MicroTrap™ VOD/Data Recorder , Cargador de Batería, Cables de Comunicación, Adaptadores BNC, Estuche de Transporte Acolchado, Manual de Operaciones y Software DAS™ Data Acquisition Suite (32 o 64 bits) para Windows® .
Tamaño y Peso	MicroTrap™ VOD/Data Recorder : 21 x 17 x 9 cm (8.3 x 6.7 x 3.5 pulg.); 2 kg (4.4 libras). Equipo en Estuche de Transporte: 23 x 16.5 x 21.5 cm (9 x 6.5 x 8.5 pulgadas); 3 kg (6.6 libras).
Ambiente	Totalmente operativo de -40 a +60 °C (-40 a +140 °F). A prueba de nieve, lluvia, polvo y arena. A prueba de caídas desde una altura de al menos 1 m (3 pies).
Conexión a PC	Después de realizar la(s) prueba(s), el MicroTrap™ VOD/Data Recorder se conecta al Puerto USB de la computadora usando el Cable de Comunicaciones para permitir la descarga rápida de datos a la computadora. La conexión entre el MicroTrap™ VOD/Data Recorder y la computadora también permite al usuario confirmar y/o cambiar los parámetros de registro.
Software	El Software DAS™ Data Acquisition Suite funciona bajo Windows® . Proporciona una fácil y familiar interfaz gráfica de usuario que permite al usuario configurar fácilmente los parámetros de registro del MicroTrap™ VOD/Data Recorder , descargue los datos a la computadora y analícelos. Los datos VOD se muestran automáticamente como gráficos de distancia versus tiempo. Todas las operaciones de software son " apuntar con el cursor y hacer clic ". El Software permite zoom gráfico ilimitado en gráficos, creación de subgráficos anotados y análisis de VOD y tiempo de retardo de pozo/deck de cualquier parte del gráfico VOD . Es posible anotar, imprimir, guardar y exportar gráficos y datos a otro software de Windows® fácilmente. El usuario puede seleccionar unidades métricas (m/s) o imperiales (pies/seg.).
Excitación VOD/ Seguridad	El MicroTrap™ VOD/Data Recorder ajusta automáticamente su voltaje de excitación al máximo de resolución de 14 bits en la sonda (probe) VOD . Todos los parámetros operativos de VOD son registrados por el MicroTrap™ VOD/Data Recorder sin requisitos de instrumentación adicional. Por consideraciones de seguridad, el MicroTrap™ VOD/Data Recorder es físicamente incapaz de generar más de 50 mA de corriente a una sonda VOD .
Sondas de Resistencia VOD	MREL ofrece una línea completa de sondas VOD para registrar el VOD de muestras de explosivos y múltiples pozos en voladuras de grandes minas a cielo abierto. El MicroTrap™ VOD/Data Recorder puede registrar VODs a lo largo del PROBECABLE-LR (cable de resistencia) con longitudes de hasta 900 m (2,950 pies) por prueba.

Capítulo 4

Registro de VOD y Tiempos de Retardo de Pozos/Decks



Resumen

Este capítulo proporciona instrucciones detalladas sobre la selección de un sitio adecuado para llevar a cabo una prueba de muestras de explosivos, instrumentar el cable VOD PROBEROD y VOD PROBECABLE y conectar el MicroTrap™ VOD/Data Recorder para registrar VOD y tiempos de retardo entre decks dentro de un pozo.

4.1 Consideraciones de Seguridad para Seleccionar un Sitio para Pruebas de Explosivos

ALTO

Comuníquese con MREL para obtener recomendaciones específicas del sitio para prueba de muestras de explosivos.

Se debe tener cuidado para seleccionar un buen sitio para la detonación y el registro de VOD de muestras de explosivos. Si es posible, se recomienda construir un sitio de prueba permanente. Una fosa o pozo rodeado por una pared de tierra suele ser suficiente para detonaciones más pequeñas. Además, un refugio protegido para el MicroTrap™ VOD/Data Recorder y el personal pueden construirse a una distancia adecuada del explosivo. La distancia dependerá de la cantidad de explosivo que se detona a la vez y de cómo se confinan los explosivos (tenga cuidado con las esquirlas de disparos confinados). Asegúrese de que el área esté bien delimitada con la señalización adecuada y que el acceso esté restringido.

Si se van a detonar muestras de explosivos en un sitio no preparado, entonces el Usuario debe tener cuidado al decidir en qué tipo de suelo se van a colocar las cargas. Evite la colocación en suelo con piedras, escombros o cualquier objeto que pueda convertirse en un proyectil. Las mejores superficies son finos, arena o relaves.

Siempre es una buena práctica tener el máximo control sobre los tiempos de retardo de la prueba, por lo tanto, no se recomienda la iniciación con mecha de seguridad. La iniciación electrónica, eléctrica o con tubo de choque funciona mejor con el detonador que iniciará la muestra de explosivo o el cebador/booster ubicado dentro de la muestra de explosivo.

4.2 Técnica del Cable de Resistencia para medir VOD

El MicroTrap™ VOD/Data Recorder es capaz de monitorear el perfil VOD continuo de una columna explosiva. Puede medir el VOD de muestras de explosivos relativamente cortas, como boosters o explosivos encartuchados. También es posible medir el VOD de explosivos cargados en múltiples pozos tanto de superficie (open-pit) como subterráneos (underground). El MicroTrap™ VOD/Data Recorder proporciona una señal de excitación constante regulada a la sonda y monitorea la caída de voltaje a través de ella.

El MicroTrap™ VOD/Data Recorder utiliza la técnica comprobada de cable de resistencia continua para monitorear VODs. Una sonda certificada por MREL de resistencia lineal conocida (es decir, ohm/m u ohm/ft) se coloca axialmente en la muestra de explosivo o columna explosiva. Como el frente de detonación del explosivo consume la sonda, la resistencia del circuito disminuirá en proporción a la reducción de la longitud de la sonda. El MicroTrap™ VOD/Data Recorder registra la disminución resultante en el voltaje a través de la sonda en función del tiempo.

El Software DAS™ Data Acquisition Suite convierte automáticamente los datos registrados en un gráfico de distancia versus tiempo. La pendiente de este gráfico en cualquier posición es el VOD del explosivo en esa posición en particular. El Software DAS™ Data Acquisition Suite incluye funciones que calcularán y mostrarán automáticamente el VOD de un explosivo en cualquier ubicación seleccionada en el gráfico. Otras funciones permiten al usuario calcular y mostrar el tiempo de retardo entre pozos seleccionados o entre decks de explosivos dentro de un pozo. Consulte el Manual del Software DAS™ Data Acquisition Suite para obtener más información.

4.3 Uso de PROBERODS para Pruebas de Muestras de Explosivos

Los equipos y suministros que se requieren para realizar mediciones de **VOD** en muestras de explosivos o en explosivos encartuchados son:

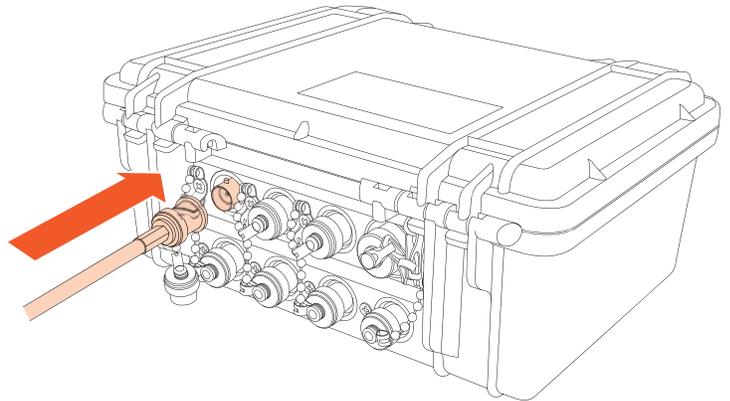
- El Sistema **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
- **VOD PROBEROD** (disponible en **MREL**) - uno (01) por muestra de explosivo.
- Cable coaxial (se recomienda el tipo **RG-58**): longitud suficiente para pasar entre la ubicación del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y la ubicación de las muestras de explosivos.
- Cortacables y cinta aislante.
- Explosivos, detonadores e iniciadores.

El procedimiento para preparar una prueba de **VOD** es el siguiente:

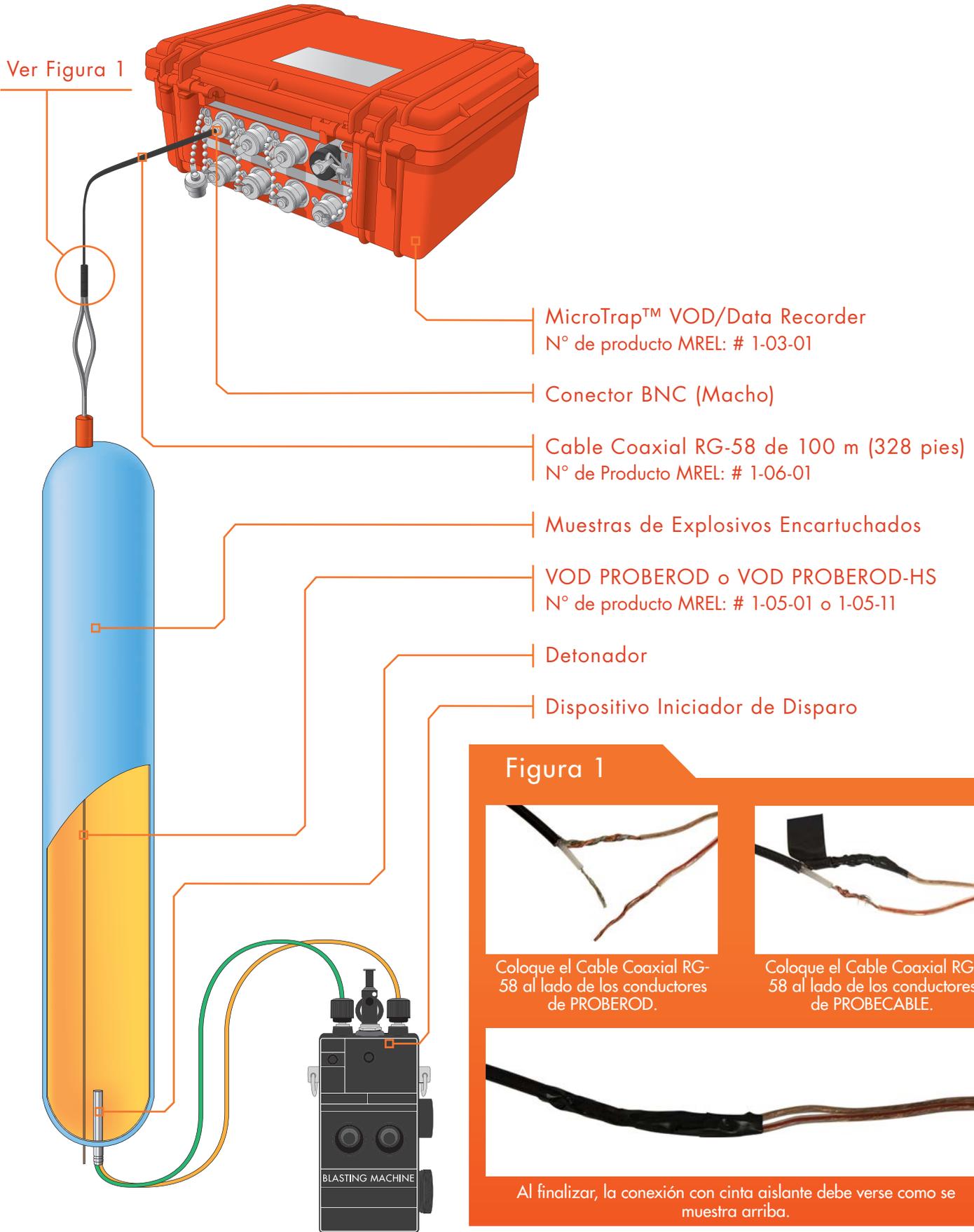
1. Delimitar el área de detonación de la carga explosiva.
2. Coloque el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** en un refugio protector y/oa una distancia segura del área de detonación. Esta distancia puede estar más cerca de lo que se considera seguro para el Usuario. Una vez que se completa la configuración, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** no requiere al Usuario que recopile los datos; este lo realiza automáticamente sin ayuda.
3. Extienda el cable coaxial desde el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** hasta el área de detonación con un exceso de longitud suficiente para compensar el tirón del cable durante el movimiento producido producto de la detonación. Se debe conectar un conector BNC macho al final del cable coaxial el cual luego se debe conectar a la entrada de **VOD** en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Si su carrete de **cable coaxial RG-58** no está equipado con un conector macho BNC. Se suministra un Adaptador BNC con el **MicroTrap™** con el propósito de conectar a la entrada **VOD**. El **Adaptador BNC** se puede conectar al cable coaxial usando cortadores de cable y cinta aislante. La conexión debe ser "blindaje trenzado a blindaje trenzado" y "centro a centro". Asegúrese de que el conductor central y el conductor de retorno (blindaje trenzado) no se toquen entre sí a través de la conexión.
4. Tome nota de la **Resistencia Unitaria** de la sonda leyendo el valor en ohmios/m u ohmios/pies de la etiqueta de fábrica **MREL** en el **PROBEROD**. Tome nota del valor en ohm/m si el **VOD** se va a informar en m/s. Tome nota el valor en ohmios/pies si el **VOD** debe informarse en pies/seg. La información de la **Unidad de Resistencia** será solicitada posteriormente por el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**.
5. Insertar un **PROBEROD** axialmente en la muestra de explosivos. Comience en el extremo opuesto de donde se colocará el detonador como se muestra. Si se están probando explosivos a granel en un tubo sellado en ambos extremos, haga un pequeño orificio en el centro de cada extremo para permitir que pase el **PROBEROD**. El **PROBEROD** debe insertarse hasta la unión naranja donde el **PROBEROD** se encuentra con los dos cables conductores. Esto asegurará que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se active de manera más confiable.

Si se requiere una medición del período previo a la detonación, asegúrese de que el **PROBEROD** se inserte bien en el explosivo para que alcance la posición del detonador o booster. Si el **PROBEROD** llega al booster o pasa más allá, el efecto del booster será registrado por el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Lo mismo ocurre con los explosivos encartuchados. Para probar el **VOD** del cordón detonante, enciente el cordón detonante a lo largo de toda la longitud del **PROBEROD**.

6. Conecte el **PROBEROD** al cable coaxial usando los cortadores de cable y cinta aislante. La polaridad de la conexión no es importante. Para obtener los datos más limpios posibles, hay algunos elementos que pueden ayudar. Conecte el cable blindado del cable coaxial al cable del tubo de cobre (uno de los cables conductores del **PROBEROD** es el cable del tubo de cobre). Esto se puede encontrar fácilmente usando un galvanómetro para medir la resistencia entre los dos cables conductores del **PROBEROD** y el tubo de cobre del **PROBEROD**. El cable conductor con una resistencia cercana a cero (el cual viene a ser el cable del tubo de cobre) se conectará al blindaje del coaxial. Además, alinee la muestra explosiva con el cable coaxial para tener una línea recta de regreso al **MicroTrap™**. (continúa en la página 25).



Ver Figura 1



7. Conecte el cable coaxial al canal **VOD** ubicado en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, como se muestra a la derecha.
8. Los aspectos de instalación de **PROBEROD** de la prueba están completos. Ahora el Usuario puede colocar el detonador y conectarlo al dispositivo de iniciación del disparo según los procedimientos estándar. **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ahora está listo para estar preparado para registrar la prueba como se detalla en el **Capítulo 4.6**.

4.4 Uso de PROBECABLE para Pruebas de Explosivos en Pozos:

Los equipos y suministros que se requieren para realizar pruebas de **VOD** en muestras de explosivos en pozos son:

- El sistema de **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
- **VOD PROBECABLE “VERDE”** o **VOD PROBECABLE-LR “AZUL”** (disponible en **MREL**).
- Cable coaxial (se recomienda el tipo **RG-58**): longitud suficiente para pasar entre la ubicación del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y el último pozo en la voladura que se registrará.
- Cortacables y cinta aislante.
- Explosivos, detonadores e iniciadores.

4.4.1 Preparación de PROBECABLE para el Registro de un Solo Pozo

1. Prepare el extremo del **PROBECABLE** utilizando los alicates para quitar el aislamiento del extremo. Luego cortocircuite el **PROBECABLE** conectando el cable blindado al cable conductor central y enroscándolos juntos. Proteja bien la conexión con cinta aislante.
2. Con cinta o cable, ate el extremo del cortocircuito del **PROBECABLE** al cebador/booster o a una roca y baje el **PROBECABLE** al pozo como se muestra en el diagrama de la página siguiente. Las líneas descendentes del cordón detonante pueden dañar el **PROBECABLE** o provocar la iniciación lateral del explosivo a granel. Al iniciar con cordón detonante, sujete el **PROBECABLE** a una roca y bájelo por el costado del pozo opuesto a la línea descendente del cordón detonante.
3. Luego se puede cortar el **PROBECABLE** en la parte superior del pozo.
4. Tome nota de la Resistencia Unitaria de la sonda leyendo el valor en ohmios/m o ohmios/pies de la etiqueta de fábrica de **MREL** en el carrete de **PROBECABLE**. Tome nota del valor en ohm/m si el **VOD** se va a informar en m/s. Tome nota del valor en ohmios/pies si el **VOD** debe informarse en pies/segundo. La información de resistencia de la unidad será solicitada más tarde por el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**. Cuando se mide con galvanómetro de voladura, la resistencia de la sonda debe compararse estrechamente con la resistencia calculada del **PROBECABLE** (Resistencia Unitaria multiplicada por la longitud). Si este no es el caso, retire la longitud de **PROBECABLE** y vuelva a cargar otra longitud en el pozo.
5. Ahora se puede cargar el pozo con el explosivo y tapar según el procedimiento habitual. Sostenga el **PROBECABLE** tenso durante la carga del explosivo para evitar la holgura en el pozo. Si no estará presente durante la carga, ate el **PROBECABLE** alrededor de una estaca marcadora de pozo, o alrededor de una roca en la parte superior del pozo. Después de la carga del pozo, es posible que usted desee comprobar la resistencia total del **PROBECABLE** para asegurarse de que no se ha producido ningún daño. Es improbable que se produzcan daños, ya que el **PROBECABLE** está bien protegido con un revestimiento de PVC.
6. Conecte el **PROBECABLE** al cable coaxial usando los cortadores de cable y cinta aislante. La conexión debe ser “blindaje para blindaje” y “centro a centro”. Asegúrese de que el conductor central y las conexiones de blindaje no se toquen entre sí.
7. Coloque el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** en un refugio de protección (un trozo corto de tubería de acero es un buen refugio) y/o a una distancia segura del área de voladura según lo definido por flyrocks. Esta distancia puede ser más cercana a lo que se considera seguro para el Usuario. Cuando está configurado, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** no requiere que un usuario recopile los datos; este registrará los datos automáticamente.
8. Extienda el cable coaxial desde el **PROBECABLE** hasta el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Longitudes más cortas de cable coaxial pueden ser conectados entre sí usando los cortadores de cable y cinta aislante. En algún lugar a lo largo del cable coaxial, enrolle el cable coaxial alrededor de una roca grande, de modo que cuando se inicie la voladura y el suelo se mueva, este se desenrollará y evitará que se jale el cable coaxial, y el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** durante la detonación. Alternativamente, deje suficiente holgura en el cable coaxial para permitir el movimiento del material durante la detonación o proceso de voladura.
9. Se debe conectar un conector BNC macho al extremo del cable coaxial el cual luego se debe conectar a la entrada **VOD** en el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Si su carrete de cable coaxial RG-58 no está equipado con un conector macho BNC, un conveniente adaptador BNC se ha suministrado con el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** con el fin de conectarlo a la entrada **VOD** del **MicroTrap™**. El adaptador BNC es una longitud corta una cable coaxial con un conector BNC macho conectado a un extremo, y dos conductores pelados en el otro. El adaptador BNC se puede conectar al cable coaxial usando cortadores de cable y cinta aislante. La conexión debe ser de “blindaje a blindaje” y “centro a centro”. Asegúrese de que el conductor central y el conductor

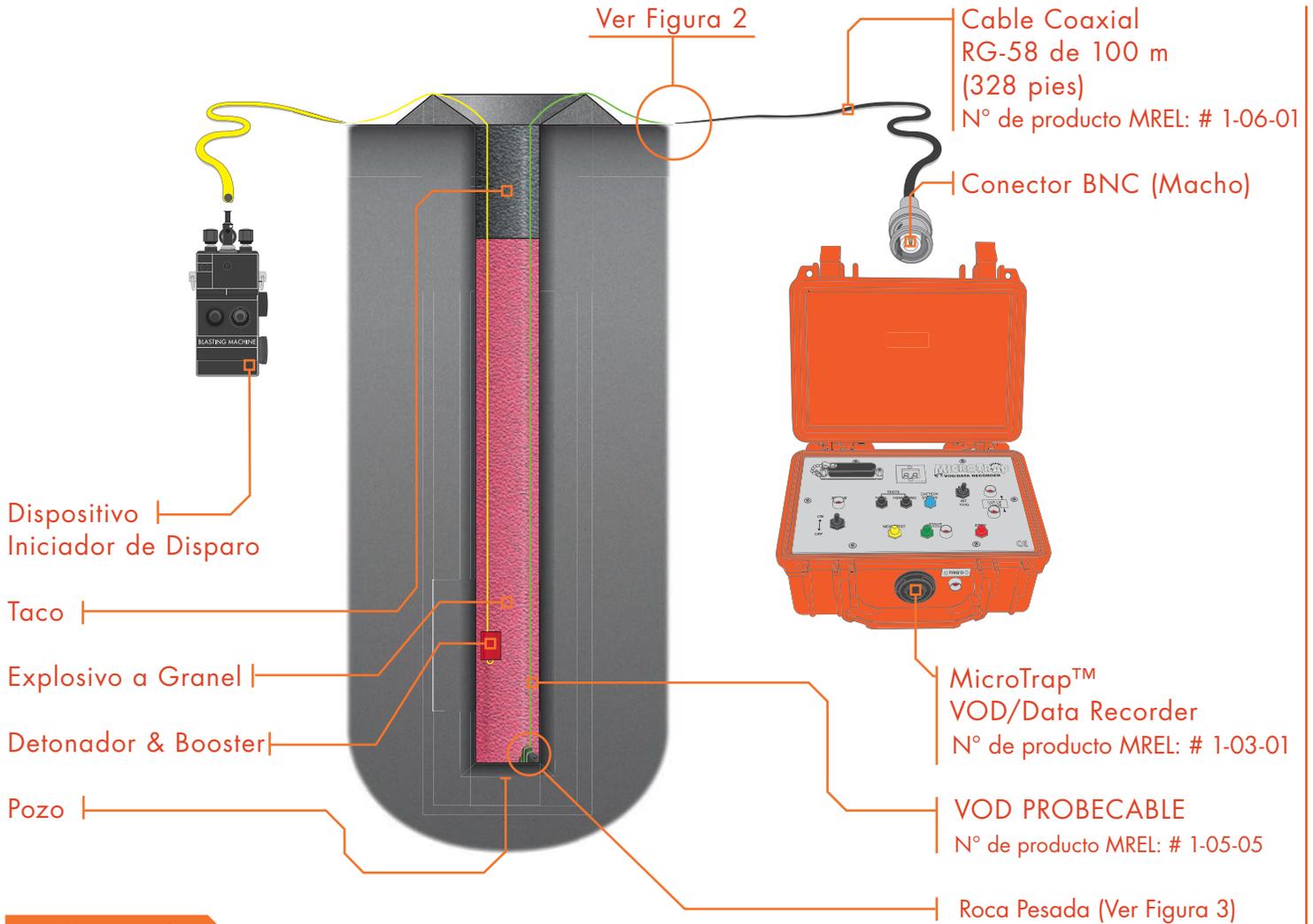
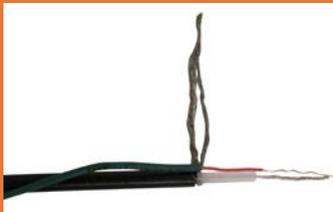
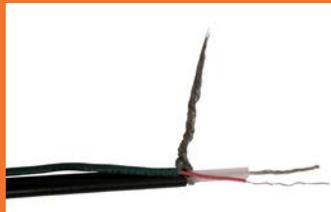


Figura 2



Coloque el cable coaxial RG-58 al lado de los conductores del PROBECABLE.



Torcer el blindaje del coaxial y el PROBECABLE juntos.



Trence los conductores centrales juntos.



Tire de los cables de protección hacia atrás a lo largo de los cables y comience a encintar desde el cable hasta el final.



Asegurándose de que no haya cables sueltos de los blindajes tocando los conductores centrales, continúe encintando hasta más allá del final.



Al finalizar, la conexión con cinta debe verse como se muestra en esta fotografía de arriba.



Para aliviar la tensión, ate un nudo flojo entre los cables de la conexión como se muestra arriba.

de blindaje no se tocan el uno al otro a lo largo de la conexión. Es una buena práctica comprobar la resistencia total del **PROBECABLE** y cable coaxial. Asegúrese de que la resistencia total esté entre 50 y 3000 ohmios.

10. Conecte el cable coaxial a la entrada **VOD** ubicada en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

NOTA: Si la luz Baja de Fuera de Rango Bajo está encendida, probablemente hay un cortocircuito o menos de 4 m del **PROBECABLE**. Si la luz Alta fuera de rango está encendida, probablemente haya un circuito abierto en alguna parte.

11. La instalación del **PROBECABLE** está completa. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ahora está listo y preparado para registrar la prueba como se detalla en **Capítulo 4.6**.

4.4.2 Preparación de **PROBECABLE** para Registro de Múltiples Pozos

1. Prepare el extremo del **PROBECABLE** usando los cortadores de cable para quitar el aislamiento desde el final. Luego cortocircuite el **PROBECABLE** conectando el blindaje del cable al cable conductor central y enrosquándolos juntos. Proteja bien la conexión con cinta aislante.
2. Comience en el primer pozo de la secuencia, ate el extremo del cortocircuito del **PROBECABLE** al booster o a una roca usando una cinta o un cable, y baje el **PROBECABLE** al pozo. Las líneas descendentes del cordón detonante pueden dañar el **PROBECABLE** o causar la iniciación lateral del explosivo a granel, por lo que al utilizar cordón detonante se debe atar el **PROBECABLE** a una roca y bajarlo al pozo por el lado opuesto a la línea descendente del cordón detonante.
3. Extienda el **PROBECABLE** entre el primer pozo y el segundo pozo, dejando suficiente holgura entre pozos para permitir el movimiento del material entre los pozos que detonan después. Enrolle el cable flojo cerca del collar del segundo pozo.
4. Cada pozo que siga al primero requerirá una longitud doble de **PROBECABLE** para formar un circuito continuo a lo largo de la detonación o voladura. Se tiene dos métodos comunes para bajar una longitud doble de **PROBECABLE** en estos pozos. El primer y más simple método es pasar el **PROBECABLE** a través de un lazo de cable que ha sido atado o pegado con cinta adhesiva alrededor de una roca o refuerzo. Esto permite que la roca se deslice a lo largo del **PROBECABLE** a medida que se baja el **PROBECABLE** en el pozo, hasta que la roca llegue al fondo del pozo. El segundo método es medir el punto medio de la longitud del **PROBECABLE** que se va a bajar al pozo, y colocar la roca o el booster para que llegue exactamente al fondo del pozo cuando se inserta.
5. Después de que se haya cargado con el **PROBECABLE** el último pozo a registrar, el **PROBECABLE** se puede cortar una distancia corta desde el collar o parte superior del pozo.
6. Tome nota de la Resistencia Unitaria de la sonda leyendo el valor en ohmios/m u ohmios/pies de la etiqueta de fábrica **MREL** en la caja del **PROBECABLE**. Anote el valor de ohm/m si el **VOD** se va a informar en m/s. Anote el valor de ohmios/pies si el **VOD** se va a informar en pies/seg. La información de resistencia de la unidad será solicitada más tarde por el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**. Cuando se mide con un Galvanómetro de Voladura, la Resistencia de la Sonda debe compararse estrechamente con la resistencia calculada del **PROBECABLE** (Resistencia Unitaria multiplicada por su longitud). Si este no es el caso, retire la longitud de **PROBECABLE** y vuelva a cargar otra longitud de **PROBECABLE** en el pozo.

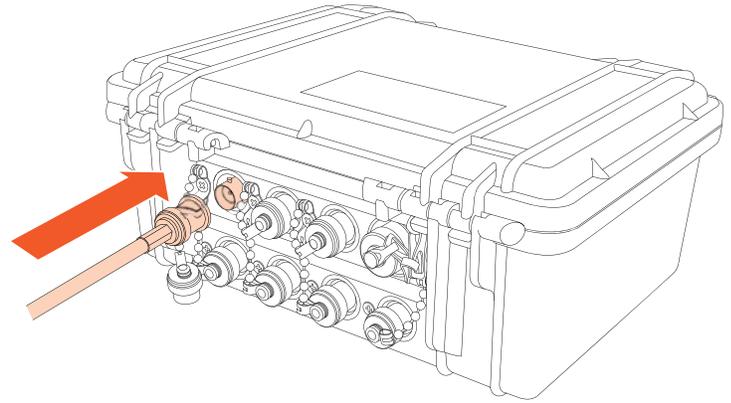


Figura 3



7. Ahora se puede iniciar el carguío del pozo y tapar según el procedimiento habitual. Sostenga el **PROBECABLE** tenso durante la carga del explosivo para evitar la holgura dentro del pozo. Si no estará presente durante la carga, ate el **PROBECABLE** alrededor de una estaca marcadora del pozo, o alrededor de una roca en la parte superior del pozo. Después de la carga, es posible que desee comprobar la resistencia de la sonda con un Galvanómetro de Voladura digital para asegurarse de que no se ha producido ningún daño en el **PROBECABLE**. Los daños son poco probables, ya que el **PROBECABLE** está bien protegido con un revestimiento de PVC.
8. En la parte superior del último pozo, conecte el **PROBECABLE** al cable coaxial usando un cortador de cable y cinta aislante. La conexión debe ser "blindaje a blindaje" y "centro a centro". Asegúrese de que el conductor central y el conductor de blindaje no se toquen entre sí a lo largo de la conexión.
9. Coloque el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** en un refugio de protección y/o a una distancia segura del área de la voladura o detonación según lo define el procedimiento de flyrocks. Esta distancia puede ser más cercana hasta donde el Usuario considere segura. Cuando está configurado, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** no necesita que el Usuario recopile los datos; este registra los datos automáticamente.
10. Extienda el cable coaxial desde el **PROBECABLE** hasta el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Si es necesario, se pueden conectar tramos más cortos de cable coaxial usando los cortadores de cable y cinta aislante para hacer un tramo más largo de cable coaxial. En algún lugar a lo largo del cable coaxial, enrolle el cable coaxial alrededor de una roca grande, de modo que cuando se inicie la voladura y el suelo se mueva, este se desenrollará y evitará que se jale el cable coaxial, y el **MicroTrap™** durante la detonación. Alternativamente, deje suficiente holgura en el cable coaxial para permitir el movimiento del material durante la detonación o proceso de voladura.
11. Se debe conectar un **conector BNC** macho al extremo del cable coaxial, el cual luego se debe conectar a la entrada **VOD** en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Si su carrete de cable coaxial RG-58 no está equipado con un conector macho BNC, un adaptador BNC se ha suministrado convenientemente con el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** con el fin de conectarlo a la entrada de **VOD** del **MicroTrap™**. El adaptador BNC es una longitud corta de cable coaxial con un conector BNC macho conectado a un extremo, y dos conductores pelados en el otro. El adaptador BNC se puede conectar al cable coaxial usando cortadores de cable y cinta aislante. La conexión debe ser de "blindaje a blindaje" y "centro a centro". Asegúrese de que el conductor central y el conductor de blindaje no se tocan el uno al otro a lo largo de la conexión.
12. Conecte el cable coaxial a la entrada **VOD** en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
13. Los aspectos de instalación del **PROBECABLE** están completos. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ahora está listo y preparado para registrar la prueba como se detalla en el **Capítulo 4.6**.

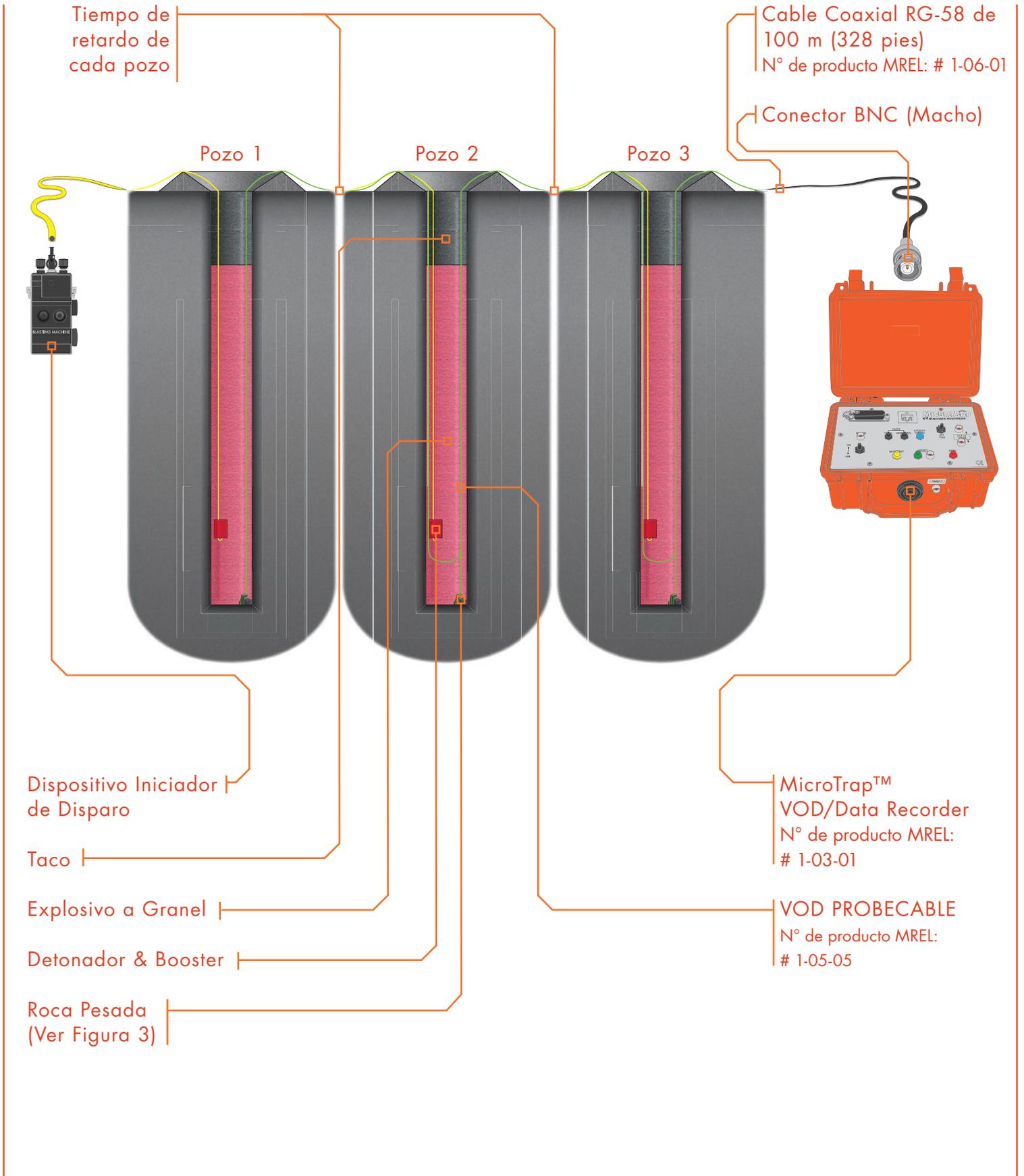
4.5 Protección del PROBECABLE y el Cable Coaxial

Es importante proteger el **PROBECABLE** y el cable coaxial de daños causados por el personal y los equipos que operan en el área de voladura. También es importante proteger el **PROBECABLE** de daños causados por la detonación de otros pozos y/o accesorios de superficie tales como cordón detonante, detonadores de superficie y bloques de manojo de tubos de choque.

Los cables se pueden proteger de muchas maneras. La experiencia ha demostrado que es mejor extender el **PROBECABLE** y cable coaxial debajo del cordón detonante y dejar una barrera de arena o recortes de perforación entre los cables y el cordón detonante. Un punto de peligro es el collar de los pozos debido a que el cordón detonante o los bloques de manojo de tubos de choque que inician las líneas descendentes pueden cruzar directamente sobre el **PROBECABLE** o el cable coaxial. Un buen procedimiento es proteger el área donde hay un cruce de aproximadamente 1.5 m (5 pies) a lo largo del cable. La experiencia ha demostrado que una barrera de arena o de material de taco de 15 a 30 cm (0,5 a 1 pie) de espesor es suficiente para proteger los cables.

IMPORTANTE

Quando se envía desde **MREL**, los parámetros de registro de los **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se han preconfigurado en los ajustes apropiados para la mayoría de las situaciones de registro de **VOD** de pozos. Velocidad de Registro = 2 MHz. Tiempo Total de Registro = 2 segundos, con memoria estándar y 4 segundos con la **Ampliación de Memoria** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** instalada. Asignación de Memoria = 1 prueba llena la memoria interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Tiempo de Pre-Activación = 25% del Tiempo Total de Registro = 0.5 segundos. Nivel de Activación = 95%. Estas recomendaciones de configuración se basan en la amplia experiencia mundial de **MREL** en registro de **VOD**.



IMPORTANTE

MREL recomienda un **Nivel de Activación** de aproximadamente el 95% y un **Tiempo de Pre-Activación** de aproximadamente el 25% para el registro de **VOD** de muestras de explosivos y de explosivos en pozos.

MREL recomienda configurar el Número de Pruebas = 1 para el registro de **VOD** de pozos usando **PROBECABLE**. El Usuario normalmente podrá descargar los datos del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** a una computadora antes de realizar la siguiente prueba de **VOD**.

MREL recomienda configurar el Número de Pruebas = 16 para el registro de **VOD** de muestras de explosivos utilizando un **PROBEROD**. Esto reduce la cantidad de datos recopilados por prueba y conserva el espacio en disco de la computadora. A una velocidad de registro de 2 MHz, un **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** con memoria estándar registrará un total de 131 ms por prueba si el Número de Pruebas = 16. Este es un tiempo de registro más que suficiente para una muestra de explosivo.

4.6 Procedimiento de Configuración de MicroTrap™ para Mediciones de VOD

Una vez que la sonda **VOD** ha sido colocada dentro del explosivo y conectada al cable coaxial **RG-58** que va a la entrada **VOD** en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, el usuario ahora puede prepararlo para registrar. El procedimiento para registrar una nueva prueba **VOD** consta de los siguientes pasos:

1. Asegúrese de que el cable coaxial proveniente del **PROBEROD** o **PROBECABLE** esté conectado a la entrada de señal **VOD** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
2. Encienda el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. La luz de **ESTADO (STATUS)** se iluminará y comenzará a parpadear rápidamente durante aproximadamente 2 segundos mientras el **MicroTrap™** realiza algunas pruebas de verificación interna. Si el **MicroTrap™** pasa las pruebas de verificación interna, la luz de **ESTADO (STATUS)** comenzará a parpadear lentamente (modo de Espera-Stand-By). El usuario puede continuar con el **Paso 3. PRECAUCIÓN:** No apague el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** hasta después de que se haya completado la prueba de verificación interna; de lo contrario, puede ocurrir un error irreparable y la unidad puede fallar y requerir ser enviada a servicio. Si el **MicroTrap™** no pasa las pruebas de verificación interna, la luz de **ESTADO (STATUS)** parpadeará tres veces en secuencia y **EE** aparecerá en la pantalla **LED**. Si esto sucede, **APAGUE** el **MicroTrap™**, espere 10 segundos y vuelva a encenderlo. Si el **MicroTrap™** sigue fallando en las pruebas de verificación internas, comuníquese con **MREL** ya que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** podría requerir ser enviado a servicio.

IMPORTANTE

Si no desea conservar los datos existentes en la memoria, puede borrar el archivo de la memoria interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** utilizando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite** o siguiendo el siguiente procedimiento:

- a. **ENCIENDA** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
- b. Presione el botón **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)** para poner el **MicroTrap™** en **modo Activo**. La luz de **ESTADO (STATUS)** debe estar encendida.
- c. Presione simultáneamente los botones **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)** y **DETENER (STOP)** y manténgalos presionados. La pantalla **LED** mostrará un **dE** parpadeando. Suelte los botones.
- d. Presione simultáneamente los botones **INICIO (START)** y **DETENER (STOP)** y manténgalos presionados. La pantalla **LED** mostrará un **dE** sin parpadear. Suelte los botones. Se borrarán todos los datos en la memoria del **MicroTrap™**.
- e. **APAGUE** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. **ENCIENDA** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y presione el botón **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y luego el botón **PRUEBAS RESTANTES (REMAINING TESTS)** para confirmar que estos números sean iguales y que todos los datos de prueba en la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** han sido eliminados.

3. Presione el botón **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)**; la luz de **ESTADO (STATUS)** dejará de parpadear y permanecerá iluminada (modo Activo).
4. Presione el botón **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** para ver el número de pruebas en las que se ha dividido la memoria de los **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, utilizando el **Software DAST™ Data Acquisition Suite**.
5. Presione el botón **PRUEBAS RESTANTES (REMAINING TESTS)** para ver el número de espacios de memoria que quedan por llenar en la memoria no volátil del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Si este número no es igual al número de **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)**, entonces ya hay una o más pruebas almacenadas en la memoria interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Si el valor que se muestra en la pantalla es 0, significa que la memoria está llena y las pruebas   deben ser eliminadas antes de realizar más pruebas.
6. Busque las luces indicadores de advertencia **FUERA DE RANGO (OUT OF RANGE)** (y). Si se tuviera una luz de advertencia, significa que hay un problema con la resistencia de la sonda, el cable coaxial o el adaptador BNC. Si este es el caso, se remite al Usuario al **Capítulo 4.7** para posibles soluciones. El botón **INICIO (START)** se bloqueará y el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** no podrá registrar **VODs** cuando exista una condición **FUERA DE RANGO (OUT OF RANGE)**. Si ninguna de las luces **FUERA DE RANGO (OUT OF RANGE)** están iluminadas, el usuario puede continuar con el siguiente paso.
7. Si tiene la intención de usar el activador interno del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, asegúrese de que el interruptor de **ACTIVACIÓN EXT/INT (TRIG EXT/INT)** esté configurado en la posición **INTerna**. El uso de activación **EXTerna** se describe en el **Capítulo 4.8**.
8. Pulse el botón **INICIO (START)**. La luz de **INICIO (START)** se iluminará de manera constante. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** empezará a monitorear constantemente, esperando la señal de activación para comenzar a recopilar datos de voltaje. El personal ahora puede retirarse del lugar si es necesario y dejar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** en el sitio.
9. Cuando se cumplen los criterios de activación internos del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** (es decir, cuando una longitud suficiente de **PROBEROD** o **PROBECABLE** ha sido consumido por la detonación), el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** comenzará a registrar la información de **VOD**. Al activarse, la luz **TRIG'D** se iluminará y permanecerá encendida durante la recopilación de datos (este tiempo depende de la velocidad de registro y el número de pruebas programadas en el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**). Durante este tiempo, las luces de **INICIO (START)** y **ESTADO (STATUS)** también se encenderán.

NOTA: Cuando se cumplen los criterios de activación internos, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** enviará una señal de 10 VDC a la **ACTIVACIÓN DE SALIDA (TRIG OUT)** en la parte posterior de la unidad. Este pulso tiene una duración de 6 segundos y un tiempo de subida de 2 microsegundos. Algunos Usuarios pueden desear activar otra instrumentación desde el puerto de **ACTIVACIÓN DE SALIDA (TRIG OUT)** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

10. Una vez que finaliza la recopilación de datos, las luces **TRIG'D** e **INICIO (START)** parpadearán rápidamente y el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** comienza a almacenar datos en su memoria no volátil. Durante este breve tiempo, la luz de **ESTADO (STATUS)** se ilumina para indicar que se está registrando. No apague el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** durante este tiempo. Esto puede tardar hasta 45 segundos en descargarse en la memoria.
11. Cuando el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** termine de almacenar los datos, la luz **INICIO (START)** se apagará y las luces **ESTADO (STATUS)** y **TRIG'D** comenzarán a parpadear lentamente. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ahora ha regresado al modo de **Espera (Stand-by)**.

IMPORTANTE

Si el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se activó prematuramente, o si los datos que ha recopilado no serán utilizados por usted, entonces puede borrar solo la última prueba realizando el siguiente procedimiento:

- a. No **APAGUE** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** después de la prueba, la luz **STATUS (ESTADO)** y las luces **TRIG'D** deben estar parpadearando.
- b. Para borrar los datos de la última prueba; presione simultáneamente los botones **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y **PRUEBAS RESTANTES (REMAINIG TESTS)** y manténgalos presionados hasta que se complete este procedimiento. La pantalla **LED** mostrará **ct**.
- c. Después de unos 2 segundos, el **ct** comenzará a parpadear. Después de otros 2 segundos, el **ct** desaparecerá. Suelte los botones. Los datos de la última prueba han sido eliminados.
- d. **APAGUE** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, espere varios segundos y luego **ENCIENDA** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** nuevamente. Al presionar el botón **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y luego el botón **PRUEBAS RESTANTES (REMAINIG TESTS)** se confirmará que las pruebas restantes se han incrementado en 1 y que la última prueba almacenada en la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ha sido eliminada.

Si no se van a realizar más experimentos y el proceso de almacenamiento de datos ha finalizado (**Paso 11** anterior) entonces los datos están listos para ser transferidos a una computadora usando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**. Si la transferencia de datos se va a realizar más tarde, entonces el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** puede ser **APAGADO** y los datos permanecerán en la memoria no volátil del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

4.7 Luces Fuera de Rango de la Resistencia de la Sonda

Se tienen dos luces de advertencia **FUERA DE RANGO (OUT OF RANGE)** en el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Una está rotulada como , la cual se ilumina cuando la resistencia total (sensor de resistencia **VOD** más cable coaxial) es superior a 3,000 ohmios. El otro rótulo , el cual se ilumina cuando la resistencia total es inferior a 50 ohmios. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** está diseñado para realizar únicamente pruebas de **VOD** usando este rango de valores de resistencia (50 – 3,000 ohmios).

Existen tres razones para que la resistencia total inicial sea **BAJA**:

1. Un cortocircuito en algún lugar del conjunto de la sonda y el cable coaxial, incluyendo cualquier conector BNC o **Adaptador BNC**;
2. Un **PROBEROD** dañado;
3. Una longitud insuficiente de **PROBECABLE**.

Para la razón 1, se puede probar usando un **Galvanómetro de Voladura** para probar la resistencia y/o la continuidad del cable coaxial y de toda la sonda. Puede solucionarse rehaciendo las conexiones o reemplazando los **Conectores BNC** defectuosos. La razón 2 se soluciona reemplazando el **PROBEROD** dañado. Si la razón 3 se puede solucionar conectando una longitud adicional de **PROBECABLE** al circuito de la sonda, esto no afectará los resultados de **VOD**. Si es que se está utilizando **PROBECABLE-LR** en la prueba, considere utilizar **PROBECABLE** para los siguientes pruebas futuras. La resistencia unitaria del **PROBECABLE** es aproximadamente 3 veces la del **PROBECABLE-LR**.

PRECAUCIÓN

El modo de continuidad de los multímetros comerciales puede aplicar una corriente más alta que la permitida en un sitio de voladura. Cualquier prueba con el modo de continuidad de un multímetro deben realizarse con cables que se encuentren en una ubicación en el campo donde no haya voladura. Si el sensor de **VOD** está cerca de energías, se recomienda utilizar un **Galvanómetro de Voladura** para medir los valores de resistencia.

Existen tres razones para que la resistencia total sea **ALTA**:

1. Un circuito abierto en algún lugar del conjunto de la sonda y cable coaxial, incluyendo cualquier conector BNC o **Adaptador BNC**;
2. Un **PROBEROD** dañado;
3. Demasiado largo de **PROBECABLE**.

Para la razón N° 1 se puede probar usando un galvanómetro de voladura para probar la resistencia y/o continuidad del cable coaxial y el conjunto de la sonda. Puede ser resuelto rehaciendo las conexiones o reemplazando los **Conectores BNC** defectuosos. La razón N° 2 se soluciona reemplazando el **PROBEROD** dañado. Si la razón N° 3 es la causa, reduzca la longitud del **PROBECABLE** utilizado en la prueba, cortando el exceso de **PROBECABLE** entre los pozos. y rehaciendo las conexiones usando cortadores de cable y cinta aislante. Alternativamente, esto se puede lograr reduciendo el número de pozos que se registran, cortando el **PROBECABLE** y rehaciendo la conexión apropiada con cortadores decable y cinta aislante. Si se está usando **PROBECABLE** en la prueba, considere usar **PROBECABLE-LR** para las siguientes pruebas futuras. La resistencia unitaria de **PROBECABLE-LR** es aproximadamente 1/3 del **PROBECABLE**.

4.8 Uso de la Activación Externa

En algunas aplicaciones de registro de datos y **VOD**, puede ser conveniente que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** comience a registrar exactamente cuando ocurre un evento externo específico. Para que el evento específico active el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y, posteriormente, corresponda al tiempo cero en el gráfico **VOD**, se utiliza el puerto de **ACTIVACIÓN EXTERNA (EXT TRIG)**.

La función **ACTIVACIÓN EXT (EXT TRIG)** opera con el concepto simple de circuitos **HACER (MAKE)** o **ROMPER (BREAK)**. Ambos tipos de activadores provechan el hecho de que el puerto de **ACTIVACIÓN EXT (EXT TRIG)** emite un voltaje constante después de presionar el botón **INICIO (START)**. El tradicional **HACER (MAKE)** un circuito se activa cuando el circuito abierto se cierra por el evento de interés, aunque sea momentáneamente. El tradicional **ROMPER (BREAK)** un circuito se activa cuando se rompe el circuito completo, aunque sea momentáneamente.

Para crear un activador **HACER (MAKE)** o **ROMPER (BREAK)** usando el puerto de **ACTIVACIÓN EXT (EXT TRIG)**, conecte un **Adaptador BNC** al puerto y luego conecte un cable "dúplex" (dos hilos) al adaptador. Un buen ejemplo de un cable dúplex apto para funcionar como línea de activación es la línea principal utilizada para iniciar detonadores eléctricos en el campo.

Un ejemplo de un activador **HACER (MAKE)** sería torcer el cable dúplex consigo mismo, dejando el aislamiento en cada cable y luego pasarlo sobre la punta de un detonador o alrededor de una sección de cordón detonante, de modo que al detonar el explosivo, el aislamiento se pele y los dos cables se fuerzan a entrar en contacto entre sí bajo la presión del explosivo. Este contacto momentáneo completará el circuito **HACER (MAKE)** y así activar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. El activador **HACER (MAKE)** es especialmente confiable porque el explosivo mismo genera un plasma conductivo eléctricamente en la vecindad del frente de detonación, que ayudará a arquear la corriente de un cable al otro.

Un ejemplo de un activador **ROMPER (BREAK)** sería enrollar un cable dúplex alrededor de un objeto que se espera que se deforme o expanda durante el evento de interés, y luego torcer los extremos pelados de los cables para completar el circuito. Cuando este objeto se deforma o se expande, los cables se desconectarán y harán que el circuito se abra, activando el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Tenga cuidado de que incluso un descanso momentáneo en el circuito de activación hará que se active el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Evite perturbar un activador **ROMPER (BREAK)** una vez que el botón **INICIO (START)** ha sido presionado.

El procedimiento para usar el **Software DAS™ Data Acquisition Suite** para programar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** para la activación externa **HACER (MAKE)** o **ROMPER (BREAK)** se detalla en el **Manual del Software DAS™ Data Acquisition Suite**.

4.9 Información Adicional acerca de la Memoria y Activación

4.9.1 Memoria

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** tiene una gran memoria circular que contiene 4,194,000 puntos de datos (el doble con ampliación de memoria opcional) que se distribuye a través de cada una de las pruebas en las que se ha dividido la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. La selección del número total de pruebas y la velocidad de registro determinan el tiempo de registro total disponible para cada prueba. La Selección del número de pruebas a realizar y la **Velocidad de Registro** se realiza utilizando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**.

El **Software DAS™ Data Acquisition Suite** calcula y muestra automáticamente el **Tiempo Total de Registro por Prueba** y el **Tiempo de Pre-Activación**.

Para aquellos Usuarios con interés adicional en registrar tiempos:

Una ecuación general para calcular el **Tiempo Total de Registro (Tiempo de Pre-Activación + Tiempo Post-Activación)** es:

$$\text{Tiempo Total de Registro (segundos)} = 4,194,000 \text{ puntos} / ((\# \text{ de pruebas}) \times (\text{velocidad de registro}))$$

Si el número de pruebas seleccionado es uno, el tiempo de registro disponible se maximizará para una **Velocidad de Registro** determinada.

Por ejemplo, a la máxima **Velocidad de Registro** de 2 MHz, el **Tiempo Total de Registro** será:

$$4,194,000 \text{ puntos} / ((1 \text{ prueba}) \times (2,000,000 \text{ puntos/seg})) = 2.097 \text{ segundos}$$

A una **Velocidad de Registro** más lenta de 1 MHz (por ejemplo), el **Tiempo Total de Registro** será de 4.194 segundos. Si la memoria interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se divide en 4 pruebas, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** dividirá la memoria asignando 4,194,000 puntos/4 pruebas = 1.048.500 puntos por prueba.

Siguiendo el ejemplo anterior, el **Tiempo Total de Registro** por prueba se puede calcular de la siguiente manera:

$$4,194,000 \text{ puntos} / ((4 \text{ pruebas}) \times (2,000,000 \text{ puntos/seg})) = 0.524 \text{ segundos por prueba}$$

Si la Velocidad de Registro se reduce a 1 MHz, el **Tiempo Total de Registro** será de 1.048 segundos por prueba. Si estos tiempos de registro son insuficiente para sus aplicaciones de prueba, comuníquese con **MREL** y pregunte acerca de la **Ampliación de Memoria** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, la cual duplica la memoria interna del **MicroTrap™** y, por lo tanto, duplica el Tiempo Total de Registro.

4.9.2 Activación

Cuando el Interruptor de **Activación EXT/INT** está en la posición **EXT**, la señal de disparo que recibe el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** proviene del cable activador como se detalla en la **Sección 4.8**. Esto corresponde al tiempo = 0 en el gráfico **VOD** resultante.

Cuando el interruptor de **Activación EXT/INT** está en la posición **INT**, entonces el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se activa por la señal recibida de la sonda colocada en los explosivos. Esta señal de activación se produce según el siguiente principio: cuando el explosivo detona, la sonda se consume y la longitud de la sonda se reduce. Esto a su vez reduce la resistencia y, por lo tanto, el voltaje a través de la sonda disminuye desde un voltaje inicial de 5.0 VDC (aproximadamente) establecido automáticamente por el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Cuando el voltaje a través de la sonda alcanza el valor correspondiente al **Nivel de Activación (Trigger Level)** seleccionado a través del **Software DAS™ Data Acquisition Suite**, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** es activado. Esto representa tiempo = 0 en el gráfico resultante de **VOD**. Por ejemplo, con una configuración de **Nivel de Activación** del 95%, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se activará cuando la señal de voltaje proveniente de la sonda cruce el nivel del 95% (4.75 VDC del voltaje de escala completa, que es aproximadamente 5.0 VDC).

Una vez que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** recibe la señal de activación, almacena la información de **VOD** recibida inmediatamente antes de la señal de activación en la memoria de pre-activación; y la información de **VOD** recibida después de la señal de activación se almacena en la memoria de post-activación. El tiempo de registro para cada asignación de memoria (pre y post activación) dependerá de la configuración seleccionada, usando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**, para un % de **Pre-Activación (Pre-Trigger %)**. El **Software DAS™ Data Acquisition Suite** calcula y muestra automáticamente el **Tiempo Total Registro (Total Recording Time)** por prueba y el Tiempo de **Pre-Activación (Pre-Trigger Time)**. Para aquellos Usuarios con interés adicional en registrar tiempos:

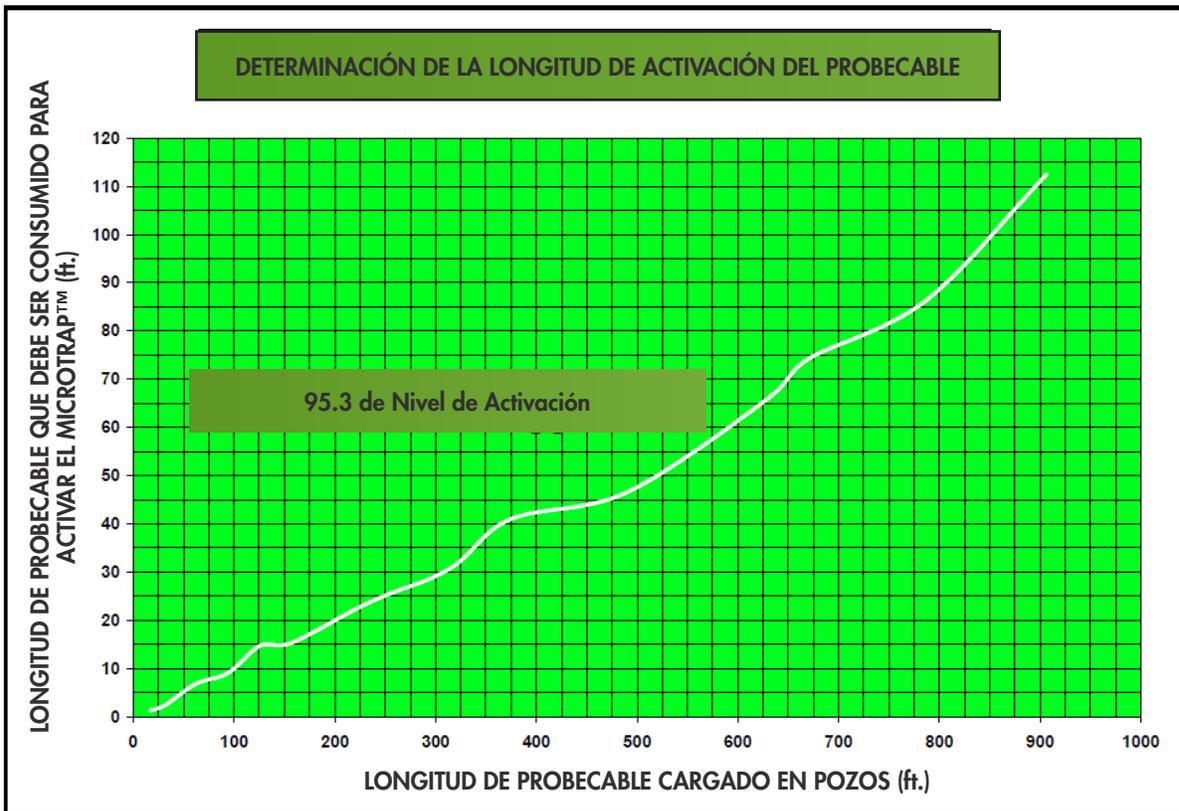
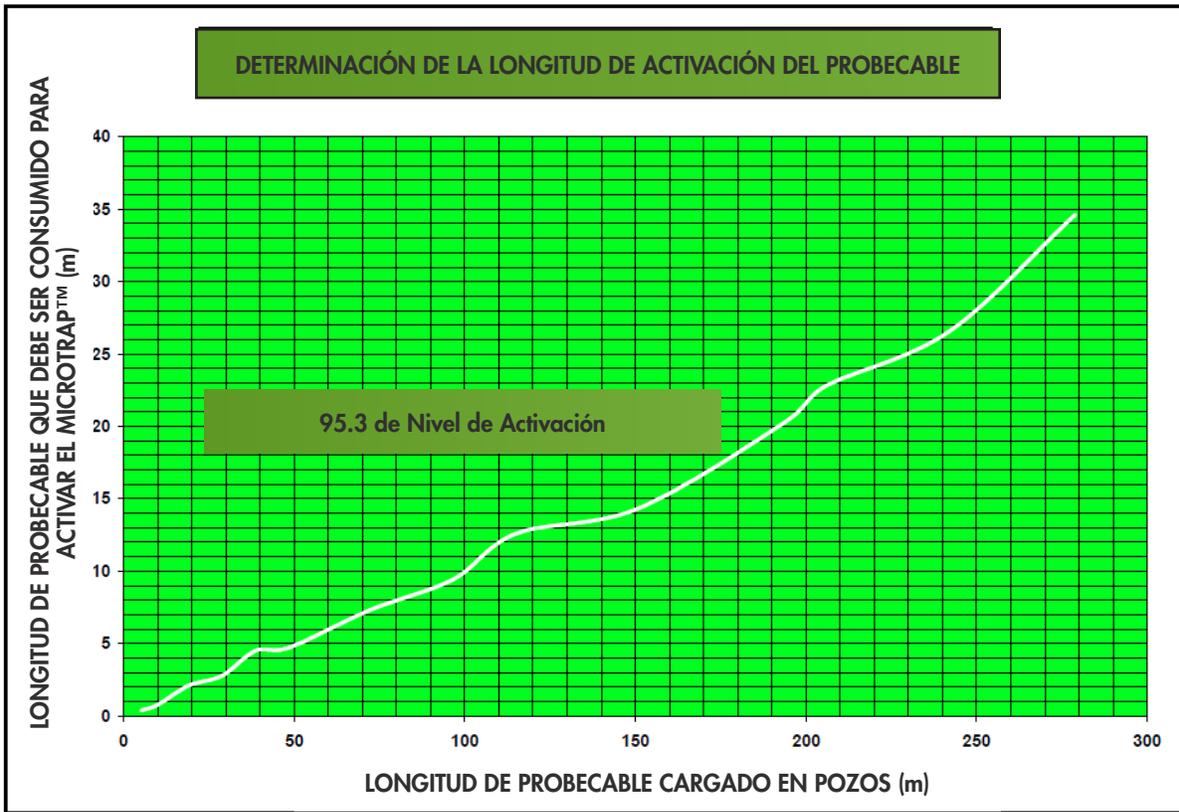
$$\begin{aligned} \text{Tiempo de Pre-Activación} &= (\text{Tiempo de Registro Total}) \times \text{Pre-Activación \%} \\ \text{Tiempo de Post-Activación} &= (\text{Tiempo Total de Registro}) - (\text{Tiempo de Pre-Activación}) \end{aligned}$$

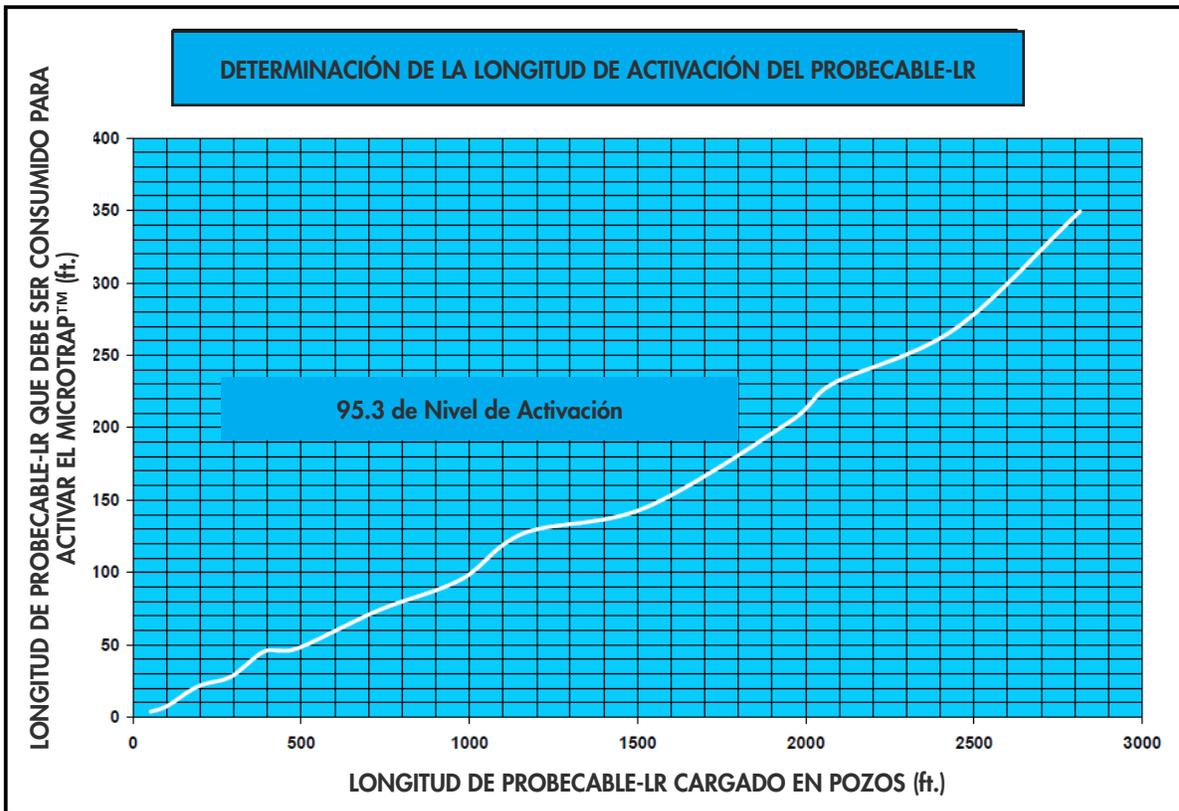
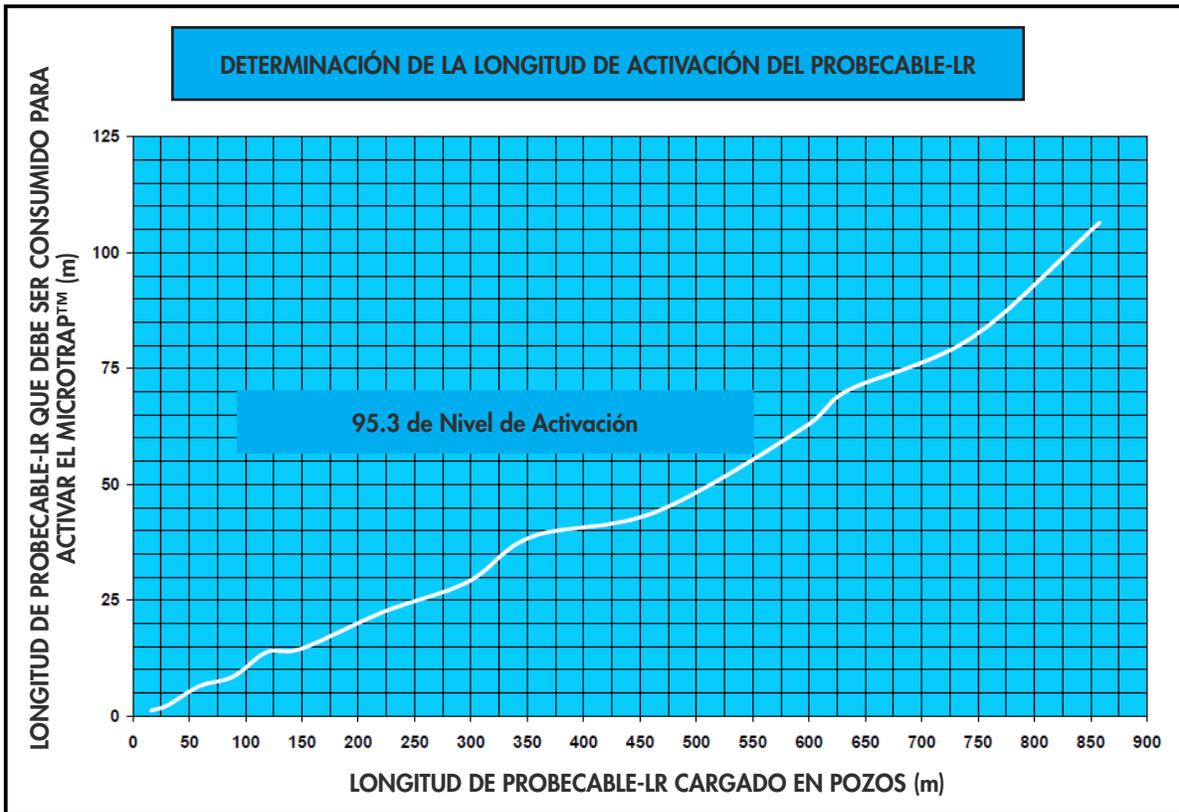
Para la longitud del **PROBECABLE** o **PROBECABLE-LR** cargado en los pozos, y el ajuste recomendado de **ACTIVACIÓN% (TRIG%)** de 95,3%, los gráficos en las siguientes páginas muestran las longitudes de **PROBECABLE** y **PROBECABLE-LR** que se deben consumir para el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** para recibir la señal de Activación **INT**erna. **PROBECABLE-LR** debe usarse para pruebas que involucren la medición de varios pozos debido a que si se utilizaría **PROBECABLE** daría como resultado que la **Resistencia Total** excediera la resistencia máxima aceptada por el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** (3,000 ohmios).

Por ejemplo, a un **Nivel de Activación (Trigger Level)** del 95,3% y con 250 metros de **PROBECABLE** cargado en pozos, se deben consumir 28 metros de **PROBECABLE** para activar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Si el primer pozo no consume suficiente longitud de **PROBECABLE** para activar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, entonces todos los datos de **VOD** para el primer pozo estarán antes de tiempo = 0.

El Usuario debe asegurarse de que haya suficiente tiempo de **Pre-Activación (Pre-Trigger)** para registrar el tiempo que tarda la longitud de activación del **PROBECABLE** en consumirse durante la detonación. Esto es particularmente importante si es que se van a detonar varios pozos con distintos retardos, debido a que se tendrá el suficiente lapso de tiempo previo a la activación para que se consuma suficiente **PROBECABLE**. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** tiene una memoria muy grande y un **TIEMPO TOTAL DE REGISTRO** muy largo. Con una configuración de un % de **Pre-Activación** del 25%, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** tiene un largo **Tiempo de Pre-Activación**. Es probable que siempre haya suficiente **Tiempo de Pre-Activación** para registrar el tiempo que tarda la longitud de activación del **PROBECABLE** en consumirse en la detonación.

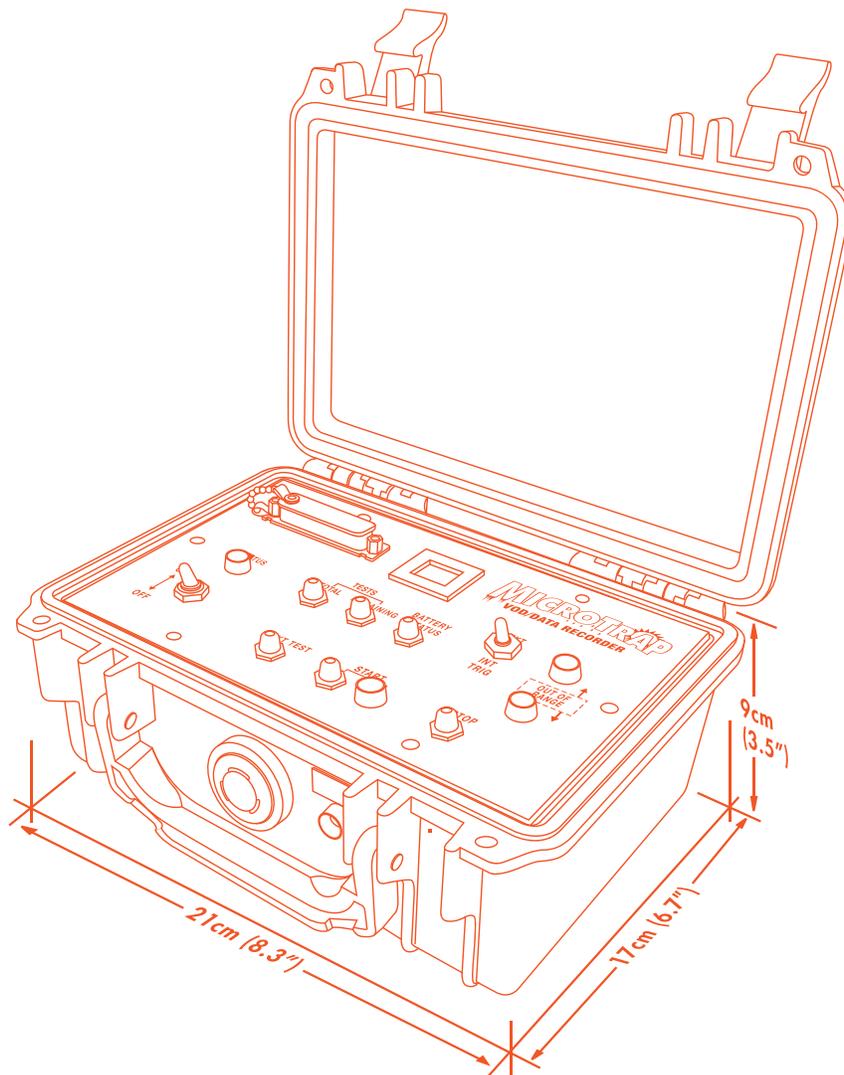
Si no hay suficiente tiempo de **Pre-Activación (Pre-Trigger)**, el mejor procedimiento es que el Usuario vuelva a programar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** usando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite** y aumente el % de **Pre-Activación** para aumentar la cantidad de **Tiempo de Pre-Activación** para adaptarse mejor a la prueba. Alternativamente, el Usuario puede reducir la **Velocidad de Registro** para aumentar la cantidad de **Tiempo Pre y Post-Activación (Pre and Post-Trigger Time)**. Se debería notar que la velocidad de muestreo mínima recomendada para las mediciones de **VOD** es de 1 MHz.





CAPÍTULO 5

Registro de Señales de Voltaje de Sensores



Resumen

Este capítulo proporciona al Usuario instrucciones detalladas sobre cómo conectar los Sensores al MicroTrap™ VOD/Data Recorder y configurar el hardware del MicroTrap™ VOD/Data Recorder para registrar las señales de voltaje producidas por sensores.

5.1 Introducción al Registro de Señales de Voltaje de DC

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** con **Ampliación del Alcance** opcional es capaz de registrar señales de voltaje de DC en hasta 4 canales. Además, el canal **VOD** se puede utilizar para registrar datos **VOD** y simultáneamente para registrar señales de voltaje. Cuando se registra simultáneamente datos de voltaje y **VOD**, la activación del **MicroTrap™**, cuando se establece en activación **INTerna**, es controlada por el canal **VOD**.

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** está diseñado específicamente para usarse con sensores, fuentes de alimentación y equipos de acondicionamiento de señales produciendo señales de voltaje DC en el rango de -10 a +10 VDC. Cada uno de los canales del **Alcance (Scope)** se puede programar individualmente para aceptar una variedad de rangos de voltaje unipolares o bipolares. Los rangos de 0-2.5, 0-5 y 0-10 voltios se refieren a la configuración unipolar comúnmente utilizada para medir eventos que cambian lentamente, como registros de temperatura. Los rangos de entrada de -2.5 a 2.5, -5 a 5 y -10 a 10 voltios se refieren al modo bipolar que se usa con frecuencia para registrar eventos más rápidos, como presiones de detonación y voladura, vibraciones de voladura, sobrepresiones, air blast, tensiones, etc.

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** de **MREL** se usa comúnmente para registrar entradas de señales de voltaje de sensores disponibles comercialmente, tales como (es posible que se requieran fuentes de alimentación externas):

- Geófonos Tri-axiales y Velocímetros Uni-axiales para registro de datos de vibración.
- Sensores de turmalina para registrar altas presiones asociadas con golpes, como explosiones submarinas.
- Resistencias de carbono para registrar señales de muy alta presión en entornos hostiles, como la propagación a través de pozos.
- Transductores de PVDF para medir presiones de detonación.
- Termopares para medir temperaturas.
- Diversos sensores PCB para medir sobrepresiones de voladura o aceleraciones.

Algunos tipos de sensores requieren una señal de excitación para funcionar. En este caso, se debe utilizar el amplificador o acondicionador de señal adecuado en conjunto con el sensor.

El **Software DAS™ Data Acquisition Suite** muestra automáticamente los datos registrados en gráficos de voltaje versus tiempo. El **Software DAS™ Data Acquisition Suite** incluye funciones de menú que permiten al Usuario aplicar ecuaciones a los datos de voltaje para convertirlos en un gráfico de unidades de ingeniería adecuadas (versus tiempo). El Usuario tiene la libertad de elegir cualquier unidad de ingeniería que corresponda a los datos del sensor. Asimismo, si se desea, los datos pueden ser exportados para ser utilizados en otros programas de software a los que el Usuario tenga acceso. El Usuario puede comprar una ampliación de la **Edición Avanzada** del **Software DAS™ Data Acquisition Suite** para habilitar la opción de filtro de datos. Consulte la sección **Edición Avanzada** en el **Manual del Software DAS™ Data Acquisition Suite** para obtener más información.

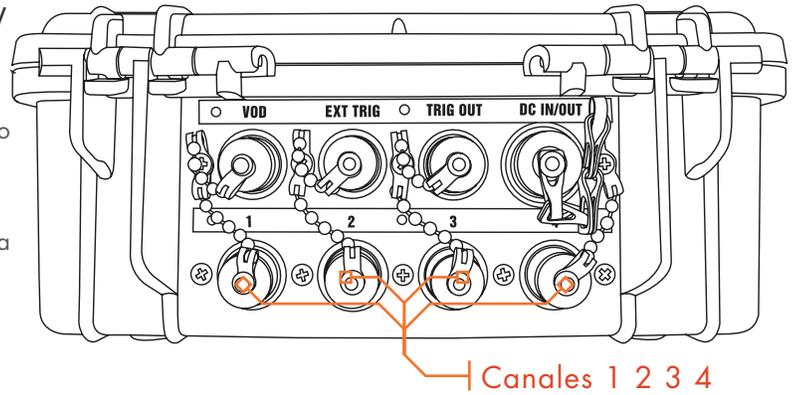
5.2 Conexión de Sensores al MicroTrap™ VOD/Data Recorder

Los equipos y suministros que se requieren para registrar las señales de voltaje de los sensores son:

1. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
2. Hasta 4 sensores y 1 **Sonda VOD** (opcional).
3. **Cable Coaxial** (se recomienda el tipo RG-58) de longitud suficiente para conectar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** con los sensores.
4. Cortacables y Cinta Aislante.

El procedimiento para conectar sensores al **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** es el siguiente:

1. Coloque el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** en un refugio para proteger el equipo y/o a una distancia segura lejos del área de detonación. Esta distancia puede estar más cerca de lo que se considera seguro para el Usuario. Una vez completada la configuración del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** no requiere la asistencia del Usuario para recopilar los datos; este lo hace automáticamente.
2. Para cada sensor que pretenda utilizar, extienda una longitud de cable coaxial desde el **MicroTrap™**



Canales 1 2 3 4

VOD/Data Recorder hasta el sensor con suficiente holgura para compensar el acortamiento del cable o el daño del cable en cada prueba (si corresponde). Longitudes más cortas de cable coaxial se pueden conectar entre sí utilizando cortadores de cable y cinta aislante. Se debe conectar un conector BNC macho en el extremo del cable coaxial el cual luego se debe conectar a las entradas del Alcance (Scope) (Canales 1 2 3 4) en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Se han suministrado convenientes adaptadores BNC con el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** para este propósito. Los **Adaptadores** se pueden conectar al cable coaxial usando cortadores de cable y cinta aislante. La conexión debe ser "blindaje a blindaje" y conductor "de centro a centro". Asegúrese de que el conductor central y el blindaje no se toquen entre sí.

3. Tome nota de las fórmulas de conversión de los sensores que se utilizan. Si se van a utilizar varios sensores del mismo tipo, tome nota del número de serie y fórmula de conversión de cada sensor. Estas fórmulas de conversión se usan generalmente en ecuaciones que relacionan el voltaje con unidades de ingeniería. Deberá ingresar estas fórmulas de conversión en el **Software DAS™ Data Acquisition Suite** para convertir los gráficos de voltaje versus tiempo, a gráficos en unidades de ingeniería apropiadas versus tiempo.
4. Instale sus sensores en sus posiciones finales.
5. Conecte el cable coaxial a sus sensores usando los conectores apropiados, o sus cortadores de cable y cinta aislante. Tenga en cuenta que la polaridad de la conexión suele ser importante para indicar lecturas positivas o negativas de los sensores. El conductor central del cable coaxial se denomina "activo" y el blindaje se denomina "común". Recuerde conectar y ajustar la configuración de su amplificador o acondicionador(es) de señal según sea necesario.
6. Conecte los cables coaxiales a las entradas del Alcance (Scope) (canales 1 2 3 4) en la parte posterior del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
7. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ahora está listo para comenzar la secuencia de registro, como se detalla en la **Sección 5.4** a continuación.

5.3 Protección del Cable de Señal

Es importante proteger el cable de señal del sensor contra daños causados por el personal y la maquinaria que operan en el área de prueba. Si prueba explosivos, también es importante proteger el cable de daños causados por la detonación de otros pozos y/o accesorios de superficie tales como cordón detonante, retardos de superficie y bloques de manojo de tubos de choque.

5.3.1 Cordón Detonante

La experiencia ha demostrado que lo mejor es pasar el **PROBECABLE** y cable coaxial por debajo del cordón detonante y dejar una barrera de arena o detritus entre los cables y el cordón detonante. Un punto peligroso es el área del collar de los pozos debido a que el cordón detonante o los bloques de manojo de de tubos de choque que inician las líneas descendentes pueden cruzar directamente sobre el **PROBECABLE** o el cable coaxial. Un buen procedimiento es proteger el área donde hay un cruce de aproximadamente 1.5 m (5 pies) a lo largo del cable. La experiencia ha demostrado que una barrera de arena o material de taco de 15 a 30 cm (0.5 a 1 pie) es suficiente para proteger los cables.

5.4 Procedimiento de Configuración del MicroTrap™ para Registro de Señales de Voltaje

Ahora que su(s) sensor(es) está(n) colocado(s) y conectado(s) al **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, es hora de iniciar la secuencia de registro. Recuerde que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ya debe estar programado con el número apropiado de pruebas, número de canales por prueba, velocidades de registro, nivel de disparo y asignación de memoria previa al disparo. Consulte el **Manual del Software DAS™ Data Acquisition Suite** si es necesario.

IMPORTANTE

MREL recomienda configurar el Número de Pruebas = 16 para registrar eventos de corta duración. Esto reduce la cantidad de datos recopilados por prueba y conservan el espacio en disco de la computadora. A una velocidad de registro de 1 MHz, un **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** con memoria estándar registrará un total de 65 ms por prueba si el Número de Pruebas = 16 y el Número de Canales = 4. Este es un tiempo de registro suficiente para muchos eventos de corta duración. Consulte la **Sección 4.6** para obtener más información sobre la memoria.

El procedimiento para registrar una nueva prueba consta de los siguientes pasos:

1. Asegúrese de que el cable coaxial que proviene del sensor(es) esté conectado a los conectores de entrada del Alcance (Scope) (canales **1 2 3 4**) en el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
2. Encienda el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. La luz de **ESTADO (STATUS)** se iluminará y comenzará a parpadear rápidamente durante aproximadamente 2 segundos mientras el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** realiza algunas pruebas de verificación internas. Si el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** pasa las pruebas de verificación interna, la luz de **ESTADO (STATUS)** comenzará a parpadear lentamente (**modo de Espera-Stand by**). El Usuario puede continuar con el Paso 3. **PRECAUCIÓN:** No apague el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** hasta que se haya completado la prueba de verificación interna, o de lo contrario podría ocurrir un error irrecuperable y es posible que se requiera enviar la unidad para su reparación. Si el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** no pasa las pruebas de verificación interna, la luz de **ESTADO (STATUS)** parpadeará tres veces seguidas y aparecerá **EE** en la pantalla **LED**. Si esto pasa, apague el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, espere varios segundos y encienda el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** nuevamente. Si el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** continúa fallando en las pruebas de verificación internas, comuníquese con **MREL** debido a que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** requiere servicio.
3. Presione el botón **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)**; la luz de **ESTADO (STATUS)** dejará de parpadear y permanecerá iluminada (**modo Activo**).
4. Presione el botón **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** para ver el número de pruebas en las que se ha dividido la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, utilizando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**.

IMPORTANTE

Si no desea mantener los datos existentes en la memoria, entonces puede borrarlos de la memoria interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** utilizando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite** o siguiendo el siguiente procedimiento:

- a. **ENCIENDA** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
- b. Presione el botón **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)** para poner el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** en modo activo. La luz de **ESTADO (STATUS)** debería estar encendido.
- c. Presione simultáneamente los botones **SIGUIENTE PRUEBA (NEXT TEST)** y **DETENER (STOP)** y manténgalos presionados. La pantalla **LED** mostrará un **de** parpadeante. Suelte los botones.
- d. Presione simultáneamente los botones **INICIO (START)** y **DETENER (STOP)** y manténgalos presionados. La pantalla **LED** mostrará **de** sin parpadeo. Suelte los botones. Se eliminarán todos los datos de la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
- e. **APAGUE** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. **ENCIENDA** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y presione el botón **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y luego el botón **PRUEBAS RESTANTES (REMAINING TESTS)** confirmarán que estos números son iguales y que todos los datos de pruebas en la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** han sido eliminados.

5. Presione el botón **PRUEBAS RESTANTES (REMAINING TESTS)** para ver el número de espacios de memoria que quedan por llenar en la memoria no volátil del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Si este número no es igual al número de **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)**, entonces ya existe una o más pruebas almacenadas en la memoria interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Si el valor que se muestra en la pantalla es 0, la memoria está llena y se deben eliminar los datos antes de realizar más pruebas.
6. Si tiene la intención de usar el activador interno del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, asegúrese de que el interruptor de **Activación EXT/INT TRIG** esté configurado en la posición **INTerna**. El uso de la activación **EXTerna** se analiza en el **Capítulo 4.8**.

NOTA: Cuando se registran simultáneamente datos de voltaje y **VOD**, la activación del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, cuando se establece en activación **INTerna**, es controlada por el canal **VOD**. Los detalles sobre el procedimiento para registrar datos **VOD** se proporcionan en el **Capítulo 4**.

7. Observe las luces indicadoras de advertencia **FUERA DE RANGO (OUT OF RANGE)** (↓ y ↑). Si hay una luz de advertencia, entonces el voltaje producido por una de los sensores está fuera del rango de voltaje establecido por el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**. Si este es el caso, desconecte los cables de señal del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** uno a la vez, hasta que la luz de advertencia se apague. Cuando la luz de advertencia se haya apagado, el sensor desenchufado se identifica como la falla. El Usuario debe probar las conexiones de los cables al sensor, así como el suministro de alimentación y/o acondicionador de señal. Se debe usar un voltímetro para verificar la salida de voltaje de referencia del sensor. Si las luces **FUERA DE RANGO (OUT OF RANGE)** no están iluminadas, el usuario puede continuar con el Paso 8.

NOTA: Si un canal del alcance (scope channel) está en modo UniPolar, un voltaje negativo provocará un error de fuera de rango. Esto puede deberse a una polaridad incorrecta. Además, algunos sensores producen un voltaje ligeramente negativo cuando se espera cero, por lo que requieren un rango bipolar.

8. Pulse el botón **INICIO (START)**. La luz de **INICIO** se iluminará de manera constante. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** luego comenzará a monitorear la detonación, esperando la señal de activación para registrar los datos de voltaje. El personal ahora puede dejar en el sitio al **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** si es necesario.
9. Cuando se cumplen los criterios de activación internos del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** (es decir, cuando la señal de voltaje en uno de los canales cruza el nivel de activación establecido en el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**), el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** comenzará a registrar la información de voltaje. Tenga en cuenta que el activador del **Alcance (Scope)** es "valor absoluto por encima". Por ejemplo, si está en modo bipolar y el nivel de activación seleccionado es del 60% con el rango establecido en +/- 10 voltios, se activa por encima de 6 voltios o por debajo de -6 voltios. Al activarse, la luz **TRIG'D** se iluminará y permanecerá encendida durante la recopilación de datos (este tiempo depende de la velocidad de registro y el número de pruebas programadas en el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**). Durante este tiempo, las luces de **INICIO (START)** y **ESTADO (STATUS)** también estarán iluminadas.

IMPORTANTE

Si el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se activó prematuramente, o si los datos que ha recopilado no sirven para usted, entonces puede borrar solo la última prueba realizando los siguientes pasos:

- a. No **APAGUE** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** después de la prueba, la luz **STATUS (ESTADO)** y las luces **TRIG'D** deben estar parpadeando
- b. Para borrar los datos de la última prueba; presione simultáneamente los botones **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y **PRUEBAS RESTANTES (REMAINIG TESTS)** y manténgalos presionados hasta que se complete este procedimiento. La pantalla **LED** mostrará **ct**.
- c. Después de unos 2 segundos, el **ct** comenzará a parpadear. Después de otros 2 segundos, el **ct** desaparecerá. Suelte los botones. Los datos de la última prueba han sido eliminados.
- d. **APAGUE** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, espere varios segundos y luego **ENCIENDA** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** nuevamente. Al presionar el botón **PRUEBAS TOTALES (TOTAL TESTS)** y luego el botón **PRUEBAS RESTANTES (REMAINIG TESTS)** se confirmará que las pruebas restantes se han incrementado en 1 y que la última prueba almacenada en la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ha sido eliminada.

NOTA: Cuando se cumplen los criterios de activación internos, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** enviará una señal de 10 VDC a la **ACTIVACIÓN DE SALIDA (TRIG OUT)** en la parte posterior de la unidad. Este pulso tiene una duración de 6 segundos y un tiempo de subida de 2 microsegundos. Algunos Usuarios pueden desear activar otra instrumentación desde el puerto de **ACTIVACIÓN DE SALIDA (TRIG OUT)** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

10. Una vez que finaliza la recopilación de datos, las luces **TRIG'D** e **INICIO (START)** parpadean rápidamente y el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** comienza a almacenar datos en su memoria no volátil. Durante este breve tiempo, la luz de **ESTADO (STATUS)** se ilumina para indicar que se está escribiendo. No **APAGUE** el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** durante este tiempo.
11. Cuando el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** termine de almacenar los datos, la luz **INICIO (START)** se apagará y las luces **ESTADO (STATUS)** y **TRIG'D** comenzarán a parpadear lentamente. El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** ahora ha regresado al modo de **Espera (Stand-by)**.
12. Si no se van a realizar más experimentos y/o registros y el proceso de almacenamiento de datos ha finalizado (**Paso 11** anterior), entonces los datos están listos para ser transferidos a una computadora usando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite** como se detalla en la **Sección 6.1**. Si la transferencia de datos va a ser realizada más tarde, entonces se puede apagar el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y los datos permanecerán en la memoria no volátil del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.

5.5 Uso de la Activación Externa

En algunas aplicaciones de registro de datos, puede ser deseable hacer que el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** comience a registrar exactamente cuando ocurre un evento externo específico. Para que el evento específico active el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y, posteriormente, corresponda al tiempo cero en el gráfico, se utiliza el puerto **ACTIVACIÓN EXTERNA (EXT TRIG)**.

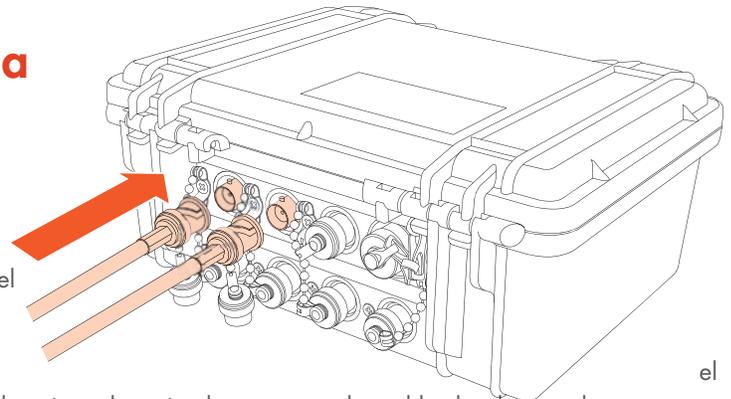
La función **ACTIVACIÓN EXT (EXT TRIG)** opera con

concepto simple de circuitos **HACER (MAKE)** o **ROMPER (BREAK)**. Ambos tipos de activadores aprovechan el hecho de que el puerto de **ACTIVACIÓN EXT (EXT TRIG)** emite un voltaje constante después de presionar el botón **INICIO (START)**. El circuito tradicional **HACER (MAKE)** se activa cuando el circuito abierto se cierra por el evento de interés, aunque sea momentáneo. El circuito tradicional **ROMPER (BREAK)** se activa cuando se rompe el circuito completo, aunque sea momentáneamente.

Para crear un activador **HACER (MAKE)** o **ROMPER (BREAK)** usando el puerto de **ACTIVACIÓN EXTERNA (EXT TRIG)**, conecte un **Adaptador BNC** al puerto y luego conecte un cable "dúplex" (dos hilos) al adaptador. Un buen ejemplo de un cable dúplex apto para funcionar como línea de activación es la línea principal utilizada para iniciar detonadores eléctricos en el campo.

Un ejemplo de un activador **HACER (MAKE)** sería torcer el cable dúplex consigo mismo, dejando aislado cada cable y luego pasarlo sobre el punta de un detonador o alrededor de una sección de cordón detonante, de modo que al detonar el explosivo, el aislamiento se pele y los dos **INICIO** cables se fuerzan a entrar en contacto entre sí bajo la presión del explosivo. Este contacto momentáneo completará el circuito **HACER (MAKE)** y así activará el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. El activador **HACER (MAKE)** es especialmente confiable porque el explosivo mismo genera un plasma conductivo eléctricamente en la vecindad del frente de detonación, que ayudará a arquear la corriente de un cable al otro. Asegúrese de que la resistencia de los cables del activador externo tenga una resistencia total inferior a 100 ohmios para detectar el cambio de estado para activar la unidad. Siempre es mejor usar el activador externo si es posible.

Un ejemplo de un activador **ROMPER (BREAK)** sería enrollar un cable dúplex alrededor de un objeto que se espera que se deforme o expanda durante el evento de interés, y luego torcer los extremos pelados de los cables para completar el circuito. Cuando este objeto se deforma o se expande, los cables se desconectarán y harán que el circuito se abra, activando el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Tenga cuidado de que incluso un descanso momentáneo en el circuito de activación hará que se active el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. Evite perturbar un activador **ROMPER (BREAK)** una vez que el botón **INICIO (START)** ha sido presionado. Asegúrese de que la resistencia de los cables del activador externo tenga una resistencia total inferior a 100 ohmios para detectar el cambio de estado para activar la unidad. Siempre es mejor probar el disparador externo si es posible.



el

5.6 Información Adicional sobre la Memoria

El **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** tiene una gran memoria circular que contiene 4,194,000 puntos de datos (el doble con la ampliación de memoria opcional) que se distribuyen a través de cada una de las pruebas en las que se ha dividido la memoria del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**. La selección del número total de pruebas y la velocidad de registro definen el tiempo total de registro disponible para cada prueba. La selección del número de pruebas a realizar y la Velocidad de Registro se realiza utilizando el **Software DAS™ Data Acquisition Suite**.

El **Software DAS™ Data Acquisition Suite** calcula y muestra automáticamente el **Tiempo Total de Registro por Prueba** y el **Tiempo de Pre-Activación**. Tenga en cuenta que el gráfico que se muestra es para un **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** con **Ampliación de Memoria (Memory Upgrade)** opcional instalada.

Para aquellos Usuarios con interés adicional en registrar tiempos:

Una ecuación general para calcular el **Tiempo Total de Registro por Prueba (Tiempo de Pre-Activación + Tiempo de Post-Activación)** es:

$$\text{Tiempo Total de Registro (segundos)} = 4,194,000 \text{ puntos} / ((\# \text{ de pruebas}) \times (\# \text{ de canales}) \times (\text{velocidad de registro}))$$

Si el número de pruebas seleccionado es uno y solo se está registrando en un canal, el tiempo de registro disponible se maximizará para un determinada **Velocidad de Registro**. Por ejemplo, a la máxima Velocidad de Registro de 1 MHz, el Tiempo Total de Registro será:

$$4,194,000 \text{ puntos} / ((1 \text{ prueba}) \times (1 \text{ canal}) \times (1,000,000 \text{ puntos/seg})) = 4.194 \text{ segundos}$$

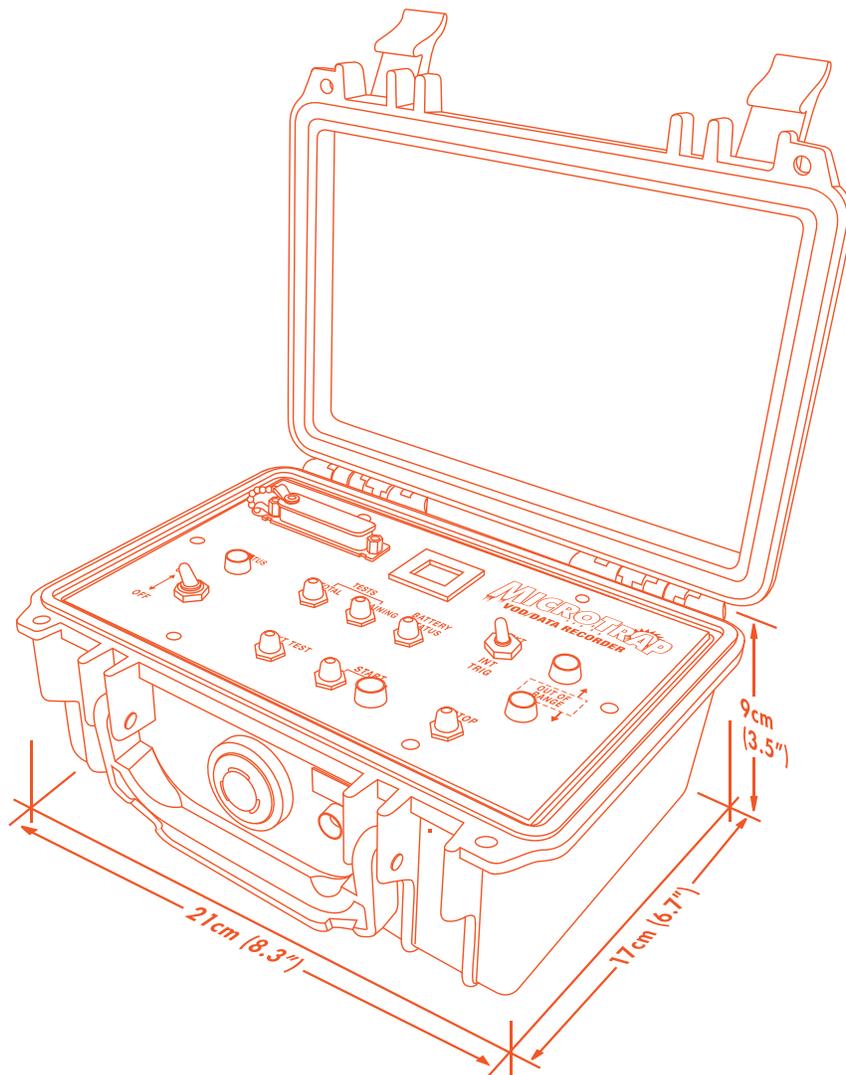
A una **Velocidad de Registro** más lenta de 500 kHz (por ejemplo), el **Tiempo Total de Registro** será de 8.390 segundos. Si la memoria interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** se divide en 4 pruebas y hay 4 canales de Alcance (Scope) encendidos y también se está registrando **VOD**, el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** dividirá la memoria asignando $4,194,000 \text{ puntos} / ((4 \text{ pruebas}) \times (5 \text{ canales})) = 209,700 \text{ puntos}$ por prueba por canal. Siguiendo el ejemplo anterior, el Tiempo Total de Registro por prueba se puede calcular de la siguiente manera:

$$4,194,000 \text{ puntos} / ((4 \text{ pruebas}) \times (5 \text{ canales}) \times (1,000,000 \text{ puntos/seg})) = 0.210 \text{ segundos por prueba}$$

Si la Velocidad de Registro se reduce a 500 kHz, el **Tiempo Total de Registro** será de 0.42 segundos por prueba por canal. Si estos tiempos de registro son insuficientes para sus aplicaciones de prueba, comuníquese con **MREL** y pregunte acerca de la **Ampliación de Memoria** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**, que duplica la memoria interna del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y, por lo tanto, duplica el **Tiempo Total de Registro**. Para fenómenos más lentos como temperatura, se pueden usar velocidades de registro mucho más bajas para permitir al **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** registrar por horas.

Capítulo 6

Software MicroTrap™ VOD/Data Recorder



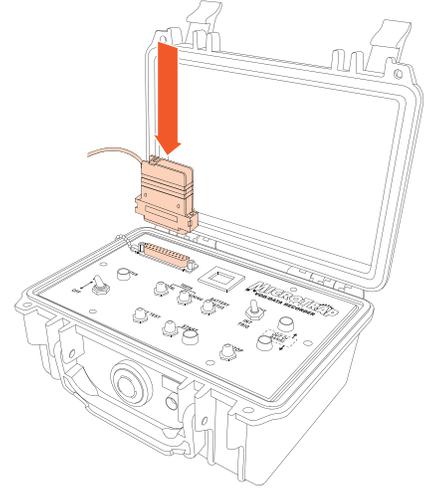
Resumen

Este capítulo proporciona una descripción general sobre cómo descargar los datos del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** y cómo analizar los datos obtenidos.

6.1 Descarga de Datos del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**

El procedimiento para recuperar datos del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** a una computadora es el siguiente:

1. Apague el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.
2. Conecte el **Cable de Comunicación** a la computadora. Espere que se muestre la luz **Verde**, la cual indicará que el cable funciona correctamente.
3. Conecte el **Cable de Comunicaciones** entre el **Puerto USB** de la computadora y el **Puerto MICROTRAP USB COM** en el panel frontal.
4. Encienda el **MicroTrap™ VOD/Data Recorder**.



NOTA: Si el **cable USB** no ha sido conectado antes de **ENCENDER** la unidad, el Usuario DEBE esperar aproximadamente 5 segundos antes de conectar el **cable USB**, o de lo contrario se puede producir un error irreparable y se puede requerir que la unidad sea enviada a servicio.

5. Inicie el **Software** del **MicroTrap™ VOD/Data Recorder** haciendo clic en **Start-Programs-MREL-Data-Acquisition-Suite**.

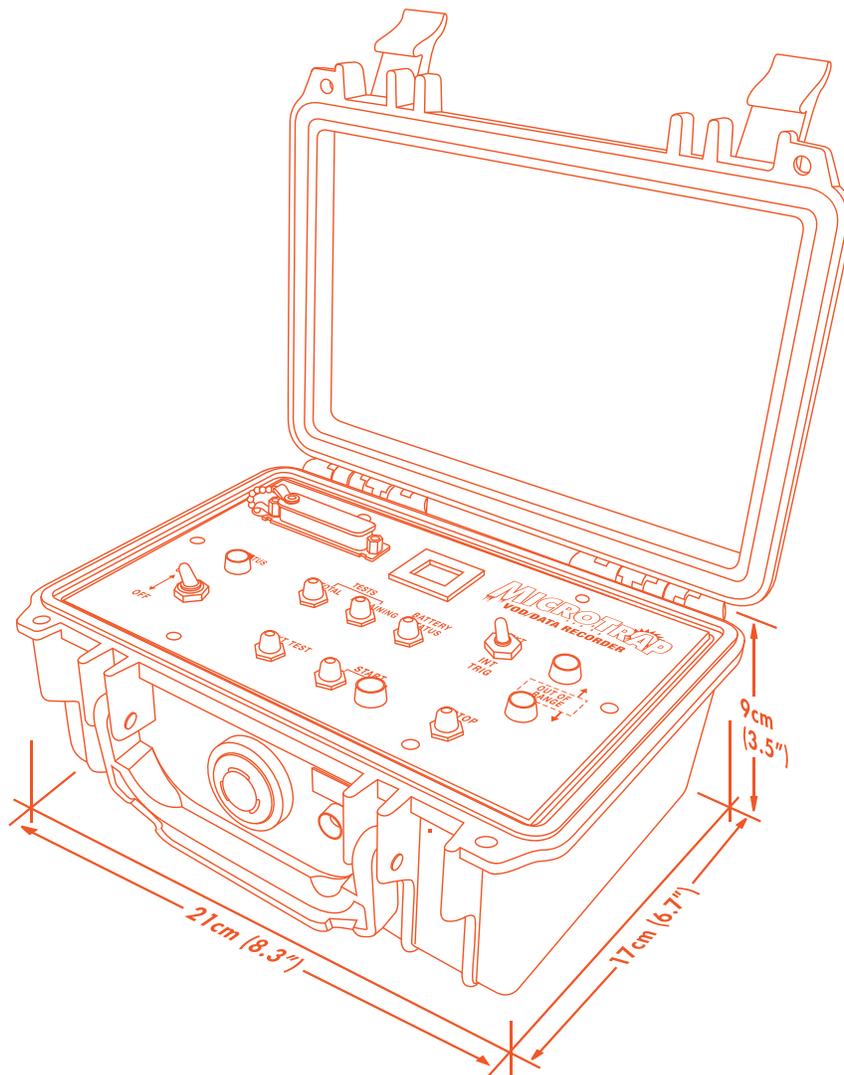
Para continuar con la descarga, consulte el **Manual del Software DAS™ Data Acquisition Suite**.

6.2 Selección de Archivos de Datos para Análisis

Consulte el **Manual del Software DAS™ Data Acquisition Suite** para conocer el procedimiento de selección de un archivo de datos para el análisis.

Capítulo 7

Ponerse en contacto con
MREL para Soporte Técnico



7.1 Contactar a MREL

MREL Group of Companies Limited

Equipo de Instrumentación de Voladura

5-779 Sir John A MacDonald Blvd.
Kingston, Ontario K7L 1H3
Canada

Línea Gratuita: +1-877-544-MREL (Canada/USA)

Tel: +1-613-545-0466

Email: support@mrel.com

Soporte: www.mrel.com/contact.html

MREL brindándole la más rápida e eficaz asistencia.



MREL is committed to product innovation; accordingly product may undergo specification improvements without notice.

Copyright © 2022 MREL Group of Companies Limited.

MicroTrap™ VOD/Data Recorder, MicroTrap™ VOD/Data Recorder Logo, and MREL Logo are trademarks or registered trademarks of MREL Group of Companies Limited.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

MREL GROUP OF COMPANIES LIMITED

5-779 Sir John A MacDonalD Blvd. Kingston, Ontario K7L 1H3 Canada

T: +1-613-545-0466

E: contact@mrel.com

www.mrel.com