SeekTech® SR-60

Localizador de tuberías, cables y sondas

Pendiente de patente

⚠ ¡ATENCIÓN!

Lea atentamente este manual antes de utilizar la herramienta. El no respeto de las consignas de este manual puede dar lugar a descargas eléctricas, incendios o lesiones graves.

SeekTech® SR-60	
Anote aquí el número de serie de su aparato y guárdelo. *En la pantalla de Información encontrará el número de serie y la versión del software.*	
Número de serie	
Versión del software	

Índice

Información general sobre seguridad 103
Componentes del SR-60 106
Introducción al SR-60 107
Antes de empezar 107
Elementos de pantalla 107
Configuración 112
Rastreo de líneas con el SR-60 114
Rastreo activo de líneas 114
Advertencias sobre la profundidad 117
Consejos prácticos para el rastreo activo de líneas 118
Rastreo pasivo de líneas 121
Localización con OmniSeek 122
Localización de sondas 123
Métodos de localización 124
Sondas inclinadas 125
Medición de la profundidad (Modo Sonda) 126
SimulTrace 126
Frecuencias personalizadas por el usuario 129
Menús y parámetros de configuración 130
Características y funciones opcionales 132
Árbol de menús 136
Operaciones con la línea de distorsión 136
Localización informativa 137
Observaciones acerca de la precisión 137
La mejor localización 139
Ventajas de la antena omnidirecional 139
Mantenimiento del SR-60 140
Transporte y almacenamiento 140
Iconos y símbolos 142
Glosario - Definiciones 143
Guía de localización de averías 146
Especificaciones 147
Tabla de frecuencias 147
Valores de frecuencias exactas (SR-60) 147
Parámetros predeterminados 147
Equipo estándar 147
Equipo opcional 147
Tabla de frecuencias de los fabricantes 148

Traducción del manual original

Información general sobre seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Asegúrese de leer y entender todas las instrucciones que se explican a continuación. De lo contrario, existe el riesgo de descargas eléctricas, incendios y lesiones graves.

CONSERVE ESTAS INSTRUCCIONES

Tenga siempre este manual en la máquina al alcance del operario. Si lo desea, puede solicitar la declaración CE de conformidad (890-011-320) como complemento independiente de este manual.

Seguridad en el área de trabajo

- **Mantenga el área de trabajo limpia y bien iluminada.** Un lugar de trabajo desordenado y mal iluminado aumentará el riesgo de accidentes.
- **No utilice herramientas o aparatos eléctricos en lugares en los que exista riesgo de explosión, al trabajar con líquidos o gases inflamables o mucho polvo.** Las herramientas o aparatos eléctricos producen chispas que pueden encender el polvo o los gases.
- **Mantenga a los niños, visitantes, etc. alejados cuando trabaje con la herramienta.** Cualquier distracción puede hacerle perder el control.

Seguridad eléctrica

- **No utilice el sistema si se ha extraído algún componente eléctrico.** La exposición a las piezas internas puede provocar lesiones.
- **Evite la utilización bajo la lluvia o zonas mojadas.** Mantenga la batería alejada del agua. El contacto de los aparatos eléctricos con el agua puede provocar descargas eléctricas.
- **No sondee líneas de alta tensión.**

Precauciones con las baterías

- **Utilice exclusivamente baterías del tamaño y tipo especificado. No mezcle baterías de distinto tipo (por ejemplo, alcalinas y recargables).** No mezcle baterías totalmente cargadas con otras cargadas parcialmente (baterías nuevas con viejas, por ejemplo).
- **Cuado recargue las baterías, hágalo con los cargadores especificados por el fabricante.** El uso de cargadores inadecuados puede recalentar y dañar las baterías.
- **Desháguese de las baterías usadas de manera adecuada.** La exposición de las baterías a altas temperaturas puede provocar su explosión; tenga cuidado de no acercarlas al fuego. Algunos países cuentan con normativas específicas sobre el desecho de pilas y baterías. Respete siempre todas las normativas en vigor al respecto.

Seguridad personal

- **Trabaje siempre alerta, atento a lo que está haciendo y con sentido común.** No utilice herramientas de diagnóstico si está cansado o bajo los efectos de las drogas, alcohol o medicamentos. Basta con un momento en que no preste atención para provocar graves lesiones.
- **Lleve siempre guantes por motivos de salud y seguridad.** Los conductos del alcantarillado son insalubres y pueden contener bacterias y virus nocivos.
- **No trabaje en posiciones forzadas en las que pueda perder el equilibrio.** Al mantener el equilibrio y los pies firmes, podrá tener un mayor control de la herramienta en situaciones imprevistas.
- **Utilice un equipo de seguridad.** Utilice siempre gafas protectoras para los ojos. Cuando las condiciones lo requieran, deberá usar una mascarilla antipolvo, calzado de seguridad antideslizante, casco o protección auditiva.
- **Utilice siempre los accesorios adecuados.** No coloque la herramienta en carretillas o superficies inestables. Si se cayera, podría resultar seriamente dañada o provocar lesiones graves a niños o adultos.
- **Procure evitar la penetración de ningún líquido u objeto.** Tenga cuidado de no derramar ningún tipo de líquido en el aparato. Podría provocar descargas eléctricas y dañar el aparato.
- **Evite la utilización del aparato en zonas de tráfico. Preste mucha atención a los vehículos cuando utilice la herramienta en carreteras o sus proximidades. Lleve siempre ropa bien visible o chalecos reflectantes.** Es esencial seguir estas instrucciones para evitar accidentes graves.

Utilización y cuidado del SR-60

- **Utilice este aparato siguiendo las instrucciones que se proporcionan.** No utilice el SR-60 hasta que haya leído el manual de instrucciones.
- **No meta las antenas en agua. Guárdelas en lugares secos.** De esta forma disminuirá el riesgo de descargas eléctricas y daños en el aparato.
- **Cuando no utilice el aparato, guárdelo fuera del alcance de los niños o cualquier persona no autorizada.** Este aparato es peligroso en manos de personas no cualificadas.
- **Efectúe un buen mantenimiento del aparato.** El riesgo de accidentes es menor en herramientas de diagnóstico en buen estado.
- **Compruebe si hay piezas o componentes rotos o cualquier otra circunstancia que pueda afectar al funcionamiento del SR-60.** Si encontrara algún defecto, hágalo reparar antes de utilizarlo. La utilización de herramientas defectuosas es la causa de muchos accidentes.
- **Utilice solamente accesorios recomendados por el fabricante para el SR-60.** Tenga en cuenta que algunos accesorios que puedas ser adecuados para un instrumento pueden ser peligrosos en otras herramientas.
- **Procure mantener siempre los mangos secos y limpios, sin aceite ni grasa.** Con ello facilitará el control del aparato.
- **Proteja el aparato de las temperaturas excesivas.** El aparato debe estar siempre alejado de cualquier fuente de calor, como radiadores, rejillas de aire caliente, estufas o cualquier otro aparato que genere calor.

Mantenimiento

- **Las operaciones de diagnóstico de la herramienta deben ser efectuadas siempre por personal cualificado.** De lo contrario, podrían producirse accidentes.
- **Cuando realice reparaciones en un instrumento de diagnóstico, utilice siempre piezas de recambio idénticas.** Siga las instrucciones descritas en la sección de mantenimiento de este manual. El uso de piezas o componentes no autorizados o el no respeto de las instrucciones de mantenimiento puede provocar descargas eléctricas y accidentes.
- **Siga las instrucciones correspondientes cuando cambie accesorios.** El mantenimiento insuficiente de los aparatos es la causa de muchos accidentes.
- **Mantenga la herramienta limpia.** Saque la batería antes de limpiar el aparato. No utilice productos líquidos ni aerosoles de limpieza. Emplee simplemente un trapo húmedo.
- **Lleve a cabo inspecciones de seguridad.** Después de realizar cualquier tarea de mantenimiento o reparación de esta herramienta, solicite al técnico de mantenimiento que realice inspecciones de seguridad para asegurarse de que el aparato está en perfectas condiciones de funcionamiento.
- **En caso de daños en el producto que requieren la intervención del servicio técnico.** Quite las baterías y solicite la asistencia de un técnico cualificado en cualquiera de los casos siguientes:
  - Si se ha derramado líquido en el aparato o ha sufrido este algún golpe.
  - Si el aparato no funciona normalmente siguiendo las instrucciones de funcionamiento.
  - Si el aparato ha sufrido alguna caída o daño de cualquier tipo.
  - Si observa cualquier anomalía en su funcionamiento.

⚠ PRECAUCIÓN

Saque las baterías antes de transportar el aparato.

Ridge Tool

Si desea información sobre su centro de servicio independiente RIDGID más cercano o tiene cualquier pregunta sobre mantenimiento o reparaciones:

- Póngase en contacto con su distribuidor local RIDGID.
- Visite www.RIDGID.com o www.RIDGID.eu para buscar su punto de contacto RIDGID.
- Póngase en contacto con el departamento de servicio técnico de RIDGID en rtctechservices@emerson.com; para EEUU y Canadá, llame al (800) 519-3456.

⚠ PELIGRO

Aviso importante

El SR-60 es una herramienta de diagnóstico que capta campos electromagnéticos emitidos por objetos situados bajo tierra. Su propósito es ayudar al usuario a localizar dichos objetos mediante el reconocimiento de ciertas características de las líneas de campo, mostrándolas en la pantalla. Las líneas de campos electromagnéticos pueden sufrir distorsiones e interferencias, de ahí la importancia de confirmar la localización de los objetos subterráneos antes de realizar la excavación.

Es posible queexista más de un objeto subterráneo en la misma zona, por lo que se recomienda seguir siempre las normativas locales y los procedimientos de servicio.

La única forma de asegurar al cien por cien la existencia de un objeto subterráneo, así como su localización y la profundidad a la que se encuentra es desenterrarlo.

Ridge Tool Co., sus afiliados y proveedores, no se responsabilizan de ningún perjuicio o daño directo, indirecto, incidental o consecuente, derivado del uso del SR-60.

En toda correspondencia con el servicio técnico, deberá proporcionar todos los datos que figuran en la placa del nombre del localizador, incluido el número del modelo y el número de serie.

⚠ PELIGRO

Aviso importante

Introduzca y conecte siempre las varillas de tierra antes de encender el transmisor. ¡No saque nunca una varilla de tierra mientras el generador esté encendido! No tire nunca de la varilla de tierra ni desconecte el cable de tierra si el otro extremo está conectado a la herramienta.

Componentes del SR-60

Figura 1: Componentes del SR-60

Introducción al SR-60

Antes de empezar

Colocación/Cambio de las baterías

Para introducir las baterías en el SR-60, déle la vuelta a la unidad para acceder al compartimiento de las baterías. Gire la perilla de la tapa de las baterías en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Tire hacia arriba de la perilla para sacar la tapa. Introduzca las baterías en la posición que se indica en la etiqueta del interior y asegúrese de que hacen contacto. Coloque la tapa y gire la perilla en el sentido de las agujas del reloj presionando ligeramente hacia abajo para cerrar. La tapa de las baterías puede colocarse en cualquier orientación.

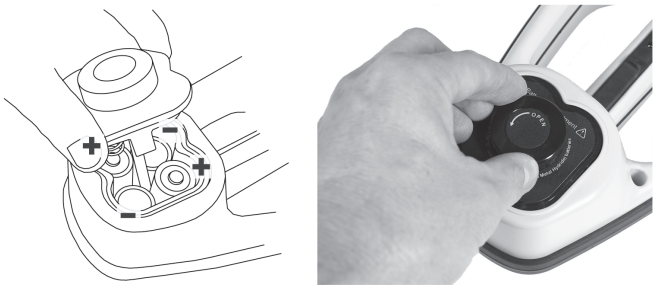


Figura 2: Compartimiento de las baterías

El SR-60 tarda unos segundos en comprobar la correcta colocación de las baterías al encenderse. Hasta ese momento, el nivel de carga aparecerá como "vacío".

⚠ PRECAUCIÓN

Tenga cuidado de que no entre ninguna partícula, materia extraña o humedad en el compartimiento de las baterías. De lo contrario, podrían impedir el contacto de las baterías, haciendo que se descarguen más rápidamente y provocando pérdidas de electrolito o riesgo de incendio.

Mástil plegable

Al empezar, despliegue el mástil de la antena y bloquee la unión plegable en su lugar. Cuando termine la operación, presione la palanca roja de desbloqueo para volver a plegar la antena.

¡IMPORTANTE!

Al abrir el SR-60, procure que no cruja ni chirríe. Ábralo y ciérrelo solamente con la mano.

Observación: Tenga cuidado de no desplazar el nodo inferior de la antena en el suelo cuando vaya a realizar una operación de localización con el SR-60. Podría provocar ruido de señal que interferiría con los resultados, e incluso dañar la antena.

Figura 3: Mástil de la antena plegable y botón de desbloqueo

Modos del SR-60

El SR-60 funciona en tres modos distintos, que son los siguientes:

1. **Modo Rastreo activo de líneas,** utilizado cuando la frecuencia escogida puede situarse en un conductor largo por medio de un transmisor, para la localización de tuberías conductoras, cables, etc.
2. **Modo Rastreo pasivo,** utilizado para el rastreo de conductores eléctricos que transportan ya una corriente de 50 Hz (Europa), 60 Hz (EE.UU.) o frecuencias de radio.
3. **Modo Sonda,** utilizado para la localización de sondas en tuberías, conductos o túneles que no son conductores o cuyo rastreo no puede realizarse de otra forma.

Observe que los dos modos de rastreo, activo y pasivo, son idénticos excepto en las frecuencias empleadas. En modo de rastreo pasivo no se utiliza transmisor.

Elementos de pantalla

La utilización del SR-60 es tan asequible tanto para los nuevos usuarios como para los operarios experimentados. Si bien es cierto que el SR-60 cuenta con funciones avanzadas para localizaciones complejas, muchas de estas funciones pueden desactivarse u ocultarse para facilitar la visualización en pantalla y hacerla más clara en operaciones de localización básicas o poco complicadas.

Las "características y funciones básicas" del SR-60 están activadas por defecto, pero pueden personalizarse a gusto del usuario. En secciones posteriores del manual se abordan los distintos elementos de pantalla.

Elementos principales de la pantalla

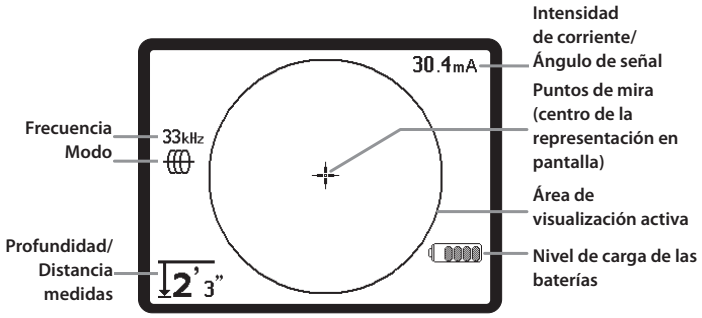


Figura 4: Elem entos principales de la pantalla

Según el modo utilizado, rastreo activo de línea, rastreo pasivo de línea o sonda, la pantalla mostrará los siguientes elementos:

- **Ángulo de señal –** Inclinación del campo a partir de la horizontal; ángulo hacia el centro del campo; valor numérico en grados.
- **Nivel de las baterías –** Indicación del nivel de carga restante de las baterías.
- **Profundidad/Distancia medida –** Visualización de la profundidad medida en el momento en que el receptor toca el punto del suelo situado directamente sobre la fuente de la señal. Visualización contabilizada de la distancia en el momento en el que el mástil de la antena apunta a la fuente de la señal de alguna otra manera. La pantalla muestra la medida en pies/pulgadas (EE.UU.) o metros (Europa).
- **Modo –** Icono de sonda, Rastreo de línea, Red eléctrica (rastreo pasivo de línea), o Frecuencia de radio.
- **Frecuencia –** Visualización de los parámetros de frecuencia actuales en hercios o kilohercios.
- **+ Puntos de mira (centrado de la representación en pantalla) –** Muestra la posición con relación al centro del objetivo.

Elementos de pantalla: Modo rastreo de línea

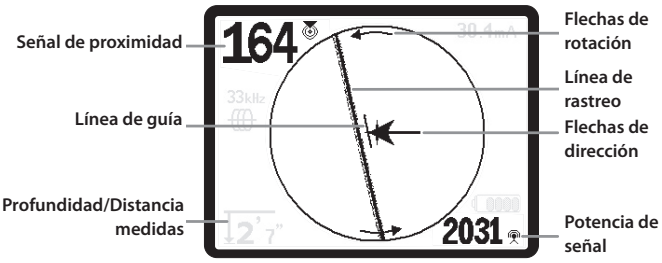


Figura 5: Elementos de pantalla (modo rastreo de línea)

En el modo rastreo activo de línea, también se mostrarán en pantalla las siguientes funciones:

- **Señal de proximidad –** Indicación numérica de la proximidad de la fuente de la señal al localizador, de 1 a 999 (sólo modos de rastreo de línea).
- **Fuerza de la señal –** Fuerza de la señal captada por la antena omnidireccional inferior.
- **Línea de rastreo –** La línea de rastreo representa el eje aproximado del campo detectado, así como la *distorsión* detectada en el campo, que aparece menos focalizada *(en la página 34 encontrará información sobre el ajuste de la sensibilidad y la habilitación o deshabilitación de la respuesta de distorsión en la línea de rastreo)*.
- **Línea de distorsión –** Si la respuesta de distorsión normal de la línea de rastreo está deshabilitada, se muestra una segunda línea que representa la señal a partir del nodo superior de la antena. Comparando las dos líneas, el usuario puede calcular el grado de distorsión presente en la señal *(observe la figura 36)*.
- **Flechas de dirección –** Las flechas de dirección dirigen al usuario hacia el centro del campo detectado, mostrándole el momento en que las señales que llegan a las antenas de guiado izquierda y derecha están iguales o desequilibradas. Las dos señales están iguales cuando cruzan el centro de un campo no distorsionado. Si las señales son desiguales, las flechas de dirección muestran de qué modo aparece el campo con relación al receptor.
- **mA Intensidad de corriente –** Proporcional a la corriente de la línea. Cambia a Ángulo de señal cuando dicho ángulo es mayor de 35°.
- **La línea de guía** Muestra el alineamiento de la línea objetivo y ayuda a determinar el momento en que el localizador se sitúa directamente sobre la misma. La línea se hará más larga cuando esté directamente alineada con la línea objetivo. Las **flechas de rotación** aparecen para indicar el modo en que debe girarse el SR-60 para alinearse con el campo.

Observación: La línea de rastreo refleja el eje aproximado del conductor que está siendo rastreado, pero dicha línea se ve modificada por cierto grado de "distorsión", que la hace poco nítida o borrosa. El grado de nitidez de la línea de rastreo estará en función de la distorsión del campo detectado. Así, puede aparecer totalmente nítida (sin distorsión alguna), levemente distorsionada o moderadamente borrosa, o convertirse en una gran nube de partículas, dependiendo del grado de distorsión del campo detectado. De este modo se representa el mejor modo posible de calcular la ubicación y la orientación de la línea combinado con el grado de distorsión detectado por las antenas omnidireccionales del receptor.

Cuando está desactivada la función de respuesta de distorsión de la línea de rastreo, en pantalla se muestra una línea de distorsión independiente. Esta línea de distorsión puede utilizarse para analizar la distorsión cuando no se encuentra alineada con la línea de rastreo (la línea discontinua puede desactivarse, mostrándose una línea de rastreo continua sin respuesta de distorsión).

Por defecto, la línea de rastreo aparece con la respuesta de distorsión habilitada. De este modo se muestra la información de ambas líneas en una presentación simple y fácilmente identificable, lo que facilita el uso del aparato.

(Si desea más información acerca de la distorsión, consulte las páginas 34 y 36).

Observación: Los elementos de la pantalla del modo rastreo pasivo son los mismos que los del modo rastreo activo. El modo está determinado por el tipo de objeto rastreado (sonda o línea). Por ejemplo, si se selecciona la frecuencia de 512 Hz en la sección de modo Sonda del menú de frecuencias, el SR-60 entrará en modo Sonda (las frecuencias que aparecen en más de una categoría, como la de 33 kHz, deben seleccionarse en su categoría correspondiente).

Elementos de pantalla: Modo Sonda

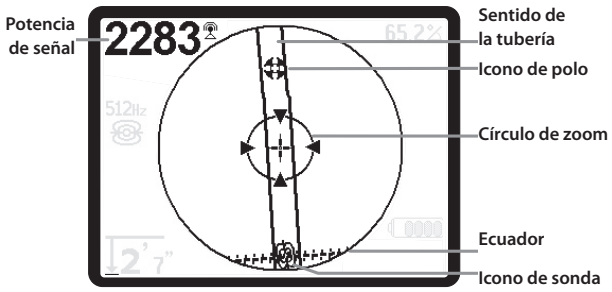


Figura 6: Elementos de pantalla: Modo Sonda

El modo Sonda cuenta con elementos de pantalla propios a la localización de sondas.

- **Fuerza de la señal –** Fuerza de la señal captada por la antena omnidireccional inferior.
- **Sentido de la tubería –** Representa el sentido aproximado de la tubería en la que se encuentra la sonda.
- **Icono de sonda –** Aparece al aproximarse al punto en el que se encuentra una sonda.
- **Ecuador –** Representa la línea del centro del campo de sonda perpendicular al eje de los polos *(observe la página 28)*.
- **Icono de polo –** Representa la ubicación de cada uno de los dos polos del campo dipolar de la sonda *(consulte la página 28)*.
- **Círculo de zoom –** Aparece cuando el localizador se acerca a un polo.

En las secciones Rastreo activo de línea, Rastreo pasivo de línea y Localización de sondas se describe la utilización de estas funciones.

Frecuencias predeterminadas

El menú de frecuencias principales contiene un considerable conjunto de frecuencias, pero sólo algunas están habilitadas. Para habilitar frecuencias, es necesario seleccionarlas en el menú.

Las frecuencias habilitadas aparecen en el Menú principal al pulsar la tecla de menú .

Pueden comprobarse las frecuencias disponibles en el Menú principal; dichas frecuencias aparecerán al pulsar la tecla de frecuencia ***f***. Sin embargo, si las frecuencias no están habilitadas en el Menú principal, no aparecerán al pulsar dicha tecla.

Las frecuencias que aparecen en el Menú principal listas para ser activadas se denominan "Frecuencias habilitadas".

Para desplazarse por las "Frecuencias habilitadas", pulse la tecla de frecuencia *f* *(observe la figura 7)*. Una vez seleccionada una frecuencia presionando la tecla de frecuencia, esta pasa a ser la "Frecuencia en uso".

Las frecuencias disponibles por defecto son:

Modo Sonda
- 512 Hz*

Modo Rastreo activo de línea
- 128 Hz*
- 1 kHz*
- 8 kHz*
- 33 kHz*
- 93 kHz*
- 50 Hz*

Red eléctrica (Modo rastreo pasivo de líneas)
- 60 Hz (9ª)*
- <4 kHz*

Frecuencia de radio
- 4 kHz – 15 kHz (L)*
- 15 kHz – 35 kHz (H)*

OmniSeek (multiescala <4 kHz – 35 kHz)*

(* = Frecuencias habilitadas)

Panel de mandos

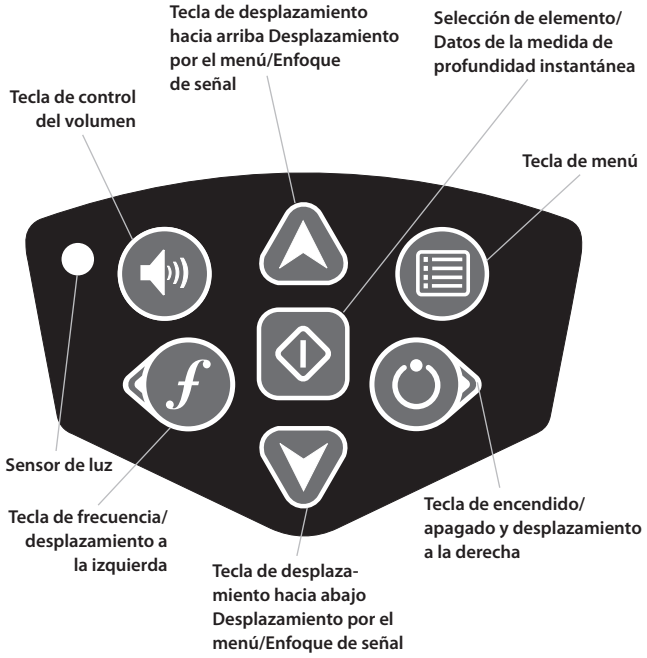


Figura 7: Panel de mandos

- **Tecla de encendido/apagado y desplazamiento a la derecha –** Enciende el SR-60. El SR-60 se apaga pasados 3 segundos sin utilizar. Para evitar el apagado, pulse cualquier tecla. Esta tecla también sirve para desplazarse a la derecha en algunas pantallas.
- **Teclas de desplazamiento hacia arriba y hacia abajo –** Sirven para desplazarse por las opciones de los menús, al igual que para controlar el volumen al pulsar la tecla de sonido. Si está activada la función de Enfoque de señal, con estas teclas se aumenta o disminuye el enfoque de la señal.
- **Tecla de selección –** Para elegir una opción del menú. En funcionamiento normal, se utiliza para forzar una lectura de profundidad y recentrar el tono del sonido. También se utiliza para forzar una línea de rastreo de "comprobación rápida" y la visualización de la medida de la profundidad.
- **Tecla de menú –** Despliega un "árbol" de opciones a escoger, como la selección de la frecuencia, elementos de pantalla, brillo y contraste, y restaurar los parámetros predeterminados. En un menú, sirve para desplazarse un paso hacia arriba.
- **Tecla de control del volumen –** Aumenta o disminuye el volumen a cada pulsación, pasando a la posición de silencio después del máximo. Al pulsar la tecla de volumen se abre el panel de control del volumen, si está cerrado. Una vez abierto, si no se pulsa ninguna tecla durante diez segundos, el panel de control se cierra automáticamente. El volumen también puede subirse y bajarse con las teclas de flecha en la pantalla de volumen.

- **Tecla de frecuencia / desplazamiento a la izquierda –** Establece la frecuencia en uso del SR-60 de entre las frecuencias habilitadas del menú. Cada vez que se pulsa la tecla se pasa a la frecuencia habilitada siguiente (la lista de frecuencias que han sido habilitadas en el menú puede modificarse mediante la tecla de menú).

  Si *pulsa y mantiene pulsada* la tecla de frecuencia , aparecerá en pantalla una lista desplegable de todas las frecuencias activas actuales, entre las que podrá escoger la que corresponda seleccionándola y pulsando de nuevo la tecla de selección.

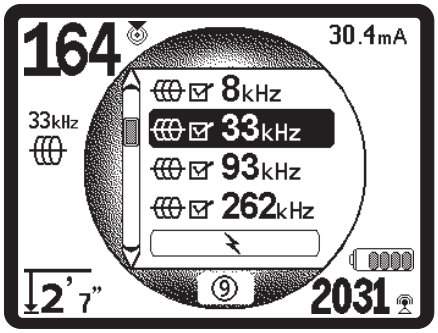


Figura 8: Lista desplegable de frecuencias

- **Sensor de luz –** En modo automático, el sensor de luz controla el encendido y el apagado de la retroiluminación, en función de la luz natural existente. Si tapa el sensor de luz con un dedo forzará el encendido de la retroiluminación.

Tiempo de funcionamiento

Con baterías alcalinas, el tiempo normal de funcionamiento es de 12 a 24 horas, dependiendo del volumen del sonido que se utilice y del tiempo que permanece encendida la retroiluminación. Otro factor que afecta al tiempo de duración es el compuesto químico de las baterías (muchas de las nuevas baterías de alto rendimiento, como las "Duracell® ULTRA", duran realmente entre un 10 y un 20% más que las alcalinas convencionales, en aplicaciones de alta exigencia). Del mismo modo, la vida de las baterías también es menor a bajas temperaturas.

La pantalla del SR-60 puede mostrar también símbolos al azar cuando las baterías no estén suficientemente cargadas para hacer funcionar correctamente los circuitos lógicos internos. Para solucionar esto, sólo tiene que introducir baterías nuevas en la unidad.

Para prolongar la duración de las baterías, el SR-60 se apaga automáticamente si transcurre 1 hora sin que se apriete ninguna tecla. Para volver a ponerlo en marcha, sólo tiene que encender la unidad normalmente.

Aviso de baterías bajas

Cuando las batería están bajas, aparece de vez en cuando el icono de la batería en la parte de la representación en pantalla. Esto indica que las baterías han de cambiarse y que la unidad se apagará pronto. Además, sonará un tono cada diez minutos.

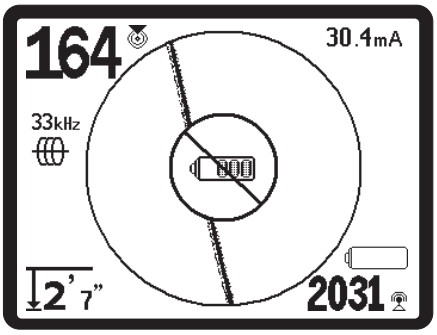


Figura 9: Aviso de baterías bajas

Inmediatamente antes de apagarse completamente, se producirá una secuencia continua de apagado y sonará un aviso prolongado cuando el SR-60 esté a punto de apagarse.

Observación: Algunas veces, en baterías recargables, la carga puede disminuir muy rápidamente y hacer que la unidad se apague inmediatamente. En tal caso, la unidad se apagará y volverá a encenderse. Cambie las baterías y vuelva a encenderla.

Puesta en marcha

Al pulsar la tecla de encendido del panel de mandos, aparece el logotipo RIDGID y el número de versión del software en la esquina inferior derecha de la pantalla.

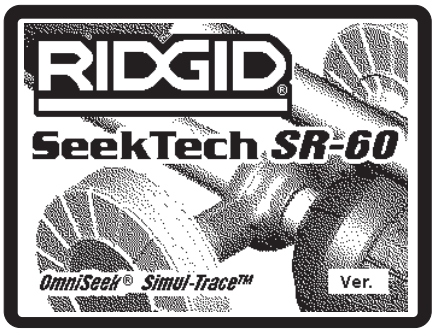


Figura 10: Pantalla inicial

Anote la versión del software en el recuadro de la página 1.

Le será útil cuando necesite asistencia técnica de Ridge.

Configuración

Una ver encendido el SR-60 y en funcionamiento, el siguiente paso es configurar las frecuencias necesarias para adaptarlo a la frecuencia del transmisor que se esté utilizando o a la de la línea que se quiere localizar. Para seleccionar una frecuencia, búsquela en la lista del Menú principal. Si la casilla de dicha frecuencia está marcada en el Menú principal, la frecuencia será considerada como "habilitada".

Las frecuencias habilitadas ya aparecen seleccionadas y aparecen en orden al presionar la tecla de frecuencia **f**. Así, por ejemplo, al pulsar la tecla de frecuencia, avanzamos por la lista hasta que aparezca la frecuencia de rastreo de línea de 33 kHz.

Observación: Cuando se selecciona una frecuencia en el Menú principal, puede ver su valor de frecuencia exacto pulsando la tecla de frecuencia. Por ejemplo, 8 kHz = 8192 Hz**.**

Si se *pulsa y se mantiene pulsada* la tecla de frecuencia **f**, aparecerá una lista desplegable con todas las frecuencias habilitadas.

Figura 11: Tecla de frecuencia

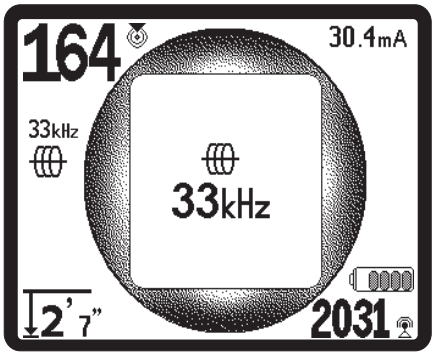


Figura 12: Frecuencia de rastreo de línea seleccionada con la tecla de frecuencia

Activación de frecuencias

Las frecuencias pueden escogerse de entre la lista de frecuencias habilitadas, de manera que aparezcan como disponibles al presionar la tecla de frecuencia **f**. Si se desea, es posible desactivar algunas frecuencias para reducir el número de ellas que aparece en pantalla.

Para activar una frecuencia, selecciónela de la lista del Menú principal *(figura 14)*. Las frecuencias están agrupadas por categoría:

SimulTrace (512 Hz + 33 kHz)	**(si está activa)**
Sonda	
Rastreo activo de línea	
Red eléctrica (rastreo pasivo de líneas)	
Radio	
OmniSeek (bandas multi-RF)	

1. **Pulse la tecla de menú :**

Figura 13: Tecla de menú

Aparece la pantalla del Menú principal:

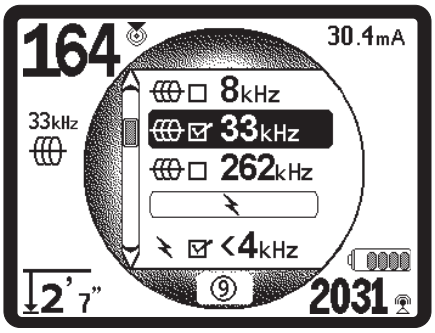


Figura 14: Menú principal

2. **Con las teclas de desplazamiento hacia arriba y hacia abajo, seleccione la frecuencia que desee *(figura 15)***. En este ejemplo, el usuario está activando una frecuencia de 8 kHz.

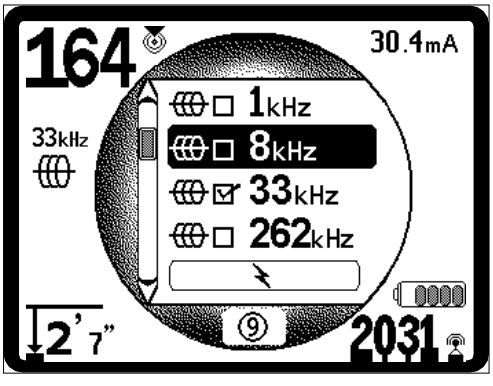


Figura 15: Selección de frecuencia (8 Hz)

3. **Presione la tecla de selección** ◈ (imagen siguiente) para marcar la casilla correspondiente a cada una de las frecuencias que vaya a utilizar.

Figura 16: Tecla de selección ◈

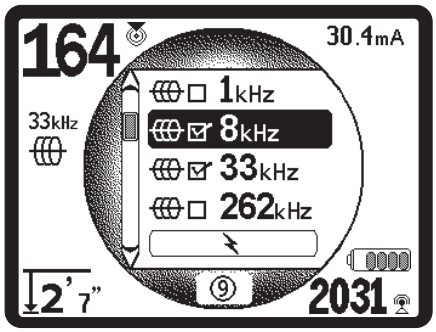


Figura 17: Frecuencia activada

Las frecuencias que haya seleccionado aparecerán en pantalla con su casilla correspondiente marcada

4. **Presione de nuevo la tecla de menú** ☰ para confirmar la selección y salir. Si no confirma la selección, la unidad lo hará automáticamente pasados unos instantes y saldrá del menú de selección.

Figura 18: Tecla de menú ☰

El menú principal muestra una lista de todas las frecuencias que pueden activarse. Encontrará toda la información sobre cómo añadir *más frecuencias* al menú principal en la sección *Control de la selección de frecuencias de la página 34*.

Si se *pulsa y se mantiene pulsada* la tecla de frecuencia ***f***, aparecerá una lista con todas las frecuencias habilitadas. Para escoger una, búsquela desplazándose hacia abajo y selecciónela pulsando la tecla de selección ◈.

Observación acerca de la frecuencia de 93 kHz
El SR-60 dispone de dos frecuencias de 93 kHz para el rastreo de líneas. La frecuencia predeterminada de 93 kHz tiene un recuento de ciclos de 93.623 ciclos por segundo.

Sin embargo, algunos transmisores más antiguos emplean un valor distinto para la frecuencia nominal de 93 kHz, 93.696 ciclos por segundo. En el SR-60, esta frecuencia aparece como "93k-B".

Si observa que la señal de su transmisor a 93 kHz no puede ser detectada por el SR-60, cambie la frecuencia del localizador al valor anterior, 93-B kHz. Encontrará ambas frecuencias, 93 y 93-B, en la categoría Rastreo de línea del submenú Selección de frecuencias.

Sonidos del SR-60

El nivel del sonido depende de la proximidad del objetivo. Cuanto más cerca esté, más alto será el sonido; es decir, a mayor tono, mayor señal.

En modo de rastreo activo o pasivo de línea, el sonido se produce y se mantiene en una curva continua.

En los modos de rastreo de línea, la respuesta de distorsión establecida por defecto también activa una señal de audio proporcional a la distorsión del campo detectado. Cuando no hay distorsión, el sonido del SR-60 es claro y limpio cuando aparece a la izquierda del campo detectado, y con un leve "clic" cuando aparece a la derecha. Si hay distorsión, el sonido será similar al sonido estático de la radio AM, aumentando según el grado de distorsión, como ocurre con la señal borrosa que se produce cuando hay una distorsión evidente alrededor de la línea de rastreo. Si la función de respuesta a la distorsión está deshabilitada, no se produce este sonido estático.

En modo Sonda, en el momento en que el sonido alcanza su volumen máximo, volverá a sonar a un volumen medio y seguirá señalando la proximidad del objeto a partir de un nuevo punto de partida.

En modo Sonda, el sonido es como una especie de "traqueteo" ascendente, es decir, que aumenta y vuelve a disminuir a medida que se aproxima a la sonda. Del mismo modo, al alejarse de la sonda, el sonido disminuirá y permanecerá así mientras se aleja. Si volvemos a acercarnos a la sonda, volverá a aumentar progresivamente, empezando por el nivel de sonido que tenía cuando nos alejamos. El sonido indica, pues, al receptor del localizador, cuándo se está acercando o alejando de la sonda.

Si lo desea, puede fijar el sonido a un volumen medio (en todos los modos) pulsando la tecla de selección con la herramienta en marcha. *Consulte la sección Sonido direccional, más adelante.*

Aspectos importantes en la utilización del SR-60

La **SEÑAL DE PROXIMIDAD** refleja la proximidad del localizador al objetivo. Cuanto más se aproxime el localizador al centro del campo detectado, mayor será el valor de la señal de proximidad. La señal de proximidad se calcula a partir de la proporción de las señales recibidas en las antenas superior e inferior, ajustadas para la conversión a escala.

La **INTENSIDAD DE LA SEÑAL** representa la potencia del campo detectado por el nodo inferior de la antena del SR-60, y que se convierte en valores matemáticos para su conversión a escala. En un campo limpio y sin distorsión, la intensidad de la señal será suficiente para localizar el objetivo.

La **DISTORSIÓN** es el grado de deformación del campo detectado. En un entorno no distorsionado, la corriente que pasa por un largo conductor genera un campo cilíndrico por debajo. Si hay más de un campo, el campo detectado se introduce o se sale de la forma, y las distintas antenas captarán campos de diferentes potencias. En el SR-60, la distorsión está indicada por la línea de rastreo que se va haciendo cada vez más borrosa y menos nítida, o bien por la no coincidencia entre las flechas de dirección, la línea de rastreo y la intensidad de la señal.

La **LÍNEA DE RASTREO** indica la dirección y el grado de distorsión en el campo detectado.

Las **FLECHAS DE DIRECCIÓN** se basan en las señales recibidas por las antenas de guiado del SR-60. Cuando los campos detectados por estas antenas laterales son iguales, las flechas se centran. Por el contrario, si una de las antenas capta un campo más fuerte que la otra, las flechas apuntarán hacia el centro probable del conductor buscado. Las flechas le indican la dirección en la que debe moverse para acercarse al centro del campo detectado. Una pequeña "línea de guía" en el extremo de la flecha de dirección indica el grado de alineación con el campo del conductor. Estará a su longitud máxima cuando esté correctamente alineado con el conductor, con el eje de la antena de guiado cruzando el campo a 90°. Las flechas de dirección rotatorias del perímetro de la pantalla indican la dirección en la que debe girar el operario para alinearse con el conductor detectado.

El **SONIDO DIRECCI ONAL** que emiten los altavoces estéreo guía al operario a seguir una línea determinada, permaneciendo atento al tráfico o a los posibles obstáculos que pueda haber en los alrededores. Los altavoces pueden llevarse enganchados en una chaqueta, en cada hombro.

El sonido estéreo de los altavoces irá disminuyendo en el lado izquierdo o derecho. El lado de menor sonido indicará la dirección hacia el centro del campo detectado. El sonido será igual en ambos lados en el momento en que nos situemos sobre el centro de la línea. De este modo, el operario puede localizar el centro de una línea a través de indicaciones sonoras, en lugar de las visuales que puede ver en pantalla. El SR-60 dispone de un tipo de altavoces que pueden engancharse a los hombros izquierdo y derecho del operario, en un chaleco de seguridad, por ejemplo.

Apagado

Al pulsar la tecla de encendido/apagado se iniciará un proceso de cuenta atrás de 3 segundos tras el cual sonará el tono de apagado y el SR-60 se apagará.

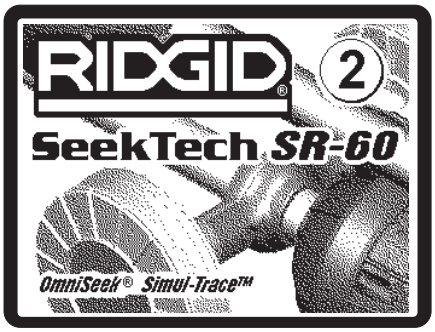


Figura 19: Pantalla de cuenta atrás (apagado)

Rastreo de líneas con el SR-60

Existen dos modos principales de localizar líneas subterráneas con el SR-60, el modo activo y el modo pasivo. La diferencia es que, en el rastreo activo de líneas, se transmite corriente a un conductor a través de un transmisor, y se busca la señal específica con un localizador. El rastreo pasivo no utiliza ningún transmisor y realiza la búsqueda de cualquier señal que pueda captarse en determinadas frecuencias.

Rastreo activo de líneas

En el rastreo activo de líneas, las líneas subterráneas son alimentadas por un transmisor. A continuación, la señal de esta forma activada, es rastreada con el SR-60. La diferencia entre un transmisor y una sonda estriba en que el primero se utiliza para suministrar corriente a la línea conductora objeto de la búsqueda, mientras que la sonda es el objetivo de la localización en sí. Los transmisores transmiten energía a las líneas por conexión directa con clips, o induciendo directamente la señal con una abrazadera, o con bobinas inductivas incorporadas en el transmisor.

Modo de conexión directa: El transmisor se acopla mediante conexión intermetálica directa al conductor buscado en determinados puntos de acceso, como una válvula, un medidor, etc. **Importante:** La conexión entre el transmisor y el conductor debe ser limpia y firme. El transmisor también se conecta a un punto de referencia del suelo, que abre camino al suelo. **Importante:** Una mala conexión a tierra es la causa más frecuente de un mal circuito de rastreo. Asegúrese de que el transmisor está bien conectado a tierra y de que su exposición al suelo es suficiente para permitir el paso de la corriente por el circuito.

Modo abrazadera de inducción: El transmisor se conecta a una abrazadera de inducción, la cual se cierra alrededor de una tubería o de un cable. El transmisor transmite energía a la abrazadera, y esta induce corriente en el conductor. **Importante:** asegúrese de que el SR-60 está colocado en modo de rastreo y en la misma frecuencia que el transmisor. No coloque abrazaderas en un conductor activo. Este modo funciona mejor cuando los dos extremos del conductor están conectados a tierra.

Modo inductivo: El transmisor se coloca sobre el conductor. No hay conexión directa, sino que las bobinas internas del transmisor generan un fuerte campo a través del suelo que induce corriente en el conductor subterráneo. **Importante:** Si el transmisor está demasiado cerca del SR-60 en este modo, puede provocar "acoplamiento de aire", lo cual significa que el localizador está leyendo más en el campo del transmisor que en el conductor buscado *(consulte la página 15)*. Observación: En modo inductivo siempre es posible mover el transmisor a un punto diferente de la línea buscada. En ocasiones esto mejorará el circuito y ofrecerá una mejor señal.

⚠ ADVERTENCIA

Conecte el cable de masa y el del transmisor *antes* de encender el transmisor, para evitar cualquier riesgo de descarga eléctrica. *Consulte la advertencia de la página 5*.

1. **Aplique corriente al conductor buscado siguiendo las instrucciones del fabricante del transmisor y según uno de los métodos descritos previamente. Seleccione la frecuencia del transmisor. Seleccione la frecuencia en el SR-60 y ajústela a la misma frecuencia del transmisor con la tecla de frecuencia *f*.** Compruebe si aparece el icono de rastreo de línea. Pulse la tecla de menú para volver a la pantalla. Para activar frecuencias que aún no están activas, consulte la sección *Control de la selección de frecuencias en la página 34*.

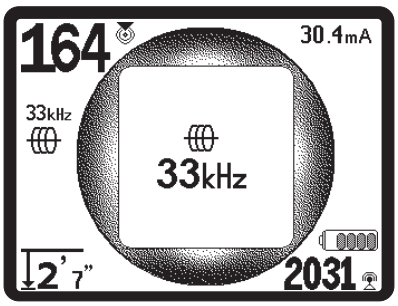


Figura 20: Frecuencia de rastreo de línea seleccionada con la tecla de frecuencia (esta pantalla parpadea brevemente cuando se selecciona una nueva frecuencia)

2. **Observe la señal de proximidad para comprobar si el receptor está captando la señal del transmisor.** La señal de proximidad debe alcanzar el nivel máximo sobre la línea y disminuir en cada lado.

   Al efectuar el rastreo, el sentido del campo detectado será representado en pantalla por la línea de rastreo. La línea de rastreo aparecerá clara y continua si el campo detectado no está distorsionado.

   Si hubiera interferencias provocadas de alguna forma por otros campos, la distorsión causada por dichos campos estaría reflejada por una línea de rastreo difuminada. Cuanto más distorsionado esté el campo detectado, más ancha será la línea de rastreo "difuminada". De esta forma, el usuario es consciente de la posibilidad de que el eje aparente de la línea esté influenciado por otros campos, y de la necesidad de una evaluación más precisa.

   La línea de rastreo tiene tres funciones importantes, que indican la ubicación, la dirección de la señal rastreada y los cambios en la dirección del objetivo (cuando gira, por ejemplo). Además, la línea de rastreo ayuda a reconocer la distorsión de la señal, haciéndose más difuminada a medida que dicha distorsión aumenta. Además, la no coincidencia entre los distintos indicadores también puede indicar distorsión.

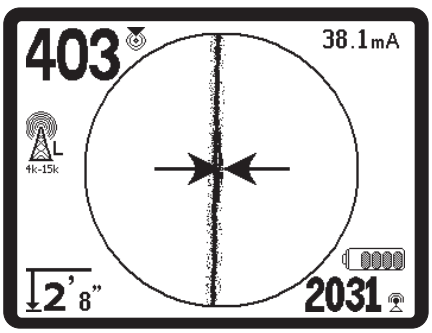


Figura 21: Línea de rastreo indicando una distorsión baja

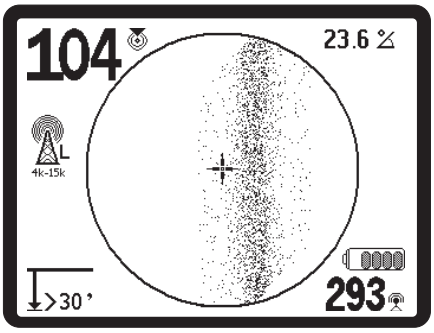


Figura 22: Línea de rastreo con alta distorsión

3. **Utilice las flechas de dirección, el número de proximidad, la intensidad de la señal y la línea de rastreo** como guías para la operación de rastreo de líneas. Estos datos son generados a partir de características de señales discretas para ayudar al usuario a distinguir la calidad de la localización. Una señal **sin distorsión** emitida por una línea alcanza su potencia máxima al situarse directamente sobre ella (observación: A diferencia de las líneas de rastreo de señales, las flechas de dirección requieren la ayuda del usuario para *orientar al localizador*, de manera que las flechas indiquen una posición de 90 grados con respecto a la línea de rastreo de la señal *(observe la figura 23))*.

Observación: Una línea no distorsionada aparecerá siempre nítida en la pantalla, no difuminada, y el sonido que la acompaña no será "estático".

Observación: La fiabilidad de la localización será mayor aumentando al máximo la señal de proximidad (y/o la intensidad de la señal), equilibrando las flechas de dirección y centrando la línea de rastreo en la pantalla. Confirme la localización comprobando si la lectura de la profundidad es estable y razonable. Cuando coinciden todos estos indicadores, la fiabilidad de la localización es alta.

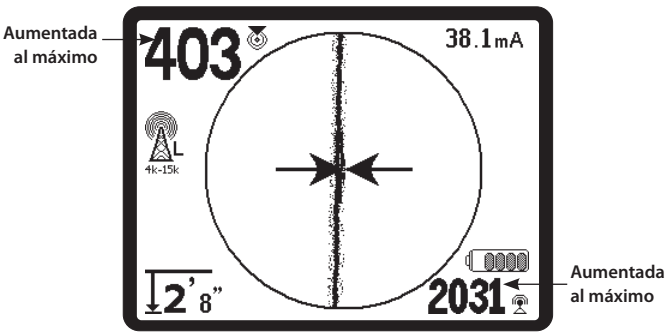


Figura 23: Localización de alta fiabilidad

Como siempre, el único modo de estar completamente seguro de la ubicación de un objeto es *desenterrándolo directamente*.

La precisión de la posición y de la medida de la profundidad aumenta a medida que se acerca el nodo inferior de la antena del SR-60 al objetivo. Vuelva a comprobar de vez en cuando la profundidad y la posición durante la excavación para evitar errores de cálculo y dañar el objeto, así como para identificar otras posibles señales de otros objetos no observados antes de la excavación.

En los rastreos de líneas, es importante recordar que las curvas, las curvas en ángulo recto, otros conductores o aglomeraciones de metal que se encuentren en las proximidades *pueden* producir más distorsión al campo, con lo que será necesario analizar los datos más detenidamente para determinar la ubicación del objetivo.

Para aportar una mayor claridad, es aconsejable determinar si la distorsión se debe a una señal demasiado pobre, que necesita aumentarse, a una interferencia local (la proximidad de un coche, por ejemplo) o a la posible forma curvada o en ángulo recto de la línea.

Rodee con un círculo el último punto en el que se captó una señal clara a una distancia de unos 6,5 m. De esta forma, sabrá si la distorsión es debida a una curva normal o en ángulo recto de la línea y podrá volver a captar la línea cercana.

Verifique siempre la localización asegurándose de que:

- La línea de rastreo muestra una distorsión mínima o nula (aparece difuminada).
- La señal de proximidad y la intensidad de la señal aumentan al máximo cuando la línea de rastreo cruza el centro de la zona de representación en pantalla.
- La profundidad medida aumenta adecuadamente cuando la unidad se eleva verticalmente y la línea de rastreo permanece alineada.

La profundidad medida debe ser considerada como una simple estimación, verificando las profundidades reales por separado, mediante espeleología o cualquier otro medio, antes de excavar.

⚠ ADVERTENCIA

Vigile bien las interferencias de la señal, ya que pueden alterar la precisión de los datos indicados. La línea de rastreo sólo es fiable como indicación de la posición del objeto que se encuentra bajo el suelo si el campo NO ESTÁ DISTORSIONADO. NO base la localización únicamente en la línea de rastreo.

Si la señal es nítida, el SR-60 mostrará normalmente una línea de señal continua con muy poca distorsión hasta un ángulo recto de 90 grados, una pequeña distorsión alrededor de la curva y, a continuación, de nuevo una señal nítida tras pasar la curva. De esta forma sabrá muy claramente cuando hay una curva en la línea.

Medida de la profundidad (modos de rastreo de líneas)

El SR-60 calcula la profundidad medida comparando la intensidad de la señal en la antena inferior a la de la antena superior.

Para medir correctamente la profundidad en un campo no distorsionado, la base de la antena debe tocar el suelo, directamente sobre la fuente de la señal, y el mástil de la antena debe estar vertical.

1. Para medir la profundidad, sitúe el localizador en el suelo, directamente encima de la sonda o la línea.
2. La profundidad se muestra en la esquina inferior izquierda.
3. La profundidad será precisa sólo si la señal no está distorsionada y el mástil de la antena está vertical.

La prueba de la consistencia de la profundidad medida puede hacerse elevando el SR-60 a una distancia determinada (unos 33 cm) y observando si el indicador de profundidad aumenta la misma cantidad. Una pequeña diferencia es aceptable, pero si la profundidad medida no varía o lo hace excesivamente, estará indicando un campo "distorsionado", o bien una corriente insuficiente en la línea.

Medida de profundidad instantánea

Al pulsar y mantener pulsada la tecla de selección, se muestra en pantalla una breve cuenta atrás, seguida de los datos de la profundidad calculada. Esta "medida de profundidad instantánea", calculada en más muestras de señal, será más precisa que la indicación de profundidad en marcha.

Al realizar la **medida de profundidad instantánea** aparecerá una pantalla con una breve cuenta atrás, seguida de una pantalla de cálculo, que cambiará a la pantalla con los datos de profundidad definitivos una vez terminado dicho cálculo.

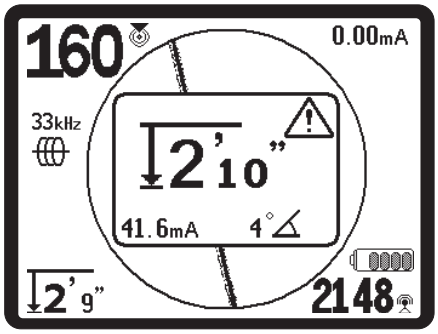
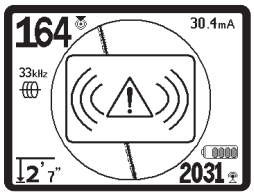
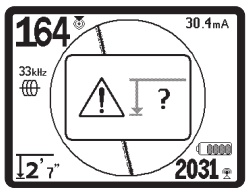
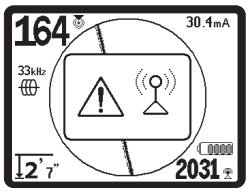
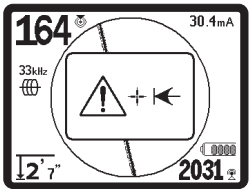
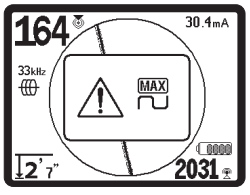
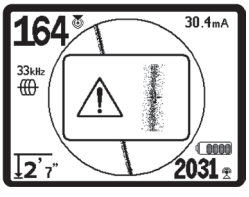


Figura 24: Datos de medida de profundidad instantánea

Advertencias sobre la profundidad

Observación: La única forma de asegurar al cien por cien la existencia de un objeto subterráneo, así como su localización y la profundidad a la que se encuentra, es desenterrarlo.

Determinadas condiciones hacen que la medida de la profundidad sea menos precisa o fiable. Cuando se utiliza la función de medida de profundidad instantánea, aparecerá una advertencia cuando se den las siguientes condiciones:

Se mueve el SR-60 durante un muestreo.	
La profundidad varía considerablemente.	
La intensidad de la señal varía considerablemente.	
La línea de guiado y la línea de rastreo (derecha o izquierda) están muy desalineadas.	
Recorte (señal demasiado alta). La profundidad media será imprecisa.	
El nivel de distorsión es demasiado alto para poder medir la profundidad con precisión.	

Lectura de la corriente y del ángulo de la señal

La intensidad de corriente (mA) y el indicador del ángulo de señal (°∠) de la esquina superior derecha de la pantalla muestran la corriente detectada en la línea rastreada, en miliamperios, cuando el ángulo calculado al centro del campo detectado es inferior a 35°, en cuyo caso, el SR-60 cruza el centro del campo.

Al moverse por el centro del campo, la visualización actual mantendrá fijo el valor en pantalla hasta que las flechas de dirección vuelvan a invertirse, momento en el que se actualizará la pantalla. Dicha actualización se produce siempre que las flechas de dirección se invierten.

Cuando el ángulo al centro supere los 35°, el indicador de ángulo de señal volverá a sustituir al indicador de Corriente, y volverá a mostrarse en pantalla el ángulo calculado al centro del campo detectado.

Recorte (modos de rastreo)

En ocasiones, la señal será tan fuerte que el receptor será incapaz de procesar la señal al completo. Esta situación es conocida como "recorte de señal". Cuando esto ocurre, aparece un símbolo ⚠ de advertencia en la pantalla. Esto significa que la señal es especialmente fuerte. Si el recorte de señal persiste, corríjalo aumentando la distancia entre las antenas y la línea localizada O reduciendo la intensidad de corriente del transmisor.

Observación: La visualización de la profundidad está deshabilitada en condiciones de recorte de señal.

Cuando se produce este fenómeno de recorte, el SR-60 atenúa automáticamente la señal para reducirlo. Cuando la intensidad de la señal recibida disminuye por debajo del umbral de recorte, dicha atenuación se detiene automáticamente. La pantalla del SR-60 indica el momento en el que empieza y termina la atenuación mediante estas imágenes:

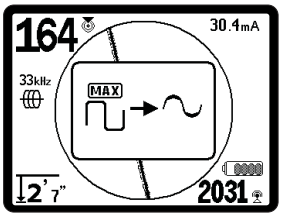


Figura 25: Atenuación activada

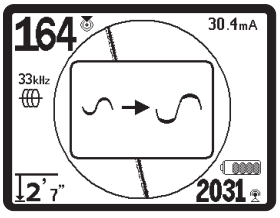


Figura 26: Atenuación desactivada

Consejos prácticos para el rastreo activo de líneas

1. El SR-60 identifica rápidamente los campos distorsionados. Si las flechas de dirección están centradas en la pantalla y la línea de rastreo no (o si el valor de la señal de proximidad y la intensidad de la señal no están maximizados), la distorsión estará creando un campo complejo no circular. Esto también aparece reflejado por una línea de rastreo que se difumina o se va haciendo más borrosa en función de la distorsión detectada.
2. Para mejorar el circuito de rastreo:
   a. Aleje el punto de referencia del suelo de la línea que va a rastrear.
   b. Utilice una superficie de contacto con el suelo mayor (una pala, por ej.).
   c. Asegúrese de que la línea no está vinculada a otra utilidad de servicios públicos, etc. (desconéctela de las otras utilidades sólo si puede hacerlo con seguridad).
   d. Intente cambiar la frecuencia utilizada.
   e. Mueva el transmisor a otro punto de la línea, si es posible. Pruebe a realizar la localización desde la otra dirección de la línea, por ejemplo.
3. Rodee con un círculo el último punto en el que se captó una señal clara a una distancia de unos 6,5 m. De esta forma, sabrá si la distorsión es debida a una curva normal o en ángulo recto de la línea y podrá volver a captar la línea cercana.
4. Si la línea de rastreo no está centrada o se desplaza por la pantalla sin razón aparente, es posible que el SR-60 no esté recibiendo una señal clara. También es posible que la profundidad medida y la señal de proximidad sean inestables en estas condiciones:
   a. Asegúrese de que el transmisor está funcionando y bien conectado a tierra. Una buena conexión, así como la conexión a tierra, pueden evitar problemas de corriente insuficiente.
   b. Pruebe el circuito apuntando la antena inferior a cada uno de los cables del transmisor. Si no se produce una señal fuerte, mejore el circuito.
   c. Compruebe si el SR-60 y el transmisor están funcionando en la misma frecuencia.
   d. Pruebe con una frecuencia mayor, hasta que consiga captar bien la línea. La utilización de bajas frecuencias puede evitar problemas de intercalación. Las altas frecuencias pueden evitar la resistencia e inducir más corriente en la línea.

e. Cambie la conexión a tierra a un circuito mejor. Asegúrese de que hay contacto suficiente (el punto de referencia del suelo es suficientemente profundo), especialmente en suelos secos.

f. En suelos muy secos, humedecer la zona de alrededor del punto de referencia del suelo mejorará el circuito. Tenga igualmente en cuenta que la humedad se disipará y se evaporará, lo que acabará disminuyendo la calidad del circuito.

5. Las señales distorsionadas también pueden comprobarse con el indicador numérico del ángulo de señal. Mueva el SR-60 perpendicularmente a ambos lados de la línea rastreada hasta que el indicador numérico del ángulo de señal alcance los 45 grados. Mantenga el nodo de la antena omnidireccional inferior a la misma altura y el mástil del localizador vertical. Si la distorsión es mínima o nula, la línea rastreada debe estar en el medio y la distancia a cada punto de 45 grados debe ser más o menos la misma a cada lado. Si la señal no está distorsionada, la distancia desde el centro de la línea al punto de 45° es aproximadamente igual a la profundidad.

Observación: Otra técnica posible consiste en desplazar la misma distancia a la derecha y a la izquierda de la línea rastreada, a unos 60 cm, y comprobar si las lecturas de la intensidad de señal son similares.

6. Al efectuar un rastreo, la señal de proximidad y la intensidad de la señal deben maximizarse y la profundidad reducirse al mínimo, en el mismo punto en que las flechas de dirección se centran en la pantalla. Si no es ese el caso, es posible que el objeto esté cambiando de dirección o que haya otras señales acopladas.

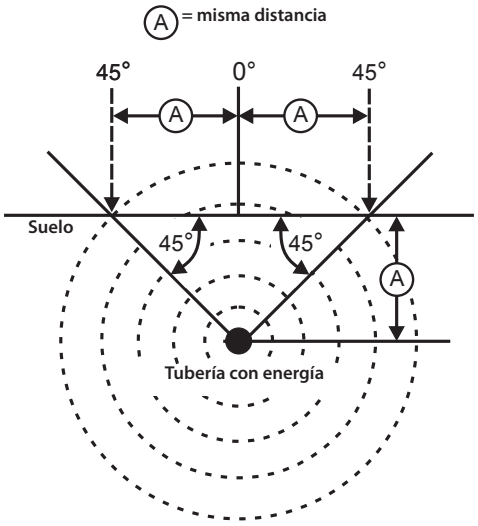


Figura 27: Comprobación de la distorsión

7. Las frecuencias más altas se intercalan más con las de otros objetos próximos, pero pueden ser necesarias para sortear saltos en cables de rastreadores o inspeccionar acopladores de aislamiento. Si la línea no está conectada a tierra en el extremo opuesto, las altas frecuencias serán el único medio de hacerla visible *(consulte la sección Localización informativa en la página 37)*.

8. Al utilizar el transmisor inductivamente, empiece la localización unos 10 m más lejos para evitar el "acoplamiento directo" (también conocido como acoplamiento de aire). Esto ocurre cuando el SR-60 capta la señal del transmisor directamente a través del aire, no de la línea que se rastrea. Si el valor obtenido de la medida de la profundidad sobre la línea no es realista, es posible que se esté produciendo acoplamiento de aire.

9. Durante el rastreo, la representación en pantalla se visualiza mejor si:

   a. La línea está nivelada.

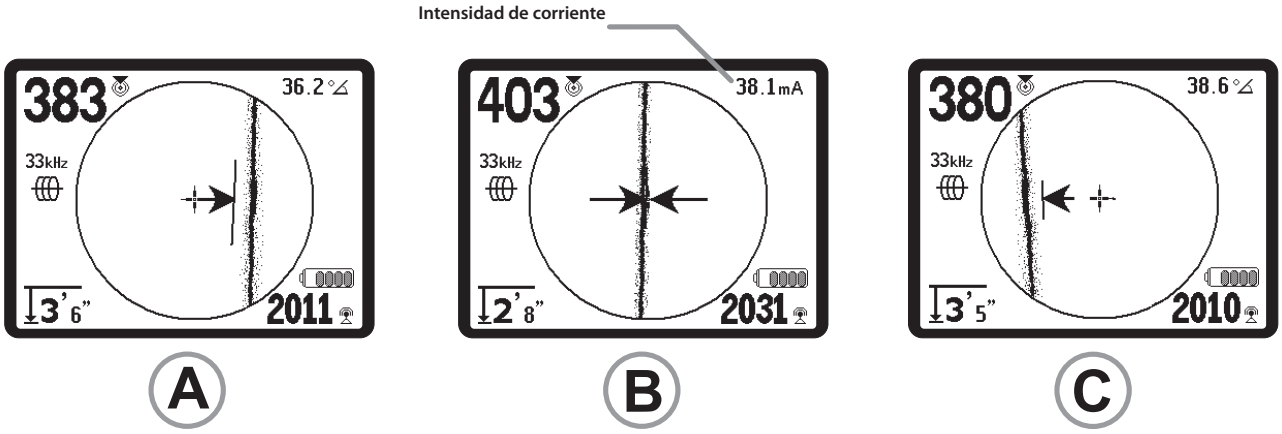
   b. El localizador SR-60 está al nivel del objetivo.

   c. El mástil de la antena del SR-60 está más o menos vertical.

Si no se cumplen estos requisitos, procure que la señal alcance su intensidad máxima.

En general, si el SR-60 se utiliza en una zona sobre la línea de destino dentro de un campo de acción de unas dos "profundidades" de la línea, la representación en pantalla será bastante precisa. Tenga esto especialmente en cuenta al usar la representación en pantalla si el destino o la línea son poco profundos. Si la línea está muy poco profunda, el área de búsqueda de la representación en pantalla puede ser demasiado pequeña.

En la sección sobre la eliminación de la página 33 encontrará más información sobre las opciones de eliminación de ruidos.



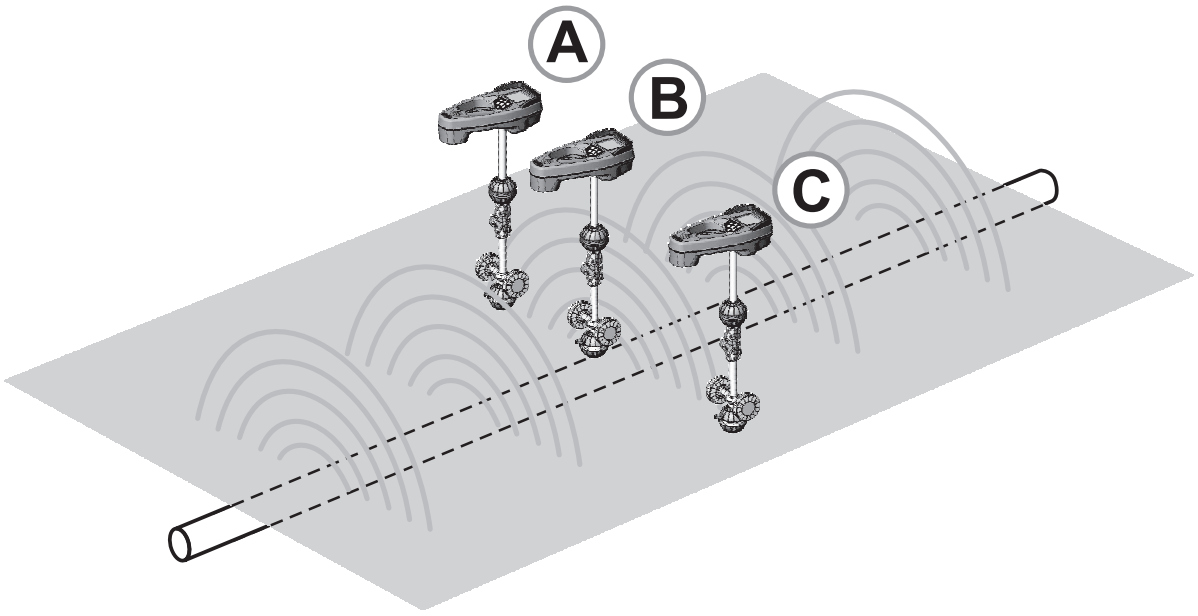


Figura 28: Visualización en pantalla de distintas localizaciones (rastreo de líneas)

Rastreo pasivo de líneas

En el modo pasivo, el SR-60 busca el "ruido" electromagnético introducido en el objeto enterrado por cualquier medio. Las señales electromagnéticas pueden introducirse en líneas enterradas de diversas maneras.

El modo más común es a través de una conexión directa a alguna fuente de señal. Todos los dispositivos electrónicos operativos conectados a una fuente de alimentación de CA emiten una cierta cantidad de "ruido" electromagnético que es devuelto a las líneas eléctricas a las que están conectados. Estos dispositivos o aparatos electrónicos pueden ser ordenadores, copiadoras, frigoríficos, cualquier aparato de motor eléctrico, televisores, aparatos de aire acondicionado, etc.

Otra de las maneras más comunes en que una línea recibe ruido electromagnético es por inducción, que puede producirse sin que haya ninguna conexión física directa a la línea subterránea. El algunas zonas, por ejemplo, los objetos enterrados actúan como antenas para transmisiones de radio de gran potencia y baja frecuencia (señales de comunicación y de navegación submarina en Gran Bretaña, por ejemplo) y vuelven a emitir esas señales. Estas señales reemitidas pueden ser de gran utilidad para la localización.

Del mismo modo, cuando hay más de una línea subterránea y están próximas entre sí, especialmente las más largas, se tiende a que las señales se desborden entre sí. Este efecto es más pronunciado en las altas frecuencias. Debido al acoplamiento, es posible que todos los conductores metálicos de una zona tengan energía. Por ello, es posible localizar líneas de manera pasiva, aunque es difícil identificar *cuál* es la línea que el localizador está rastreando.

Asimismo, puede inducirse una señal aleatoria de 60 Hz en las tuberías a través de campos de líneas eléctricas, y también pueden captarse otras frecuencias, de las líneas telefónicas o de las torres de emisoras de radio que se encuentren en las proximidades, por ejemplo. En definitiva, las frecuencias pueden aparecer de muchas maneras en conductores subterráneos, pudiendo ser captadas pasivamente si los campos son suficientemente fuertes.

1. Seleccione una frecuencia de rastreo pasivo de línea (icono o).
2. Use un patrón de búsqueda sistemático que cubra la zona en cuestión.
3. Utilice la línea de rastreo, la profundidad y la intensidad de señal que le dirijan a las líneas que tienen esa frecuencia.
4. En la medida de lo posible, una vez determinado el objetivo, busque un punto accesible y lleve a cabo en él un rastreo activo para confirmar los resultados.

El SR-60 dispone de varios valores de frecuencia para el rastreo pasivo de líneas. Las frecuencias de la red eléctrica (identificadas con el icono) se emplean para localizar señales generadas por las transmisiones de potencia, normalmente 50 ó 60 Hz. Para reducir los efectos del ruido propio de los dispositivos de carga de líneas o adyacentes, el SR-60 puede configurarse para que localice sonidos múltiples (o armónicos) de la frecuencia básica de 50/60 Hz hasta 4.000 Hz (<4 kHz).

El múltiple 50/60 Hz 9x es el valor más habitualmente utilizado para localizar señales de 50/60 Hz, si bien en sistemas de distribución eléctrica de alta tensión bien equilibrados, el múltiple 5x puede funcionar mejor. Los valores de frecuencia de 100 Hz (en países de 50 Hz) y de 120 Hz (en países de 60 Hz) son especialmente útiles para tuberías equipadas con protección catódica mediante rectificadores.

Al igual que el rastreo activo de líneas, la línea de rastreo reflejará distorsión en el campo detectado, apareciendo más o menos desenfocada o difuminada según la distorsión. La "respuesta de distorsión" es útil para saber cuándo el campo rastreado está siendo distorsionado por otros campos u objetos metálicos cercanos.

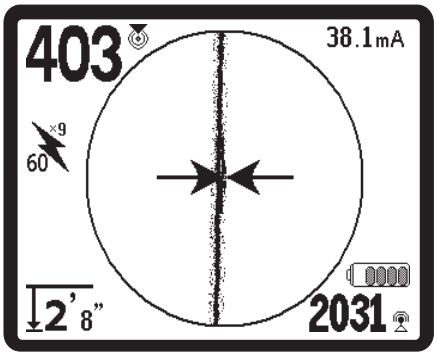


Figura 29: 60Frecuencia de rastreo pasivo de 60 ⁹ Hz

Existen también dos bandas de frecuencia de radio más altas para la localización pasiva de líneas, que son los siguientes:

- 4 kHz a 15 kHz (LF)
- 15 kHz a 35 kHz (HF)

Las bandas de frecuencia de radio y superiores a 4 kHz pueden ser útiles para excluir determinadas líneas al efectuar rastreos en entornos ruidosos. También pueden ser de gran utilidad para encontrar líneas en búsquedas ciegas. Cuando se efectúa una operación de búsqueda por una zona extensa en la que se desconozca la ubicación del objetivo, uno de los procedimientos más útiles es utilizar varias frecuencias y rastrear la zona con las distintas frecuencias en orden para localizar señales significativas. Por otra parte, utilizar los parámetros de la función OmniSeek, que se describe a continuación, puede ser aún más apropiado.

Por lo general, el rastreo activo de líneas conectado directamente es más fiable que el rastreo pasivo.

⚠ ADVERTENCIA

En el rastreo pasivo de líneas, o en casos en que las señales sean extremadamente débiles, la profundidad medida mostrará un valor excesivo, señalando al objeto como mucho más profundo de lo que estará en realidad.

Localización con OmniSeek

El SR-60 dispone de una función avanzada para la localización pasiva llamada OmniSeek. El modo OmniSeek ∞ es un modo de búsqueda pasiva universal capaz de detectar frecuencias simultáneas en *tres bandas de búsqueda pasiva* (<4 kHz, 4 - 15 kHz y >15 kHz). La señal de mayor proximidad aparecerá en pantalla con el símbolo ◥, lo que permitirá al usuario hacer un barrido de la zona sin tener que cambiar de banda de frecuencia.

Para usar la función OmniSeek, selecciónela en el Menú principal:

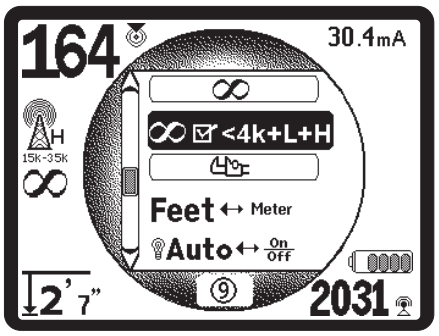


Figura 30: Selección de la función OmniSeek ∞

El SR-60 buscará a continuación las tres bandas de frecuencia pasiva simultáneamente. El rastreo que tenga el valor de proximidad más cercano aparecerá más destacado en la pantalla, con su frecuencia correspondiente en la parte izquierda de la pantalla principal. Por su parte, el símbolo OmniSeek ∞ indicará que los demás filtros están igualmente activos. Si se detecta una mayor proximidad de otra banda de frecuencia, la pantalla mostrará el valor de frecuencia de esa nueva banda.

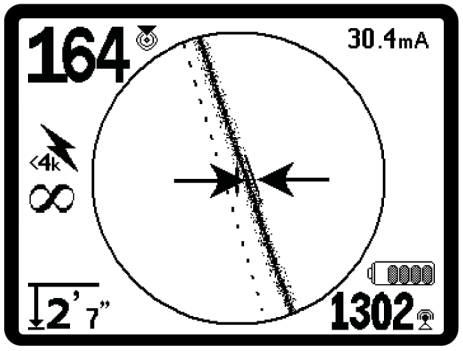


Figura 31: OmniSeek con línea de rastreo secundaria

La pantalla mostrará la línea de rastreo principal e identificará la banda en la que la ha encontrado. En la figura 31 se ve cómo se muestra en pantalla la banda <4 kHz como señal más próxima captada por el localizador. Observe que también se ve una línea de rastreo secundaria, mostrada de forma discontinua. Si se detectan señales de otras bandas de frecuencia, su ubicación aparente se muestra en pantalla en forma de líneas discontinuas (llamadas líneas de rastreo secundarias).

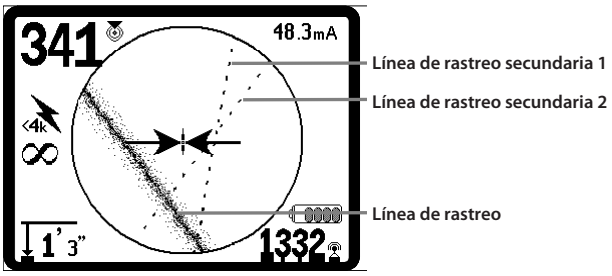


Figura 32: ∞ OmniSeek Banda 15 - 35 kHz

En la figura 32 se observa cómo la línea de rastreo, en la banda <4 kHz, muestra cierta distorsión. También se ve que hay otras dos señales detectadas en las bandas 15 - 35 kHz y 4 - 15 kHz. Si el operario desea seguir estas señales secundarias más de cerca, puede cambiar a esas bandas para ver cuál de ellas está siendo captada en cada banda.

Esto le permite realizar una localización pasiva más eficaz en caso de que hubiera, por ejemplo, excesivo ruido de 60 Hz en los alrededores. Es importante tener en cuenta que lo que el operario ve son indicios de señales procedentes de diversas frecuencias. El operario deberá, pues, interpretar esos datos para comprender lo que está viendo. Si una o dos líneas de rastreo secundarias aparecen desalineadas con respecto a la línea de rastreo principal, es posible que nos encontremos ante otra línea de cualquier otra utilidad, especialmente si se encuentra a una profundidad considerable. Pero también puede ser la simple indicación de la energía de una señal de la misma utilidad en bandas de frecuencia diferentes. A menudo se observará una gran distorsión en otras bandas de frecuencia, lo cual puede hacer que aparezcan las líneas de rastreo secundarias desalineadas con respecto a la línea de rastreo principal.

Consejos prácticos para el rastreo pasivo de líneas

1. En la localización pasiva, si está buscando una línea conocida, asegúrese de utilizar la mejor frecuencia para la línea en cuestión. Para una línea eléctrica, por ejemplo, la mejor frecuencia puede ser 50/60 Hz (1), aunque es posible que una de 50/60 Hz (9) le ofrezca una respuesta más fiable en una determinada línea.
2. Si está buscando una tubería con protección catódica, utilice una frecuencia mayor (superior a 4 kHz) para captar los sonidos armónicos.
3. Recuerde que las tuberías pueden transportar corrientes que se reflejarán en el rastreo pasivo, al igual que los cables; la única garantía de una localización es la exposición y la inspección visual.
4. En general, la localización por rastreo pasivo es menos fiable que el rastreo activo, ya que este cuenta con la ventaja de la identificación positiva de la señal emitida por el transmisor.
5. En el rastreo pasivo de líneas, encontrar algo no es lo mismo que saber lo que ha encontrado. Por ello, es esencial utilizar todos los indicadores posibles, es decir, la profundidad medida, la intensidad de la señal, etc., para confirmar la localización. Así, es posible acceder a parte de un cable localizado pasivamente, transmitirle energía con un transmisor y, a continuación, rastrearlo positivamente.
6. Si bien el rastreo pasivo se utiliza mayormente en líneas eléctricas de 50/60 Hz, puede transmitirse energía a otros cables, como líneas telefónicas, cables de TV, etc., mediante frecuencias de radio transitorias en la zona, apareciendo de esta forma en las búsquedas de rastreo pasivo.
7. Confirme la localización pasiva buscando un terminal conocido y acoplándole un transmisor para realizar una localización activa en la línea, si es posible.

Localización de sondas

El SR-60 puede utilizarse para localizar la señal de una sonda (transmisor) en una tubería, de manera que pueda identificarse sin tener que ir bajo tierra. Las sondas pueden haber sido colocadas en puntos difíciles de la tubería, mediante un cable o varilla de empuje con cámara, o incluso introducidas con el agua de la tubería. Las sondas se utilizan a menudo para localizar tuberías y conductos no conductores.

¡IMPORTANTE!

La intensidad de la señal es el factor clave para determinar la ubicación de la sonda. No olvide aumentar al máximo la intensidad de la señal antes de marcar la zona de excavación.
Las siguientes explicaciones se refieren a una sonda situada en una tubería horizontal, en suelo más o menos nivelado y con el SR-60 sujetado con el mástil de la antena en posición vertical.

El campo de una sonda es distinto en su forma al campo circular que se forma alrededor de un conductor largo, como una tubería o un cable. Es algo así como el campo dipolar de alrededor de la Tierra, con un Polo norte y un Polo sur.

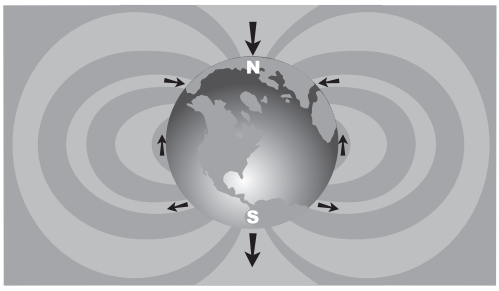


Figura 33: El campo dipolar de la Tierra

En el campo de la sonda, el SR-60 detectará los puntos en cada extremo en los que las líneas de campo se curvan verticalmente hacia abajo, y marcará estos puntos en la zona de representación en pantalla con un icono de "polo" (). Asimismo, el SR-60 también mostrará una línea de 90 grados con relación a la sonda, centrada entre los polos, conocida como "ecuador", como el ecuador de un mapa de la Tierra visto de lado *(figura 33)*.

Observe que, gracias a las antenas omnidireccionales del SR-60, la señal permanece estable independientemente de su orientación. Esto significa que la señal irá aumentando paulatinamente a medida que se vaya aproximando a la sonda, y disminuyendo al alejarse.

Observación: Los polos se encuentran donde las líneas de los campos se colocan en posición vertical. El ecuador, por su parte, aparece cuando las líneas de campo están horizontales.

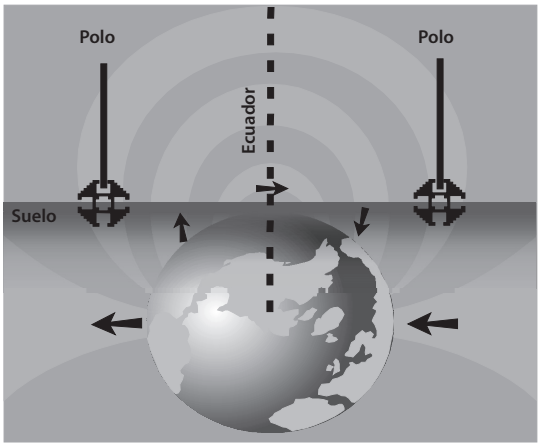


Figura 34: Campo dipolar

Cuando vaya a localizar una sonda, prepare primero la localización:

- Active la sonda **antes** de colocarla en la línea. Seleccione la misma frecuencia de sonda en el SR-60 y asegúrese de que recibe la señal.

Una vez enviada la sonda a la tubería, vaya al punto en el que cree que se encuentra la sonda. Si no conoce la dirección de la tubería, empuje la sonda dentro de la línea a una distancia más corta (~5 m del acceso es un buen punto de partida).

Métodos de localización

La localización de una sonda se realiza en tres fases fundamentales. La primera es la localización de la sonda, la segunda es la precisión y la tercera es la verificación de la localización.

Fase 1: Localización de la sonda

- Sujete el SR-60 de manera que el mástil apunte hacia fuera. Pase el mástil de la antena por la zona en la que sospeche que se encuentra la sonda, observe la intensidad de la señal y escuche el sonido. La señal aumentará al máximo cuando el mástil apunte a la sonda.
- Baje el SR-60 a su posición normal de funcionamiento (mástil de la antena vertical) y acérquese a la posición de la sonda. A medida que se acerque, la intensidad de la señal irá aumentando y el sonido se irá haciendo más agudo. Utilice la intensidad de la señal y el sonido para aumentar al máximo la señal.
- Aumente al máximo la intensidad de la señal. Cuando esté en el punto máximo, coloque el SR-60 sobre el punto de señal máxima en el suelo. Procure mantener el receptor a una altura constante del suelo, ya que la distancia influye en la intensidad de la señal.
- Anote la intensidad de la señal y mueva el aparato en todas direcciones. Aleje el SR-60 lo suficiente en todas direcciones; la señal debe debilitarse considerablemente. Marque el punto de máxima intensidad de señal con un marcador amarillo de sondas (le será más útil si lo tiene acoplado al mástil de la antena). Este es el lugar presumible en el que se encuentra la sonda.

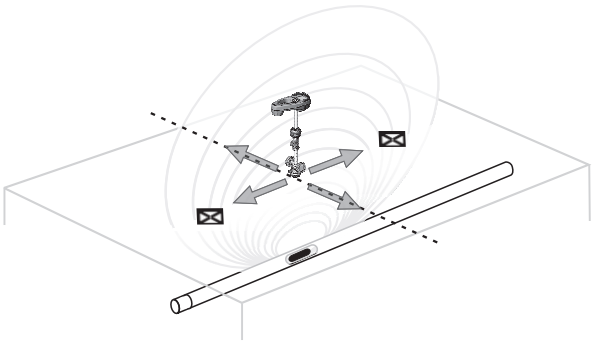


Figura 35: Polos y ecuador de una sonda.

Si, al "acercarse", aparece el ecuador en la pantalla, sígalo en la dirección de la intensidad creciente de la señal para localizar la sonda.

Si aparece un polo antes que el ecuador, efectúe la localización de la sonda centrando el polo en el punto de mira.

Fase 2: Precisión de la sonda

Los polos deben aparecer a cada lado del punto de señal máxima, a la misma distancia de cada lado, si la sonda está nivelada. Si los polos no se ven en pantalla en el punto de señal máxima, desplácese desde el punto máximo perpendicularmente a la línea discontinua (ecuador) hasta que aparezca uno de ellos. Centre el localizador sobre el polo.

Los puntos de aparición de los polos dependen de la profundidad de la sonda. Cuanto más profunda esté la sonda, más alejada estará de los polos.

La línea discontinua representa el ecuador de la sonda. Si la sonda no está inclinada, el ecuador se cruzará con ella en el punto de señal máxima y de profundidad mínima.

> **Observación:** El hecho de estar sobre el ecuador *no* significa que el localizador esté sobre la sonda. Compruebe siempre la localización aumentando al máximo la intensidad de la señal y marcando los dos polos.

- Marque la posición del primer polo encontrado con un marcador triangular rojo. Después de centrarse en el polo, aparecerá un indicador de línea doble. Esta línea representa el modo en que la sonda está situada bajo el suelo y, en la mayoría de los casos, también el sentido aproximado en el que está dispuesta la tubería.
- Cuando el localizador se acerca a un polo, aparecerá un círculo de zoom centrado en el polo, que le permitirá centrar con más precisión.
- El segundo polo estará a una distancia similar de la posición de la sonda en la dirección opuesta. Efectúe la localización de la misma manera y marque el punto con otro marcador triangular rojo.
- Si la sonda está nivelada, los tres marcadores deben estar alineados y los tres marcadores rojos de los polos a distancias similares del marcador amarillo de la sonda. Si no es así, es posible que la sonda esté inclinada *(consulte la sección Sondas inclinadas, más adelante)*. Por lo general, la sonda se encontrará en la línea entre los dos polos, a menos que haya una gran distorsión.

Fase 3: Verificación de la localización

- Es importante verificar la localización de la sonda analizando bien la información del receptor y aumentando al máximo la intensidad de la señal. Aleje el SR-60 del punto de señal máxima, para asegurarse de que la señal se debilita en todos los lados. Aleje la unidad lo suficiente para que la señal descienda considerablemente en cada dirección.

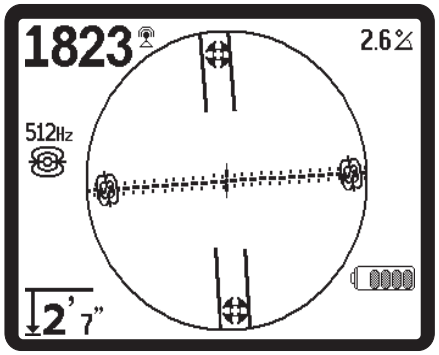


Figura 36: Localización de la sonda: ecuador

- Compruebe bien las ubicaciones de los dos polos.
- Observe si la profundidad medida en el punto de señal máxima es razonable y coherente. Si le parece demasiado profunda o no lo suficiente, vuelva a comprobar si en ese punto la intensidad de la señal es realmente máxima.
- Observe si se alinean los polos y el punto de señal máxima en una línea recta.

¡IMPORTANTE!

Situarse sobre el ecuador no significa estar situado sobre la sonda. El hecho de ver los dos polos alineados en la pantalla no significa que no deba centrar cada uno por separado y marcar sus ubicaciones, tal como se explicaba anteriormente.
Para lograr la mayor precisión, el SR-60 debe mantenerse con el mástil vertical. El mástil de la antena debe estar vertical cuando marque los polos y el ecuador; de lo contrario, sus localizaciones no serán del todo correctas.

El orden de localización no tiene importancia, ya sea primero los polos, primero el ecuador y después los polos, o un polo, el ecuador y después el otro polo. Puede incluso realizar la localización de la sonda sólo basándose en la intensidad de la señal, verificando posteriormente los resultados con los polos y el ecuador. Lo realmente importante es verificar todos los puntos de datos y marcar la posición de la sonda en el punto de mayor intensidad de la señal.

Sondas inclinadas

Si la sonda está inclinada, uno de los polos se acercará a la misma y el otro se alejará, con lo que la posición de la sonda ya no quedará a medio camino entre los dos polos. En tal caso, la intensidad de la señal del polo más cercano se hará mucho mayor que la del más distante si la sonda está colocada verticalmente (por ejemplo en casos en los que se hubiera introducido en algún recodo de la tubería), aunque podría ser localizada igualmente.

Si la sonda está *vertical*, lo que se ve en pantalla es sólo un polo en el punto de máxima señal (las sondas flotantes de Ridgid sólo tienen un polo "visible" y su peso está calculado para que se mantengan verticales. *Ver Observación más abajo*).

Es importante tener en cuenta que, si la sonda está excesivamente inclinada, los polos y el ecuador podrían aparecer descentrados debido al ángulo de la sonda, pero aumentar la intensidad de la señal al máximo seguiría siendo la clave para su localización.

Sondas flotantes

Algunas sondas se introducen en el agua de la tubería. Estas sondas se mueven mucho más dentro de las tuberías que las habituales que tienen forma de torpedo, por lo que pueden cambiar de dirección en todo momento. Esto implica que el ecuador variará más a menudo, y con él la localización de los polos. En estos casos, el único modo fiable de localizar sondas flotantes es aumentar al máximo la intensidad de la señal y comprobar minuciosamente si la señal disminuye a cada lado del punto de señal máxima.

Observación: Si está siguiendo una sonda que se desplaza, lo más fácil podría ser "perseguir" uno de los polos y, a continuación, determinar la posición real de la sonda cuando se detenga.

Medición de la profundidad (Modo Sonda)

El SR-60 calcula la profundidad medida comparando la intensidad de la señal en la antena inferior a la de la antena superior. La profundidad medida es aproximada, es decir, que reflejará habitualmente la profundidad física cuando se sostiene el mástil verticalmente y la antena inferior toca el suelo directamente en el punto de la fuente de la señal, *suponiendo que no haya distorsión*.

1. Para medir la profundidad, sitúe el localizador en el suelo, directamente encima de la sonda o la línea.
2. Podrá ver la profundidad en la esquina inferior izquierda de la pantalla del SR-60.
3. La profundidad medida será fiable sólo si la señal no está distorsionada. La visualización de la profundidad está deshabilitada en condiciones de recorte de señal.

Observación: Al pulsar y mantener pulsada la tecla de selección, se muestra en pantalla una breve cuenta atrás, seguida de los datos de la profundidad calculada. Esta "medida de profundidad instantánea", calculada en más muestras de señal, será más precisa que la indicación de profundidad en marcha *(consulte la sección Advertencias sobre la profundidad en la página 17)*.

Recorte de señal (modo Sonda)

En ocasiones, la señal será tan fuerte que el receptor será incapaz de procesarla completamente. Esta situación es conocida como "recorte de señal". Cuando esto ocurre, aparece un símbolo ⚠ de advertencia en la pantalla. Esto significa que la señal es especialmente fuerte.

SimulTrace

El SR-60 dispone de una nueva función para localizaciones especiales. Esta función permite al operario rastrear al mismo tiempo un cable de empuje y una sonda, y se denomina SimulTrace. Cuando está activada, el SR-60 muestra en pantalla una línea de rastreo a 33 kHz, y busca a la vez sondas en la frecuencia de 512 Hz. El localizador, siguiendo la señal de 33 kHz, puede de esta forma seguir un cable de empuje a lo largo de una tubería, y detectar al mismo tiempo la sonda que emite una señal de 512 Hz cuando se encuentra dentro del ámbito de detección.

Algunos cables de empuje y sistemas de cámara de inspección modernos están equipados para inducir la señal de 33 kHz automáticamente en el cable. Si su cable de empuje o sistema de cámara de inspección es más antiguo, puede realizar la inducción de la señal en el cable por medio de una abrazadera de inducción, enrollando el cable varias veces en las mordazas. En tal caso, conecte la abrazadera de inducción a un transmisor configurado a 33 kHz y enciéndalo.

Para activar el modo SimulTrace, búsquelo en la lista de frecuencias del menú principal y seleccione el estado Activo (por defecto está desactivado). A continuación, seleccione SimulTrace en el menú de frecuencias.

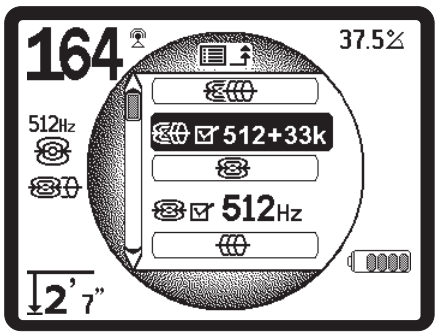


Figura 37: Selección del modo SimulTrace

Una vez activado el modo SimulTrace, siga las reglas generales del proceso de rastreo activo de líneas para encontrar el cable de empuje y seguirlo.

Cuando se encuentre dentro de la distancia de detección de la sonda, la pantalla pasará automáticamente al modo Sonda y mostrará el ecuador y los polos, como se explicaba anteriormente. Cuando el modo SimulTrace esté activo, la pantalla continuará mostrando una línea de rastreo débil que representará al cable de empuje en la frecuencia de 33 kHz, aunque esté en modo Sonda. Esto es especialmente útil cuando se está siguiendo una tubería y no se está seguro de su ubicación y orientación. Observación: Si no se detecta señal de ninguna línea a 33 kHz o sonda de 512 Hz, aparecerá en pantalla un símbolo de lupa para indicar que la unidad está buscando una señal.

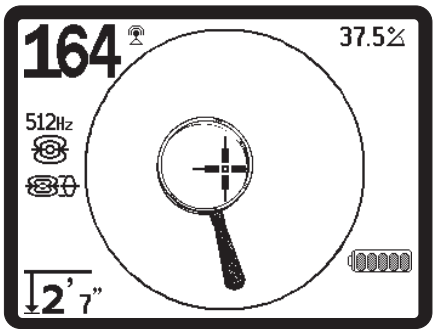


Figura 38: Modo SimulTrace: Icono de ausencia de señal

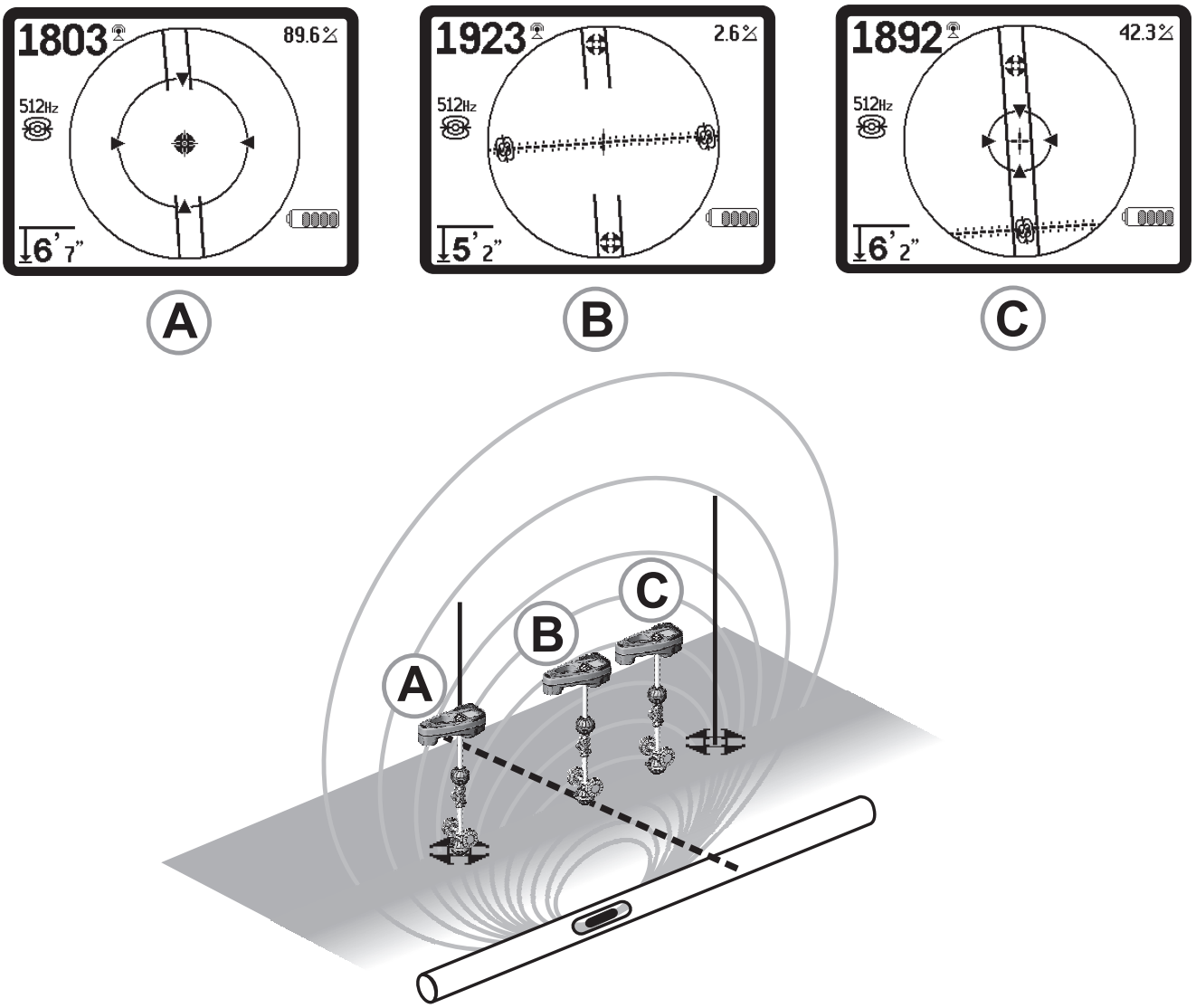


Figura 39: Visualización en pantalla de varias ubicaciones (sonda)

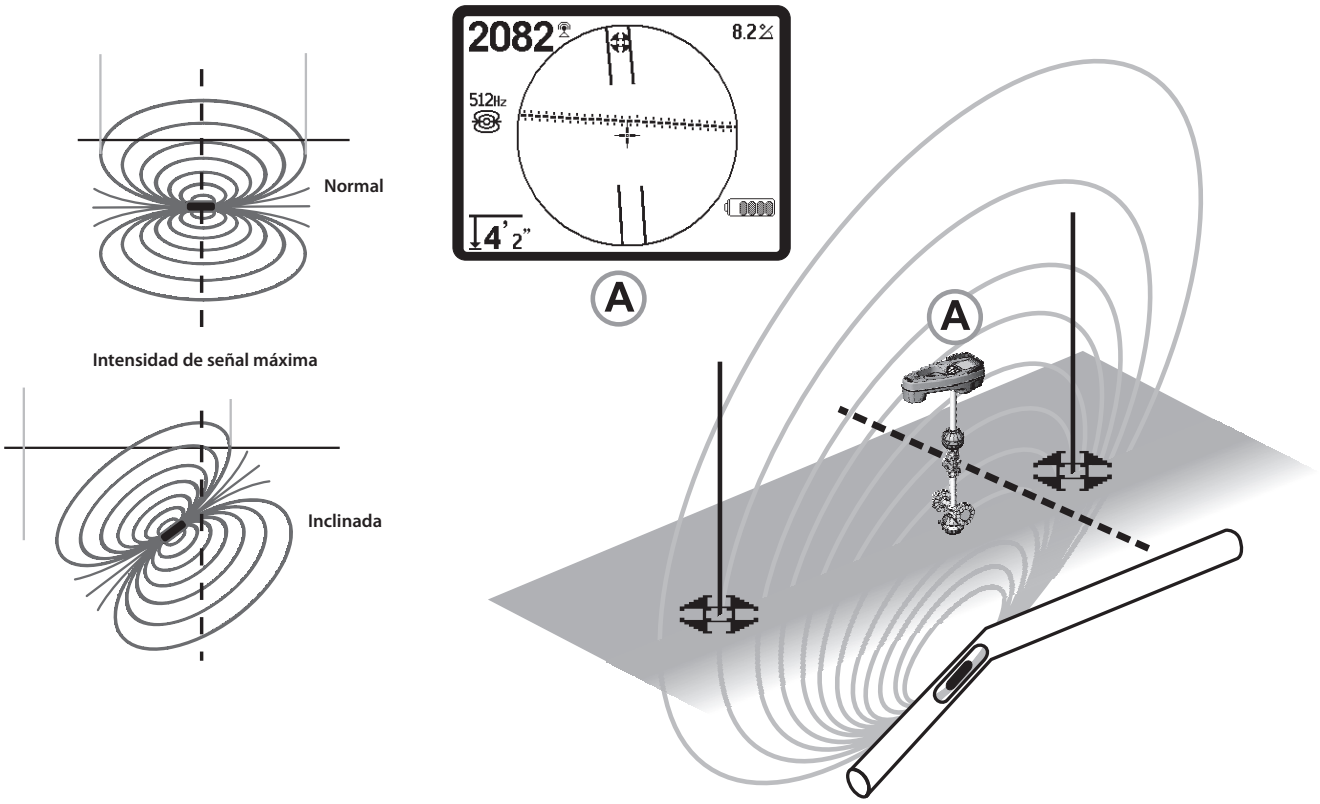


Figura 40: Sonda inclinada, polos y ecuador
Observe cómo el polo derecho está más cerca del ecuador, debido a la inclinación de la sonda.

Frecuencias personalizadas por el usuario

El SR-60 permite configurar frecuencias según la conveniencia del usuario. Al poder definir la frecuencia, el operario podrá utilizar el aparato con cualquier transmisor, aunque tenga frecuencias poco habituales o se derive de sus frecuencias nominales.

El aparato permite crear, cambiar, guardar y eliminar hasta 30 frecuencias.

Para crear una frecuencia nueva, desplácese por el menú principal hasta la opción **Control de la selección de frecuencias**. A continuación, seleccione la categoría **Sonda**, **Rastreo de línea** o **Red eléctrica**. La primera opción de la lista de categorías será la Frecuencia personalizada. Para manejar la frecuencia personalizada, selecciónela y pulse la tecla de selección.

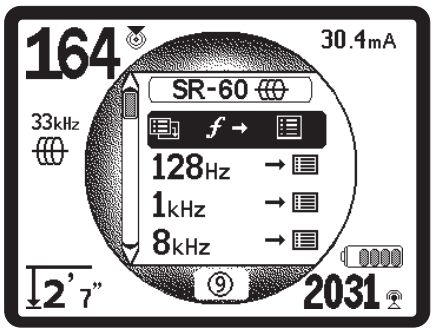


Figura 41: Frecuencia personalizada (modo Rastreo de línea)

Seguidamente aparecerá una pantalla con espacios para frecuencias de seis dígitos, de 00000 a 490.000 Hz. La flecha de desplazamiento hacia arriba aumenta el dígito y la de desplazamiento hacia abajo lo disminuye. Las teclas de flechas de desplazamiento a la izquierda y a la derecha sirven para cambiar de columna.

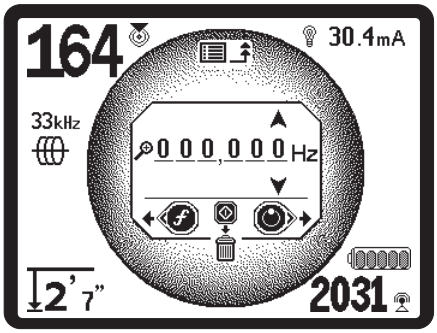


Figura 42: Introducción de una frecuencia personalizada

Si se desplaza totalmente a la izquierda con la flecha izquierda , seleccionará el icono de la lupa, desplegando una lista de las frecuencias *(figura 43)* usadas por los fabricantes de otros transmisores. Pulse la tecla de selección para introducir automáticamente los valores de frecuencia personalizados por el usuario con el número que aparece seleccionado.

En el manual del usuario encontrará una lista de las frecuencias utilizadas por los distintos transmisores y localizadores de los distintos fabricantes.

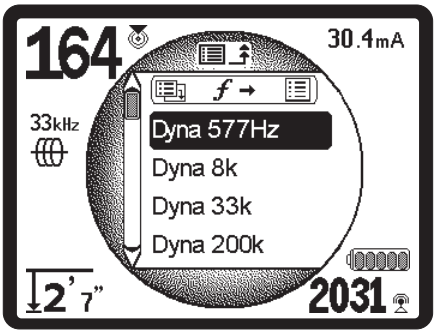


Figura 43: Elección de un valor de frecuencia

También es posible definir una frecuencia personalizada introduciendo dígito a dígito de derecha a izquierda con las teclas de flecha.

Pulse la tecla de selección para guardar la frecuencia personalizada que acaba de añadir. Las frecuencias personalizadas se distinguen fácilmente por el signo "+".

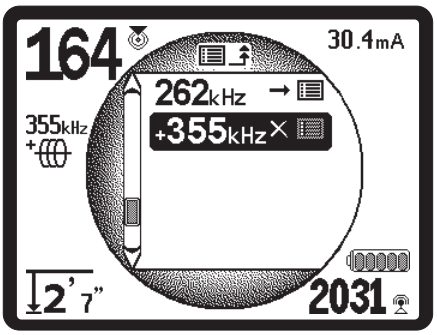


Figura 44: Frecuencia personalizada en el menú principal

Cambiar frecuencias personalizadas

Para modificar una frecuencia personalizada:

1. Pulse la tecla de menú para que aparezca la lista de las frecuencias disponibles. Desplácese hasta la frecuencia personalizada que desea modificar.
2. Pulse la tecla de frecuencia . Aparecerá la ventana con la frecuencia personalizada que ha seleccionado.

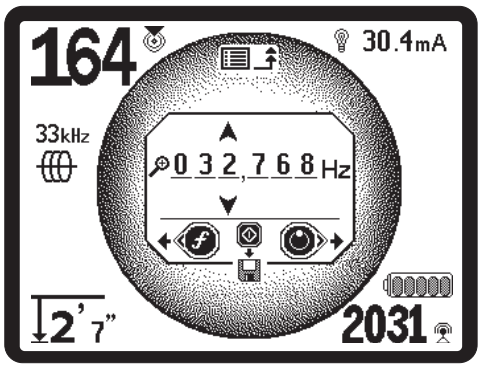


Figura 45: Modificar frecuencias personalizadas (Observación: El icono para borrar frecuencias aparece cuando la frecuencia está a 0)

3. Utilice las teclas de flecha para aumentar o disminuir los dígitos.
4. Una vez introducida la frecuencia, pulse la tecla de selección ◈ para guardar el nuevo valor.

Para eliminar una frecuencia personalizada:

1. Pulse la tecla de menú ☰ para que aparezca la lista de las frecuencias activas. Desplácese hasta la frecuencia personalizada que desea modificar.
2. Pulse la tecla de frecuencia *f*. Aparecerá la ventana con la frecuencia personalizada que ha seleccionado.
3. Si el dígito no es cero, selecciónelo y póngalo a cero con la fecha de desplazamiento hacia abajo.
4. Cuando estén a cero todos los dígitos de la frecuencia, aparecerá el icono de la "basura". Pulse la tecla de selección ◈. La frecuencia personalizada quedará eliminada.

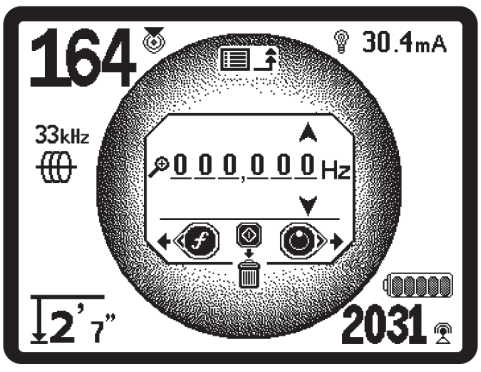


Figura 46: Pantalla de frecuencia personalizada

Menús y parámetros de configuración

Al pulsar la tecla de menú aparece en pantalla una serie de opciones para configurar el SR-60 *(ver figura 47)*. El menú es una lista contextual de opciones. La lista del menú empieza con la frecuencia actualmente seleccionada.

③ Cuenta atrás de salida automática del menú

Al desplazarse por el menú, aparece un contador regresivo en la parte inferior de la pantalla. Cuando llega a cero, vuelve automáticamente a subir un nivel en el árbol del menú hasta llegar de nuevo a la pantalla de operaciones. Cada vez que se pulsa una tecla, el contador vuelve a ponerse en nueve (o cada vez que se mueve un nivel por el menú), hasta que vuelve a llegar a la pantalla de operaciones.

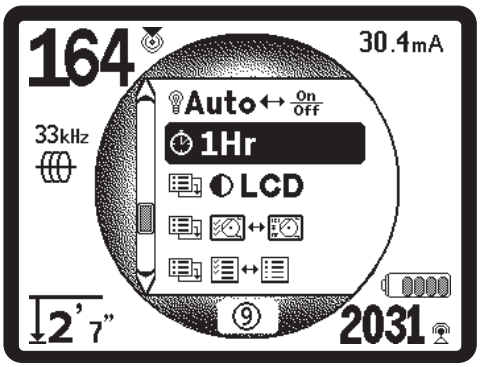


Figura 47: Menú principal

El menú muestra, de arriba a abajo, las siguientes opciones:

1. **SimulTrace (512 Hz + 33 kHz)** (Si está activada)
2. **Frecuencias de sonda disponibles** (Habilitadas o no)
3. **Frecuencias de rastreo activo de líneas disponibles** (Habilitadas o no)
4. **Frecuencias de la red eléctrica (rastreo pasivo de líneas) disponibles** (Habilitadas o no)
5. **Frecuencias de radio disponibles (bajas y altas)** (Habilitadas o no)
6. **Modo OmniSeek**
7. **Valores de las unidades de medida de la profundidad**
8. **Control de la retroiluminación**
9. **Control del apagado automático**
10. **Control del contraste de la pantalla LCD**

11. **Control de los elementos de pantalla** (Aparecerán submenús al seleccionar los modos Sonda o Rastreo de líneas).
12. **Control de la selección de frecuencias** (Aparecerán submenús de las categorías o fre cuencias seleccionables).
13. **Menú de información** con la versión del software y el número de serie de la unidad (Aparecerá un submenú que permitirá restaurar los valores de fábrica).

En la página 36 encontrará un menú en árbol con la lista completa.

Modo SimulTrace

El modo SimulTrace está desactivado por defecto; para activarlo, es necesario seleccionarlo en el submenú Control de la selección de frecuencias. Este modo permite rastrear a la vez una sonda de 512 Hz y una línea de 33 kHz, para lograr un mejor rastreo de tuberías subterráneas con sonda.

Frecuencias de sonda disponibles

Las frecuencias que se hayan "habilitado" aparecen con una casilla de activación al lado. Si la casilla está marcada, podrá accederse a la frecuencia a través de la tecla de frecuencia **f**. Las frecuencias se habilitan o deshabilitan seleccionándolas y pulsando la tecla de selección. Para volver a la pantalla de operaciones, pulse la tecla de menú. *Consulte la Lista de frecuencias en la página 10.*

Frecuencias de rastreo activo de líneas disponibles

Las frecuencias que se hayan "habilitado" aparecen con una casilla de activación al lado. Si la casilla está marcada, la frecuencia estará activada y podrá accederse a ella a través de la tecla de frecuencia **f**. Las frecuencias se habilitan o deshabilitan seleccionándolas y pulsando la tecla de selección. Para volver a la pantalla de operaciones, pulse la tecla de menú. *Consulte la Lista de frecuencias en la página 10.*

Frecuencias de rastreo pasivo de líneas disponibles

Al igual que las otras categorías de frecuencia, estas frecuencias aparecerán como "habilitadas" al marcarse su casilla correspondiente. *Consulte la Lista de frecuencias en la página 10.*

Frecuencias de radio disponibles

Al igual que las otras categorías de frecuencia, estas frecuencias aparecerán como "habilitadas" al marcarse su casilla correspondiente. *Consulte la Lista de frecuencias en la página 10.*

Modo OmniSeek

El modo OmniSeek permite rastrear simultáneamente en varias bandas de alta frecuencia: <4 kHz, 4 - 15 kHz y 15 - 35 kHz.

Cambio de las unidades de profundidad

El SR-60 puede mostrar la medida de la profundidad en pies o en metros *(figura 48)*. La medida de los pies se muestra en formato de pies y pulgadas y los metros en formato decimal. Para cambiar la unidad, seleccione Unidades de profundidad en el menú y pulse la tecla de selección. Pulse la tecla de menú para confirmar.

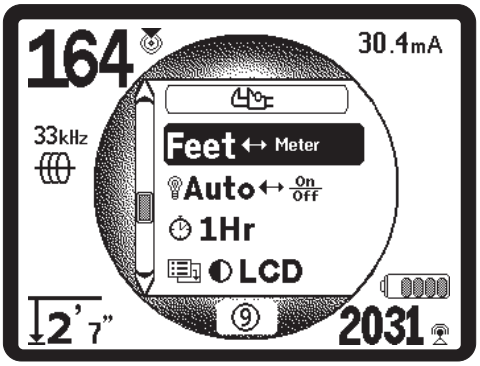


Figura 48: Selección de unidades (pies/metros)

Control de la retroiluminación

En la esquina superior izquierda del panel de mandos hay un detector que capta los niveles de luz. La retroiluminación puede forzarse bloqueando la luz de este sensor.

La retroiluminación LCD automática está preconfigurada para encenderse sólo en condiciones de considerable oscuridad, con el fin de limitar el consumo de las baterías. A medida que las baterías se vayan agotando, la retroiluminación se irá atenuando.

Si desea que la retroiluminación esté siempre desactivada, seleccione el icono de la bombilla en la sección de herramientas del menú. Pulsando la tecla de selección se desplazará entre las opciones Auto, Siempre activada y Siempre desactivada.

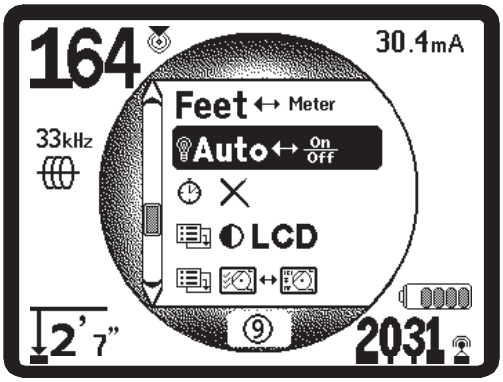


Figura 49: Ajuste del modo de retroiluminación (Encendida/Apagada/Automática)

Contraste de la pantalla LCD

Para ajustar el contraste de la pantalla, pulse la tecla de selección *(figura 50)*. La pantalla se hará más clara o más oscura al pulsar las teclas de desplazamiento hacia arriba o hacia abajo respectivamente *(figura 51)*. Tenga en cuenta que las variaciones bruscas de temperatura pueden hacer que la pantalla LCD aparezca más oscura o más clara, según la temperatura sea alta o baja, respectivamente. Si ajusta el contraste al nivel máximo de oscuridad o iluminación, es posible que le resulte difícil leer la pantalla.

Para guardar la configuración y salir, pulse la tecla de menú. También puede salirse de este menú, guardando la configuración, pulsando la tecla de selección.

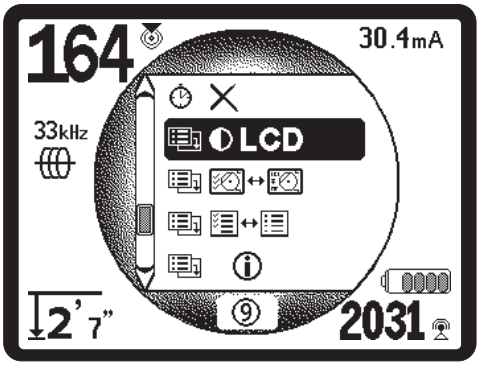


Figura 50: Opción de ajuste del contraste

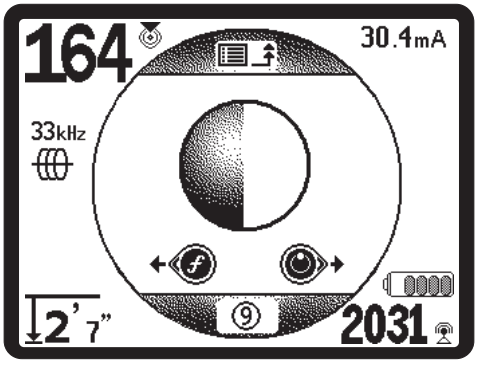


Figura 51: Aumento/Disminución del contraste

Menú de elementos de pantalla

Mediante la tecla de menú puede hacer que aparezca un árbol de menús de las funciones avanzadas del SR-60. Vaya al menú de selección de elementos de pantalla. A continuación, seleccione el modo (Rastreo de línea o Sonda) que desea cambiar.

Al seleccionar el icono de las dos pantallitas accederá al Menú de elementos de pantalla de los modos Rastreo o Sonda. En el SR-60, algunos de los elementos no aparecen, de manera predeterminada, para simplificar la visualización. Con la tecla de desplazamiento hacia arriba o hacia abajo, seleccione el elemento que desea activar o quitar de la pantalla. A continuación, marque o desmarque la casilla correspondiente con la tecla de selección. Los elementos así "activados" se visualizarán en pantalla en el modo seleccionado. De este modo, el usuario puede decidir qué elementos desea ver o no ver en pantalla, según sus preferencias personales y el tipo de localización en el que esté trabajando.

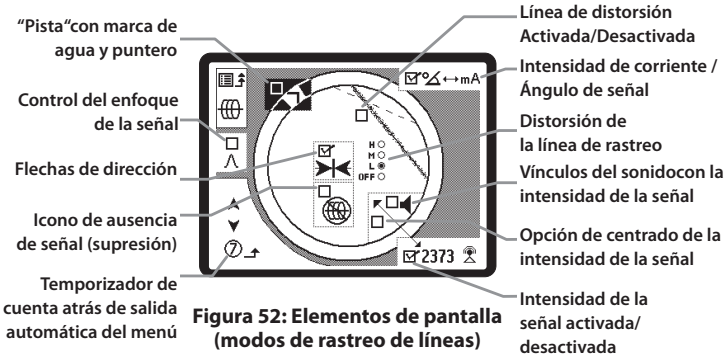


Figura 52: Elementos de pantalla (modos de rastreo de líneas)

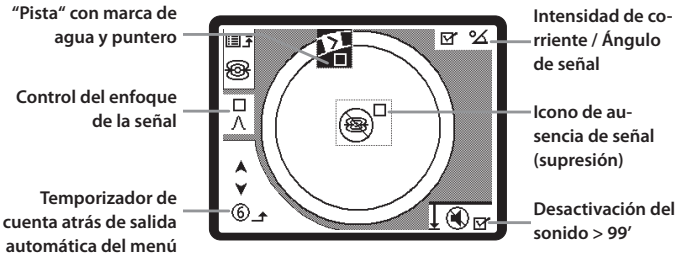


Figura 53: Elementos de pantalla (modo Sonda)

Características y funciones opcionales

El menú de elementos de pantalla incluye las siguientes**características y funciones opcionales**:

Pista y marca de agua

La "pista" es un espacio circular que figura alrededor del centro de la zona de visualización activa de la pantalla. La "marca de agua" es un marcador que aparece en la circunferencia exterior de la pantalla, y que se desplaza a lo largo de la "pista" *(figura 54)*.

La marca de agua es la representación gráfica de la máxima intensidad de señal alcanzada (en modo Sonda) o del nivel máximo de proximidad de señal alcanzado (en los modos de Rastreo de líneas). La marca de agua va siempre "seguida" por un puntero sólido que indica la intensidad de la señal *actual*. Si el puntero de la intensidad de señal se coloca por encima de la marca de agua, esta subirá automáticamente para mostrar gráficamente el nuevo nivel máximo. La marca de agua sirve, pues, a modo de orificio de desagüe en una bañera, para indicar el máximo nivel alcanzado.

Esta función ofrece un modo visual adicional de rastrear la señal máxima. Si está tratando de rastrear una línea basándose en el nivel máximo de su señal, la marca de agua le servirá de ayuda visual.

La marca de agua y la pista constituyen una opción única, desactivada por defecto, pero que puede activarse en el menú de selección de elementos en pantalla.

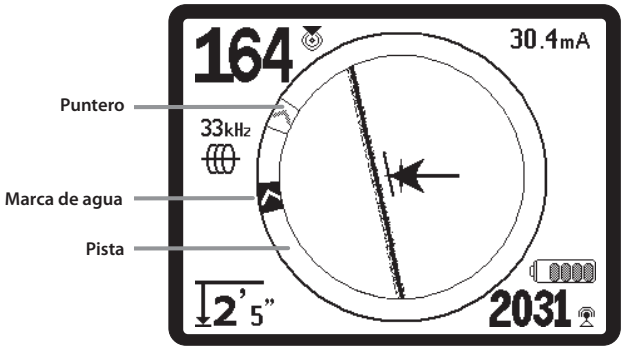


Figura 54: "Pista" con marca de agua y puntero de nivel

Icono de ausencia de señal (supresión)

Si está activada esta función, cuando el SR-60 no recibe ninguna señal significativa en la frecuencia seleccionada en ese momento, mostrará en pantalla un icono de lupa móvil, pata indicar que no se está detectando ninguna señal *(figura 55)*. El sonido también se desactiva cuando no se encuentra señal. Con ello se evita mayormente una interpretación errónea del ruido aleatorio que muestran algunos localizadores en ausencia de señal.

- Supresión de la profundidad: Si la profundidad medida es mayor que el umbral de profundidad (por defecto 99'/30 m en modo Sonda y 30'/10 m en modo Rastreo de línea), la representación en pantalla se suprime y aparece el icono de la lupa.
- Supresión del ruido: Si la señal aparece con demasiado ruido, es posible que se suprima igualmente la representación en pantalla.

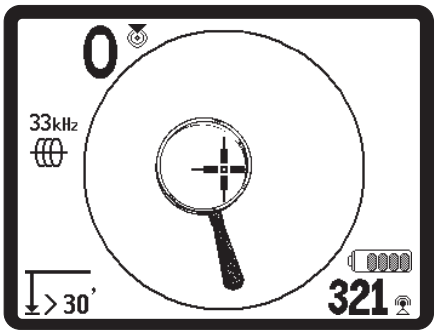


Figura 55: Icono de ausencia de señal

Opción de centrado de la intensidad de la señal

Si activa esta opción en la pantalla de selección de menú, forzará la visualización del valor numérico de la intensidad de la señal en el centro del área de visualización *en cualquier momento en que no haya señal de proximidad (figura 56)*. Esto puede ocurrir cuando la señal es débil. En el momento en que la señal de proximidad vuelve a aparecer, el valor numérico de intensidad de señal vuelve a su posición normal (esquina inferior derecha de la pantalla - sólo en modo Rastreo de línea).

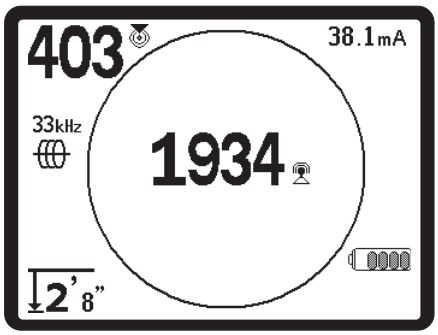


Figura 56: Visualización de la intensidad de la señal en el centro de la pantalla

2Hz Control del enfoque de la señal

La función de control del enfoque de la señal actúa básicamente como una lupa de aumento de la señal. Esta función reduce el ancho de banda de la señal analizada por el receptor y proporciona una lectura más precisa de las señales entrantes. La desventaja de utilizar el control del enfoque de la señal es que la pantalla, aunque es más precisa, se actualiza más lentamente. El control del enfoque de la señal puede establecerse en 4 Hz (ancho), 2 Hz, 1 Hz, 5 Hz y 25 Hz (estrecho). Cuanto más estrecho sea el ancho de banda escogido, mayor distancia de detección y precisión mostrará el receptor, aunque la actualización de los datos de la pantalla se hará más lentamente.

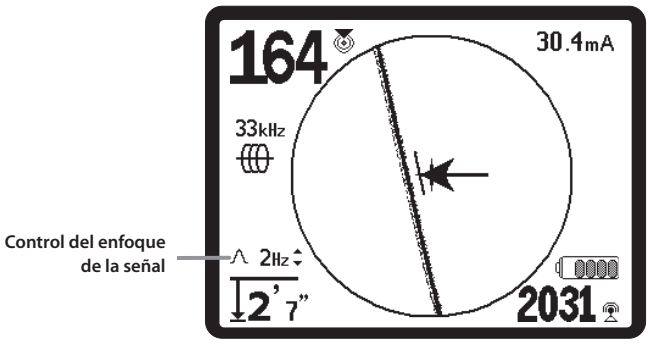


Figura 57: Control del enfoque de la señal

Tenga en cuenta que esto significa que, cuando utilice un valor de control del enfoque de la señal *más estrecho*, será necesario mover el receptor a lo largo de la línea más lentamente. Esta es la contrapartida para obtener un mejor enfoque y evitar perder actualizaciones de datos más lentamente.

Cuando la opción de control del enfoque de la señal está activado, este puede cambiarse a valores más anchos o más estrechos con las teclas de desplazamiento hacia arriba (más estrecho) o hacia abajo (más ancho).

El control del enfoque de la señal es útil cuando se desea centrarse con detalle en una señal concreta.

Desactivación del sonido —> 30 m

Esta opción desactiva automáticamente el sonido cuando la profundidad medida supera los 30 m. Para que el sonido se desactive automáticamente, la opción debe estar marcada.

Respuesta de la línea de rastreo

La casilla de la respuesta de distorsión de la línea de rastreo establece la sensibilidad de la visualización en pantalla de la distorsión del objetivo, que puede ser baja, media o alta, o bien las deshabilita todas. Cuanto más alto sea el valor, más sensible será la "línea difuminada de distorsión" alrededor de la línea de rastreo.

Si la respuesta de distorsión está deshabilitada, la línea de rastreo pasará a ser firme y continua, y la pantalla mostrará una segunda línea, discontinua, llamada línea de distorsión *(en la página 36 se describe este modo alternativo de visualización)*.

Control de la selección de frecuencias

Pueden añadirse frecuencias *adicionales* a la lista del menú principal de frecuencias disponibles. Para ello, vaya al **submenú de Control de la selección de frecuencias** y seleccione el modo deseado. Aparecerán en pantalla todas las frecuencias disponibles en el SR-60 para ese modo.

Las frecuencias *habilitadas* ya serán consideradas como "disponibles", es decir, que aparecerán en el Menú principal. A partir de ahí, podrán configurarse como "Habilitadas" para que aparezcan disponibles mediante la tecla de frecuencia **f**. La habilitación de una frecuencia para ser *añadida* al Menú principal hará a la unidad funcionar en esa frecuencia y quedará configurada en el estado "Habilitada".

Para seleccionar frecuencias adicionales, vaya al menú de Control de selección de frecuencias . Seleccione la categoría de la frecuencia deseada *(figura 58)*. Pulse la tecla de selección.

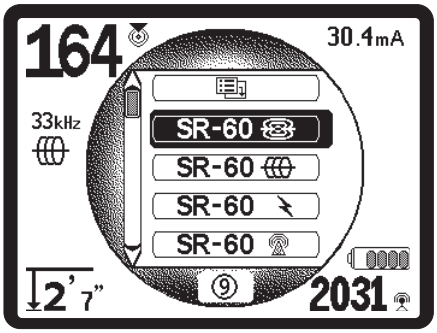


Figura 58: Selección de categoría de frecuencia

A continuación, desplácese por las distintas frecuencias con ayuda de las flechas. Seleccione la que desee y añádala a la lista de frecuencias disponibles *(figura 59)*.

Al activar una frecuencia (con la tecla de selección), esta será incluida en la lista de "frecuencias disponibles" del Menú principal *(figura 60)*. Una vez en el Menú principal, podrá configurarse su estado como "Habilitada" y estará lista para ser seleccionada con la tecla de frecuencia .

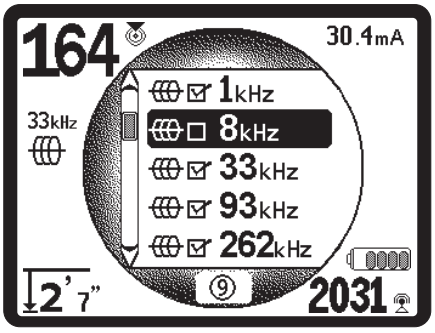


Figura 59: Activación de frecuencia seleccionada

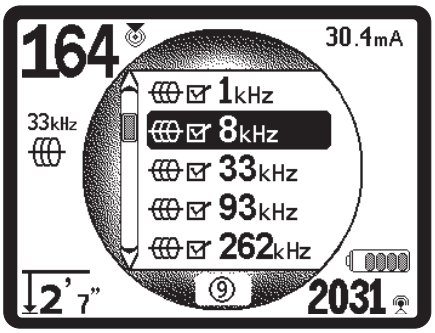


Figura 60: Configuración de la "Disponibilidad" de una frecuencia

Para pasar a una frecuencia que esté "disponible" pero aún no marcada como "Habilitada", pulse la tecla de menú y desplácese hasta la frecuencia deseada. Si no está marcada, pulse la tecla de selección para marcarla. De este modo, la frecuencia pasará a estar "Habilitada". A continuación, pulse la tecla de menú para volver a la pantalla de operaciones, cuya frecuencia será ahora la que acaba de activar. En la parte izquierda de la pantalla del SR-60 aparecerá la frecuencia escogida y su icono.

Las frecuencias seleccionadas del grupo de frecuencias habilitadas pueden cambiarse con el SR-60 en funcionamiento, mediante la tecla de frecuencia. El SR-60 recorrerá la lista de las frecuencias activas de la menor a la mayor, grupo por grupo, y volverá a empezar desde el principio. Si desactiva la casilla de una frecuencia en el menú principal, esta quedará deshabilitada y no aparecerá como disponible al presionar la tecla de frecuencia.

Observación: Si no encuentra una frecuencia, compruebe bien si está disponible en la lista de frecuencias del menú principal. Si lo está, selecciónela con la tecla de selección. Si no lo está, vaya al menú de selección de frecuencias y a la subcategoría correspondiente, y selecciónela marcando su casilla para hacerla "Disponible" y que aparezca en la lista del menú principal. Asegúrese de que está "marcada" en ambos *niveles del menú para que aparezca en el grupo actual de frecuencias que está utilizando.*

Pantalla de información y restauración de los parámetros predeterminados

Pantalla de información

La pantalla de información aparece abajo de la lista de opciones de los menús. Al pulsar la tecla de selección, aparecerá información sobre el localizador, como la versión del software, el número de serie del receptor y su fecha de calibrado *(figura 61)*.

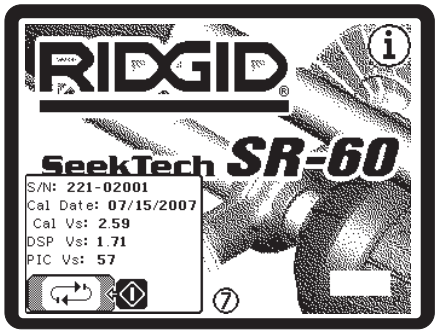


Figura 61: Pantalla de información

Restauración de los parámetros predeterminados

Si pulsa la tecla de selección una segunda vez, aparece la opción de Restauración de los parámetros predeterminados *(figura 62)*.

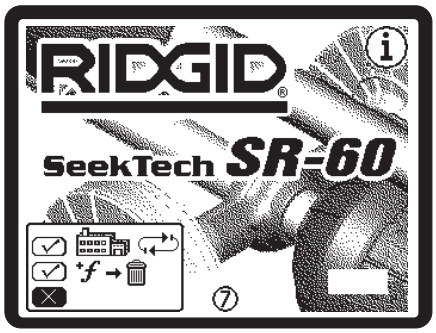


Figura 62: Opción de restauración de los parámetros predeterminados

Con las teclas de las flechas, seleccione el símbolo de "verificación" si desea restaurar los parámetros predeterminados, o el símbolo "X" si NO desea restaurarlos.

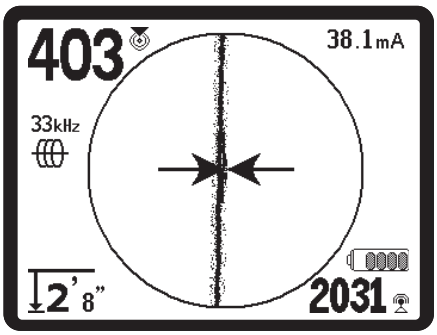


Figura 63: Restauración de parámetros predeterminados (modo Rastreo de línea)

Si pulsa la tecla de menú sin cambiar ninguna de las casillas, saldrá de la opción y dejará la unidad tal como estaba.

Árbol de menús

La figura siguiente muestra las opciones y controles de los menús del SR-60.

Frecuencias activadas		
	Sonda	**512**
	Rastreo de líneas	**126 Hz, 1 kHz, 8 kHz, 33 kHz, 93 kHz**
	Red eléctrica	**50^9 (450 Hz), <4 kHz**
	Radio	**L (4 - 15 kHz), H (15 - 35 kHz)**
	OmniSeek	**<4 kHz + 4 - 15 kHz + 15 - 35 kHz**
Unidades de profundidad	**Pies, metros**	
Retroiluminación	**Activada/Desactivada/Automática**	
Apagado automático	**1 hora, Desactivado**	
Contraste de la pantalla LCD	**Aumento/Reducción**	
Elementos de pantalla	**Modo Sonda**	**Modo Rastreo**
*= Sólo visualización modo rastreo de líneas	» Marca de agua » Configuración del enfoque de la señal » Indicador de ausencia de señal » Señales de sonido » Centrado de la intensidad de la señal* » Intensidad de la señal » Indicador de ángulo de señal » Respuesta de la línea de distorsión* (Alta, Media, Baja) » Distorsión de la línea de rastreo* » Desactivación del sonido > 99' » Flechas de dirección*	
Selección de la frecuencia	» **SimulTrace™:** 512 Hz + 33 kHz » **Sonda:** Frecuencias personalizadas, 16, 512, 640, 850, 8k, 16k, 33k	
	» **Rastreo de líneas:** Frecuencias personalizadas, 128 Hz, 1 kHz, 8 kHz, 33 kHz, 51 kHz, 93 kHz, 93 kHz-B » **Red eléctrica:** Frecuencias personalizadas, 50 Hz, 60 Hz, 100 Hz, 120 Hz, 50^5 (250 Hz), 60^5 (300 Hz), 50^9(450 Hz), 60^9 (540 Hz), <4kHz » **RF: L** (4 - 15 kHz), **H** (15 - 35 kHz) » **OmniSeek:** <4 kHz + 4 - 15 kHz + 15 - 35 kHz	
Menú de información	Restaurar parámetros predeterminados, Borrar frecuencias personalizadas, Cancelar	

Figura 64: Árbol de menús del SR-60

Operaciones con la línea de distorsión

Si la respuesta de distorsión de la línea de rastreo (difuminada) está desactivada, el campo detectado aparecerá en pantalla con dos líneas, una continua (la línea de rastreo ————) y otra discontinua (la línea de distorsión - - - - - -) (la línea de distorsión discontinua puede aparecer o no en pantalla, según se haya configurado la opción en el menú de elementos de pantalla). La línea de distorsión (discontinua) representa la señal tal como la capta el nodo superior de la antena, y la de rastreo (continua) es la señal captada por el inferior.

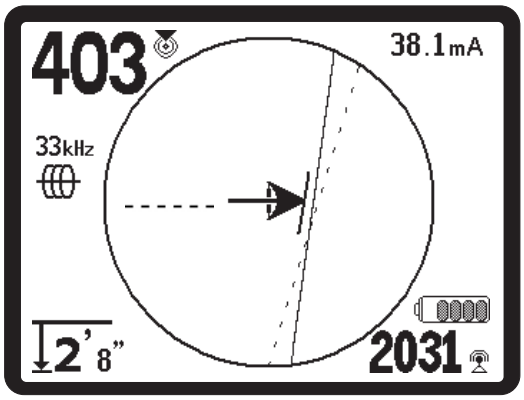


Figura 65: Visualización de línea de distorsión (modo Rastreo de líneas)

La línea de rastreo, aun sin respuesta de distorsión dinámica (difuminada), sigue representando la ubicación y la dirección de la señal rastreada, reflejando los cambios de sentido del objetivo y ayudando a reconocer la distorsión de la señal, al compararla con la línea de distorsión discontinua. Si algo interfiere con la señal y distorsiona su forma, la línea de distorsión puede verse considerablemente descentrada o torcida.

La línea de rastreo representa la señal recibida por el nodo inferior de la antena y la línea de distorsión la señal recibida por el nodo superior. Si las dos líneas no están alineadas o no indican lo mismo que las flechas de dirección con respecto al lugar donde se encuentra el centro del campo, el operario sabrá que se encuentra ante algún tipo de distorsión.

Es posible igualmente que ambas líneas se muevan aleatoriamente si se recibe una señal débil, lo que obligará a mejorar el circuito del localizador.

La línea de rastreo y la línea de distorsión se combinan y dan al operario mucha más información que la línea de rastreo con su correspondiente respuesta de distorsión habilitada, pero de forma gráficamente diferente. Los operarios más expertos encontrarán probablemente esta opción más útil, obviando la influencia de la distorsión sobre la señal primaria.

Localización informativa

Normalmente, la forma del campo de alrededor de un conductor largo, como una tubería o un cable, es circular (cilíndrica en tres dimensiones). Al situarse el operario sobre el centro de un campo circular, deberá tener en cuenta los siguientes indicadores:

- Intensidad de señal máxima.
- Señal de proximidad máxima (modo Rastreo de línea).
- Línea de rastreo centrada con la distorsión minimizada.
- Flechas de dirección centradas, coincidiendo con la línea de rastreo.
- Profundidad mínima medida.
- Aumento del volumen y de la agudeza del sonido hasta el máximo al situarse sobre el objetivo.

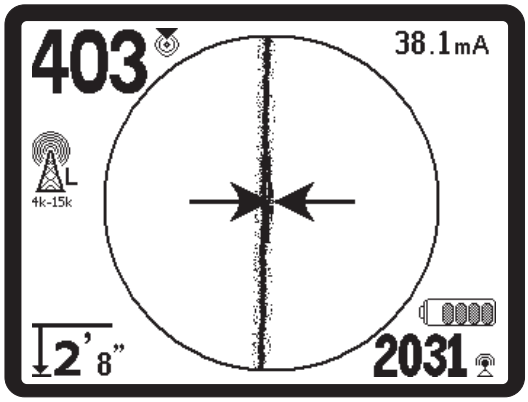


Figura 66: Situación sobre un campo circular

Un operario experto sabrá "ver" la situación sobre el terreno relacionando los distintos datos que le proporcionará el SR-60. Si bien una localización directa de un campo circular puede ser rápida y sencilla, el rastreo de una línea que se encuentre próxima a otros conductores de tamaño considerable, como líneas eléctricas, líneas de teléfono, conductos de gas, barras de refuerzo o incluso trozos de metal enterrados, puede suponer bastantes más problemas, que sólo podrá resolver haciendo uso de toda la información de la que disponga.

Mediante la comparación de las flechas de dirección, la línea de rastreo, la intensidad de la señal, el ángulo de la señal, la medida de la profundidad y la señal de proximidad, el operario será capaz de ver la forma en que el campo está siendo distorsionado. La comparación de los datos del campo con una buena visión del terreno, observando dónde están situados los transformadores, medidores, cajas de conexiones, alcantarillas y demás indicadores, puede ayudarle a comprender lo que está provocando la distorsión. Es importante recordar, especialmente en situaciones complejas, que la única garantía de localización de una línea o tubería específica es la inspección visual, es decir, una exploración.

La existencia de campos compuestos o complejos hace que el SR-60 muestre distintas indicaciones explicativas de lo que está ocurriendo. Por ejemplo:

- No coincidencia entre las flechas de dirección, la línea de rastreo y el indicador de distorsión.
- Señal de profundidad medida incoherente o no realista.
- Fluctuaciones aleatorias de las indicaciones (causadas también por una debilidad excesiva de la señal).
- Señal de proximidad incoherente en comparación con las flechas de dirección (modos Rastreo activo o pasivo de líneas).
- Maximización de la intensidad de señal hacia un lado del conductor.

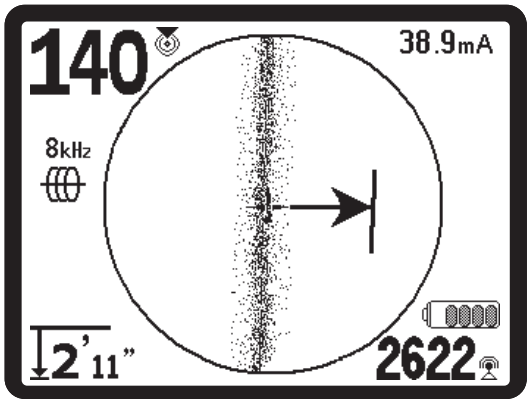


Figura 67: Situación sobre un campo distorsionado

Por lo general, la distorsión suele ser mayor con las altas frecuencias, en comparación con las bajas, debido a que las señales de alta frecuencia tienen tendencia a "pasarse" a los conductores adyacentes. Por otra parte, los objetos grandes de hierro o acero, como cajas fuertes, tapas de alcantarillas, placas de excavaciones, soportes de estructuras, barras de refuerzo y vehículos, pueden distorsionar considerablemente hasta las bajas frecuencias. En general, la localización pasiva es más sensible a la distorsión que la activa, especialmente a la hora de medir la profundidad. Los transformadores de energía y las líneas eléctricas subterráneas o aéreas suelen provocar fuertes distorsiones. Por esta razón, quizá resulte imposible realizar una localización fiable en las proximidades de un gran transformador.

Observaciones acerca de la precisión

La medida de la profundidad, proximidad y potencia de la señal dependen de la recepción de una señal fuerte por parte del SR-60.

Recuerde que el SR-60 se utiliza en la superficie para detectar campos electromagnéticos emitidos desde líneas (conductores eléctricos como cables metálicos o tuberías) o sondas (balizas de señales de transmisión activa) subterráneas

Si los campos son simples y no están distorsionados, constituyen la referencia representativa del objeto enterrado que se pretende localizar.

Por el contrario, si los campos están distorsionados y hay varios campos interactuando, la localización del SR-60 será imprecisa. La localización no es una ciencia exacta, sino que requiere la intervención del operario, que debe buscar y valorar toda la información de la que dispone, aparte de los datos que el instrumento le pueda proporcionar. El SR-60 ofrece al usuario más información, pero sigue siendo *tarea del mismo la interpretación correcta de la misma*. Ningún fabricante de herramientas de localización pretende que los datos de su instrumento sean la única referencia a seguir por un operario. Este debe tratar la información que recibe como herramienta de ayuda a la localización, unida al conocimiento del entorno, la utilización de los elementos, la observación y la familiarización con el instrumento, para llegar a una conclusión fundada.

En ciertas circunstancias, la localización *no* debe ser considerada como totalmente fiable, como por ejemplo:

1. **En caso de presencia de otras líneas o utilidades.** El "desborde" puede generar campos distorsionados e iluminar cables o tuberías por error. Utilice en la medida de lo posible bajas frecuencias y elimine las conexiones entre los dos cables (como las conexiones a tierra comunes).

Figura 68: Desborde

2. **Si la línea tiene curvas en ángulo recto o hendiduras.** Si una señal que parece clara se hace ambigua repentinamente, trate de buscar en un círculo de unos 20' alrededor del último punto para ver si se vuelve a captar la señal. Podría haber una ramificación, una junta o cualquier otra modificación en la línea. Esté atento a las posibles divisiones o cambios repentinos de dirección del elemento rastreado. Las curvas o cambios de dirección en ángulo recto pueden aumentar repentinamente la respuesta de los indicadores de distorsión.
3. **Cuando la intensidad de la señal es baja.** La localización necesita una señal fuerte para ser precisa. Si la señal es débil, pruebe a cambiar la conexión a tierra del circuito, la frecuencia o la conexión del transmisor. Los desgastes o daños en el aislamiento, los cables concéntricos desprotegidos y las tuberías de hierro directamente en contacto con el suelo afectan a la potencia de la señal debido a una mala conexión a tierra.
4. **Una conexión a tierra distante** también modificará considerablemente la potencia de la señal. Donde no pueda establecerse una conexión a tierra distante, el aumento de la frecuencia dará lugar a una señal mayor. La mejora de las condiciones del suelo para el circuito de localización es un factor importante de mejora de la señal.
5. **Cuando varían las condiciones del suelo.** Los suelos excesivamente húmedos, secos o regados pueden afectar a las medidas. Por ejemplo, un suelo saturado de agua salina actuará como una barrera para la señal y la localización se hará muy difícil, sobre todo a altas frecuencias. Por el contrario, añadir agua a un suelo excesivamente seco alrededor de un punto de referencia puede mejorar la señal.
6. **En caso de presencia de grandes objetos metálicos.** El simple hecho de pasar junto a un coche aparcado durante el rastreo, por ejemplo, puede provocar un aumento o reducción de la potencia de la señal, que volverá a ser normal en cuanto nos alejemos. Este efecto es mayor a altas frecuencias, que se "acoplan" más rápidamente a otros objetos.

El SR-60 no puede cambiar las condiciones subyacentes de una localización difícil. Sin embargo, cambiando la frecuencia, las condiciones del suelo, la posición del transmisor, o aislando la línea objetivo del suelo común, puede hacer variar los resultados, mediante una mejor conexión a tierra, evitando las divisiones de señales o reduciendo la distorsión. Otros receptores le indicarán que posiblemente se encuentre sobre la línea, pero no le informarán con la misma exactitud de la *calidad* de la localización.

El SR-60 proporciona *más información*. Si todos los indicadores están alineados y sus valores coinciden, las demarcaciones serán más fiables. Si el campo está distorsionado, lo verá inmediatamente, lo cual permitirá al operario tomar las medidas necesarias para aislar el objetivo, cambiar la conexión a tierra o el punto de conexión, mover el transmisor o cambiar la frecuencia para obtener una mejor recepción con menos distorsión. Para estar completamente seguro, tome las medidas necesarias para analizar la situación, como la solicitud de una excavación.

En resumidas cuentas, el componente "más importante" en una operación de localización es, sencillamente, el operario, el cual contará con una fuente de información de incalculable valor, el SR-60, con la que podrá tomar la decisión adecuada de manera rápida y precisa.

La mejor localización

El SR-60 muestra al operario una clara representación de la situación, en la medida en que el receptor se desplaza por la zona de localización, mostrándole el lugar en el que se encuentra el campo electromagnético del objetivo. Esta completa información permite al operario comprender el modo en que los objetos se encuentran bajo tierra, lo que le ayudará a resolver complejas situaciones, evitar imprecisiones y encontrar la línea o cable adecuados más rápidamente.

Qué hace el SR-60

El SR-60 se utiliza en la superficie para detectar y rastrear campos electromagnéticos emitidos desde líneas ocultas o subterráneas (conductores eléctricos como cables metálicos o tuberías) o sondas (balizas de señales de transmisión activa).

Si los campos no están distorsionados, los datos obtenidos de la captación de dichos campos le darán una idea muy precisa de la ubicación del objeto enterrado. En el caso en que la situación se complique por la interferencia de más de una línea o cualquier otro factor, el SR-60 le muestra en pantalla una completa información, con múltiples medidas del campo detectado. Gracias a estos datos, le será más fácil comprender el problema, puesto que sabrá si la localización es buena o mala, fiable o no fiable. Así, si la localización es complicada, en lugar de perder el tiempo en el lugar equivocado, el operario podrá ver claramente si es necesario realizar una nueva evaluación.

El SR-60 proporciona al operario toda la información que necesita para hacerse una idea de lo que hay bajo el suelo.

Lo que no puede hacer

El SR-60 efectúa la localización mediante la captación de los campos electromagnéticos que rodean a los objetos conductivos; es decir, no capta directamente los objetos enterrados. Si bien proporciona más información sobre la forma, la orientación y la dirección de los campos que otras herramientas de localización, no interpreta mágicamente esa información, ni ofrece una imagen por rayos X de los objetos subterráneos..

Un campo distorsionado y complejo en un entorno lleno de interferencias requerirá siempre la intervención inteligente de un ser humano para realizar un análisis correcto. El SR-60 no puede cambiar los resultados de una localización difícil; lo único que puede hacer es mostrarle toda la información sobre dichos resultados, para que, haciendo uso de ellos, un buen operario pueda mejorar la localización "mejorado al mismo tiempo el circuito", cambiando de frecuencia, la conexión a tierra, o cambiando la posición del transmisor sobre la línea buscada.

Ventajas de la antena omnidireccional

A diferencia de las bobinas que utilizan muchos dispositivos de localización, la antena omnidireccional detecta campos en tres ejes por separado, y puede combinar estas señales formando una "imagen" de la fuerza, orientación y dirección aparentes de *todo el campo*. Las antenas omnidireccionales tienen evidentes ventajas:

La representación en pantalla

La representación en pantalla que permiten las antenas omnidireccionales constituye una visión gráfica de las características de una señal y permite ver "a vista de pájaro" la señal bajo tierra. Dicha representación sirve de guía para rastrear cables subterráneos y tuberías y localizar sondas con exactitud, y es ideal para localizaciones complicadas, debido a la cantidad de información que proporciona.

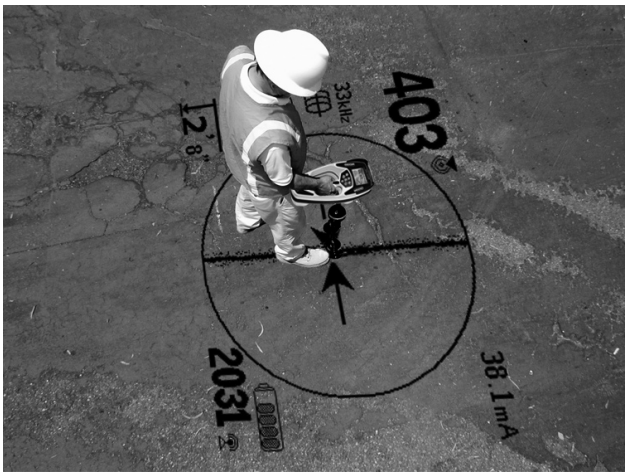


Figura 69: Representación en pantalla

Las líneas (que representan las señales detectadas por las antenas superior e inferior) y las flechas de dirección (que indican el centro del campo detectado) dan al localizador una imagen gráfica de la posición del receptor y del lugar en el que se encuentra el objeto o sonda buscados. Al mismo tiempo, la pantalla de operaciones le proporciona toda la información necesaria para ayudarle a entender el campo que está localizando: la potencia de la señal, la distancia continua, el ángulo de la señal y la proximidad al objetivo. Para obtener los datos que el SR-60 pone a su disposición en un momento, otros localizadores necesitarían una gran cantidad de lecturas. Es evidente que un campo distorsionado o compuesto será más fácil de interpretar si puede disponer de todos los datos en una única pantalla, como ocurre con el SR-60.

Orientación a la señal

Debido a las múltiples señales que procesa cada antena multidireccional, la señal del objetivo aumenta a medida que el receptor se acerca a dicho objetivo. La potencia de la señal no depende del modo de sujetar el aparato. El operario puede aproximarse desde cualquier dirección, sin necesidad de conocer la orientación o el sentido de la tubería o el cable.

Localización de sondas

En la localización de sondas, el SR-60 elimina los ceros y los "picos fantasmas". Las señales de los localizadores convencionales ven a menudo el aumento de la señal seguido de un cero (es decir, la antena no registra ninguna señal), y a continuación un pico. Esto puede llevar a confusión al operario, que puede interpretar un pico menor como el objetivo.

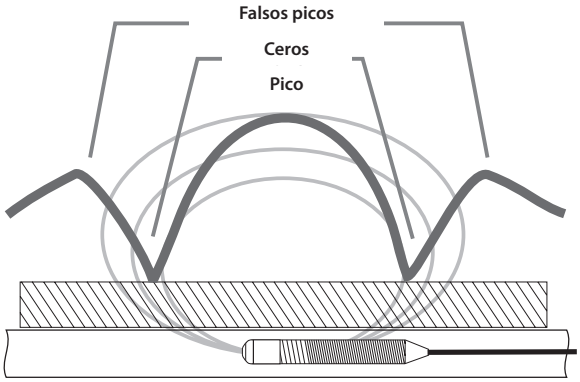


Figura 70: La señal de una sonda tal como la "ve" un localizador convencional

El pico principal está en el centro, y los dos falsos picos fuera de los dos ceros.

El SR-60 utiliza las medidas realizadas en todo el campo para dirigir al operario hacia el objetivo. Obviamente, el proceso más directo para localizar una sonda es seguir la potencia de la señal.

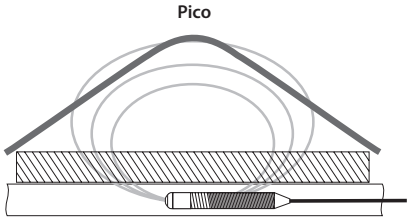


Figura 71: Señal de sonda tal como la "ve" el SR-60

El único camino a seguir es "hacia adelante", hacia la señal máxima.

Información adicional sobre la "localización informativa"

Gracias a sus avanzadas características de visualización y procesamiento, la información proporcionada por el SR-60 permite al usuario saber el grado de precisión de la localización.

Un buen localizador es capaz de visualizar la imagen subterránea mucho más fácilmente, gracias a la combinación de los datos proporcionados por:

- La potencia de la señal/señal de proximidad
- La línea de rastreo
- El indicador de distorsión
- Las flechas de dirección y el sonido direccional
- Las indicaciones continuas de la profundidad

Estos indicadores muestran lo que "perciben" las antenas a medida que se van moviendo por el campo, indicando cuándo un campo está siendo distorsionado por la interferencia provocada por otros cables, tuberías u objetos conductores cercanos. Si la distorsión es grande, los indicadores no coincidirán. El hecho de saber cuándo hay distorsión da al operario la posibilidad de tomar alguna medida para reducirla o, al menos, tener en cuenta que, por ejemplo, los datos de la localización y de la profundidad en campos distorsionados no son del todo fiables.

La otra ventaja de contar con más información es poder verificar la *fiabilidad* de la localización. En efecto, si todos los indicadores coinciden razonablemente, el grado de fiabilidad de la localización será mucho mayor.

Mantenimiento del SR-60

Transporte y almacenamiento

Antes de transportar el aparato, asegúrese de que está apagado, para evitar que se agoten las baterías innecesariamente.

Durante el transporte, procure que el aparato vaya bien seguro, que no se mueva y que no sufra golpes de otros objetos. El SR-60 debe guardarse en lugares frescos y secos.

> **Observación:** Si no va a utilizar el SR-60 durante un período prolongado de tiempo, saque las baterías.
>
> Saque las baterías igualmente cuando transporte el SR-60.

Instalación/Utilización de accesorios

El SR-60 incluye marcadores para identificar las ubicaciones de las sondas o los polos en la superficie. El conjunto cuenta con dos (2) marcadores rojos para los polos y uno (1) amarillo para la sonda. Dichos marcadores pueden utilizarse igualmente para marcar puntos provisionales de referencia en tareas de exploración de una zona o de rastreo de una línea. En caso necesario, puede solicitar repuestos a su distribuidor Ridgid.

Mantenimiento y limpieza

1. Mantenga el SR-60 limpio con un paño húmedo y un poco de detergente suave. No lo sumerja en agua.
2. Durante la limpieza, no utilice herramientas o productos abrasivos que puedan arañar la pantalla. NUNCA USE DISOLVENTES para limpiar ninguna pieza del sistema. Los productos químicos agresivos pueden agrietar la carcasa.

Localización de componentes defectuosos

Para cualquier problema que le surja, consulte la guía de solución de problemas de la página 46. Si fuera necesario, póngase en contacto con el servicio técnico de RIDGE Tool. Nos encargaremos de hacer lo necesario para que pueda volver a disponer de su SR-60 lo antes posible.

Servicio y reparación

¡IMPORTANTE!

La herramienta debe ser llevada a un centro de servicio autorizado independiente RIDGID o devuelta a la fábrica. Saque las baterías antes de transportar el aparato.

Todas las reparaciones realizadas por los establecimientos de servicio Ridgid están garantizadas sobre cualquier defecto de material o fabricación.

Si tuviera cualquier duda acerca de la reparación o mantenimiento de este aparato, póngase en contacto con:

Ridge Tool

Si desea información sobre su centro de servicio independiente RIDGID más cercano o tiene cualquier pregunta sobre mantenimiento o reparaciones:

- Póngase en contacto con su distribuidor local RIDGID.
- Visite www.RIDGID.com o www.RIDGID.eu para buscar su punto de contacto RIDGID.
- Póngase en contacto con el Departamento de servicio técnico de RIDGID: Dirección de correo electrónico: rtctechservices@emerson.com. Teléfono para EEUU o Canadá: (800) 519-3456.

⚠ PRECAUCIÓN

Saque las baterías antes de transportar el aparato.

Países de la CE: los aparatos eléctricos no deben ser desechados con la basura ordinaria. De conformidad con la normativa europea 2002/96/CE sobre el desecho de aparatos eléctricos y electrónicos y su aplicación en las legislaciones nacionales, los aparatos y dispositivos eléctricos que dejan de ser utilizables deben ser recopilados independientemente y desechados de manera no perjudicial para el medio ambiente.

Países de la CE: las pilas y baterías usadas o defectuosas deben ser recicladas según estipula la normativa 2006/66/CEE.

Iconos y símbolos

Figura 72: Iconos y símbolos

Glosario - Definiciones	
Acople	Transmisión de energía (sin contacto eléctrico directo) entre dos o más cables o componentes de un circuito. El acople puede producirse por inducción, conexión común o compartida u otros medios.
Ángulo de la señal	El ángulo de campo medido con respecto al plano horizontal.
Antena omnidireccional	Tecnología de utilización de antenas que combina la detección simultánea de campos electromagnéticos en tres ejes. El SR-60 utiliza dos antenas omnidireccionales.
Área de visualización activa	Área del interior del círculo que aparece en la pantalla, en la que suelen aparecer igualmente la línea de rastreo o los símbolos del polo de la sonda y el ecuador.
Campo compuesto	Campo electromagnético generado por la combinación de dos o más campos cercanos entre sí. Un campo compuesto tiene múltiples lóbulos y un complejo modelo de transmisión de energía cuya interpretación puede requerir un análisis profundo.
Circuito de rastreo	La totalidad del flujo de energía de un transmisor, a través de un conductor, a la masa, y de la masa al transmisor. Cuando el circuito de rastreo se ve afectado por cualquier circunstancia, también lo serán la señal y la capacidad de detección.
Conexión común o compartida	Conexión a tierra de más de una línea con un solo conector y en el mismo punto. Las líneas de teléfono, por ejemplo, a menudo cuentan con una conexión a tierra compartida a través de la red eléctrica. Las conexiones comunes o compartidas pueden ser la causa de la no diferenciación de una señal en una operación de localización.
Desborde	Acoplamiento de la señal que se produce desde la línea buscada sobre otros conductores adyacentes por diversos medios (resistivo, capacitivo o inductivo). El desborde hace que parezca que la señal provenga de un conductor diferente al objeto de rastreo, al crear un campo de la misma frecuencia en un conductor cercano.
Distorsión	Influencia de campos cercanos, otros conductores, flujo magnético u otras interferencias en un campo electromagnético circular. La distorsión es detectada mediante la comparación de la información indicada por la línea de rastreo del SR-60, la señal de proximidad, la intensidad de la señal, la visualización de la medida de la profundidad y el ángulo de señal. La línea de rastreo aparecerá menos difuminada cuanto mayor sea la distorsión del campo detectado.
Flechas de dirección	Las dos flechas que representan lo detectado por las antenas de bobina de gradiente en las "ruedas laterales" de la antena del SR-60. Las flechas de dirección indican el punto en el que se encuentra el centro del campo rastreado.
Frecuencia	El número de veces por segundo que un campo electromagnético se forma y colapsa (o cambia de positivo a negativo, en el caso de la corriente alterna). Se expresa en hercios (Hz) (ciclos por segundo) o kilohercios (kHz) (cientos de ciclos por segundo).
Frecuencia 'en uso'	Frecuencia a la que está configurado el SR-60 en ese momento. La frecuencia 'en uso' por defecto es la de 33 kHz. La frecuencia 'en uso' se selecciona con la tecla de frecuencia del conjunto de frecuencias "habilitadas".
Frecuencias disponibles	Las frecuencias que han sido habilitadas en el menú de frecuencias principales aparecen como "disponibles" en el menú principal al pulsar la tecla de menú, pudiendo "habilitarse" o "deshabilitarse" desde dicho menú.
Frecuencias habilitadas	Se denominan frecuencias "habilitadas" aquellas que han sido activadas en el menú principal, de manera que pueda accederse a ellas al pulsar la tecla de frecuencia del SR-60. La frecuencia "en uso" será siempre, pues, una frecuencia que haya sido habilitada.

Glosario - Definiciones	
Intensidad de corriente	Nivel de corriente calculado según la fuerza del campo detectado por las antenas omnidireccionales del SR-60; se expresa en miliamperios (mA) aproximados. Para garantizar su fiabilidad, es necesario realizar una medida de la profundidad precisa.
Intensidad de la señal	La intensidad relativa de la señal de todo el campo detectado por la antena omnidireccional inferior visualizada en tres dimensiones.
Línea de distorsión	Línea discontinua mostrada en pantalla cuando la función de respuesta de distorsión de la línea de rastreo está deshabilitada. Puede servir para analizar la distorsión del campo detectado.
Localización informativa	Sistema vanguardista de localización de líneas y sondas subterráneas que consiste en la combinación integrada de múltiples datos en una única pantalla. Depende de la utilización de una red de antenas que proporciona información en tiempo real.
Marca de agua	Icono de visualización opcional que indica el nivel máximo de intensidad de señal detectado. La marca de agua se desplaza por la "pista" y se coloca "hacia arriba" cada vez que el puntero de nivel alcanza un nuevo punto máximo, ofreciendo una indicación gráfica de la señal máxima detectada. *Ver Puntero de nivel.*
Menú de frecuencias principales	El conjunto de todas las frecuencias que pueden utilizarse en el SR-60, a las que puede accederse a través del submenú Selección de frecuencias.
Modo	Los diferentes métodos o procedimientos de actuación de un sistema. El SR-60 tiene tres modos: Rastreo activo de línea, Rastreo pasivo de línea y Localización de sondas.
OmniSeek	Modo avanzado de localización que consiste en la búsqueda simultánea de señales en varias bandas de frecuencia a la vez: <4 kHz, 4 - 15 kHz y 15 - 35kHz.
Pantalla de operaciones	La pantalla en la que se visualizan los datos y operaciones realizadas por la herramienta. La pantalla incluye un área de visualización activa en la que se observa la línea de rastreo en los modos de Rastreo de línea o los iconos de polos y ecuador en el modo Sonda. La pantalla muestra igualmente la medida de la profundidad, la intensidad de la señal, el ángulo de señal, los valores de la señal actual y de proximidad, etc., dependiendo del modo y las opciones que se estén utilizando.
Pista	Espacio circular opcional que aparece alrededor de la circunferencia exterior del área de visualización activa y por el que se desplaza el marcador de nivel, mostrando gráficamente la intensidad de la señal actual. En la pista se sitúa igualmente la "marca de agua", que indica el nivel máximo de potencia de señal alcanzado.
Polo	Punto en el que las líneas de campo de la sonda salen del suelo verticalmente. Uno de los dos extremos de un campo dipolar, como el campo magnético de la Tierra o el campo de alrededor de una sonda. El SR-60 muestra en pantalla un icono de polo cuando detecta los polos de una sonda.
Profundidad	*Ver Medida de la profundidad.*
Profundidad/ Distanciamedidas	Cálculo de la profundidad o la distancia a la sonda o al centro posible del conductor rastreado. Se trata de una medida virtual, que puede ser imprecisa en caso de distorsión. Para verificar la profundidad real, es necesario realizar una exploración previa a la excavación.

Glosario - Definiciones	
Puntero de nivel	En el SR-60, un puntero sólido que se mueve alrededor de una pista circular que indica la intensidad de la señal detectada. *Ver Marca de agua*.
Punto de mira	Símbolo que aparece en el centro del área de visualización activa y que indica la posición del SR-60 con relación al campo detectado.
Rastreo activo de línea	Modo de localización mediante la utilización de un transmisor que induce una determinada frecuencia en un conductor oculto, frecuencia que es detectada por el SR-60 para efectuar el rastreo del conductor.
Rastreo pasivo de línea	Modo de rastreo de líneas en el que no se utiliza transmisor para inducir corriente en la línea. Este modo se utiliza para rastrear líneas a las que se ha suministrado corriente a partir de fuentes externas, como cables eléctricos o conductores de 50/60 Hz que reflejan energía de RF transitorias, etc.
Recorte	Fenómeno que consiste en la recepción de una señal demasiado fuerte para ser procesada de una vez por el procesador de señales; en el SR-60, esta circunstancia es indicada por una señal de advertencia intermitente. El recorte se produce cuando los picos de las señales son demasiado altos.
Respuesta de distorsión	Propiedad de la línea de rastreo que muestra el grado de distorsión detectado en forma de línea más o menos difuminada dependiendo de dicho grado de distorsión. Esta propiedad está activada por defecto, pero puede desactivarse, en cuyo caso la pantalla no mostraría ninguna línea difuminada.
Señal de proximidad	Señal que refleja la proximidad aproximada del operario al objetivo en los modos de Rastreo de línea. El cálculo se realiza según la señal recibida por los dos nodos de la antena omnidireccional del SR-60.
Señal nítida	Una señal nítida es un campo creado por la corriente que pasa por un conductor y que es lo suficientemente fuerte para ser claramente detectada por un receptor, como el SR-60. La nitidez de una señal depende de las condiciones de conductividad, de la conexión a masa y de la corriente que pasa por el conductor buscado.
SimulTrace ™	Modo de localización avanzado capaz de rastrear un cable de empuje que emite una señal de 33 kHz y detectar a la vez una sonda de 512 k cuando se sitúa en el radio de detección del localizador.
Sonda	Transmisor autónomo, normalmente alimentado por baterías, que señala un punto en el interior de una tubería, túnel o conducto subterráneos.
Valores predeterminados	Los valores predeterminados son aquellos que utiliza por defecto el SR-60 y que no han sido modificados por el operario; pueden restaurarse desde el menú de información.

Guía de localización de averías

PROBLEMA	EXPLICACIÓN Y SOLUCIÓN DEL PROBLEMA
El SR-60 se bloquea.	Apague la unidad y vuelva a encenderla. Saque las baterías si la unidad no se apaga. Si las baterías están bajas, cámbielas.
El SR-60 no capta señal.	Compruebe si está utilizando el modo y frecuencia correctos. Compruebe si puede realizar mejoras en el circuito. Reubique el transmisor, modifique la conexión a tierra, la frecuencia, etc., o cambie los parámetros de control de la señal de enfoque *(página 33)*.
Durante el rastreo, las líneas "saltan" por toda la pantalla.	Esto indica que el SR-60 no está captando la señal o bien se ha producido una interferencia.
	Compruebe si el transmisor está bien conectado a tierra. Apunte el SR-60 a cada cable para asegurarse de que hay un circuito completo.
	Inténtelo con una frecuencia superior, conectándolo a otro punto de la línea o cambiando al modo inductivo.
	Intente determinar la fuente del ruido que pueda haber y elimínela (conexiones comunes o compartidas, etc.)
	Compruebe si las baterías del SR-60 están totalmente cargadas.
Durante la localización de una sonda, las líneas "saltan" por toda la pantalla.	Compruebe si funcionan las baterías de la sonda.
	Es posible que la sonda esté demasiado lejos; intente acercarse más si es posible, o efectúe una búsqueda por zonas.
	Verifique la señal acercando la antena inferior a la sonda. Tenga en cuenta que las sondas tienen dificultades para emitir señales a través de tuberías de hierro fundido o dúctil.
La distancia entre la sonda y cada polo no es equitativa.	La sonda debe estar inclinada o debe haber una transición de hierro fundido a plástico.
La unidad funciona irregularmente y no se apaga.	Las baterías deben estar agotándose. Coloque baterías nuevas y vuelva a encender la unidad.
La pantalla aparece totalmente oscura, o totalmente clara, al encenderla.	Apague la unidad y vuelva a encenderla.
	Ajuste el contraste de la pantalla LCD.
No hay sonido.	Ajuste el sonido en el menú de sonido. Asegúrese de que el valor de la señal de proximidad es superior a cero.
El SR-60 no se enciende.	Compruebe si las baterías están colocadas en la dirección correcta. Asegúrese de que las baterías no están agotadas. Compruebe si las baterías hacen contacto. Es posible que se haya fundido un fusible (será necesario enviarlo a fábrica).

Especificaciones

- Peso con baterías ..... 2,5 kg (5,4 lbs)
- Peso sin baterías ..... 2,1 kg (4,7 lbs)

Dimensiones

- Longitud ..... 35,56 cm (14")
- Anchura ..... 17,78 cm (7")
- Altura ..... 78,74 cm (31")

Alimentación

- 4 baterías alcalinas C de 1,5 V (ANSI/NEDA 14A, IEC LR14) o baterías recargables NiMH o NiCad de 1,2 V
- Clasificación de potencia: 6V, 550 mA
- Intensidad de la señal

  No lineal en funcionamiento. 2000 es 10 veces mayor que 1000, 3000 es 10 veces mayor que 2000, etc.

Condiciones ambientales

- Temperatura: -20°C a 50°C (-4°F a 122°F)
- Humedad: 5% a 95% RH
- Temperatura de almacenamiento: -20°C a 60°C (-4°F a 140°F)

Parámetros predeterminados

- Unidades de profundidad: pies/pulgadas
- Volumen: 2 (dos niveles encima de la posición de silencio)
- Retroiluminación: Automática
- Frecuencia: 33 kHz (modo Rastreo de línea)

Equipo estándar

Elemento	Cat. n°
• Localizador SR-60	**30123**
• Marcadores y soporte de mástil	**12543**
• Manual de instrucciones	
• 4 baterías C (alcalinas)	
• Vídeo de instrucciones (DVD)	

Equipo opcional

• Marcadores de sondas adicionales	**12543**
• Transmisor ST-33Q	**21948**
• Transmisor ST-510	**21953**
• Abrazadera de inducción (4,75")	**20973**
• Sonda remota	**16728**
• Sonda flotante	**19793**

El seekTech SR-60 está protegido por las patentes americanas 7009399, 7136765 y otras patentes pendientes.

Tabla de frecuencias

La tabla siguiente muestra las distintas frecuencias disponibles en el SR-60. Las frecuencias por defecto que se indican vienen de fábrica como habilitadas. *Como se describe en la página 34, el usuario puede añadir frecuencias opcionales.*

Frecuencias por defecto:

Rastreo activo de línea.....128 Hz, 1 kHz, 8 kHz 33 kHz, 93 kHz

Rastreo de líneas eléctricas.....50 Hz (9a), <4 kHz

Frecuencias de radio.....Bajas (4 - 15 kHz) Altas (>15 kHz)

OmniSeek .....<4 kHz + 4 - 15 kHz + 15 - 35 kHz

Frecuencias opcionales:

Sonda..... 16 Hz, 512 Hz, 640 Hz, 850 Hz, 8 kHz, 16 kHz, 33 kHz

SimulTrace..... 512 Hz + 33 kHz

Rastreo pasivo de línea..... 50 Hz, 50 Hz (5a), 50 Hz (9a), 60 Hz, 60 Hz (5a), 60 Hz (9a), 100 Hz, 120 Hz

Valores de frecuencias exactas (SR-60)								
Sonda	16 Hz 512 Hz 640 Hz 850 Hz 8 kHz 16 kHz 33 kHz	16,0 512,0 640,0 850,0 8192 16384 32768	**Rastreo pasivo de líneas**	50 Hz 50 Hz[5a] 50 Hz[9a] 60 Hz 60 Hz[5a] 60 Hz[9a]	50 250 450 60 300 540	**Rastreo activo de líneas** **Europeas**	128 Hz 1 kHz 8 kHz 33 kHz 93 kHz 93 kHz-B	128 1024 8192 32768 93.696,0 93.622,9

Tabla de frecuencias de los fabricantes

Opción mostrada	Fabricante	Frecuencias disponibles	Modelo	Frecuencia exacta (Hz)	Observaciones
Dyna	3M Dy natel™	577 Hz 8 kHz 33 kHz 200 kHz	2273	577 8192 32768 200012	La de 200 kHz no figura en el modelo europeo del ST-510.
Fish	FISHER	820 Hz 8,2 kHz 82 kHz	TW-8800	821 8217 82488	
Gen	Gen-Eye™	512 Hz 8 kHz 65 kHz	LCTX 512/8/65	512 8192 65536	
Gold	GOLDAK	117,5 kHz	3300	11750	No recomendada en el transmisor ST-510. No figura en el modelo europeo del ST-510.
Heath	Heath Consultants Incorporated	8,1 kHz 81 kHz 480 kHz	ALLPRO	8128 81326 480323	La de 480 kHz no figura en el modelo europeo del ST-510.
McLau	McLAUGHLIN	9,5 kHz 38 kHz	VERIFIER	9499 37997	Fabricada por Takachiho Sanyo Co., Ltd.
Metro	METROTECH®	982 Hz 9,8 kHz 82 kHz 83 kHz	9890 810 para 83 kHz	982 9820 82488 83080	
MicroE	Microengineering	76,8 kHz	Xmtr-101	76802	
Mytan	MyTana	76,8 kHz	PT20	76802	
Phorn	PipeHorn	480 kHz		479956	No figura en el modelo europeo del ST-510.
RD	Radio Detection (Misma que Gen-Eye™)	512 Hz 8 kHz 33 kHz 65 kHz 82 kHz 200 kHz	(Misma que LCTX 512/8/65)	512 8193 32768 65538 81865 200000	La de 200 kHz no figura en el modelo europeo del ST-510.

Opción mostrada	Fabricante	Frecuencias disponibles	Modelo	Frecuencia exacta (Hz)	Observaciones
RIDGID (Old)	Ridge Tool Co.	512 Hz 8 kHz 33 kHz 51 kHz 200 kHz		512 8192 32768 51712 200000	La de 200 k ha cambiado a 93 kHz en el modelo europeo del ST-510.
RIDGID (New)	Ridge Tool Co.	128 Hz 1 kHz 8 kHz 33 kHz 93 kHz 262 kHz		128 1024 8192 32768 93623 262144	La de 262 k ha cambiado a 93 kHz en el modelo europeo del ST-510.
RIDGID-B (New)	Ridge Tool Co.	128 Hz 1 kHz 8 kHz 33 kHz 93 kHz		128 1024 8192 32768 93696	Antiguo valor de 93 kHz.
Ryco	RYCOM	815 Hz 82 kHz	8876	815 82318	
SeekTech-B		128 Hz 1 kHz 8 kHz 33 kHz 93 kHz* 262 kHz		128 1024 8192 32768 93696 262144	Antiguo valor de 93 kHz.
Schon	Schonstedt Instrument Company	575 Hz	TraceMaster	575	
Ssurf	SubSurface	8 kHz 27 kHz	PL-2000	8055 26721	Fabricada por FUJI TECOM.
SubS	SUBSITE® ELECTRONICS Ditch Witch®	1 kHz 8 kHz 29 kHz 80 kHz	950	1170 8009 29430 80429	
Telex		577 Hz		577	