

## GARANTÍA

Este producto está garantizado de ser libre de defectos de materiales o manufactura hasta un año desde la fecha de su compra. Durante el periodo de la garantía Spectrum, a su criterio, arreglará o reemplazara los productos que estén probados de estar defectuosos. La garantía no se aplica si el producto ha sido dañado por el comprador o ha sido modificado por el comprador.

### Devolución de Productos a Spectrum

Antes de devolver una unidad fallada, por favor contactar-se a Spectrum para un número de autorización de devolución del producto (RGA en Inglés). Envíe el medidor debidamente empacado. Los gastos de envío son a cargo de comprador. Por favor, escriba el número RGA afuera del paquete. Spectrum no será responsable por paquetes perdidos en ruta o paquetes sin el número RGA.

*Spectrum*  
*Technologies, Inc.*

12360 S. Industrial Dr. E  
Plainfield, IL 60585  
(800) 248-8873 or (815) 436-4440  
FAX: (815) 436-4460  
E-Mail: [info@specmeters.com](mailto:info@specmeters.com)  
[www.specmeters.com](http://www.specmeters.com)

## MANUAL DE USUARIO

## CATALOGO # 6110FS

**FIELD SCOUT™**  
**SC 900 Medidor de Compactación**



*Spectrum*  
*Technologies, Inc.*

## CONTENIDO

Introducción	3
Dimensiones del Medidor	4
Tomando Medidas de Compactación	5
Operación del Medidor	6
Conectando a la Computadora	8
Conectando a una Unidad de GPS	9
Sensor de Profundidad	10
Calibración	11
Parámetros del Medidor	12
El Proceso de Medición	14
Mensajes de Aviso	16
Manejo de Datos	18
Determinando Cuando Reemplazar el Cono	20
Especificaciones	22
Apéndice 1: Correcciones de uso de Horario	23
Garantía	24

Este manual es para familiarizarse con las características de su medidor y la operación de su nuevo SC 900 Medidor de Compactación de Suelo. Por favor, lea este manual antes de usar su instrumento. Para servicio o hacer una orden puede llamar Spectrum Technologies, Inc.

a (800) 248-8873 o (815) 436-4440

FAX a (815) 436-4460, o E-Mail a [info@specmeters.com](mailto:info@specmeters.com).

Spectrum Technologies, Inc

23839 W Andrew Rd

Plainfield, IL 60544

[www.specmeters.com](http://www.specmeters.com)

## APÉNDICE 1

### CORRECCIONES DEL USO DE HORARIO

Correcciones del uso de horario	Ciudad
0	Dublín, Lisboa, Lóndon
3	Río de Janeiro, Montevideo
4	Asunción
5	Atlanta, Indianápolis, New York, Ottawa, Bogota, Montreal, Toronto
6	Guatemala, Houston, New Orleans, Chicago, México City, Winnipeg
7	Phoenix, Denver, Edmonton
8	San Francisco, Los Ángeles, Vancouver
9	Anchorage
10	Honolulu
11	Wellington
13	Adelaide, Melbourne, Sydney
14	Vladivostok, Brisbane
15	Seoul, Tokyo
16	Beijing, Hong Kong, Manila, Singapore, Taipei
17	Hanoi, Jakarta, Vientiane
18	Calcutta, New Delhi
19	Kabul, Islamabad
20	Tehran, Abu Dhabi, Dubai
21	Moscow, Nairobi, Kampala, Riyadh
22	Ankara, Athens, Helsinki, Istanbul, Cairo, Johannesburg, Harare
23	Amsterdam, Barcelona, Berlín, Geneva, Paris, Prague, Rome, Brussels, Madrid, Stockholm, Warsaw, Lagos

# ESPECIFICACIONES

---

<b>Unidades de Medida</b>	El índice del cono (PSI o kPa)
<b>Resolución</b>	1" (2.5 cm), 5 PSI (35 kPa)
<b>Precisión</b>	±0.5" (±1.25 cm), ±15 PSI (±103 kPa)
<b>Rango</b>	0 - 18" (0 - 45 cm), 0 - 1000PSI (0 - 7000 kPa)
<b>Máxima Velocidad de Inserción</b>	72 pl/min (182 cm/min)
<b>Máxima Carga Aplicada</b>	210 lbs
<b>Corriente</b>	2 AA baterías alcalinas Vida de la baterías es aproximadamente 12 meses
<b>Capacidad del Registrador</b>	772 lecturas sin GPS, 579 lecturas con GPS/DGPS
<b>Pantalla LCD</b>	16 caracteres, 2 líneas LCD
<b>Peso</b>	2.75 lbs. (1.25 kg)

# INTRODUCCIÓN

---

Gracias por comprar el SC 900 Medidor de Compactación del Suelo Field Scout™. Este manual describe las características y la operación del medidor.

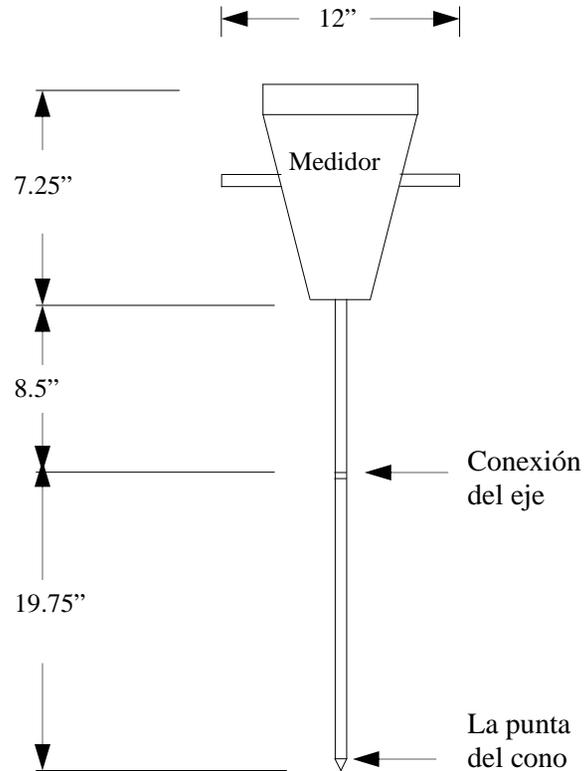
La compactación del suelo impide la penetración de humedad, reduce la asimilación de fertilizantes y químicos e impide el crecimiento de la raíz de la planta. En algunos casos, las pérdidas de la cosecha pueden llegar a un 30 % a causa de la compactación. Este nuevo medidor electrónico de compactación del suelo es el medidor de compactación más versátil en el mercado. Las lecturas de profundidad del suelo son determinadas por un sensor sónico de profundidad. Los valores del índice del cono son medidos por un sensor de carga de célula y pueden ser mostrados en PSI o kPa.

El sensor montado en eje del Field Scout permite al usuario tomar muchas medidas fácil y rápidamente. Se puede plegar en dos para fácil transporte y almacenamiento. El datalogger incorporado puede registrar datos de varios sitios y elimina la necesidad de registrar datos manualmente. A través del software, el usuario puede bajar los datos, cambiar los parámetros del registrador y configurar el medidor.

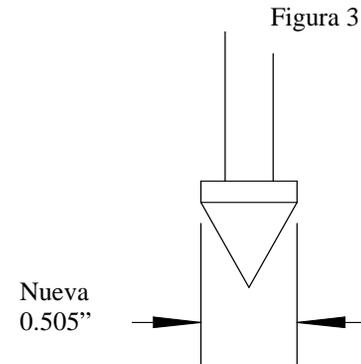


## DIMENSIONES DEL MEDIDOR

Las siguientes son las dimensiones del SC 900 Medidor de Compactación de Suelo.



Cuando usted está haciendo análisis **comparativo** de las lecturas en un campo, las medidas serán consecutivas. La cantidad de desgaste del cono no será un factor. En este caso, es recomendado que el cono sea reemplazado cuando el hombro se desgaste completamente.



Reemplace el cono de la siguiente manera:

1. Coloque el medidor de lado
2. Destornille el cono a mano o con un par de alicates
3. Sujete el cono nuevo en el eje del medidor
4. Apriete para ajustar el cono con manos o alicates.  
Cuide de no imprimir el cono con los alicates.

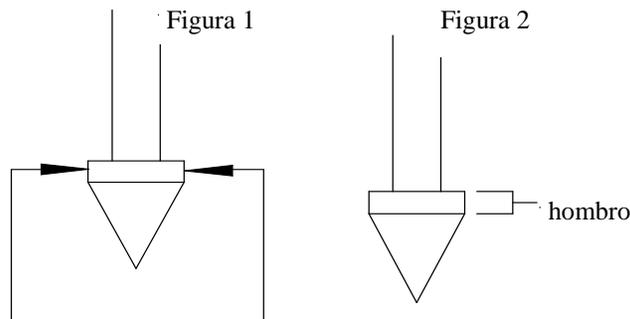
Los conos adicionales pueden ser comprados de Spectrum Technologies o un comerciante autorizado de Spectrum.

## DETERMINANDO CUANDO REEMPLAZAR EL CONO

---

Tomando muestras repetidamente desgastará el cono de metal. Periódicamente mida el diámetro del cono usando un calibrador del dial o un micrómetro que le permite medidas de 0.001 pulgadas.

Coloque el caliper/micrometer en el hombro del cono. Figura 1 le muestra la colocación correcta y Figure 2 el plan del hombro.



La determinación a cuando reemplazar el cono dependerá en cómo el usuario aplica el medidor.

Si usted usa el medidor para obtener lecturas **absolutas** de compactación, entonces reemplace el cono cuando hay un “factor de desgaste” de 3%. Un tres por ciento de desgaste afecta las mediciones en un 5%. Un cono nuevo tiene un diámetro de 0.505,” ver Figura 3. Cuando el diámetro del cono alcanza 0.490” (desgaste de 3 %), reemplace el cono.

## TOMANDO MEDIDAS DE COMPACTACIÓN

---

El **SC 900** es un penetrometro electrónico de cono de avanzada tecnología para el uso en estudios de densidad, transitabilidad y compactación del suelo. Este instrumento de compactación de suelo mide datos del índice de cono, graba los datos y permite revisar los datos para tomar decisiones del manejo de suelo.

Es recomendado que las medidas de compactación sean tomadas después de una lluvia, o en la primavera cuando los suelos tienen buen contenido de humedad. Midiendo compactación del suelo en condiciones secas del suelo no producirá lecturas relevantes.

El medidor de compactación **SC 900** debería ser usado antes de cultivar el suelo. Una vez que las áreas compactas junto con los profundidades de compactación, han sido determinadas, un sistema más efectivo de labrado puede ser utilizado.

La unidad opera como una herramienta de diagnóstico eficiente así como también una unidad de manejo después de que el labrado ha sido realizado. También se puede determinar qué tan profundo fue el trabajo y si el labrado ha solucionado el problema.

# OPERACIÓN DEL MEDIDOR

**ON**

El botón ON enciende y apaga el medidor/ registrador de datos. Cuando el medidor es encendido, mostrará el estado de la batería por 3 segundos. Por los siguientes 3 segundos, exhibirá cuánta memoria está siendo utilizada y, si el colector fue habilitado en el software, si la señal de GPS fue encontrada.

Logger 75% Full  
GPS=Yes DGPS=No

Logger 75% Full  
No GPS Found

*Ejemplos de pantallas iniciales con un registrador de datos activado: La pantalla izquierda indica que la señal de GPS fue encontrada.*

El medidor luego estará listo para tomar lecturas (ver “Proceso de Medición” p. 14).

Nota: Si usted usa GPS, pero la señal de GPS no es encontrada al encender, el medidor no busca la señal de GPS cuando toma lecturas. Desactive, apague y después encienda el medidor para capturar datos de GPS.

0010 PSI 00 IN  
Logger = OFF

Si el medidor indica cuando esta encendido que el registrador de datos no es activado (vea por encima de la pantalla) entonces los datos no serán guardados por el medidor. El registrador de datos puede ser activado a través de la software del SC 900 (ver “Parámetros de Medidor, p. 12).

# MANEJO DE DATOS (CONT.)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Name:	SC 900						
2	Serial #	0						
3	Datum:	WGS 84						
4	Soil Compaction In PSI							
5	Longitude	Latitude	Number	0 in.	1 in.	2 in.	3 in.	4 in.
6			Logger Started					
7			N= 1	148	122	143	168	17
8			N= 2	117	92	92	92	10
9			N= 3	173	193	214	244	23
10			N= 4	132	148	178	199	15
11			Logger Started					
12	-88.4151	42.69583	N= 1	71	158	122	102	11
13	-88.4151	42.69583	N= 2	0	0	122	137	16
14								

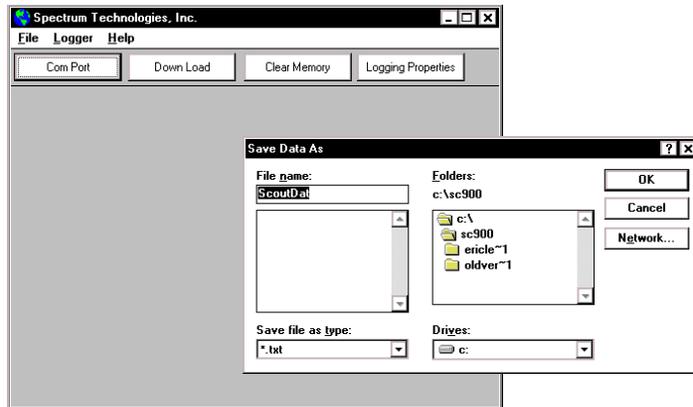
*Figura 1: Datos recolectados con y sin GPS activado. Nota: La señal de GPS no fue encontrada cuando se registraron con los datos de los primeros cuatro números de muestra.*

Los datos se guardan en archivos del texto delimitados por comas. Estos archivos pueden ser abiertos con software para ver texto (MicroSoft Word) o planillas de cálculo (Excel.)

Las primeras dos líneas del archivo de datos dan el nombre del registrador y el número de serie. La tercera línea señala que la latitud y longitud se refieren a los datos del 1984 World Geodetic Survey. La cuarta línea muestra los títulos de la columna para el resto del archivo.

Las sesiones de registro de datos son activadas cuando se enciende el medidor. El principio de una sesión es indicado por la línea de datos “Logger Started.” Si una señal de GPS fue encontrada al principio de una sesión del registrador una estampilla de tiempo es incluida en la línea “Logger Started.”

# MANEJO DE DATOS



## Com Port/Puerto De Comunicación

El cable gris del software conecta el medidor con el puerto de datos de la computadora. Seleccione el Com Port que está conectado al puerto de datos de la computadora.

## Download/Bajar los Datos

Para bajar los datos del registrador interno, girar el medidor completamente y conectar el cable serial gris con el puerto RS-232 en la parte inferior del medidor. Haga un clic sobre el botón **Download (Bajar Datos)** en la pantalla principal del software. En la pantalla **Save Data As (Grabar Data Como)**, de un nombre descriptivo al archivo y seleccione la posición donde será grabado.

## Clear Memory/Borrar Memoria

Los datos no son automáticamente borrados de la memoria del registrador después de un download. El botón **Clear Memory (Borrar Memoria)** borra todos los datos de la memoria del registrador.

# OPERACIÓN DEL MEDIDOR

## DELETE

Inmediatamente después de que el medidor haya tomado con éxito una lectura y antes de tomar otra medición, el botón DELETE suprimirá el perfil enviado más reciente al datalogger. La pantalla luego mostrará el siguiente mensaje:

Reading Deleted

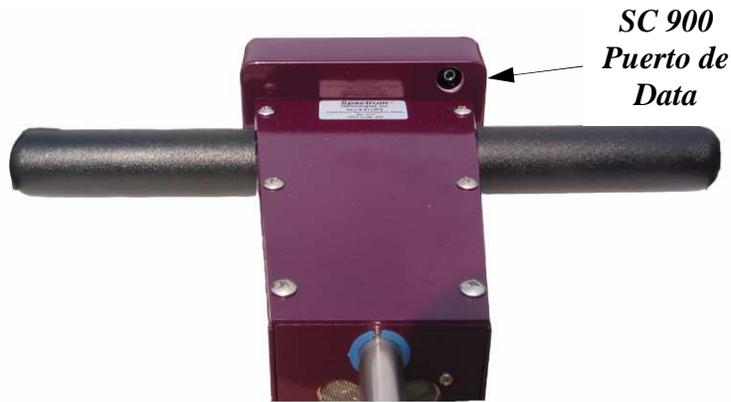
## REVIEW

Después de tomar otra lectura, presionando el botón REVIEW permite ver el valor en cada profundidad. Mientras el botón está presionado, la pantalla mostrará los valores registrados en forma secuencial.

## START

El botón START prepara el medidor y datalogger para tomar una medida. Debe ser presionado antes de cada medida.

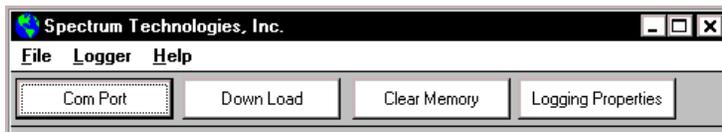
## CONECTAR A LA COMPUTADORA



El puerto de datos en la parte inferior del medidor SC 900 (mostrado en la figura de arriba) puede encontrarse removiendo el tornillo plástico. Es a través de este puerto que el medidor es conectado a una PC o a una unidad GPS.

### Conectando a una PC

El software del SC900 viene con un cable gris de interfase PC. Este cable se conecta al puerto serial de 9 alfileres de su computadora y al puerto de la computadora del medidor. La configuración del medidor puede ser modificada dando un clic sobre el botón **Logging Properties** (ver “Parámetros de Medidor” p. 12). Los botones **Com Port**, **Download** y **Clear Memory** están explicado en la sección “Manejos de Datos” (p. 18).



## MENSAJES DE AVISO

### Start Over Excessive Force

La carga máxima que la célula de carga puede resistir es 250 lbs (113 kg). Exceder este límite puede causar daño permanente al medidor. El mensaje de aviso “Excessive Force” aparece cuando 210 lbs (95 kg) o más son aplicados en la célula de carga.

### Start Over !! Depth Error !!

Este mensaje de error señala que el medidor perdió una lectura de profundidad. Esto puede ser causado por una inserción rápida, o por un objeto como un pie o una rodilla que de repente entra en el campo de vista del sensor sónico de profundidad.

### Low Battery

Indica que las baterías necesitan ser reemplazadas. El compartimento de la batería está ubicado bajo la tapa del frente del medidor.

## MENSAJES DE ADVERTENCIA

Si el medidor no puede medir un perfil de compactación del suelo, mostrará uno de los siguientes mensajes de aviso y ningún dato será enviado al datalogger. En esta instancia, es necesario remover la sonda del suelo y presionar el botón START para continuar usando el medidor (ver “El Proceso de Medición p. 14).

Start Over  
Depth > zero!

El medidor no puede empezar a tomar lecturas hasta que la sonda esté sobre la superficie del suelo. El

medidor puede marcar error si los pies del usuario están demasiado cerca del eje, O si un objeto como un árbol, o la planta grande está junta al contorno de medida o los escombros como raíces, suelo o materia de hojas se cuelgan del eje del medidor.

Start Over  
Insertion too fast

Si el medidor es insertado más rápido que la velocidad permitida por el estándar ASAE (2 pulgadas cada 2

segundos), entonces el medidor no podrá computar el índice del cono. Este mensaje aparece más frecuentemente cuando hay áreas de zonas poco compactadas bajo zonas fuertemente compactadas.

## CONECTANDO A UNA UNIDAD DE GPS

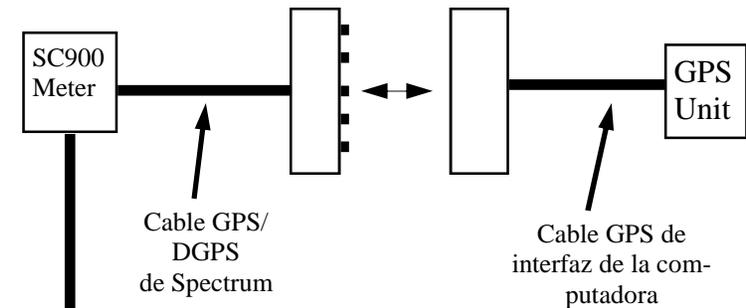
### Los Cables de Conexión

Un cable SPG/DGPS (ítem # 2950C) es necesario para conectar el SC 900 con una unidad de GPS. Este cable tiene una conexión masculina de 9 patillas y un patilla estérreo para conectar al puerto de datos del medidor. Usted también necesitará un cable que permite a la unidad de GPS conectarse al puerto serial masculino de 9 patillas. Si este cable no viene estándar con su unidad de GPS, debería estar proveído por el fabricante. Este cable se usa generalmente para tele-enviar información de una computadora a la unidad de GPS. Estos componentes deberían estar conectados como se muestra en Figura 1.

### Parámetros del GPS

Su unidad de GPS debe ser determinada para NMEA 0183 mensajes de entrada /salida. Si el medidor tiene problemas recibiendo la señal de GPS, entonces inspeccione que tenga los siguientes parámetros:

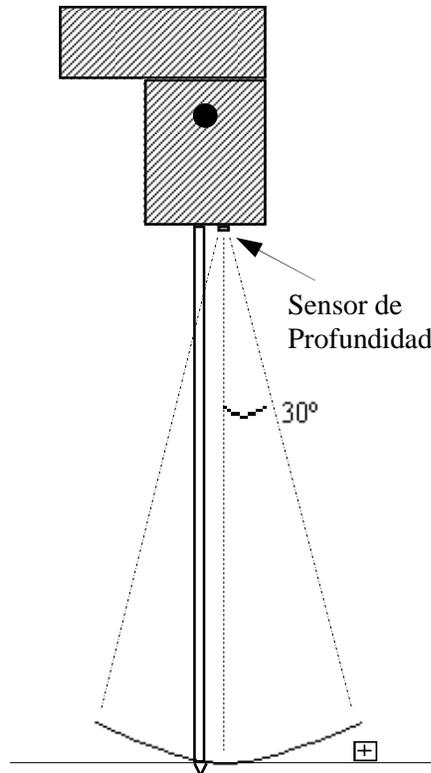
Data bits: 8  
Baud rate: 4800 bps  
Timing: 1 second  
Stop bits: 1  
Parity: None  
GGA data string



Conectando el SC900 a una unidad de GPS

## SENSOR DEL PROFUNDIDAD

Un sensor ultrasónico localizado en la base del medidor se usa para medir la profundidad de penetración. El campo de vista se extiende acerca de 30° del eje. El sensor mide la distancia emitiendo una onda acústica y midiendo el tiempo de viaje de la primera ola reflejada. Usualmente, esta primera reflexión vendrá del suelo justamente adyacente al eje. Sin embargo, si un objeto con una superficie orientada hacia el sensor está dentro del campo de vista, entonces una medida errónea de fondo puede estar hecha. Esto puede conducir a los mensajes de error de profundidad (ver “Mensajes de Aviso” p. 15). Si es posible, trate de quitar el objeto y/o alisar la superficie. Reposicionar sus pies y las rodillas también pueden eliminar estos errores. Si el problema persiste, entonces use una superficie plana con un hueco un poco más grande que el diámetro del cono. Este target debería ser aproximadamente 1 pie de ancho y puede estar hecho de cartón o algo más robusto si más durabilidad es requerida. Para probar el sensor, coloque el target en el suelo y coloque el eje en el agujero. Solicite a otra persona que lentamente aumento el target mientras usted verifica los valores del medidor.



## EL PROCESO DE MEDICIÓN

la sonda es introducida en el suelo, la medida de profundidad en el display aumentará de a 1 pulgada. El índice del cono se alterará en respuesta a las diferencias de compactación del suelo.

- Empuje la sonda en el suelo lentamente y lisamente para que no haya tensión lateral en el eje. Si un mensaje de error es generado (ver Mensajes de Aviso p. 16), entonces comience de nuevo quitando la sonda y presionando el botón **Start**.
- Quite la sonda suavemente. Si la medida del perfil es completa, el siguiente mensaje será mostrado.
- Usted puede revisar incrementos de medidas de compactación presionado el botón **Review**. Usted también puede suprimir el perfil por ahí empujando el botón **Delete**. (ver “Operación del Medidor” p. 6)

Reading Complete  
--Review Mode--

- Presione **Start** para Preparar la sonda para la siguiente medida.

### Las Medidas de Compactación Geo-Referenciadas:

Para mediciones Geo-Referenciadas, usted necesitará conectar una unidad de GPS/DGPS al SC 900 y proceder como describe arriba. (ver “Conectando a Unidad de GPS.”)

# EL PROCESO DE MEDICIÓN

---

Registrar datos correctos requiere alguna práctica. La sonda se debe introducir en el suelo ejerciendo una presión constante La velocidad Standard, especificado en las normas ASAE, es aproximadamente 2 segundos por cada 2 pulgadas. Si esta velocidad es excedida, entonces el medidor mostrará un **Error** (ver “Mensajes de Aviso” p. 16).

Para tomar una medida del perfil:

1. Presione y libere el botón **Start**.
2. Espere que el LCD para que muestre la pantalla de información del perfil. El primer renglón muestra el Índice del Cono y la profundidad. En la superficie la profundidad será cero. La segunda línea indica cuántas lecturas han sido tomadas. Este valor aparecerá cada vez que el medidor se enciende.

0010 PSI 00 IN N=1
-----------------------

## *Pantalla de Información del Perfil*

3. Párese con sus pies al menos 4 a 6 pulgadas de la punta de la sonda. Esto asegura que el sensor sónico de profundidad mida precisamente. Los objetos altos, cercanos o las paredes también inhibirán la habilidad del sensor de profundidad a “ver” la superficie del suelo. Si usted está trabajando en césped o un suelo especialmente accidentado, entonces usted puede necesitar usar un blanco para asegurar el funcionalmente correcto (ver “Sensor de Profundidad” p. 10). Es aconsejable alisar la superficie del suelo antes de insertar la sonda. A medida que

# CALIBRACIÓN

---

La lectura de la célula de carga del medidor puede ser recalibrada con el siguiente proceso.

**Nota: Durante el proceso de calibración verifique que la única fuerza en la célula de carga sea el peso del medidor.**

1. Balancee el medidor en posición perpendicular sobre una superficie dura.
2. Presione y mantega el botón READ.
3. Con el botón READ deprimido, presione y suelte el botón ON. El LCD contará hacia atrás de 5 a 1.
4. El medidor ahora debería leer entre 5 y 10 P.S.I. Esto refleja el peso del medidor.

## PARÁMETROS DEL MEDIDOR

**Meter Settings**

Meter Info:

Serial #: 200    Model #: SC 900    Firmware Version: 1.0

Meter Name:  (Max Length = 32 Characters)

Logger Settings:

Enable Meter's Logging Function (Must Be Checked to Log Data)

Set Meter to Record Only GPS Readings with Differential Correction

Enter Time Zone Correction Number (i.e. 5 for USA Central Time Zone)

Measurement Units:

PSI/Inches     KPa/cm

La pantalla Meter Settings en el software SC 900 se usa para configurar el medidor y el registrador de datos para su aplicación específica. Los campos son descritos más abajo.

**Meter Name:** (Nombre del Medidor) El nombre dado al medidor será el título en la primera línea del archivo del texto descargado.

**Logger Settings:** (Parámetros del Registrador) El registrador de datos está activado y desactivado si chequea la primera caja. Si el registrador de datos es activado, entonces el medidor buscar una señal de GPS cuando se enciende. Si una señal es encontrada, entonces los datos de la posición se guardarán juntos con los datos de humedad del suelo. Si ninguna señal de GPS está disponible cuando el registrador se enciende, el registrador ya no buscará señal cuando esté midiendo y

## PARÁMETROS DE MEDIDOR

registrando datos de compactación. Si selecciona la segunda caja, el registrador guardará el valor de GPS **sólo** si se ha corregido diferencialmente. Si la corrección diferencial no es encontrado, sólo el valor de compactación será guardado en el archivo de datos. Una corrección de huso horario debe ser introducida en la tercera caja. El Apéndice 2 (p. 17) lista de correcciones de huso horario para varias ciudades.

**Measurement Units:** (Unidades de Medida) El medidor puede ser configurado para mostrar y registrar datos en unidades inglesas (Índice del Cono en PSI y profundidad en pulgadas) o en unidades SI (Índice del Cono en kPa y profundidad en centímetros).