



# Guía de campo



**PANalytical**

601002: Halo Field Guide: Latin American Spanish | Noviembre de 2013

FieldSpec, Indico, LabSpec, QualitySpec y TerraSpec son marcas comerciales registradas, y goLab, HandHeld 2, RS<sup>3</sup> y ViewSpec son marcas registradas de PANalytical. Todas las demás marcas registradas y marcas comerciales registradas son propiedad de sus respectivos propietarios.

# Contenido

<b>Capítulo 1: Introducción</b>	<b>1</b>
1.1 Acerca de este manual	1
1.2 Etiqueta del equipo	2
1.3 Soporte técnico	2
1.4 Halo Descripción general	2
1.5 Encendido de Halo	6
Descripción de la pantalla de Halo	8
Navegación por las pantallas de Halo	11
1.6 Apagado del instrumento	13
<b>Capítulo 2: Configuración del instrumento</b>	<b>14</b>
2.1 Cambio de la configuración del instrumento	14
2.2 Administrar ubicaciones en el instrumento	16
Cambio de la configuración de la ubicación	16
Incorporación de una ubicación	18
2.3 Ver el estado del instrumento	20
<b>Capítulo 3: Recolección de datos de muestra en terreno</b>	<b>21</b>
3.1 Configuración de la ubicación activa para la recolección de muestras	21
3.2 Recolección de datos de muestra	22
Grabación de audio	25
Uso de la funda	26
3.3 Visualización de los resultados	27
<b>Capítulo 4: Mantenimiento del instrumento</b>	<b>29</b>
4.1 Mantenimiento de la batería	29
Comprobación del estado de la batería y la carga de la batería	30
Cambio de la batería	30
Cuidado de la batería y advertencias	31
Transporte de las baterías recargables de iones de litio	31
4.2 Limpieza y reemplazo de la ventana	31
Limpieza de la ventana	31
Reemplazo de la ventana	32
4.3 Limpieza del disco de referencia blanca de Spectralon	33
4.4 Limpieza del instrumento	34
4.5 Reemplazo de la bombilla	34
4.6 Limpieza y reemplazo del filtro	35

<b>Capítulo 5: Resolución de problemas y preguntas más frecuentes</b> . . . . .	<b>36</b>
5.1 Resolución de problemas generales del instrumento . . . . .	36
Visualización de la versión del software de Administrador de Halo . . . . .	36
El instrumento se mojó. . . . .	37
El instrumento no se apaga. . . . .	37
La batería no se carga o se descarga rápidamente . . . . .	37
El instrumento se apaga inesperadamente . . . . .	37
5.2 Resolución de problemas de recolección de datos de muestra . . . . .	37
El instrumento se satura . . . . .	37
Mensaje Sin coincidencias . . . . .	38
Los datos espectrales no parecen precisos . . . . .	38
Aparece un icono de temperatura . . . . .	38
5.3 Preguntas frecuentes. . . . .	39
Recolección de muestras . . . . .	39
Trabajo con proyectos y datos de muestras en Administrador de Halo . . . . .	40
<b>Apéndice A: Biblioteca de minerales</b> . . . . .	<b>42</b>
<b>Apéndice B: Escalares informados</b> . . . . .	<b>44</b>

# Capítulo 1: Introducción

Las siguientes secciones lo ayudarán a utilizar el instrumento TerraSpec® Halo:

- “1.1 Acerca de este manual” en la página 1
- “1.2 Etiqueta del equipo” en la página 2
- “1.3 Soporte técnico” en la página 2
- “1.4 Halo Descripción general” en la página 2
- “1.5 Encendido de Halo” en la página 6
- “1.6 Apagado del instrumento” en la página 13

---

## 1.1 Acerca de este manual

Este manual es para los usuarios del instrumento TerraSpec® Halo y describe cómo configurar y utilizar el instrumento, y la forma de utilizar Administrador de Halo, el software basado en computadora.

Este manual utiliza los siguientes símbolos y convenciones tipográficas.

Convención	Definición
<b>Negrita</b>	Las palabras en <b>negrita</b> muestran elementos que se pueden pulsar o seleccionar, o sobre los que se puede hacer clic, como elementos de menú o botones.
<b>Archivo &gt; Abrir</b>	Esta anotación muestra selecciones de menú del software, carpetas y subcarpetas. (Por ejemplo, en el menú <b>Archivo</b> , seleccione <b>Abrir</b> ).
	Este símbolo indica las prácticas no relacionadas con lesiones personales.
	Este símbolo indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar lesiones leves o moderadas.
	Los elementos con este símbolo indican que debería reciclarse y no desecharse como basura común.

Las precauciones y los avisos de este manual son para la conveniencia del lector. Sin embargo, la ausencia de precauciones o notas no excluye la precaución y el manejo adecuados. Tome las precauciones normales en todo momento, ya sea que estén escritas o que se indiquen de otra manera, para evitar lesiones personales o daños en el equipo.

---

## 1.2 Etiqueta del equipo

Cada instrumento Halo incluye la siguiente etiqueta. Las precauciones de este manual, como se muestra a continuación, le avisan que hay un riesgo potencial. Tenga en cuenta esto al manipular el equipo para evitar lesiones.

Etiqueta	Significado
	<b>PRECAUCIÓN:</b> La bombilla se calienta mucho durante el funcionamiento. Debe dejar enfriar la bombilla hasta que alcance la temperatura ambiente (o durante 15 minutos) antes de reemplazarla.

---

## 1.3 Soporte técnico

Si tiene alguna pregunta o duda, póngase en contacto con su representante local o con PANalytical:

Teléfono: 303-444-6522

Fax: 303-444-6825

Correo electrónico: [Nir.support@asdi.com](mailto:Nir.support@asdi.com)

Web: [support.asdi.com](http://support.asdi.com)

El soporte técnico está disponible para responder a sus preguntas de lunes a viernes, de 8 a. m. a 5 p. m., hora estándar de la montaña.

---

## 1.4 Halo Descripción general

El identificador de minerales portátil TerraSpec® Halo es utilizado por los geólogos de campo para identificar rápidamente los minerales en su ambiente nativo. Diseñado para la exploración de minerales económica, el instrumento Halo es un espectrómetro de infrarrojo cercano y captura espectros en rangos de infrarrojo cercano visible (VNIR: 350 a 1000 nm) e infrarrojo cercano (NIR: 1001 a 2500 nm). En un solo análisis, la tecnología exclusiva del instrumento le proporciona datos de muestra de minerales de hasta cuatro minerales en el instrumento y hasta diez en Administrador de Halo, el software basado en computadora.

Halo tiene como fin ser utilizado con muestras secas sólidas y pulverizadas. Las muestras no deben contener residuos orgánicos, como musgo o líquenes, ni estar en bolsas de plástico. Las muestras húmedas no podrán predecirse correctamente.

Halo es resistente al agua, pero debe ser protegido de la humedad tanto como sea posible. Es muy importante evitar que el teclado y la pantalla se humedezcan.

La [Figura 1.1](#) muestra el instrumento tal como se envía. La [Tabla 1.1](#) describe las partes en la caja de envío.



Figura 1.1: Instrumento como se envía

Tabla 1.1: Halo en la caja de envío

Elemento	Nombre	Descripción
1	Bombilla de reemplazo	Bombilla adicional para reemplazar la original cuando sea necesario.
2	Llave Allen (hexagonal)	Llave para piezas reparables por el usuario.
3	Instrumento	TerraSpec® Halo Instrumento.
4	Funda	Funda para portar cómodamente el instrumento en el terreno.
5	Baterías (3)	Baterías para alimentación en el terreno.
6	Cables de alimentación (3)	Cargadores de la batería.
7	Unidad flash USB	Unidad flash USB con el archivo de instalación de Administrador de Halo y los archivos PDF del Manual del usuario de Halo y la Guía de campo de Halo.
8	Disco de referencia blanca Spectralon® con tapa	Antes de encender el instrumento, colóquelo en la ventana. Utiliza imanes para sujetarse al área de la ventana. Cierre la tapa de metal para mantener el disco de referencia blanca Spectralon limpio cuando no se utilice.

La [Figura 1.2](#) muestra la parte superior y la parte frontal del instrumento. La [Tabla 1.2](#) describe las partes de la vista superior y frontal.



*Figura 1.2: Vista superior y frontal del instrumento*

*Tabla 1.2: Partes superior y frontal*

Elemento	Nombre	Descripción
1	Tapa de la bombilla	Quítela para cambiar la bombilla.
2	Placa de montaje de la ventana	Coloque la ventana contra la muestra para recolectar datos.
3	Tapa del filtro	(Parcialmente visible). Quítela para limpiar el filtro.
4	Botón	Presione el botón para recolectar datos de muestra.
5	Altavoz	Reproduce grabaciones de audio y reproduce las señales de audio cuando se utiliza el instrumento.
6	Disco de referencia blanca Spectralon® con tapa	Antes de encender el instrumento, colóquelo en la ventana. Utiliza imanes para sujetarse al área de la ventana. Cierre la tapa de metal para mantener el disco de referencia blanca Spectralon limpio cuando no se utilice.

La [Figura 1.3](#) muestra la parte trasera del instrumento con los botones y la pantalla. La [Tabla 1.3](#) describe las partes de la vista trasera.



*Figura 1.3: Vista trasera del instrumento*

*Tabla 1.3: Partes de la vista trasera*

Elemento	Nombre	Descripción
1	Pantalla	Muestra información de inicio, las opciones del menú, los botones contextuales y toda la información disponible acerca del instrumento.
2	Botones contextuales	Púselos para realizar la función que aparece en la pantalla justo encima de cada botón. Las funciones disponibles varían según la pantalla mostrada.
3	Micrófono	Recoge audio cuando se utiliza la función de grabación de audio para una muestra.
4	Conector USB	No se utiliza.
5	Conector micro-USB (no visible)	Conecte el cable USB al instrumento y a la computadora para transferir datos entre ellos.
6	Liberación de la batería	Pulse para extraer la batería.

Tabla 1.3: Partes de la vista trasera (continuación)

Elemento	Nombre	Descripción
7	Botón de estado de la batería y LED	Pulse el botón para ver el estado de la batería. Cada LED representa aproximadamente el 25 % de la carga restante.
8	Batería	Batería para alimentar el instrumento.
9	Botón y LED de alimentación	Pulse para encender o apagar el instrumento. El LED verde indica que el instrumento está encendido.
10	Conector del cargador de batería	Conecte el cargador de la batería. Consulte <a href="#">“Comprobación del estado de la batería y la carga de la batería”</a> en la página 30.
11	Botón de selección	Pulse para seleccionar el menú o el elemento destacado.
12	Botón de flecha arriba	Pulse para mover la lista hacia arriba.
13	Botón de flecha derecha	Pulse para ver las opciones de la configuración seleccionada o para cambiar entre las pantallas de información.
14	Botón de flecha abajo	Pulse para desplazarse hacia abajo en la lista o para alternar entre las pantallas de información.
15	Botón de flecha izquierda	Pulse para moverse entre las opciones de la configuración seleccionada o para cambiar entre las pantallas de información.

## 1.5 Encendido de Halo

Antes de utilizar el Halo por primera vez, debe cargar la batería por completo. Consulte [“Comprobación del estado de la batería y la carga de la batería”](#) en la página 30.

Cada vez que encienda el Halo, el instrumento pasará por un proceso de inicio. Antes de encender el instrumento, debe colocar el disco de referencia blanca Spectralon (disco) en la ventana. Esto ayuda a calibrar el instrumento para obtener los mejores resultados.

Además del disco externo, Halo incorpora una referencia blanca interna que se mide periódicamente durante todo el día. Esta medición de una referencia blanca es necesaria para mantener la precisión del espectro de reflectancia medido. Cuando se realiza la medición periódica, Halo se detendrá hasta que se complete el proceso.

El instrumento cuenta con dos ubicaciones configuradas, por lo que puede comenzar a recolectar datos utilizando esas ubicaciones. Sin embargo, se recomienda configurar el instrumento y las ubicaciones de la forma en que desee y sincronizar la configuración con Administrador de Halo, el software basado en computadora.

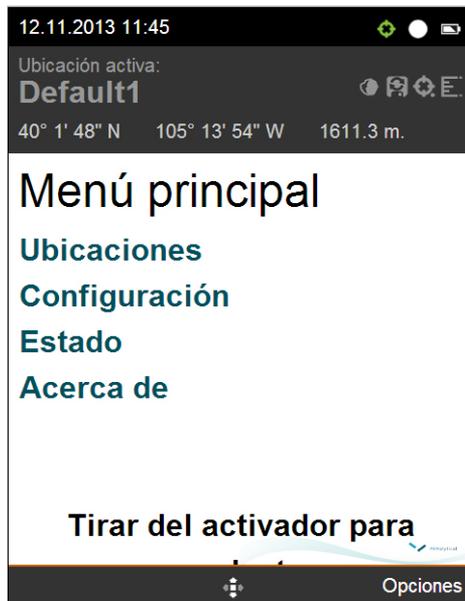
Después de unos seis minutos de inactividad, el Halo pasa al modo de suspensión, y se apaga la luz de fondo de la pantalla. Esto ayuda a conservar la batería. Cuando desee reanudar la recolección de datos de muestra, pulse la **flecha derecha**.

### Para encender el Halo:

1. Asegúrese de que la ventana del instrumento esté limpia.
  - Consulte [“Limpieza de la ventana”](#) en la página 31.
2. Abra la tapa del disco y asegúrese de que el disco esté limpio.
3. Coloque el lado blanco sobre la ventana.
  - Los imanes sostienen el disco en su lugar.



4. Pulse el botón de **encendido**.
5. Vea el proceso de inicio en la pantalla.
  - El LED de alimentación se ilumina en verde. Una de las pantallas de inicio muestra la duración restante de la batería y la memoria. El proceso de inicio tarda aproximadamente 45 segundos en completarse.
6. Cuando vea el menú principal, retire el disco.
  - El instrumento ahora está encendido.
  - El instrumento cuenta con dos ubicaciones configuradas, por lo que puede comenzar a recolectar datos utilizando esas ubicaciones. Sin embargo, se recomienda configurar el instrumento y las ubicaciones de la forma en que desee y sincronizar la configuración con Administrador de Halo, el software basado en computadora. Consulte la sección [“Uso de Administrador de Halo”](#) en el Manual del usuario de *TerraSpec® Halo*.
  - Para obtener más información, consulte [“Capítulo 3, Recolección de datos de muestra en terreno”](#) en la página 21.
  - Para obtener información acerca de las partes de la pantalla, consulte [“Descripción de la pantalla de Halo”](#) en la página 8. Para obtener información sobre cómo navegar por las pantallas, consulte [“Navegación por las pantallas de Halo”](#) en la página 11.



## Descripción de la pantalla de Halo

El instrumento muestra la información en las partes superior e inferior de la pantalla, según la función en la que se encuentre. Parte de la información siempre se muestra y otra parte solamente se muestra al utilizar ciertas funciones. La [Figura 1.4](#) y la [Tabla 1.4](#) describen las partes de la pantalla que pueden aparecer.



Figura 1.4: Partes de la pantalla

Tabla 1.4: Partes de la pantalla

Elemento	Nombre	Descripción
1	Barra superior	<p>Aparece en todas las pantallas. Muestra lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha y hora. Para cambiar la zona horaria, consulte <a href="#">“2.1 Cambio de la configuración del instrumento”</a> en la página 14.</li> <li>• Icono de estado del GPS. Para activar o desactivar el GPS, consulte <a href="#">“2.1 Cambio de la configuración del instrumento”</a> en la página 14. <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Verde: el GPS está encendido y asegurado en el satélite.</li> <li>•  Blanco: el GPS está encendido.</li> <li>•  Rojo: el GPS está apagado.</li> </ul> </li> <li>• Icono de la memoria: <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Todo en blanco: toda la memoria está disponible.</li> <li>•  75% en blanco: el 75% de la memoria está disponible.</li> <li>•  50% en blanco: el 50% de la memoria está disponible.</li> <li>•  25% en blanco: el 25% de la memoria está disponible.</li> <li>•  Todo en negro con delineado rojo: no hay memoria disponible.</li> </ul> </li> <li>• Icono de la batería: <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Todo en blanco: totalmente cargada.</li> <li>•  75% en blanco: queda el 75% de la carga.</li> <li>•  25% en blanco: queda el 25% de la carga.</li> <li>•  Todo en negro con delineado rojo: el icono parpadea cuando queda el 10 % de la carga de la batería.</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 1.4: Partes de la pantalla (continuación)

Elemento	Nombre	Descripción
2	Barra de ubicaciones activas	<p>Aparece en el menú principal y cada pantalla de ubicación. Muestra lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de la ubicación activa</li> <li>• Icono Matiz de la roca <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Oscura: el instrumento recolecta más espectros (recuento de muestras de 100) para obtener mejores resultados con rocas oscuras.</li> <li>•  Clara: el instrumento recolecta menos espectros (recuento de muestras de 50) para obtener mejores resultados con rocas claras.</li> </ul> </li> <li>• Icono Guardar tipo <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Automático: el instrumento guarda los datos de muestra en la memoria del instrumento cada vez que se presiona el botón.</li> <li>•  Manual: usted decide cuándo guardar los datos de muestra en la memoria del instrumento. El instrumento le preguntará si desea guardar cada vez que recolecte una muestra.</li> </ul> </li> <li>• Icono de GPS <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Exacto: indica que los datos de muestra se recolectaron en las coordenadas exactas del GPS.</li> <li>•  Cerca: indica que los datos de muestra se recolectaron cerca de las coordenadas del GPS almacenadas. Utilice esta opción cuando recolecte datos de muestra (testigos de perforación) junto a la perforadora.</li> <li>•  ND: indica que los datos de muestra se recolectaron en una ubicación diferente de las coordenadas del GPS almacenadas, por lo tanto, las coordenadas del GPS no son aplicables. Utilice esta opción cuando traslade muestras a otra ubicación, como una testigoteca, para recolectar datos de muestra.</li> </ul> </li> <li>• Icono valor Z <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Usar GPS: el instrumento almacena la elevación exacta según el GPS del lugar donde se encuentra usted cada vez que presiona el botón para recolectar datos de muestra. Utilice esta opción al recolectar datos de afloramiento.</li> <li>•  Definir valor Z: el instrumento le pedirá que introduzca el valor Z para cada recolección, lo que le permitirá introducir el valor de elevación. Por ejemplo, es posible que desee utilizar esta opción al registrar testigos o cuando trabaje bajo tierra para recolectar datos de muestra.</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 1.4: Partes de la pantalla (continuación)

Elemento	Nombre	Descripción
2	Barra de ubicaciones activas (continuación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Latitud, longitud y elevación actuales</li> <li>•  Icono de temperatura: solo se muestra cuando el instrumento se calienta demasiado. Consulte <a href="#">“Aparece un icono de temperatura”</a> en la página 38.</li> <li>•  Icono de saturación: solo se muestra cuando el instrumento se satura. Consulte <a href="#">“El instrumento se satura”</a> en la página 37.</li> </ul>
3	Cuerpo de la pantalla	Muestra las opciones y la información según la función en la que se encuentre.
4	Barra inferior	Muestra las etiquetas de los botones contextuales disponibles en la derecha y la izquierda. En el centro, muestra qué flechas están disponibles. Por ejemplo, en el menú principal que se muestra en la <a href="#">Figura 1.4</a> , están disponibles las flechas arriba y abajo, los botones de selección y el botón contextual derecho que muestra las opciones. Los iconos cambian para mostrar qué botones están disponibles para su uso en la pantalla actual. Para obtener más información, consulte <a href="#">“Navegación por las pantallas de Halo”</a> en la página 11.

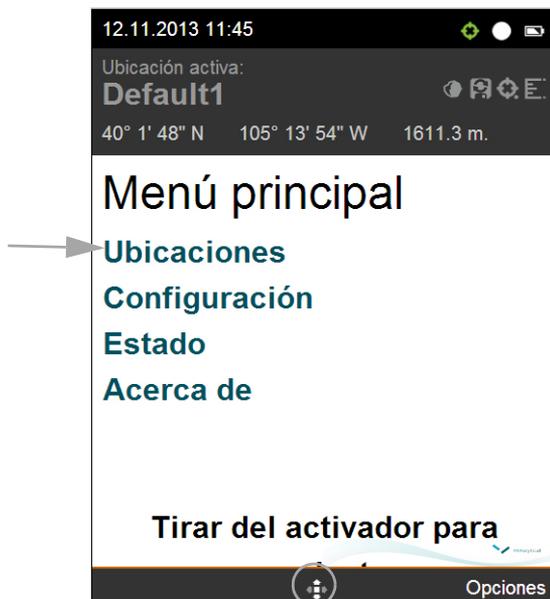
## Navegación por las pantallas de Halo

La mayoría de las pantallas tienen elementos del menú enumerados en el cuerpo de la pantalla. Algunas pantallas solo tienen opciones o selecciones disponibles de los botones contextuales.

A continuación, se presentan ejemplos de cómo navegar por los menús, usar los botones contextuales y cambiar opciones. El recordatorio de este manual dice “seleccionar **Ubicaciones**”, lo que significa que debe destacar el elemento del menú y, luego, pulsar **seleccionar**.

### Para seleccionar un elemento del menú:

1. En el menú principal, pulse la flecha **arriba** o **abajo** para destacar la opción del menú que desee.
  - El icono en el centro de la barra inferior (en el círculo más abajo) muestra los botones (flechas y el botón seleccionar) que están disponibles para su uso.



2. Pulse **seleccionar** (botón central) para ir al elemento del menú.



#### Para utilizar los botones contextuales:

1. En el menú principal, pulse **Opciones** (el botón contextual debajo de la etiqueta Opciones).



2. En la lista de opciones que aparece, pulse la flecha **arriba** o **abajo** para destacar la opción que desee.
3. Pulse **seleccionar** (botón central) para ir al elemento del menú.



### Para seleccionar y cambiar la configuración:

1. En la lista de opciones, utilice la flecha **arriba** o **abajo** para destacar la opción que desee cambiar.
2. Utilice la flecha **derecha** o **izquierda** para visualizar y seleccionar la configuración para esa opción.



3. Pulse **Guardar** (el botón contextual debajo de la etiqueta Guardar).

---

## 1.6 Apagado del instrumento

Cuando haya terminado de recolectar datos de muestra, apague el instrumento para conservar la duración de la batería.

### Para apagar el instrumento:

1. En el menú principal, pulse **Opciones** y luego seleccione **Apagar**.
  - El instrumento pasa por una secuencia de apagado; luego, se apaga.
2. En el improbable caso de que el instrumento no se apague, mantenga pulsado el botón de encendido durante cinco segundos.

# Capítulo 2: Configuración del instrumento

Las secciones siguientes describen cómo configurar el instrumento TerraSpec® Halo:

- “2.1 Cambio de la configuración del instrumento” en la página 14
- “2.2 Administrar ubicaciones en el instrumento” en la página 16
- “2.3 Ver el estado del instrumento” en la página 20

---

## 2.1 Cambio de la configuración del instrumento

Si su instrumento está configurado para permitir cambios, puede cambiar la configuración del instrumento. La persona que configura el instrumento puede haber “bloqueado” el instrumento, lo que significa que no se puede cambiar la configuración.

La configuración del instrumento permite controlar varias cosas, entre las que se incluyen las unidades de medida, el huso horario y si el GPS está encendido cuando se recolectan datos.

### Para cambiar la configuración del instrumento:

1. Encienda Halo.
  - Consulte “1.5 Encendido de Halo” en la página 6.
2. En el menú principal, seleccione **Configuración**.
  - La pantalla Configuración del instrumento muestra la lista de configuraciones del instrumento.



3. Cambie la configuración según sea necesario.

Opción	Descripción de la configuración
GPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encendido: el GPS del instrumento está encendido y podrá registrar la ubicación cuando recolecte datos de muestra.</li> <li>• Apagado: el GPS del instrumento no está encendido y no podrá registrar la ubicación cuando recolecte datos de muestra.</li> </ul>
Unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pies: se utilizan cuando se ajusta el valor Z y al mostrar el GPS.</li> <li>• Metros: se utilizan cuando se ajusta el valor Z y al mostrar el GPS.</li> </ul>
Idioma	<p>Seleccione el idioma que se mostrará en el instrumento.</p> <p><b>Nota:</b> Cambiar el idioma afecta el nombre de los nuevos datos de muestra del instrumento. Antes de cambiar el idioma, asegúrese de sincronizar los datos de muestra existentes con Administrador de Halo. El idioma seleccionado se reflejará en los nuevos datos de muestra que recolecte después de cambiar la configuración de idioma.</p>
Huso horario	<p>Seleccione el huso horario que desee utilizar. Por lo general, este es el huso horario en el que usted recolecta los datos de muestra.</p>
Tipo de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geólogo: muestra los detalles de los resultados de los cuatro minerales principales, aunque el índice de fiabilidad sea de solo una estrella.</li> <li>• Técnico: muestra los detalles de los resultados solamente para los minerales cuyo índice de fiabilidad es de dos o tres estrellas.</li> </ul>

4. Pulse **Guardar**.

## 2.2 Administrar ubicaciones en el instrumento

Desde el instrumento, puede administrar lo siguiente en relación con las ubicaciones:

- “Cambio de la configuración de la ubicación” en la página 16
- “Incorporación de una ubicación” en la página 18

También puede establecer la ubicación activa. Consulte “Configuración de la ubicación activa para la recolección de muestras” en la página 21.

Con Administrador de Halo, el software basado en computadora, puede configurar las ubicaciones.

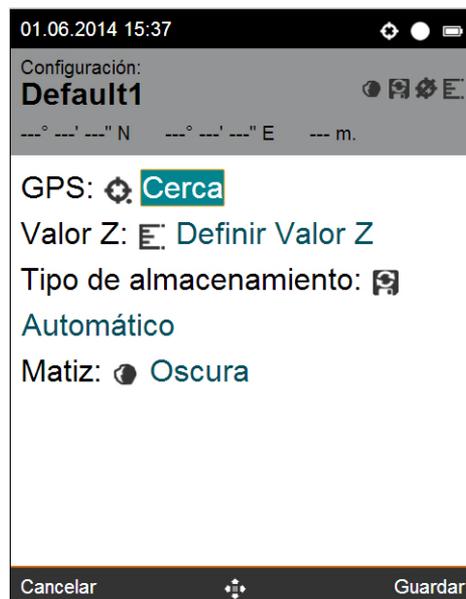
### Cambio de la configuración de la ubicación

Si su instrumento está configurado para permitir cambios, puede cambiar la configuración del instrumento. La persona que configura el instrumento puede haber “bloqueado” el instrumento, lo que significa que no se puede cambiar la configuración.

La configuración de la ubicación determina qué datos del GPS se guardan al recolectar datos de muestra, además de otras configuraciones.

#### Para cambiar la configuración de una ubicación:

1. Encienda Halo.
  - Consulte “1.5 Encendido de Halo” en la página 6.
2. En el menú principal, seleccione **Ubicaciones**.
  - En la pantalla Ubicaciones, se muestra una lista de las ubicaciones configuradas para el instrumento.
3. Seleccione la ubicación que desee.
  - Se muestra la pantalla de la ubicación que seleccionó. Si el instrumento tiene muestras guardadas en esa ubicación, verá la lista de muestras.
4. Pulse **Opciones**; luego, seleccione **Configuración de la ubicación**.
  - Se muestra la configuración de la ubicación actual.



5. Cambie la configuración según sea necesario.

Opción	Descripción de la configuración
GPS	<p>El instrumento guarda las coordenadas del GPS con cada muestra. Sin embargo, verá uno de los siguientes iconos para cada muestra, según la selección que haya hecho aquí:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Exacto: indica que los datos de muestra se recolectaron en las coordenadas exactas del GPS.</li> <li> Cerca: indican que los datos de muestra se recolectaron cerca de las coordenadas del GPS almacenadas. Utilice esta opción cuando recolecte datos de muestra (testigos de perforación) junto a la perforadora.</li> <li> ND: no se indican las coordenadas del GPS en los datos de la muestra, pero se guardan con cada muestra. Utilice esta opción cuando traslade muestras a otra ubicación, como una testigoteca, para recolectar datos de muestra.</li> </ul>
Valor Z	<ul style="list-style-type: none"> <li> Usar GPS: el instrumento almacena la elevación exacta según el GPS del lugar donde se encuentra usted cada vez que presiona el botón para recolectar datos de muestra. Utilice esta opción al recolectar datos de afloramiento.</li> <li> Definir valor Z: el instrumento le pedirá que introduzca el valor Z para cada recolección, lo que le permitirá introducir el valor de elevación. Por ejemplo, es posible que desee utilizar esta opción al registrar testigos o cuando trabaje bajo tierra para recolectar datos de muestra.</li> </ul>
Guardar tipo	<ul style="list-style-type: none"> <li> Automático: el instrumento guarda los datos de muestra en la memoria del instrumento cada vez que se presiona el botón.</li> <li> Manual: usted decide cuándo guardar los datos de muestra en la memoria del instrumento. El instrumento le preguntará si desea guardar cada vez que recolecte una muestra.</li> </ul>
Matiz	<ul style="list-style-type: none"> <li> Oscura: el instrumento recolecta más espectros (recuento de muestras de 100) para obtener mejores resultados con rocas oscuras. Seleccione esta opción cuando las rocas en esta ubicación sean de color oscuro.</li> <li> Clara: el instrumento recolecta menos espectros (recuento de muestras de 50) para obtener mejores resultados con rocas claras. Seleccione esta opción cuando las rocas en esta ubicación sean de color claro.</li> </ul>

6. Pulse **Guardar**.

## Incorporación de una ubicación

Si es necesario, puede incorporar una ubicación al instrumento.

### Para incorporar una ubicación:

1. Encienda Halo.
  - Consulte [“1.5 Encendido de Halo”](#) en la página 6.
2. En el menú principal, seleccione **Ubicaciones**.
  - En la pantalla Ubicaciones, se muestra una lista de las ubicaciones configuradas para el instrumento.
3. Pulse **Opciones**; luego, seleccione **Crear nuevo**.
  - Se muestra la pantalla Crear ubicación, con el nuevo nombre de la ubicación. Puede cambiar el nombre con Administrador de Halo, el software basado en computadora.
4. Pulse **Guardar**.
  - El instrumento guarda la nueva ubicación y muestra la nueva pantalla de la ubicación.
5. Si quiere cambiar la configuración de la ubicación, pulse **Opciones** y seleccione **Configuración de la ubicación**.
  - Se muestra la configuración de una nueva ubicación.
6. Cambie la configuración según sea necesario.

Opción	Descripción de la configuración
GPS	<p>El instrumento guarda las coordenadas del GPS con cada muestra. Sin embargo, verá uno de los siguientes iconos para cada muestra, según la selección que haya hecho aquí:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>  Exacto: indica que los datos de muestra se recolectaron en las coordenadas exactas del GPS. </li> <li>  Cerca: indica que los datos de muestra se recolectaron cerca de las coordenadas del GPS almacenadas. Utilice esta opción cuando recolecte datos de muestra (testigos de perforación) junto a la perforadora. </li> <li>  ND: no se indican las coordenadas del GPS en los datos de la muestra, pero se guardan con cada muestra. Utilice esta opción cuando traslade muestras a otra ubicación, como una testigoteca, para recolectar datos de muestra. </li> </ul>
Valor Z	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Usar GPS: el instrumento almacena la elevación exacta según el GPS del lugar donde se encuentra usted cada vez que presiona el botón para recolectar datos de muestra. Utilice esta opción al recolectar datos de afloramiento. </li> <li>  Definir valor Z: el instrumento le pedirá que introduzca el valor Z para cada recolección, lo que le permitirá introducir el valor de elevación. Por ejemplo, es posible que desee utilizar esta opción al registrar testigos o cuando trabaje bajo tierra para recolectar datos de muestra. </li> </ul>
Guardar tipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Automático: el instrumento guarda los datos de muestra en la memoria del instrumento cada vez que se presiona el botón. </li> <li>  Manual: usted decide cuándo guardar los datos de muestra en la memoria del instrumento. El instrumento le preguntará si desea guardar cada vez que recolecte una muestra. </li> </ul>
Matriz	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Oscura: el instrumento recolecta más espectros (recuento de muestras de 100) para obtener mejores resultados con rocas oscuras. Seleccione esta opción cuando las rocas en esta ubicación sean de color oscuro. </li> <li>  Clara: el instrumento recolecta menos espectros (recuento de muestras de 50) para obtener mejores resultados con rocas claras. Seleccione esta opción cuando las rocas en esta ubicación sean de color claro. </li> </ul>

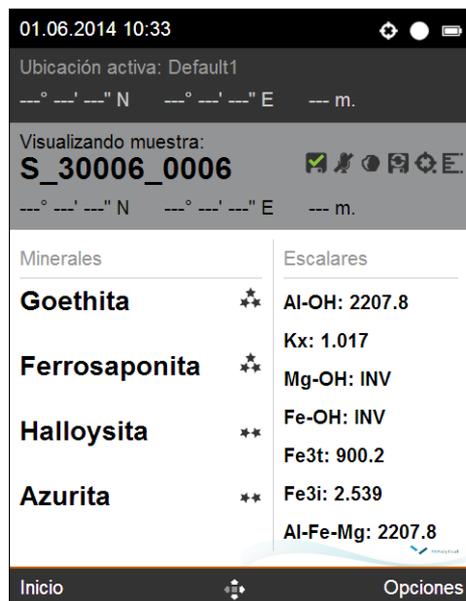
7. Pulse **Guardar**.

## 2.3 Ver el estado del instrumento

Puede ver la información del estado del equipo, como la duración restante de la batería y la memoria restante.

### Para ver el estado del instrumento:

1. Encienda Halo.
  - Consulte “1.5 Encendido de Halo” en la página 6.
2. En el menú principal, seleccione **Estado**.
  - La pantalla Estado muestra información del instrumento. Cada muestra sin audio ocupa aproximadamente 50 kB de memoria. Cada muestra con audio ocupa aproximadamente 600 kB de espacio en disco.



3. Para volver al menú principal, pulse **Inicio**.

# Capítulo 3: Recolección de datos de muestra en terreno

Las secciones siguientes describen cómo recolectar datos de muestra con el instrumento TerraSpec® Halo:

- “3.1 Configuración de la ubicación activa para la recolección de muestras” en la página 21
- “3.2 Recolección de datos de muestra” en la página 22
- “3.3 Visualización de los resultados” en la página 27

---

## 3.1 Configuración de la ubicación activa para la recolección de muestras

Su instrumento puede tener más de una ubicación configurada para utilizar al recolectar datos de muestra. Solo puede haber una ubicación activa a la vez. Asegúrese de seleccionar la ubicación correcta como activa antes de empezar a recolectar datos de muestra. El instrumento almacena todos los datos recolectados en la ubicación activa.



Después de recolectar los datos de muestra no puede desplazarlos a una ubicación diferente. Asegúrese de que la ubicación correcta esté activa antes de iniciar la recolección.

---

### Para definir la ubicación activa:

1. Encienda Halo.
  - Consulte “1.5 Encendido de Halo” en la página 6.
2. En el menú principal, seleccione **Ubicaciones**.
  - En la pantalla Ubicaciones, se muestra una lista de las ubicaciones configuradas para el instrumento.



3. Seleccione la ubicación que desee.
  - Se muestra la pantalla de la ubicación que seleccionó. Si el instrumento tiene muestras guardadas en esa ubicación, verá la lista de muestras.
4. Pulse **Opciones**; luego, seleccione **Definir como activa**.
  - La ubicación actual es ahora la ubicación activa, donde el instrumento almacenará todos los datos de muestra que recolecte.

---

## 3.2 Recolección de datos de muestra

Con Halo, puede recolectar y guardar datos de muestra. Los datos de muestra incluyen resultados espectrales, minerales y de escalares.

---

### **AVISO**

Al recolectar los datos de muestra, asegúrese de que la muestra esté seca y no esté cubierta con materia orgánica, como musgo o líquenes. El agua y los compuestos orgánicos interfieren en los resultados. Para obtener los mejores resultados, utilice una superficie de roca recién extraída, libre de oxidación de la superficie. No recolecte datos de muestra a través de bolsas de plástico ni películas.

---

Después de recolectar los datos de muestra, Halo muestra los resultados. También puede grabar audio relacionado con la muestra si es necesario.

La memoria del instrumento puede almacenar alrededor de 430 MB de datos, lo que equivale a aproximadamente 6000 muestras (sin audio). Con grabaciones de audio de alrededor de 30 segundos, la memoria puede almacenar aproximadamente 500 muestras. Recomendamos sincronizar con Administrador de Halo, el software basado en computadora, a diario.

---

## AVISO

Halo es resistente al agua, pero debe ser protegido de la humedad tanto como sea posible.

---

---

## AVISO

Las grabaciones de audio consumen una gran cantidad de memoria. Con grabaciones de audio de alrededor de 30 segundos, la memoria puede almacenar aproximadamente 500 muestras. Descargue datos de muestra en Administrador de Halo a diario cuando utilice audio.

---

Si va a usar la funda, consulte [“Uso de la funda”](#) en la página 26.

### Para recolectar datos de muestra:

1. Asegúrese de que el disco de referencia blanca esté limpio antes de colocarlo en el instrumento.
  - Si el disco no está limpio, podría ver datos del espectro que parezcan inexactos. Consulte [“4.3 Limpieza del disco de referencia blanca de Spectralon”](#) en la página 33.
2. Asegúrese de que la muestra esté seca, de que no contenga material orgánico y de que, preferiblemente, sea una superficie recién extraída.
3. Encienda Halo.
  - Consulte [“1.5 Encendido de Halo”](#) en la página 6.
  - Asegúrese de seleccionar la ubicación que desea como ubicación activa. Consulte [“3.1 Configuración de la ubicación activa para la recolección de muestras”](#) en la página 21.
4. Coloque la muestra en la ventana del instrumento y mantenga la muestra y el instrumento quietos.
  - Asegúrese de retirar el disco de referencia blanca de Spectralon de la ventana y guárdelo en un lugar seguro. No pierda el disco, ya que es necesario para el correcto funcionamiento del instrumento.
5. Desde cualquier pantalla, presione el botón del instrumento.
  - El instrumento emitirá un sonido.
6. Mantenga la muestra presionada contra la ventana y sostenga la muestra y el instrumento quietos hasta que el instrumento vuelva a sonar (diferente sonido).
  - La pantalla dice “Procesando resultados” una vez recolectados los datos de muestra. El instrumento suena por tercera vez (diferente sonido) y muestra los resultados. Para obtener una descripción de los iconos, consulte [“Descripción de la pantalla de Halo”](#) en la página 8.
  - Si aparece el icono de saturación , siga los pasos que aparecen en pantalla. Para obtener más información, consulte [“El instrumento se satura”](#) en la página 37.
  - Si los resultados dicen “Sin coincidencias” y el instrumento está configurado para guardar automáticamente, el instrumento guarda las muestras y enumera “Sin coincidencias” en los resultados. Para obtener más información, consulte [“Mensaje Sin coincidencias”](#) en la página 38.

- Los resultados incluyen hasta cuatro minerales detectados en la muestra, junto con un indicador del nivel de fiabilidad de la predicción. En Administrador de Halo, los resultados incluyen hasta diez minerales detectados:
  -  Tres estrellas: nivel de fiabilidad alto de que la muestra contiene el mineral.
  -  Dos estrellas: nivel de fiabilidad moderado de que la muestra contiene el mineral.
  -  Una estrella: nivel de fiabilidad bajo de que la muestra contiene el mineral.
- Los resultados también incluyen los escalares. Para obtener información sobre los escalares específicos reportados, consulte [“Apéndice B, Escalares informados”](#) en la página 44.



7. Para la reflexión de espectro, pulse la **flecha derecha**.
  - Para volver a la pantalla de muestras, presione la **flecha izquierda**.
8. Si desea grabar audio sobre esta muestra, pulse **Opciones**; luego, seleccione **Controles de audio**.
  - Para obtener más información, consulte [“Grabación de audio”](#) en la página 25.
9. Si no configuró el guardado automático y desea guardar la muestra, pulse **Opciones**; luego, seleccione **Guardar**.
  - Un icono a la derecha del nombre de la muestra indica si los datos de la muestra están guardados:
    -  : Los datos de muestra que ve actualmente están guardados en el instrumento.
    -  : Los datos de muestra que ve actualmente no están guardados en el instrumento.

- Un icono a la derecha del nombre de la muestra indica la configuración actual guardada para la ubicación activa:
    - : Cada muestra recolectada se guarda automáticamente en el instrumento.
    - : Cada muestra recolectada *no* se guarda automáticamente en el instrumento.
10. Cuando esté listo, repita los pasos 4 a 9 para recolectar la próxima muestra.
- Cuando termine de recolectar las muestras, puede sincronizar los datos con Administrador de Halo. Consulte *Guía de campo de TerraSpec® Halo*

## Grabación de audio

Puede grabar audio relacionado con una muestra específica cuando recolecte datos de muestra y al ver la información de la muestra. El instrumento solo almacena una grabación por muestra. Cuando graba audio para una muestra, sobrescribe todas las grabaciones que ya existían para esa muestra.

### AVISO

Las grabaciones de audio consumen una gran cantidad de memoria. Con grabaciones de audio de alrededor de 30 segundos, la memoria puede almacenar aproximadamente 500 muestras.

Descargue datos de muestra en Administrador de Halo a diario cuando utilice audio.

#### Para grabar audio:

1. Realice una de las siguientes acciones:

Al recolectar los datos de muestra	Al ver la información de muestra
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la pantalla de resultados de muestra, pulse <b>Opciones</b> y luego seleccione <b>Controles de audio</b>.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el menú principal, seleccione <b>Ubicaciones</b>.</li> <li>2. Seleccione la ubicación que desee.</li> <li>3. Seleccione la muestra con la que desea vincular el audio.</li> <li>4. Pulse <b>Opciones</b>; luego, seleccione <b>Controles de audio</b>.</li> </ol>

- Aparece la pantalla Controles de audio, con los controles de grabación y reproducción de audio.
  - Si la muestra ya tiene una grabación de audio, una nueva grabación borrará la grabación anterior y se almacenará la nueva.
2. Seleccione **Grabar**.
  3. Diga lo que quiera grabar.
  4. Cuando haya terminado de grabar, seleccione **Detener**.
  5. Para reproducir el audio, seleccione **Reproducir**.
  6. Para borrar el audio, seleccione **Borrar**.

## Uso de la funda

El instrumento incluye una funda para usar cuando recolecte datos de muestra.

La funda está hecha para ser utilizada con la mano derecha. También puede quitarla de la correa para la cintura y sujetarla a una mochila.



Figura 3.5: Partes de la funda

Tabla 3.5: Partes de la funda

Elemento	Nombre	Descripción
1	Funda	Funda para su comodidad en la recolección de datos de muestra.
2	Bolsa de referencia blanca Spectralon	Guarde el disco de referencia blanca en la bolsa. (Se muestra cerrada y abierta en las dos fotos).
3	Correa para la cintura	Asegura la funda para su uso en el terreno.

---

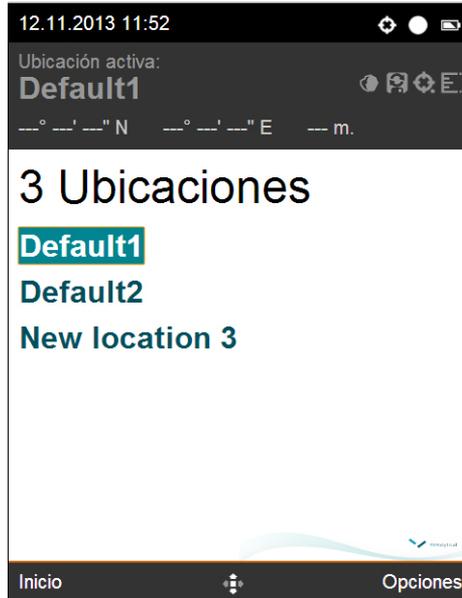
## 3.3 Visualización de los resultados

Después de recolectar un grupo de muestras, puede ver los resultados en el instrumento.

### Para ver los resultados:

1. Encienda Halo.
  - Consulte [“1.5 Encendido de Halo”](#) en la página 6.
2. En el menú principal, seleccione **Ubicaciones**.
  - Aparece la pantalla Ubicaciones con una lista de las ubicaciones configuradas en el instrumento.
3. Seleccione la ubicación que desee.
  - Se muestra la pantalla de la ubicación que seleccionó. Si el instrumento tiene muestras guardadas en esa ubicación, verá la lista de muestras.
4. Seleccione la muestra que desee ver.
  - Se muestran los datos de esa muestra. Los iconos de la derecha del nombre de la muestra indican la configuración de la ubicación utilizadas en la recolección de la muestra. Para obtener una descripción de los iconos, consulte [“Descripción de la pantalla de Halo”](#) en la página 8. También se muestran iconos adicionales.
  - Audio
    -  Sin grabación de audio: la muestra no incluye una grabación de audio.
    -  Grabación de audio: la muestra incluye una grabación de audio.
  - Predicción de fiabilidad: Lo que se ve depende de la configuración del instrumento. Los geólogos ven los detalles de los resultados de los cuatro minerales principales, aunque el índice de fiabilidad sea solo de una estrella. Los técnicos ven los detalles de los resultados solamente de los minerales cuyo índice de fiabilidad es de dos o tres estrellas.
    -  Tres estrellas: nivel de fiabilidad alto de que la muestra contiene el mineral.
    -  Dos estrellas: nivel de fiabilidad moderado de que la muestra contiene el mineral.
    -  Una estrella: nivel de fiabilidad bajo de que la muestra contiene el mineral.
  - Si los resultados dicen "Sin coincidencias", consulte [“Mensaje Sin coincidencias”](#) en la página 38.
  - Un icono a la derecha del nombre de la muestra indica si los datos de la muestra están guardados:
    - : Los datos de muestra que ve actualmente están guardados en el instrumento.

- Un icono a la derecha del nombre de la muestra indica la configuración de guardado para la ubicación utilizada para recolectar los datos de muestra:
    - : Cada muestra recolectada se guarda automáticamente en el instrumento.
    - : Cada muestra recolectada *no* se guarda automáticamente en el instrumento.
5. Para la reflexión de espectro, pulse la **flecha derecha**.
- Para volver a la pantalla de muestras, presione la **flecha izquierda**.



6. Si desea grabar audio acerca de esta muestra, pulse **Opciones**; luego, seleccione **Grabar audio**.
- Consulte "[Grabación de audio](#)" en la página 25.
7. Si desea ver otras muestras recolectadas en esta ubicación, pulse la **flecha arriba** o **abajo** para moverse entre las muestras.

# Capítulo 4: Mantenimiento del instrumento

Las siguientes secciones describen cómo realizar el mantenimiento del instrumento TerraSpec® Halo:

- “4.1 Mantenimiento de la batería” en la página 29
- “4.2 Limpieza y reemplazo de la ventana” en la página 31
- “4.3 Limpieza del disco de referencia blanca de Spectralon” en la página 33
- “4.4 Limpieza del instrumento” en la página 34
- “4.5 Reemplazo de la bombilla” en la página 34
- “4.6 Limpieza y reemplazo del filtro” en la página 35

---

## 4.1 Mantenimiento de la batería

Halo incluye tres baterías de iones de litio recargables para uso en el terreno. Si hay un tomacorriente disponible, puede conectar el cargador de la batería al tomacorriente para alimentar el instrumento.

Cuando se recolectan activamente datos de muestra, una batería generalmente dura seis horas a 20 °C.



Utilice únicamente las baterías suministradas por PANalytical. El uso de baterías no adecuadas o el uso incorrecto de las suministradas pueden producir lesiones personales o dañar el instrumento.

---

En las siguientes secciones, se describe cómo cargar y mantener las baterías:

- “Comprobación del estado de la batería y la carga de la batería” en la página 30
- “Cambio de la batería” en la página 30
- “Cuidado de la batería y advertencias” en la página 31
- “Transporte de las baterías recargables de iones de litio” en la página 31

# Comprobación del estado de la batería y la carga de la batería

Antes de usar el instrumento por primera vez, debe cargar cada batería de iones de litio. Puede cargar las baterías mientras están conectadas al equipo o cuando están fuera de este. La carga de la batería tarda hasta cuatro horas.

Utilice el botón de estado de la batería para determinar la carga restante.

## Para comprobar el estado de la batería:

- Utilice uno de los siguientes métodos:
  - Pulse el botón de **estado de la batería**.
    - Consulte [Figura 1.3](#) en la página 5.
    - Cada LED encendido representa aproximadamente el 25 % de la carga restante. Cuando solamente un LED de batería se enciende o el icono de la batería en la pantalla parpadea en rojo, debe recargar o cambiar la batería.
    - Si no cambia la batería y esta se descarga por completo mientras el instrumento está en uso, este guarda su estado actual y se apaga.
  - Desde el menú principal del instrumento, seleccione **Estado**.

## Para cargar la batería:

1. Conecte el cable del cargador a la batería y a un tomacorriente.
  - Consulte [Figura 1.3](#) en la página 5.
2. Cuando se enciendan los cuatro LED de batería, desconecte el cargador de la batería.
  - Cada LED representa aproximadamente el 25 % de la carga de la batería. Por ejemplo, el primer LED parpadea durante la carga hasta que la carga de la batería es de aproximadamente el 25 %; entonces el primer LED permanece encendido, y el siguiente LED parpadeará. Cuando esté completamente cargada, los cuatro LED se quedarán encendidos.

# Cambio de la batería

Puede cambiar una batería descargada por una batería totalmente cargada cuando sea necesario. Cuando en la pantalla el icono de batería parpadea en color rojo o solamente un LED de batería se enciende al pulsar el botón de **estado de la batería**, debe cambiar la batería.

Si no cambia la batería y esta se descarga por completo mientras el instrumento está en uso, este guarda su estado actual y se apaga.

## Para cambiar la batería:

1. Apague el instrumento.
  - Consulte [“1.6 Apagado del instrumento”](#) en la página 13.
2. Pulse el botón de liberación de la batería.
  - Consulte [Figura 1.3](#) en la página 5.
3. Deslice la batería hacia fuera.
4. Deslice la batería cargada hasta que encaje en su lugar.
5. Encienda el instrumento.
  - Consulte [“1.5 Encendido de Halo”](#) en la página 6.

## Cuidado de la batería y advertencias

A continuación, se presentan las medidas importantes para el cuidado de la batería y las advertencias:

- NO deseche las baterías en el basurero doméstico.
- NO intente desmontar la batería de ninguna manera.
- NO cortocircuite la batería. Podría recalentarse y provocar un incendio o una explosión.
- Utilice SOLAMENTE el cargador suministrado con el paquete de baterías.
- Las baterías deberán estar completamente cargadas antes de comenzar a usar el instrumento. Si va a guardar las baterías, guárdelas cargadas. Recárguelas cada seis meses.
- Se recomienda recargar las baterías en un plazo de 12 horas si están completamente descargadas.
- El exceso de calor degradará las baterías rápidamente. Guarde siempre las baterías en un lugar fresco y seco.
- NO deje las baterías por mucho tiempo al sol ni en un vehículo caliente.
- Su batería es a prueba de salpicaduras, pero no es impermeable. No la sumerja en agua.

## Transporte de las baterías recargables de iones de litio

Las normas relacionadas con el transporte de baterías cambian con frecuencia y pueden ser muy diferentes en algunos países y entre las empresas de transporte aéreo o terrestre. Usted es responsable de consultar al pasajero y al transportista de carga aérea o terrestre para determinar las normas y políticas locales antes de enviar o transportar baterías de iones de litio.

Asegúrese de revisar las leyes y los reglamentos locales.

---

## 4.2 Limpieza y reemplazo de la ventana

Si es necesario, puede limpiar o reemplazar la ventana de la parte frontal del instrumento. Consulte [Figura 1.2](#) en la página 4.

### Limpieza de la ventana



Para garantizar los mejores resultados durante la recolección de datos de muestra, limpie la ventana con regularidad. Asegúrese de quitar suavemente el polvo y la arena cuando trabaje en ambientes con polvo o cuando trabaje con muestras que dejen polvo.

---

Limpie la ventana con un paño sin pelusa no abrasivo y alcohol isopropílico 99 %. En el terreno, si no dispone de alcohol isopropílico, utilice un paño sin pelusa no abrasivo. También puede utilizar trapos desechables, sin pelusa y no abrasivos.

## Reemplazo de la ventana

Si la ventana se raya o se daña, puede afectar el rendimiento del instrumento. Puede reemplazar la ventana y su placa de montaje, según sea necesario. Se incluyen con el instrumento una ventana y una placa de montaje adicionales. Si necesita una ventana y una placa de montaje adicionales, póngase en contacto con su representante de ventas para obtener más repuestos.

### Para reemplazar la ventana:

1. Con la llave Allen (hexagonal) de 1,5 mm incluida, quite los cuatro tornillos de la placa de montaje de la ventana.



2. Coloque los dedos en las lengüetas laterales y, tirando hacia fuera, retire la placa de montaje de la ventana del instrumento.



3. Vuelva a colocar la placa de montaje de la ventana con una nueva placa de montaje; asegúrese de orientar las pestañas laterales correctamente.
4. Con la llave Allen (hexagonal) de 1,5 mm, ajuste los cuatro tornillos de la placa de montaje de la ventana hasta que las cabezas de los tornillos estén a ras con la placa.
  - No ajuste demasiado los tornillos.

---

## 4.3 Limpieza del disco de referencia blanca de Spectralon

Para garantizar los mejores resultados durante la recolección de datos de muestra, mantenga el disco de referencia blanca Spectralon limpio. El disco es estándar en la industria óptica y se debe manipular de la misma manera que otros elementos ópticos estándares.

Aunque el disco es muy duradero, tenga cuidado y evite que los contaminantes como el aceite y la suciedad de los dedos entren en contacto con la superficie de los discos. Siempre use guantes limpios cuando manipule el disco.

### Para limpiar un disco con suciedad normal:

- Si el disco presenta una suciedad normal, límpielo con un chorro de aire o nitrógeno limpio y seco.



No utilice freón ni gases comprimidos con un propelente de freón para limpiar o secar un disco Spectralon. El freón daña la superficie del disco Spectralon.

---

De acuerdo con el fabricante del disco, Labsphere®, debe utilizar el siguiente procedimiento para limpiar un disco muy sucio.



Coloque el papel de lija sobre una superficie plana, como un panel de vidrio, para garantizar que la superficie de lijado sea plana. Si lija el disco con papel de lija de mano, la superficie del disco se volverá irregular, lo que disminuirá la precisión.

---

### Para limpiar un disco muy sucio:

1. Con una moneda, abra la parte posterior de la tapa que contiene el disco y extraiga el disco.
2. Utilice una superficie plana, como una pieza de vidrio gruesa y plana.
3. Coloque el vaso en el fregadero.
4. Coloque un trapo impermeable o papel de lija de grado 220-240 sobre el vidrio.
5. Lije el disco bajo agua corriente con un trapo impermeable o papel de lija de grado 220-240 hasta que la superficie quede totalmente hidrófoba (hasta que el agua forme espuma y corra de inmediato).
  - Mueva con cuidado el disco formando un ocho con el papel de lija; use agua según sea necesario para quitar la capa delgada que se pule.
6. Seque con aire limpio o nitrógeno, o permita que el disco se seque al aire.
7. Vuelva a colocar el disco en la tapa, asegurándose de que no toque la superficie del disco y que el disco esté a ras con la tapa del disco.
  - El disco no debe estar por encima ni por abajo de la superficie de la tapa.

---

## 4.4 Limpieza del instrumento

Halo es resistente al agua, pero debe ser protegido de la humedad tanto como sea posible. Deberá limpiar periódicamente el instrumento, en especial los botones.

### Limpieza del instrumento:

- Con un trapo no abrasivo y jabón, limpie el cuerpo y los botones del instrumento.
  - Asegúrese de que el trapo esté apenas húmedo.

---

## 4.5 Reemplazo de la bombilla

Si la bombilla se agota, puede reemplazarla. Se incluye una bombilla de repuesto con el instrumento. Si necesita bombillas adicionales, póngase en contacto con su representante de ventas. La bombilla dura aproximadamente 1000 horas.



**La bombilla se calienta mucho durante el funcionamiento. Debe dejar enfriar la bombilla hasta que alcance la temperatura ambiente (o durante 15 minutos) antes de reemplazarla.**

---



Evite que la suciedad y los aceites entren en contacto con la parte de cristal de la bombilla. No toque el cristal. Los aceites de las manos pueden transferirse al cristal; esto puede afectar significativamente la temperatura de la bombilla y alterar las propiedades de funcionamiento importantes de esta. Esto podría afectar los datos recolectados por el instrumento.

---

### Para reemplazar la bombilla

1. Con la llave Allen (hexagonal) de 1,5 mm incluida, quite los dos tornillos de la tapa de la bombilla.
  - Consulte [Figura 1.2](#) en la página 4.
2. Retire la tapa de la bombilla.
3. Tire suavemente de los cables del conector para retirar la bombilla del instrumento.
4. Quite la bombilla del receptáculo.
5. Si toca el cristal, utilice un paño sin pelusa y alcohol isopropílico del 97 % al 99 % para limpiar el cristal.
  - Use alcohol isopropílico de grado médico. Otros grados contienen típicamente entre el 70 % y el 90 % de alcohol y entre el 10 % y el 30 % de agua y otras impurezas que pueden afectar negativamente al rendimiento de la bombilla.
6. Inserte el receptáculo en la nueva bombilla.
  - Asegúrese de alinear los dos cables de la bombilla con los agujeros del receptáculo.

7. Coloque la bombilla y los cables de conexión de nuevo en el instrumento, asegurándose de que la bombilla apunte hacia la parte frontal del instrumento.
  - Inserte la bombilla hasta el final hasta que se detenga.
8. Coloque la tapa de la bombilla en el instrumento.
9. Con la llave Allen (hexagonal) de 1,5 mm, ajuste los dos tornillos de la tapa de la bombilla.

---

## 4.6 Limpieza y reemplazo del filtro

Puede limpiar o reemplazar el filtro que protege la entrada de aire para el ventilador. Debe inspeccionar periódicamente el filtro para determinar si es necesario limpiarlo o reemplazarlo. Si necesita un nuevo filtro, póngase en contacto con su representante de ventas.

### **Para inspeccionar, limpiar y reemplazar el filtro:**

1. Con la llave Allen (hexagonal) de 1,5 mm incluida, quite los tres tornillos de la tapa del filtro.
  - Consulte [Figura 1.2](#) en la página 4.
2. Retire la tapa del filtro del instrumento.
3. Inspeccione el material del filtro en el interior de la tapa para ver si está sucio.
4. Si es necesario, utilice aire comprimido para limpiar el filtro.
  - Asegúrese de hacer esto lejos del instrumento para que la suciedad no entre en el instrumento.
5. Si el filtro sigue estando sucio, reemplace la tapa del filtro.
  - La tapa del filtro incluye el material de filtro instalado.
6. Coloque la tapa del filtro en el instrumento.
7. Con la llave Allen (hexagonal) de 1,5 mm, ajuste los tres tornillos de la tapa del filtro.

# Capítulo 5: Resolución de problemas y preguntas más frecuentes

Las secciones siguientes describen cómo solucionar problemas del instrumento TerraSpec® Halo:

- “5.1 Resolución de problemas generales del instrumento” en la página 36
- “5.2 Resolución de problemas de recolección de datos de muestra” en la página 37
- “5.3 Preguntas frecuentes” en la página 39

---

## 5.1 Resolución de problemas generales del instrumento

- “Visualización de la versión del software de Administrador de Halo” en la página 36
- “El instrumento se mojó” en la página 37
- “El instrumento no se apaga” en la página 37
- “La batería no se carga o se descarga rápidamente” en la página 37
- “El instrumento se apaga inesperadamente” en la página 37

### Visualización de la versión del software de Administrador de Halo

Cuando trabaje con soporte o informe de un problema, asegúrese de incluir información sobre la versión.

**Para ver información sobre la versión del instrumento:**

1. Encienda Halo.
  - Consulte “1.5 Encendido de Halo” en la página 6.
2. En el menú principal, seleccione **Acerca de**.
  - La pantalla Estado muestra la información de la versión del instrumento.
3. Para volver al menú principal, pulse **Atrás**.

## El instrumento se mojó

Halo es resistente al agua, pero debe ser protegido de la humedad tanto como sea posible. Es muy importante evitar que el teclado y la pantalla se humedezcan. Si el instrumento se moja:

1. Apague el instrumento.
2. Colóquelo en posición vertical.
3. Colóquelo en un lugar limpio y seco.
4. Deje que se seque durante, por lo menos, ocho horas.

Si el instrumento no funciona correctamente después de dejar que se seque, póngase en contacto con su representante local o con el soporte técnico.

## El instrumento no se apaga

Si el instrumento no se apaga cuando pulsa **Opciones**, seleccione **Apagar** en el menú principal y mantenga pulsado el botón de apagado durante cinco segundos.

## La batería no se carga o se descarga rápidamente

Si una batería no se carga en absoluto o se descarga muy rápidamente, debe reemplazarse. Póngase en contacto con su representante local o con el soporte técnico para un reemplazo.

## El instrumento se apaga inesperadamente

Si el instrumento sufre una descarga electrostática, es posible que se apague o se reinicie solo. Si se apaga, enciéndalo normalmente y reinicie la recolección de datos de muestra. No se perderán datos como resultado de la descarga electrostática.

---

## 5.2 Resolución de problemas de recolección de datos de muestra

- “El instrumento se satura” en la página 37
- “Mensaje Sin coincidencias” en la página 38
- “Los datos espectrales no parecen precisos” en la página 38
- “Aparece un icono de temperatura” en la página 38

### El instrumento se satura

Si el icono de saturación  aparece en la pantalla, puede intentar volver a analizar (presione el botón para recolectar los datos de muestra nuevamente). Si el icono aparece nuevamente, revise la muestra y la configuración de Matriz de la ubicación. Consulte [“Cambio de la configuración de la ubicación”](#) en la página 16.

## Mensaje Sin coincidencias

Al recolectar muestras, quizá vea el mensaje “Sin coincidencias”. Esto significa una de las siguientes opciones:

- La muestra es espectralmente activa, pero el mineral no está en la biblioteca. El instrumento incluye una biblioteca de minerales de alteración.
- La muestra no es espectralmente activa.
- El instrumento está configurado para el tipo de usuario Técnico y el índice de fiabilidad de la muestra es de una estrella.

Si se ha configurado para el guardado automático, el instrumento guarda las muestras y enumera Sin coincidencias en los resultados.

## Los datos espectrales no parecen precisos

Si los datos espectrales no parecen precisos a medida que recolecta los datos de muestra, asegúrese de que el disco de referencia blanca Spectralon (disco) esté limpio. Los datos espectrales quizá no sean exactos si el disco estaba sucio cuando fue utilizado durante el proceso de inicio del instrumento.

### Si los datos espectrales no parecen precisos:

1. Limpie la ventana.
  - Consulte [“Limpieza de la ventana”](#) en la página 31.
2. Si los datos todavía no parecen correctos, apague el instrumento, limpie el disco y vuelva a encenderlo.
  - Consulte [“1.6 Apagado del instrumento”](#) en la página 13, [“4.3 Limpieza del disco de referencia blanca de Spectralon”](#) en la página 33 y también [“1.5 Encendido de Halo”](#) en la página 6.
3. Si los datos todavía no parecen correctos, póngase en contacto con su representante local o con el soporte técnico.

## Aparece un icono de temperatura

Si el instrumento se recalienta, muestra icono de temperatura  y es posible que se apague. Sus datos de muestra pueden verse afectados si el instrumento se calienta demasiado.

Si ve el icono de temperatura, siga los pasos que aparecen a continuación.

1. Apague el instrumento.
2. Limpie o reemplace el filtro.
  - Consulte [“4.6 Limpieza y reemplazo del filtro”](#) en la página 35.
3. Deje que el instrumento se enfríe durante, por lo menos, una hora.
4. Encienda el instrumento.
5. Si el icono de temperatura vuelve a aparecer, comuníquese con su representante local o con el soporte técnico.

---

## 5.3 Preguntas frecuentes

Las siguientes secciones lo ayudarán con preguntas acerca de Halo:

- [“Recolección de muestras”](#) en la página 39
- [“Trabajo con proyectos y datos de muestras en Administrador de Halo”](#) en la página 40

### Recolección de muestras

- [“Acabo de encender el instrumento, pero veo que el disco de referencia blanca de Spectralon \(disco\) no estaba conectado, el disco estaba sucio o la ventana estaba sucia. ¿Qué hago?”](#) en la página 39
- [“¿Por qué es importante contar con muestras limpias?”](#) en la página 39
- [“¿Por qué la pantalla del instrumento está oscura, pero el instrumento sigue encendido?”](#) en la página 40
- [“¿Por qué el instrumento tiene una configuración de roca oscura y roca clara?”](#) en la página 40
- [“¿Por qué aparece la jarosita dos veces en los resultados?”](#) en la página 40

### Acabo de encender el instrumento, pero veo que el disco de referencia blanca de Spectralon (disco) no estaba conectado, el disco estaba sucio o la ventana estaba sucia. ¿Qué hago?

Si el disco no estaba conectado cuando se encendió el instrumento, aparece un mensaje en la pantalla que le dice que conecte el disco. Conecte el disco y pulse **Reintentar**.

Si el instrumento detecta que la ventana está sucia, aparece un mensaje en la pantalla que le indica que limpie la ventana para poder iniciar correctamente. Limpie la ventana y presione **Reintentar**. Consulte [“Limpieza de la ventana”](#) en la página 31.

Si el disco estaba sucio o el instrumento no se enciende correctamente, haga lo siguiente:

1. Apague el instrumento.
  - Consulte [“1.6 Apagado del instrumento”](#) en la página 13.
2. Asegúrese de que la ventana esté limpia.
3. Asegúrese de que el disco esté limpio y conectado.
  - Consulte [“4.3 Limpieza del disco de referencia blanca de Spectralon”](#) en la página 33.
4. Encienda el instrumento.
  - Consulte [“1.5 Encendido de Halo”](#) en la página 6.

### ¿Por qué es importante contar con muestras limpias?

Limpia significa sin residuos orgánicos, oxidación de la superficie, revestimientos minerales ni humedad excesiva. Los residuos orgánicos, como el suelo, las algas, los líquenes y otros materiales vegetales, producen un espectro propio y pueden ocultar los minerales que recubren.

Del mismo modo, la presencia de recubrimiento de oxidación o mineral, como el que podría haber en una roca con drenaje ácido, también puede ocultar el mineral del interior y evitar una interpretación NIR adecuada de estos minerales.

La humedad también puede ocultar las firmas espectrales de los minerales, especialmente en la región de 2100 nm a 2500 nm, por lo que siempre es mejor tener muestras secas.

## ¿Por qué la pantalla del instrumento está oscura, pero el instrumento sigue encendido?

Tras unos seis minutos de inactividad, Halo pasa al modo de suspensión y la luz de fondo de la pantalla se apaga. Esto ayuda a conservar la batería. Cuando desee reanudar la recolección de datos de muestra, pulse la **flecha derecha**.

## ¿Por qué el instrumento tiene una configuración de roca oscura y roca clara?

Las muestras de rocas más oscuras tienen características más superficiales, que hacen que el espectro de la roca oscura sea más difícil de analizar. La configuración de la roca oscura aumenta el tiempo de medición para obtener mejores y más claros resultados mediante la reducción del ruido en el espectro. Las rocas más claras no requieren tanto tiempo de medición como las más oscuras.

## ¿Por qué aparece la jarosita dos veces en los resultados?

La jarosita es uno de los pocos minerales de alteración que tiene características tanto en la región visible como en la de infrarrojo cercano del espectro. Halo tiene detectores que monitorean ambas regiones del espectro. Como resultado de ello, *quizá* vea la jarosita dos veces en los resultados cuando esté presente, debido a que el instrumento lee la aparición visible y la del infrarrojo cercano. La doble presencia de la jarosita en el instrumento se basa en la mineralogía general de la muestra, por lo tanto, cuando la jarosita está presente, es posible que la vea una o dos veces en los resultados.

## Trabajo con proyectos y datos de muestras en Administrador de Halo

- “¿Cuáles son las ubicaciones de DefaultProject, Default1 y Default2?” en la página 40
- “¿Qué sucede con muestras de la misma ubicación que tienen el mismo nombre? Si tengo nombres de muestras duplicados del mismo instrumento o de dos instrumentos diferentes, ¿se sobrescriben cuando sincronizo los datos? ¿Cómo los diferencia Administrador de Halo? ¿Cómo los diferencio yo? ¿Puedo renombrar las muestras?” en la página 41

## ¿Cuáles son las ubicaciones de DefaultProject, Default1 y Default2?

El instrumento incluye dos ubicaciones predeterminadas (llamadas Default1 y Default2) que están asociadas a un proyecto predeterminado (llamado DefaultProject) en Administrador de Halo. Puede utilizar este proyecto y sus ubicaciones para recolectar y almacenar datos de muestras. Sin embargo, recomendamos que cree un proyecto y ubicaciones y que sincronice esas ubicaciones con el instrumento para recolectar los datos. No puede eliminar el proyecto predeterminado.

Si recopila datos de muestras utilizando las ubicaciones predeterminadas, puede sincronizar esos datos con el proyecto predeterminado en Administrador de Halo. Cada vez que cambie la configuración de cualquier ubicación que desee utilizar para recolectar datos de muestra debe sincronizarla con el instrumento. Consulte la sección ["Sincronización de Ubicaciones en un instrumento"](#) en el Manual del usuario de *TerraSpec® Halo*.

**¿Qué sucede con muestras de la misma ubicación que tienen el mismo nombre? Si tengo nombres de muestras duplicados del mismo instrumento o de dos instrumentos diferentes, ¿se sobrescriben cuando sincronizo los datos? ¿Cómo los diferencia Administrador de Halo? ¿Cómo los diferencio yo? ¿Puedo renombrar las muestras?**

El instrumento asigna automáticamente un nombre a cada muestra recopilada en cada ubicación. Los nombres de muestras están basados en el número de serie del instrumento más un contador único. Por ejemplo, un instrumento con el número de serie 20001 nombrará las muestras como S\_20001\_0001, S\_20001\_0002, y así sucesivamente. Un instrumento con el número de serie 20005 nombrará la primera muestra como S\_20005\_0001, S\_20005\_0002, etc.

Cuando sincroniza datos de muestras con Administrador de Halo, todos los datos de muestras se eliminan del instrumento. Si recolecta más muestras de la misma ubicación, el instrumento continúa con la numeración. Por ejemplo, si la última muestra que recolectó tenía el nombre S\_20001\_0039, después de la sincronización, la siguiente muestra para esa ubicación tendrá el nombre S\_20001\_0040. También es posible editar los nombres de las muestras. Consulte la sección ["Edición de datos de muestra en Administrador de Halo"](#) en el Manual del usuario de *TerraSpec® Halo*.

# Apéndice A: Biblioteca de minerales

La siguiente es la lista de los espectros de minerales incluidos en la biblioteca de minerales del instrumento Halo. Muchos de los minerales mencionados tienen múltiples ejemplos que representan mejor la diversidad de ambientes geológicos y sustituciones elementales que pueden presentarse en estos ambientes variados. Algunos minerales incluyen más de diez muestras diferentes.

En algunos casos, una biblioteca personalizada puede ser útil para representar mejor una ubicación específica. En este momento, solo PANalytical puede crear bibliotecas personalizadas. Para solicitar una biblioteca personalizada, póngase en contacto con su representante de ventas. Las solicitudes de adición de minerales y envíos de minerales para su inclusión en las bibliotecas futuras también son bienvenidos.

La siguiente lista de minerales es una lista aproximada de la biblioteca de minerales cargada en su instrumento al momento de la impresión de este manual. La lista de minerales puede ser actualizada eventualmente para reflejar las necesidades del cliente y el espectro de referencias mejorado. Será notificado acerca de las actualizaciones que se realicen a su lista de minerales como parte del proceso de actualización. También puede escribir a [nir.support@asdi.com](mailto:nir.support@asdi.com) para verificar la lista de minerales en su instrumento.

*Tabla A.1: Biblioteca de minerales - VNIR*

Azurita	Bastnasita	Crisocola
Cinabrio	Dioptasa	Enargita
Enstatita	Goethita	Hemitita
Jarosita	Monacita	Pitch limonita
Apatita de tierras raras	Especularita	Uvarovita

*Tabla A.2: Biblioteca de minerales - SWIR*

Actinolita	Amblygonita	Ankerita
Antigorita	Aragonito	Attapulguita
Axinita	Azurita	Bastnasita
Beidellita	Berilo	Biotita
Brochantita	Brucita	Buddingtonita
Calcita	Carlosturanita	Calcancita
Chamosita	Cloritoide	Condrodita
Crisocola	Clinocloro	Clinocrisotilo

Tabla A.2: Biblioteca de minerales - SWIR

Clinohumita	Clinozoisita	Colemanita
Cookeíta	Coquimbita	Cummingtonita
Datolita	Diásporo	Dickita
Dioptasa	Dolomita	Dumortierita
Eckermanita	Epidota	Clorita ferromagnésica
Montmorillonita férrica	Ferroactinolita	Gedrita
Gibbsita	Glauconita	Glaucofana
Grunerita	Yeso	Halloysita
Hastingsita	Hectorita	Hornblenda
Howlita	Humita	Hidrobiotita
Hidromagnesita	Hidrocincita	Ferrosaponita
Esmectita ferrosa	Jarosita	Kaersutita
Alunita potásica	Caolinita	Illita potásica
Lazulita	Lepidolita	Lizardita (nepouíta)
Magnesiohastingsita	Magnesioriebeckita	Magnesita
Malaquita	Clorito de magnesio	Illita magnésica
Monacita	Montebrasita	Montmorillonita
Moscovita	Nacrita	Illita sódica
Montmorillonita de sodio	Natroalunita	Natrojarosita
Nefrita	Nontronita	Ortocrisotilo
Palygorskita	Paragonita	Pargasita
Fengita	Flogopita	Piemontita
Portlandita	Prehnita	Pirofillita
Rectorita	Rodocrosita	Riebeckita
Ripidolita	Roscoelita	Saponita
Chorlo	Sepiolita	Serpentina
Sheridanita	Smithsonita	Estilpnomelana
Estroncianita	Talco	Topacio
Turmalina	Tremolita	Turquesa
Vermiculita	Wavellita	Witherita
Zoisita		

# Apéndice B: Escalares informados

Tabla B.1: Escalares informados por el Halo

Nombre	Descripción	Cómo computa	Cuando se informa
Al-OH	Muchos Al-OH que contienen minerales tienen variaciones sutiles de composición que son indicativas de la química de los fluidos presentes en el momento del evento de alteración. Puesto que estas variaciones de composición producen cambios de longitud de onda de la característica de absorción de Al-OH cerca de los 2200 nm, la posición de la longitud de onda de esta función es un indicador de las condiciones geoquímicas en el momento del evento de alteración.	El valor del escalar Al-OH es la longitud de onda de la reflectancia mínima del espectro de reflectancia normalizado mediante envolvente en el rango de longitud de onda de 2160 a 2240 nm.	El escalar Al-OH se informa cada vez que Halo detecta un mineral que tiene un enlace de Al-OH en la estructura.
Kx	La caolinita (del grupo de los filosilicatos) es producida por eventos climáticos y eventos de alteración. La cristalinidad de la caolinita resultante está fuertemente influenciada por la temperatura de los fluidos en el momento de la formación. Dado que la cristalinidad de la caolinita influye en la forma de la característica de absorción de Al-OH centrada cerca de los 2200 nm, una medida de la forma de esta característica es indicativa de la temperatura de la formación. Los valores de escalares de Kx mayores que uno son indicativos de una caolinita producida a la intemperie, mientras que los valores menores que uno están generalmente asociados con los producidos por los eventos de alteración de temperaturas más altas; cuanto menor es el valor de Kx, mayor es la temperatura de formación.	El valor del escalar de Kx es la relación de los valores de reflectancia del espectro normalizado mediante envolvente a 2160 nm con 2177 nm.	El escalar de Kx se informa cada vez que Halo detecta la caolinita mineral o la halloysita.
Madurez espectral de la ilita (ISM, por sus siglas en inglés)	Los filosilicatos del grupo de la ilita-moscovita se producen en un amplio rango de condiciones geoquímicas. Con el grado de metamorfismo en aumento, el espectro de reflectancia de estos minerales indica una pérdida de agua molecular (como se deduce de la profundidad de la característica de absorción de H <sub>2</sub> O cerca de los 1950 nm) junto con un aumento en la cristalinidad (como se deduce de la profundidad de la característica de absorción de Al-OH cerca de los 2200 nm). Los valores escalares de ISM mayores que uno son indicativos de ilita con bajo grado de metamorfismo, mientras que los valores menores que uno están generalmente asociados con los producidos por los eventos de alteración de temperaturas más altas; cuanto menor es el valor de ISM, mayor es la temperatura de alteración.	El valor del escalar ISM es la relación del valor de reflectancia del espectro normalizado mediante envolvente en la característica de absorción de Al-OH dividida por el valor de reflectancia del espectro normalizado mediante envolvente en la característica de absorción de agua.	El escalar ISM se informa cada vez que Halo detecta un mineral del grupo de la ilita.

Tabla B.1: Escalares informados por el Halo (continuación)

Nombre	Descripción	Cómo computa	Cuando se informa
Madurez espectral del cloruro (CSM, por sus siglas en inglés)	<p>Los minerales del grupo del cloruro se producen en un amplio rango de condiciones geoquímicas. Con el grado de metamorfismo en aumento, el espectro de reflectancia de estos minerales indica una pérdida de agua molecular (como se deduce de la profundidad de la característica de absorción de H<sub>2</sub>O cerca de los 1950 nm) junto con un aumento de la cristalinidad (como se deduce de las profundidades de las características de absorción de Mg-OH, cerca de los 2350 nm, y Fe-OH, cerca de los 2260 nm).</p> <p>Los valores escalares de CSM mayores que uno son indicativos de cloruro con bajo grado de metamorfismo, mientras que los valores menores que uno están generalmente asociados con los producidos por los eventos de alteración de temperaturas más altas; cuanto menor es el valor de CSM, mayor es la temperatura de alteración.</p>	El valor del escalar CSM es la relación de una suma ponderada de los valores del espectro normalizado mediante envolvente en el Mg-OH y las características de absorción de Fe-OH dividida por el valor de reflectancia del espectro normalizado mediante envolvente en la característica de absorción de agua.	El escalar CSM se informa cada vez que Halo detecta un mineral del grupo del cloruro.
Mg-OH	Muchos Mg-OH que contienen minerales tienen variaciones sutiles de composición que son indicativas de la química de los fluidos presentes en el momento del evento de alteración. Puesto que estas variaciones de composición producen cambios de longitud de onda de la característica de absorción de Mg-OH cerca de los 2350 nm, la posición de la longitud de onda de esta función es un indicador de las condiciones geoquímicas en el momento del evento de alteración.	El valor del escalar Mg-OH es la longitud de onda de la reflectancia mínima del espectro de reflectancia normalizado mediante envolvente en el rango de longitud de onda de 2310 a 2370 nm.	El escalar Mg-OH se informa cada vez que Halo detecta un mineral que tiene un enlace de Mg-OH en la estructura.
Fe-OH	Muchos Fe-OH que contienen minerales tienen variaciones sutiles de composición que son indicativas de la química de los fluidos presentes en el momento del evento de alteración. Puesto que estas variaciones de composición producen cambios de longitud de onda de la característica de absorción de Fe-OH cerca de los 2260 nm, la posición de la longitud de onda de esta función es un indicador de las condiciones geoquímicas en el momento del evento de alteración.	El valor del escalar Fe-OH es la longitud de onda de la reflectancia mínima del espectro de reflectancia normalizado mediante envolvente en el rango de longitud de onda de 2240 a 2270 nm.	El escalar Fe-OH se informa cada vez que Halo detecta un mineral que tiene un enlace de Fe-OH en la estructura.
Fe3t (tipo de mineral Fe <sup>+3</sup> )	Los óxidos y oxihidróxidos de hierro se producen bajo una amplia gama de condiciones geológicas. Todos los minerales Fe <sup>+3</sup> , de los cuales los más comunes son la hematita y la goethita, tienen una característica similar en la región de 750 a 1000 nm. La posición de los cambios de esta función depende de la identidad del mineral Fe <sup>+3</sup> . El escalar Fe3t realiza un seguimiento de la posición de esta característica con los minerales Fe <sup>+3</sup> de tipo hidróxido que típicamente tienen valores de Fe3t superiores a los 900 nm y los minerales Fe <sup>+3</sup> de tipo óxido con valores inferiores a los 900 nm.	El valor del escalar Fe3t es la longitud de onda de la reflectancia mínima del espectro de reflectancia en el rango de longitud de onda de 750 a 1000 nm.	El escalar Fe3t se informa cada vez que Halo detecta un mineral Fe <sup>+3</sup> .

Tabla B.1: Escalares informados por el Halo (continuación)

Nombre	Descripción	Cómo computa	Cuando se informa
Fe3i (intensidad del mineral Fe <sup>+3</sup> )	Los óxidos y oxihidróxidos de hierro se producen bajo una amplia gama de condiciones geológicas. Todos los minerales Fe <sup>+3</sup> , de los cuales los más comunes son la hematita y la goethita, tienen absorción fuerte corta de aproximadamente 550 nm. La intensidad de esta característica depende en gran medida de la abundancia de minerales Fe <sup>+3</sup> . El escalar Fe3i realiza un seguimiento de la intensidad de esta función; cuanto mayor sea el valor de Fe3i, más intensa será la absorción de Fe <sup>+3</sup> .	El valor del escalar Fe3i es la relación de los valores de reflectancia del espectro de reflectancia a 742 nm con 500 nm.	El escalar Fe3i se informa cada vez que Halo detecta un mineral Fe <sup>+3</sup> .
Al-Fe-Mg	Las profundidades relativas de las características de Al-OH, Fe-OH y Mg-OH centradas en el rango de longitud de onda de 2160 a 2370 nm y vistas en el espectro de reflectancia de una acumulación de minerales producida por alteraciones pueden dar una idea de las condiciones geoquímicas. El escalar Al-Fe-Mg informa la longitud de onda de la característica de absorción más profunda de estos tres.	El valor del escalar Al-Fe es la longitud de onda de la reflectancia mínima del espectro de reflectancia normalizado mediante envolvente en el rango de longitud de onda de 2160 a 2370 nm.	El escalar Al-Fe-Mg se informa cada vez que Halo detecta un mineral que tiene un enlace de Al-OH, Fe-OH o Mg-OH en la estructura.



2555 55th Street, Suite 100  
Boulder, Colorado 80301

Teléfono: 303.444.6522

Fax: 303.444.6825

info@asdi.com

www.asdi.com

## Guía de campo de TerraSpec® Halo

601002: Halo Field Guide: Latin American Spanish | Noviembre de 2013

Para obtener una copia de este manual en línea,  
visite nuestro sitio web en <http://support.asdi.com>