

Spectrum[®]
Technologies, Inc.



KONICA MINOLTA

*Instrucciones para el servicio
y la utilización
del medidor de clorofila*

SPAD-502

Spectrum[®]
Technologies, Inc.

12360 South Industrial Drive, East
Plainfield, IL 60585
Toll Free: 800.248.8873
Fax: 815.436.4460
E-mail: info@specmeters.com
www.specmeters.com

Distribuido por:

SPAD502-0405

El medidor de clorofila Minolta SPAD-502 es un instrumento compacto y ligero, que se utiliza para determinar la cantidad de clorofila presente las hojas de una planta. Esta cantidad puede servir como indicador del estado general de la planta. Normalmente, las plantas más saludables son las que contienen mayor cantidad de clorofila.

El valor SPAD, determinado por el SPAD-502, proporciona un indicador de la cantidad relativa de clorofila presente en las hojas de una planta. Este valor SPAD puede utilizarse para determinar si es necesaria, y cuándo es necesaria, una fertilización suplementaria. Mediante el uso adecuado de los valores SPAD es posible producir plantas más saludables, con una mejora, en calidad y cantidad, de la cosecha.

Recomendamos leer y estudiar este manual, antes de utilizar el Medidor de Clorofila Minolta SPAD-502 por primera vez, y tenerlo a mano para futuras consultas.

CONFORMIDAD CON FCC

Este aparato cumple con las Normas FCC Sección 15. El funcionamiento está sujeto a las siguientes dos condiciones: (1) Este aparato no puede causar interferencias dañinas, y (2) Este aparato debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo la interferencia que puede causar un funcionamiento no deseado. Cualquier cambio o modificación no aprobadas por la parte responsable de la conformidad podría invalidar la autorización del usuario para hacer funcionar el equipo. El cual ha sido examinado y se ha determinado que cumple con los límites para una Clase B de aparatos digitales, de acuerdo con la Sección 15 de las Normas FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias dañinas. Este equipo genera, utiliza, y puede emitir energía en radio frecuencia y, si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones, puede causar interferencia en las comunicaciones de radio. Sin embargo, no hay garantía de que esa interferencia pueda ocurrir en una instalación particular. Si el equipo causa interferencias molestas para la recepción de radio o TV, lo que puede determinarse encendiendo y apagando el equipo, el usuario puede adoptar una, o más, de las siguientes medidas:

Reorientar o recolocar la antena receptora.

Incrementar la separación entre el equipo y el receptor.

Conectar el equipo en una toma de corriente distinta de la que está conectada el receptor. Consultar a un técnico de radio/TV, en caso de no resolver el problema.

DETALLES TÉCNICOS

Tipo:	Instrumento portátil para medir la clorofila.
Muestra a medir:	Hojas de plantas
Principio de medida:	Diferencia de densidad óptica en dos longitudes de onda.
Área de medida:	2 mm. x 3 mm.
Espesor máximo de la muestra:	1,2 mm.
Profundidad de inserción:	12 mm. máximo, <i>depth stop</i> ajustable a profundidades entre 0 y 6 mm.
Fuente de luz:	2 LEDs (diodos emisores de luz).
Receptor:	1 SPD (fotodiodo de silicio)
Pantalla:	Panel LCD, mostrando valores de medida de 3 dígitos (-9.9 s 99.9 en pasos-unidad de 0.1; 100 a 199 en pasos-unidad 1) y números de datos de 2 dígitos.
Memoria de datos:	Espacio para 30 datos.
Controles:	Encendido y apagado. Tecla AVERAGE : Calcula la media de todos los datos en memoria. Tecla ALL DATA CLEAR : Borra todos los datos en memoria. Tecla DATA RECALL : Renombra los datos a un número anterior. Tecla 1 DATA DELETE : Borra los datos visualizados. Las medidas se toman automáticamente cuando el cabezal de medida está cerrado.
Fuente de energía:	2 pilas AA 1,5 V alcalina-manganeso o carbón-zinc.
Vida de las pilas:	Más de 20.000 medidas por juego de 2 pilas alcalinas-manganeso.
Intervalo mínimo entre medidas:	Menos de 2 segundos.
Precisión:	Dentro de \pm unidad SPAD* (a temperatura ambiente, valor SPAD* entre 0 y 50.0); los valores SPAD* mayores que 50.0 pueden ser menos precisos y harán que el punto decimal parpadee en pantalla; para valores SPAD* mayores que 99.9, no aparecerá ningún punto decimal.
Repetibilidad:	Dentro de \pm 0.3 unidades SPAD* (valor SPAD* entre 0 y 50.0).
Reproducibilidad:	Dentro de \pm 0.5 unidades SPAD* (valor SPAD* entre 0 y 50.0)
Tendencia de la temperatura:	Menos de \pm 0.04 unidades SPAD*/°C.
Temperatura de funcionamiento:	0 a 50°C (32 a 122°F) humedad relativa menor del 85% a 35°C sin condensación.
Temperatura de almacenaje:	-20 a 55°C sin condensación.
Otros:	Aviso (Un "beep" para medida completa, una serie de "beeps" para error); función para la introducción de valor de compensación.
Dimensiones (L x A x P):	164 x 78 x 49 mm.
Peso:	225 g. (sin pilas).
Accesorios estándar:	<i>Depth stop</i> deslizable; correa; maletín; 2 pilas AA; comprobador de lectura.

*Los valores SPAD son valores definidos por Minolta, indican la cantidad relativa de clorofila presente en las hojas de una planta. Las especificaciones están sujetas a cambios in previo aviso.

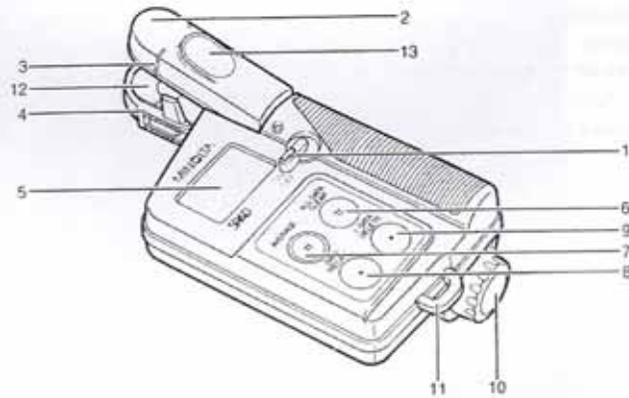
El cálculo del valor SPAD se realiza de acuerdo con el siguiente procedimiento.

1. Durante la calibración, los dos LEDs emiten luz secuencialmente, sin ninguna muestra en el orificio de la muestra. La luz recibida se convierte en señales eléctricas y se calcula la proporción de sus intensidades.
2. Después de que una muestra se haya insertado en el cabezal de medida, los dos LEDs emiten luz de nuevo. La luz transmitida por la hoja golpea en el receptor y se convierte en señales eléctricas. A continuación, se calcula la proporción de las intensidades de la luz transmitida.
3. Se procesan los valores obtenidos en los pasos 1 y 2 para calcular el valor SPAD, que corresponde a la cantidad de clorofila presente en la hoja.

CONTENIDO

Descripción	1
Contenido	2
Nombre de los componentes	3
Accesorios estándar	3
Pantallas e indicaciones	4
Pantallas ejemplo	4
Indicaciones de error	5
Preparación	6
Instalar las pilas.....	6
Unir la correa.....	6
Calibración	7
Tomar medidas	8
Utilizar la función <i>depth stop</i>	9
Funciones de memoria	10
Introducir los valores de compensación	12
Estandarizar varios medidores	13
Utilizar el reading checker	14
Guía de problemas	16
Cuidado y mantenimiento	17
Principio de medida	18
Sistema de iluminación y medida	20
Cálculos	21
Detalles técnicos	22

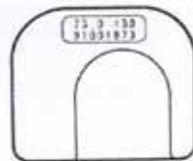
NOMBRE DE LOS COMPONENTES



- | | |
|--|--|
| 1. Interruptor: | Enciende y apaga el instrumento. |
| 2. Cabezal de medida: | Cuando está cerrado, se realiza la medida. |
| 3. Línea central: | Indica el centro del área de medida. |
| 4. <i>Depth stop</i> deslizable: | Se puede ajustar para garantizar que las medidas de todas las muestras se toman a la misma distancia del borde. Se puede quitar si se desea. |
| 5. Panel LCD: | Datos en pantalla y otra información. |
| 6. AVERAGE (Media): | Calcula el valor medio de todos los datos en memoria. |
| 7. ALL DATA CLEAR (BORRAR TODOS LOS DATOS): | Borra todos los datos en memoria. |
| 8. DATA RECALL (RENOMBRAR LOS DATOS): | Asigna un número anterior a los datos almacenados. |
| 9. 1 DATA DELETE (BORRAR 1 DATO): | Borra los datos de pantalla. |
| 10. Cubierta de batería. | |
| 11. Orificio para la correa. | |
| 12. Espacio para la muestra: | Aquí se introducen las muestras a medir. |
| 13. Soporte para el dedo: | Presionar aquí para cerrar el cabezal de medida. |

Accesorios estándar:

- Correa
- Maletín soft.
- Comprobador de lectura
- 2 Pilas AA



Sistema de Iluminación/Medición

Dos LEDs, uno rojo (pico de longitud de onda: aprox. 650 nm.) y uno infrarrojo (pico de longitud de onda: aprox. 940 nm.) proporciona iluminación. La iluminación relativa proporcionada por estos LEDs se muestra en la Figura 3

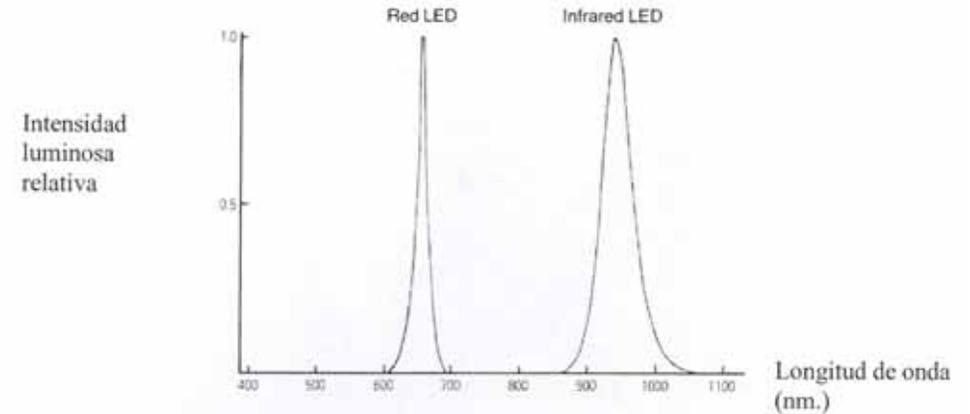


Figura 3: Características de la intensidad luminosa de LED

Los dos LEDs están contruidos dentro del cabezal de medida (Figura 4) y emite una luz en secuencia cuando el cabezal de medida se cierra. La luz desde estos LEDs va a través de una ventana emisora, pasa a través de la hoja en el cabezal de medida, y entre en la ventana receptora. Entonces golpea el receptor SPD (fotodiodo de silicio) y se convierte en señales eléctricas.

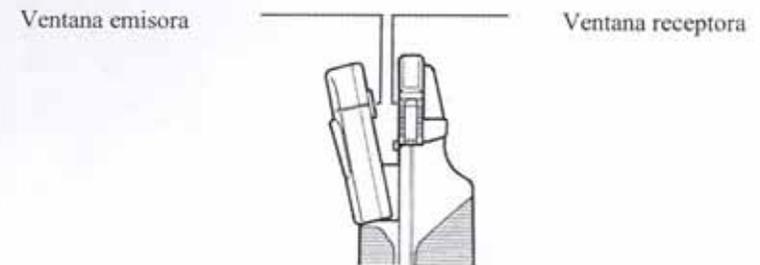


Figura 4: Sistema de iluminación/medición del SPAD-502

Un diagrama de bloque del SPAD-502 se muestra en la Figura 2.

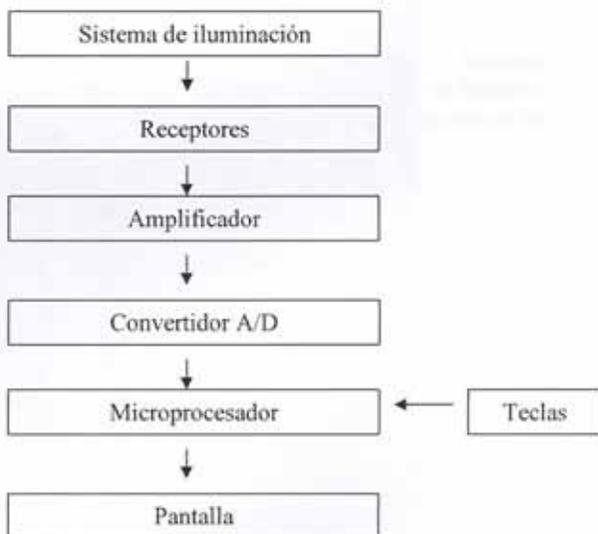


Figura 2: Diagrama de bloque del SPAD-502

LED, en el sistema de iluminación emite una luz roja e infrarroja. La luz que pasa a través de la hoja golpea en el receptor, que convierte la luz transmitida en señales eléctricas. Éstas se amplían por el amplificador y el convertidor A/D las convierte en señales digitales. Éstas se utilizan por el microprocesador para calcular el valor SPAD, el cual se muestra en la pantalla y se almacena, automáticamente, en memoria. Los datos de memoria se pueden renombrar o borrar, y el valor medio de todos los datos en memoria se pueden calcular presionando la tecla adecuada.

PANTALLAS E INDICACIONES

El panel LCD se muestra a continuación:



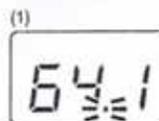
1. Número de datos en memoria, cuando se visualice "N ="; número del dato que esté siendo visualizado, cuando se muestre "No. =".
2. Indicador de batería baja; aparece cuando la fuente de energía está casi a punto de terminar, y las pilas deberían reemplazarse. Ver pág. 6
3. Indica que el dato visualizado es el valor medio. Ver pág. 10
4. Mensaje de dato o funcionamiento.

Pantallas ejemplos

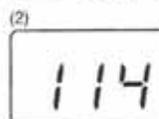
Después de la medida:



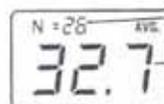
El número de datos en memoria
Dato medido



NOTA: Si el punto decimal parpadea (1), el valor medido es mayor que 50.0. Para valores mayores o iguales a 100, no se muestra ningún punto decimal (2). La precisión de los valores medidos superiores a 50.0 no puede garantizarse.



Después de que AVERAGE (MEDIA) haya sido presionado



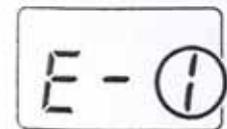
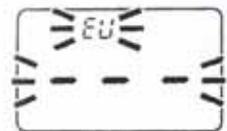
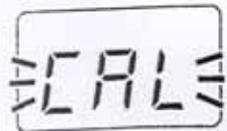
El número de datos en memoria
Valor medio

Después de que DATA RECALL (RENOMBRAR DATO) haya sido presionado:



El número de datos que está siendo visualizado
Dato renombrado (renumerado)

Indicaciones de error



Si aparece durante la calibración, el cabezal de medida no ha sido adecuadamente cerrado. Realizar la calibración de nuevo.

Si aparece después de que la calibración se haya completado, la temperatura ambiente ha cambiado a más de 10°C desde que aquélla fue realizada. Realizar la calibración de nuevo. Los datos almacenados se borrarán.

Error de calibración: La luz transmitida era excesiva (1) o insuficiente (2). Si es (1), realizar la calibración de nuevo. Si es (2), limpiar las ventanas de emisión y recepción del cabezal de medida, y después realizar la calibración de nuevo. Si este error continua apareciendo, el medidor puede que funcione mal.

El cabezal de medida no se ha cerrado completamente durante la medida. Tomar la medida de nuevo, asegurándose de que el cabezal de medida esté completamente cerrado hasta que la medida haya finalizado. Las teclas de funcionamiento continuarán con su función de forma normal. Si esta pantalla continua apareciendo, el medidor puede que funcione mal.

La luz transmitida era insuficiente para la medida. Limpiar las ventanas emisora y receptora del cabezal de medida, y medir de nuevo la muestra. Si esta pantalla continua apareciendo, la muestra no puede medirse.

Cuando aparezca el símbolo de la pila, significa que ésta está a punto de terminarse. Sustituir las pilas antes de continuar con las medidas. Ver pág. 6

El instrumento no está funcionando adecuadamente. Apagarlo y encenderlo de nuevo. Si la pantalla continua apareciendo, el medidor está funcionando mal y es necesario acudir al servicio técnico.

PRINCIPIO DE MEDIDA

Los valores medidos por el Medidor de Clorofila SPAD-502 corresponden a la cantidad de clorofila presente en la hoja de una planta. Los valores se calculan en base a la cantidad de luz transmitida por la hoja en dos zonas de longitudes de onda, en las cuales la absorción de clorofila es diferente.

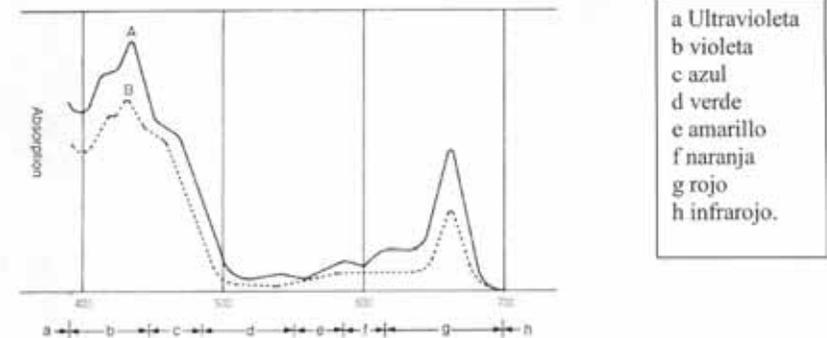


Figura 1: Características de la absorción espectral de clorofila.

Figura 1: Muestra las características de absorción espectral de clorofila extraídas de 2 hojas, utilizando un 80% de acetona. El contenido de clorofila de la hoja B es menor que el de la hoja A. El gráfico también muestra que el pico de las áreas de absorción de clorofila están en las zonas roja y azul, con una absorción menor en la zona verde, y casi sin absorción en la zona infrarroja. En base a esto, los rangos de longitud de ondas seleccionados para utilizar en la medida están en la zona roja (donde la absorción es alta y no esta afectada por *carotene*) y el área infrarroja (donde la absorción es extremadamente baja).

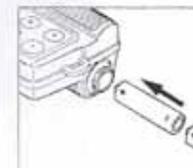
CUIDADO Y ALMACENAJE

- El SPAD-502 es resistente al agua. Sin embargo, no debe sumergirse en agua o lavarse con agua. Si se moja, hay que limpiarlo con un paño seco antes de usar.
- No someter al medidor a movimientos bruscos o vibraciones.
- No presionar ni dañar la ventana LCD, ni el cabezal de medida.
- No dejar el medidor bajo luz solar directa ni cerca de fuentes de calor, como estufas, luces fuertes, etc.
- Apagar el instrumento cuando no esté siendo usado.
- Cuando esté sucio, limpiar el instrumento con un paño suave, limpio y seco. Si el instrumento está extremadamente sucio utilizar un paño húmedo para limpiar la mayor parte de la suciedad, y continuar con un paño limpio, suave, y seco. No permitir que alcohol o productos químicos toquen la superficie del instrumento.
- Nunca intentar desmontar el instrumento. Si funciona mal, contactar con el servicio técnico.
- Debería almacenarse a una temperatura entre -20 a $+55^{\circ}\text{C}$. No almacenar el instrumento en lugares sujetos a altas temperaturas o alta humedad, como dentro de un vehículo de motor. Debería almacenarse con un agente dehumidificador, como gel de sílice. Si es posible, la temperatura debería mantenerse constante durante todo el periodo de almacenaje.
- Cuando el medidor se almacene por más de dos semanas, quitar las pilas.

PREPARACIONES

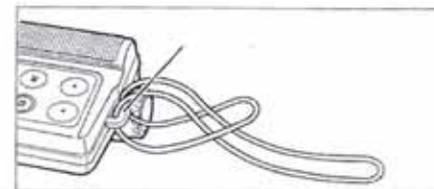
Instalar las pilas

1. Quitar la cubierta de las pilas, girando en la dirección de la flecha de la cubierta.
2. Insertar dos pilas AA, asegurándose que las pilas están en posición correcta (ver dibujo).
 - Se pueden utilizar pilas alcalinas-manganeso o carbón-zinc.
 - No mezclar pilas de diferente tipo o edad.
3. Poner la cubierta de las pilas, girarla en dirección opuesta a la que indica la flecha de la cubierta, hasta que ésta se ajuste en el medidor. No sobrepresionar.
 - Si el símbolo de la pila aparece en pantalla al encender el instrumento, significa que las pilas están casi a punto de terminarse y deben ser reemplazadas. Si no aparece ninguna pantalla cuando se enciende el instrumento, comprobar que las pilas han sido insertadas correctamente y que no han "muerto".



Unir la correa

La correa debe unirse como se muestra en el dibujo.

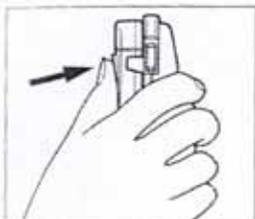
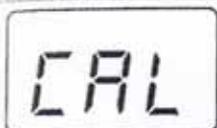


CALIBRACIÓN

La calibración es necesaria cuando el instrumento se enciende después de haber sido apagado. El instrumento se calibra siguiendo estos pasos:

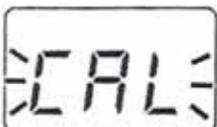
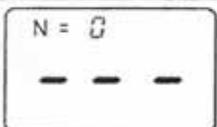


1. Encender el instrumento. Aparecerá la pantalla mostrada.



2. Sin no hay muestra, presionar el soporte para el dedo para cerrar así el cabezal de medida. Mantenerlo cerrado hasta que suene un "beep" y aparezca la pantalla.

La calibración se ha completado.



- Si suenan una serie de "beeps" y aparece "CAL" parpadeando en pantalla, la calibración no se ha realizado correctamente (el cabezal de medida no se ha cerrado completamente durante la calibración, o se ha abierto antes de que la calibración se haya completada). Repetir el paso 2, manteniendo el cabezal de medida completamente cerrado hasta que la calibración haya finalizado.



- Si suena una serie de "beeps", parpadea "CAL", y aparece "EU" en la parte superior de la pantalla, la ventana emisora y/o receptora del cabezal de medida puede estar sucio. Limpiar la ventana y repetir el paso 2.

PROBLEMAS

Si ocurre un problema con el SPAD-502, utilizar la siguiente guía para intentar resolverlo. Si el problema no puede ser resuelto siguiendo esta guía, contactar con el servicio técnico.

Problema	Comprobación	Solución
El instrumento se enciende pero la pantalla está en blanco.	¿Están las pilas instaladas correctamente?	Instalar las pilas correctamente (ver pág. 6)
	¿Están las pilas "muertas"?	Sustituir las pilas por otras nuevas.
Las medidas no se pueden tomar, incluso con el cabezal de medida cerrado.	¿Se realizó la calibración cerrando el cabezal de medida, sin muestra, en el orificio de la muestra?	Realizar la calibración de acuerdo con el procedimiento de la pág. 7
Los valores desaparecen de la memoria.	¿Se apagó en instrumento?	La memoria se borra cuando el instrumento se apaga.
El valor medido varía incluso en el mismo área de la hoja.	¿Hay alguna gota de agua, o alguna mancha, en o cerca de las ventanas emisora o receptora del cabezal?	Limpiar las ventanas emisora y receptora del cabezal de medida, con un paño limpio, seco, y suave.
	¿La hoja está puesta correctamente?	Poner la hoja bajo la línea central y cubriendo completamente la ventana receptora.
	¿Tiene la hoja muchas venas?	Cuando se miden hojas con muchas venas, el valor medido puede variar debido a estas venas. Para mejores resultados, medir varias áreas de la misma hoja y usar el valor medio de estas medidas.
	¿Se está cerrando el cabezal correctamente y se está manteniendo cerrado, hasta que la medida se haya completado?	Cerrar el cabezal de medida correctamente, mantenerlo completamente cerrado hasta que la medida haya sido completada (hasta que un sonido "beep" se oiga, y el valor medido aparezca en pantalla)
	¿Se está midiendo bajo luz solar directa?	Cuando se mida bajo luz del sol directa, ocultar el SPAD-502 con el cuerpo para evitar que la luz del sol afecte a las medidas.

5. Repetir el paso 4 varias veces con el comprobador de lectura insertado en el orificio de la muestra.

6. Presionar **AVERAGE** para calcular el valor medio de las medidas. La pantalla, con el valor medio, debería estar dentro del rango mostrado en el comprobador de lectura. Si no lo está, limpiar las ventanas emisora y receptora y repetir el procedimiento de arriba empezando con el paso 1. Si el valor medio no está dentro del rango mostrado en el comprobador de lectura, puede que el instrumento esté funcionando mal. Contactar con el servicio técnico.



Rango aceptable

7. Para continuar con el funcionamiento normal, apagar el instrumento y encenderlo de nuevo.

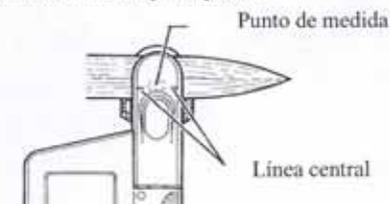
- El comprobador de lectura debería utilizarse sólo en el modo de comprobación. Medir el comprobador de lectura en el modo medida puede dar resultados imprecisos.
- Sólo debe utilizarse el comprobador de lectura incluido con la unidad (y con el mismo número de serie). Otros medidores de lectura podrían dar valores no precisos.
- El comprobador de lectura no debe utilizarse en el exterior. Cuando se utilice en el interior no debe usarse bajo luz directa o en áreas sujetas a altas temperaturas o alta humedad.
- Las diferencias entre el valor medido del comprobador de lectura, y el valor mostrado en la lectura no deberían corregirse introduciendo un valor de compensación.
- No tocar la superficie del cristal del comprobador de lectura. Si se ensucia, limpiarla con un paño limpio y suave.
- Para proteger el comprobador de lectura, siempre debería almacenarse en el maletín accesorio. No almacenar en áreas sujetas a altas temperaturas o alta humedad.

TOMAR MEDIDAS

El SPAD-502 puede utilizarse fácilmente para tomar medidas en el campo.

El área de medida es sólo 2 mm. x 3 mm., permitiendo que se puedan medir pequeñas hojas y las muestras de hasta 1.2 mm. de espesor. La línea central indica el centro del área de medida. La posición de la ventana emisora y receptora se indica en la figura de abajo. El *depth stop* (pág. 9) puede utilizarse para mantener la profundidad de medida constante.

Posición de las ventanas de emisión y recepción.



- El SPAD-502 es resistente al agua y puede utilizarse bajo la lluvia. Después de usar, limpiarlo con un paño suave y seco. No sumergirlo en agua o lavarlo con agua.

1. Realizar la calibración (pág. 7)
2. Insertar la muestra a medir en el agujero de muestra del cabezal de medida.

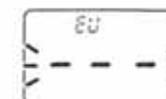
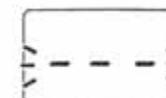
- Asegurarse que la muestra cubre completamente la ventana receptora.
- No intentar medir partes extremadamente finas, como las venas de una hoja. Si se mide una hoja que tiene muchas y finas venas, para obtener mejores resultados: Tomar varias medidas y considerar el valor medio.
- Si las ventanas emisora y/o receptora del cabezal de medida están sucias o hay algo de agua en ellas, no podrán realizarse medidas precisas. Limpiar antes el instrumento.
- Cuando se utilice el instrumento bajo luz solar directa, taparlo con el cuerpo, para impedir que la luz directa afecte a las medidas.



3. Presionar en el soporte para el dedo para cerrar el cabezal de medida. Mantenerlo cerrado hasta que suene un "beep" y el valor de medida aparezca en la pantalla. La medida, automáticamente, se almacenará en memoria.

- Si una serie de "beeps" suenan y parpadea en pantalla " _ _ _ ", la medida no se ha realizado correctamente (el cabezal de medida no fue completamente cerrado, se abrió antes de que las medidas estuvieran completas, o la muestra es demasiado fina o estrecha). Repetir los pasos 2 y 3, manteniendo el cabezal de medida completamente cerrado hasta que la medida haya finalizado.

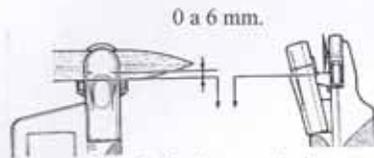
- Si un valor de medida aparece en pantalla, pero el punto decimal parpadea o no aparece, el valor de medida es superior a 50.0 y su precisión no puede garantizarse.



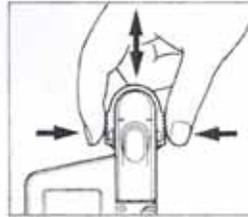
Utilizar el Depth Stop.

El *depth stop* puede utilizarse para establecer la profundidad máxima a la que se pueden insertar las muestras dentro del orificio de la muestra, para mantener un punto de medida constante. Es especialmente útil cuando se miden hojas pequeñas.

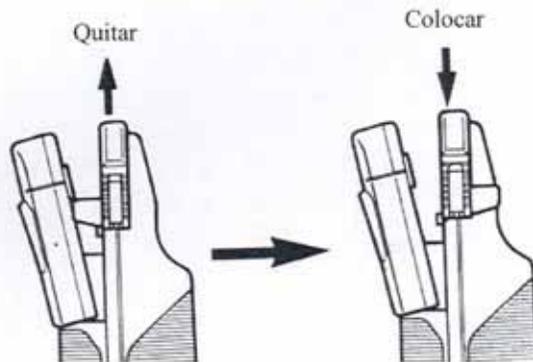
Para establecer la posición del *depth stop*, apretar ambos lados del *depth stop* contra los lados del cabezal de medida y deslizar el *depth stop* al punto deseado. El *depth stop* puede moverse dentro del rango de 0 a 6 mm. desde la línea central.



La hoja se puede insertar en este punto



Cuando no se utilice, quitarlo, girándolo (con las lengüetas situadas lejos del orificio de muestra) y colocarlo en el cabezal de medida.

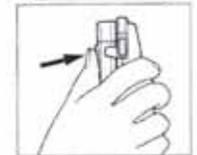
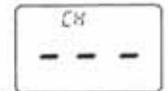
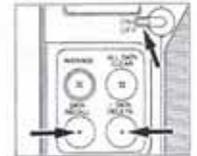
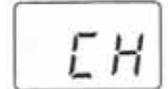


UTILIZAR EL COMPROBADOR DE LECTURA

Un comprobador de lectura se incluye con el SPAD-502. Este comprobador de lectura se puede utilizar para comprobar que el SPAD-502 está funcionando con normalidad, y debería utilizarse de forma periódica para obtener una precisión mejor.

Para utilizar el comprobador de lectura:

1. Encender el instrumento mientras se presiona **1 DATA DELETE** y **DATA RECALL**. El instrumento entrará en su modo de comprobación y aparecerá "CH" momentáneamente en la pantalla. La pantalla cambiará y se visualizará "CAL".

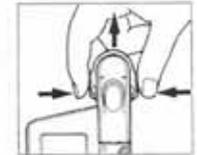


2. Realizar la calibración. Sin ninguna muestra en el orificio, presionar en el soporte para el dedo para cerrar el cabezal de medida, mantenerlo cerrado hasta que suene un "beep", y la pantalla muestre lo que aparece en la derecha.

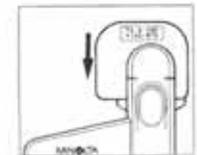
- Si suena una serie de "beeps" y parpadea en pantalla "CAL", la calibración no fue realizada correctamente. Repetir el paso 2, asegurándose que la calibración se realiza correctamente.

3. Quitar el **depth stop**.

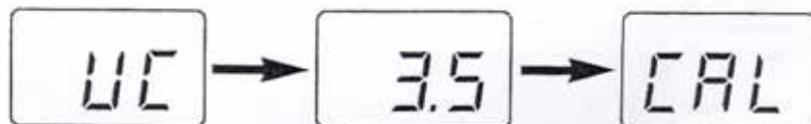
4. Insertar el comprobador de lectura en el agujero de la muestra, presionar con el dedo para cerrar el cabezal de medida, y mantenerlo cerrado hasta que se oigan una serie de "beeps", y los valores de medida aparezcan en la pantalla.



- Si suenan una serie de beeps y "___" parpadea en la pantalla, la medida no fue realizada correctamente. repetir el paso 4, asegurándose que la medida se ha realizado correctamente.



Encender

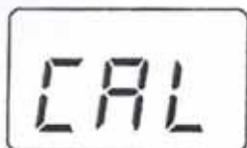


Valor de compensación en memoria

Cuando aparezca "CAL", la calibración puede realizarse de acuerdo con el procedimiento de la pág. 7.

Cuando el valor de compensación esté establecido en 0.0, el valor de compensación en memoria no se visualizará cuando el instrumento se apague y encienda.

Encender el instrumento.



Estandarizar varios medidores

Diferentes unidades SPAD-502 pueden producir resultados un poco diferentes, incluso si se mide el mismo área de la hoja. Siguiendo los pasos detallados a continuación, e introduciendo los valores de compensación, estas diferencias se pueden reducir al mínimo.

1. Seleccionar un instrumento como la unidad master.
2. Medir el mismo área de una hoja varias veces con la unidad master, y presionar **AVERAGE** para obtener el valor medio.
3. Tomar varias medidas del mismo área de medida del paso 2, utilizando otros instrumentos, y presionar **AVERAGE** en cada uno, para que todas las unidades visualicen en pantalla el valor medio medido.
4. Restar el valor de media visualizado en cada instrumento del valor de media visualizado en la unidad master, para obtener el valor de compensación para cada instrumento.
5. Introducir el valor de compensación para cada instrumento, como se ha calculado en el paso 4, de acuerdo con el procedimiento para introducir valores de compensación, descrito en la pág. 12.

FUNCIONES DE MEMORIA

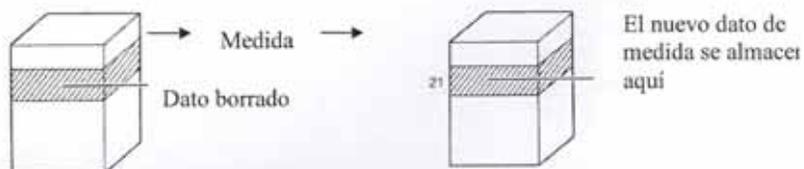
Los datos de memoria son almacenados automáticamente en memoria, en el momento de la medida. El SPAD-502 tiene un espacio en memoria para 30 datos. Cuando la memoria está completa, los datos del primer número (el más antiguo en memoria) se borran y los que quedan cambian de posición, de forma que los datos 2 hasta 30 se convierten en los datos 1 a 29. La nueva medida se almacena entonces con el número 30. Todos los datos se borran de memoria cuando el instrumento se apaga.

Utilizando las teclas del SPAD-502 es posible realizar ciertas operaciones en los datos en memoria, como se muestra a continuación:

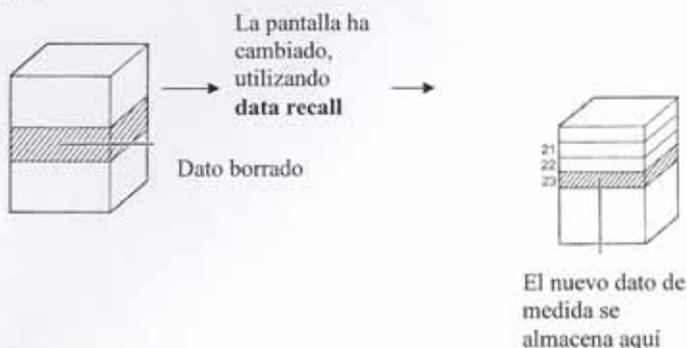
Nombre de la tecla	Función	Estado de los datos en memoria	Pantalla después de la operación
 MEDIA	Calcula el valor medio de todos los datos en memoria.		Número de datos en memoria Valor de media Indicación media
 BORRAR TODOS LOS DATOS	Borra todos los datos en memoria.		
 RENOMBRAR DATOS	Renombra los datos almacenados.		Número de datos visualizados
 BORRAR 1 DATO	Borra los datos visualizados. Puede utilizarse para borrar un dato incorrecto		 Número de dato, de los datos borrados.

Después de que los datos se hayan borrado, utilizando **1 DATA DELETE**, las últimas medidas se almacenarán de una de las siguientes formas:

1. Si se ha tomado otra medida sin cambiar el número de dato (mientras "----" se muestra en la pantalla o si **MEDIA -AVERAGE-** fue la única tecla presionada después de que el dato fuera borrado), el nuevo dato de medida se almacenará en el espacio del número de dato que ha sido borrado.



2. Si la pantalla ha cambiado a otro número de dato, utilizando **DATA RECALL**, el dato que queda en memoria será desplazado para llenar el espacio del número de dato que ha sido borrado, y el nuevo dato de medida se almacenará en el espacio del siguiente número de dato vacío.



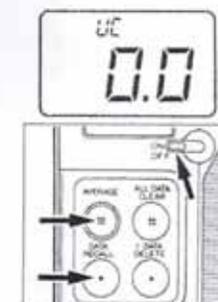
INTRODUCIR VALORES DE COMPENSACIÓN

El SPAD-502 puede utilizar valores de compensación definidos por el usuario para ajustar datos, si se desea, como para estandarizar la respuesta de varios medidores. Los valores de compensación se pueden establecer entre -9.9 y 9.9. Después de que un valor de compensación se haya introducido, los datos se calcularán de acuerdo con la siguiente fórmula:

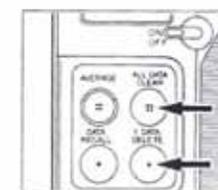
Valor visualizado = Valor medido por el SPAD + valor de compensación.

Para introducir un valor de compensación:

1. Encender el instrumento mientras se presiona **MEDIA (AVERAGE)** y **DATA RECALL**. El medidor entrará en el modo de compensación, y el valor de compensación previo se mostrará en la pantalla. El valor de compensación será 0.0 si un valor de compensación no se ha introducido antes.

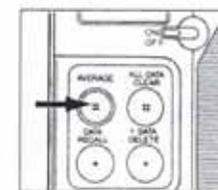


2. Ajustar el valor de compensación utilizando **ALL DATA CLEAR** y **1 DATA DELETE**. El valor de compensación se incrementará por 0.1 cada vez que se presiona **ALL DATA CLEAR**; el valor disminuirá 0.1 cada vez que se presione **1 DATA CLEAR**. El valor de compensación se puede establecer entre -9.9 y 9.9 en pasos de 0.1. El valor de compensación se establece como 0.0, en fábrica.



- La comprobación de lectura no debería utilizarse para decidir el valor de compensación.

3. Después de ajustar el valor deseado, presionar **AVERAGE**. El valor visualizado se almacenará en memoria y se introducirá el valor de compensación. Apagar el instrumento y encenderlo de nuevo para iniciar la operación.



- Si el instrumento se ha apagado sin presionar **AVERAGE**, el valor establecido en el paso 2 no quedará almacenado y el valor de compensación previo permanecerá en memoria.

Cuando el valor de compensación se establezca a otro valor, distinto a 0.0, ocurrirá la siguiente secuencia de pantalla, cuando el instrumento se apague y encienda.