

Serie **E**

DINAMÓMETROS PARA ERGONOMÍA

Guía del usuario

MARK-10®

Gracias....



Le agradecemos haber adquirido un dinamómetro para ergonomía Mark-10 Serie E, diseñado para ensayos de tracción y compresión con una gama de accesorios intercambiables.

Con el uso adecuado, estamos seguros de que este producto le brindará un gran servicio durante muchos años. Los dinamómetros Mark-10 tienen una construcción resistente que ofrece muchos años de servicio en entornos industriales y de laboratorio.

Esta Guía del usuario facilita instrucciones de configuración, seguridad y funcionamiento. También se proporcionan las dimensiones y especificaciones del producto. Para obtener más información o ante cualquier consulta, no dude en contactarnos. Nuestro servicio de asistencia técnica y los equipos de ingeniería estarán encantados de ayudarle.

Antes del uso, todas las personas que vayan a utilizar el dinamómetro Serie E deben recibir formación completa sobre los procedimientos de funcionamiento y uso seguro.

TABLA DE CONTENIDOS

DESCRIPCIÓN GENERAL.....	2
ALIMENTACIÓN.....	4
CONFIGURACIÓN	5
PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES.....	7
PUNTOS DE AJUSTE	9
MODOS OPERATIVOS	10
MEMORIA DE DATOS Y ESTADÍSTICAS	13
COMUNICACIONES Y SALIDAS	15
CALIBRACIÓN	17
CONTRASEÑAS	21
OTROS AJUSTES.....	23
ESPECIFICACIONES.....	25

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1 Lista de artículos incluidos (dinamómetros únicamente) ME-100, ME-200, ME-500

Cantidad	Nro. de pieza	Descripción
1	12-1049	Estuche de transporte
1	08-1022	Cuerpo de adaptador de CA con clavijas para EE. UU., la UE, el Reino Unido y Australia
1	08-1026	Batería (dentro del aparato)
1	09-1165	Cable USB
1	-	CD de recursos (controlador USB, guías del usuario, software MESUR™ Lite, software de prueba de 90 días MESUR™ Gauge, Guía del usuario)

1.2 Lista de artículos incluidos (kits básicos) EKE-100-1, EKE-200-1, EKE-500-1

Cantidad	Modelo Nro.	Descripción
1	ME-100 / ME-200 / ME-500	Dinamómetro
1	08-1022	Cuerpo de adaptador de CA con clavijas para EE. UU., la UE, el Reino Unido y Australia
1	08-1026	Batería (dentro del aparato)
1	09-1165	Cable USB
1	-	CD de recursos (controlador USB, guías del usuario, software MESUR™ Lite, software de prueba de 90 días MESUR™ gauge, Guía del usuario)
1	E1003	Accesorio acolchado, rectangular
1	E1004	Accesorio acolchado, curvado
1	E1006	Gancho
1	E1009	Doble manija de agarre
1	E1000	Estuche de transporte, pequeño

1.3 Lista de artículos incluidos (kits avanzados) EKE-100-2, EKE-200-2, EKE-500-2

Cantidad	Modelo Nro.	Descripción
1	ME-100 / ME-200 / ME-500	Dinamómetro
1	08-1022	Cuerpo de adaptador de CA con clavijas para EE. UU., la UE, el Reino Unido y Australia
1	08-1026	Batería (dentro del aparato)
1	09-1165	Cable USB
1	-	CD de recursos (controlador USB, guías del usuario, software MESUR™ Lite, software de prueba de 90 días MESUR™ gauge, Guía del usuario)
1	E1002	Accesorio acolchado, cuadrado
1	E1003	Accesorio acolchado, rectangular
1	E1004	Accesorio acolchado, curvado
1	E1005	Accesorio acolchado, circular
1	E1006	Gancho
1	E1007	Montaje cadena / gancho
1	E1008	Una manija de agarre
1	E1009	Doble manija de agarre
1	E1010	Empuñadura tipo pistola
1	E1001	Estuche de transporte, grande

1.4 Seguridad/Uso adecuado

¡Precaución!

Anote la capacidad del dinamómetro antes de usarlo y asegúrese de no superarla. La producción de una fuerza mayor al 200 % de la capacidad del dinamómetro puede dañar la célula de carga interna. Puede provocarse una sobrecarga, incluso estando apagado el aparato.

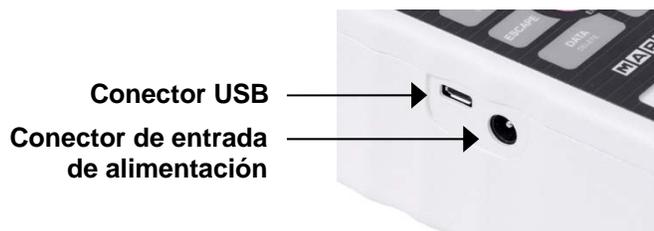
El dinamómetro está diseñado para ser utilizado en la medición de la fuerza muscular, análisis de tareas, evaluación ergonómica y aplicaciones relacionadas. No utilice el dinamómetro con sustancias o productos potencialmente inflamables, elementos que puedan hacerse añicos de forma peligrosa y cualquier otro componente que pueda provocar una situación demasiado peligrosa cuando se le aplique una fuerza.

Las siguientes comprobaciones y procedimientos de seguridad deberían llevarse a cabo antes y durante el funcionamiento:

1. El instrumento no debe utilizarse si el adaptador de CA o el propio aparato presentan daños visibles.
2. El instrumento debe mantenerse en todo momento lejos del agua u otros líquidos conductores de electricidad.
3. Las reparaciones del instrumento solo deberían llevarse a cabo por un técnico capacitado. Antes de abrir la carcasa, debe desconectarse la alimentación de CA y apagarse el instrumento.
4. Antes de iniciar un ensayo siempre se deben considerar las características de la muestra que se va a someter a prueba. Debería efectuarse una evaluación de riesgos con antelación para garantizar que todas las medidas de seguridad hayan sido tenidas en cuenta e implementadas.
5. Durante los ensayos debe utilizarse protección ocular y facial, especialmente con muestras frágiles que puedan hacerse añicos al aplicarles fuerza. Tenga en cuenta los peligros derivados de la energía potencial que se podría acumular en la muestra durante el ensayo. Debe utilizarse protección corporal adicional si una falla destructiva de la muestra de ensayo es posible.
6. En ciertos casos, como el ensayo de muestras frágiles que puedan hacerse añicos u otras aplicaciones que pudieran provocar una situación peligrosa, es muy recomendable el empleo de un sistema de cobertura de la máquina para proteger al operario y al resto del personal de posibles fragmentos o esquirlas.
7. Cuando el instrumento no se esté usando, verifique que está apagado.

2 ALIMENTACIÓN

El dinamómetro está alimentado por una batería recargable de NiMH de 8,4 V o a través de un adaptador de CA. Dado que las baterías sufren autodescarga, puede que haya que recargar la unidad después de un período prolongado de almacenamiento. Enchufe el cargador suministrado a la toma de CA e introduzca el conector del cargador en la toma del instrumento (consulte la imagen mostrada a continuación). La batería se carga por completo en aproximadamente 8 horas.



¡Precaución!

No utilice cargadores o baterías distintos a los suministrados, pues podría averiarse el instrumento.

Cuando se conecta el adaptador de CA, aparece el siguiente icono en la esquina inferior izquierda de la pantalla:



Cuando el adaptador de CA no está conectado, la carga de la batería se indica mediante un proceso de cinco pasos:

Duración de la batería:	> 75 %	50 – 75 %	25 – 50 %	< 25 %	< 2 %
Indicador:					 (parpadeo)

A un nivel críticamente bajo, aparece un mensaje, “BATTERY VOLTAGE TOO LOW. POWERING OFF” (“VOLTAJE DE LA BATERÍA MUY BAJO. APAGADO”). Sonará un aviso acústico y el dinamómetro se apagará.

El instrumento se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. Consulte la sección **Otros ajustes** para más información.

Si es necesario cambiar la batería, se puede acceder a ella al retirar la tapa de la batería en la parte trasera de la carcasa con dos tornillos, tal como se muestra a continuación:



3 CONFIGURACIÓN

3.1 Configuración mecánica

3.1.1 Montaje de las fijaciones al dinamómetro

Los accesorios se montan en el receptáculo del dinamómetro a través del mecanismo Click-Lock™. Alinee el accesorio con el receptáculo y presione hasta que haga clic. El accesorio puede insertarse en orientaciones de 90 o 180 grados, tal como se muestra a continuación:



Para liberar el accesorio, tire hacia atrás de la palanca en la parte trasera de la carcasa, tal como se muestra a continuación:



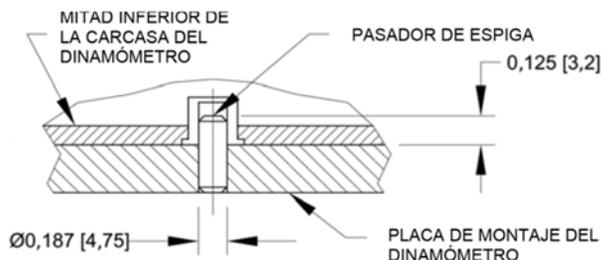
Si se utiliza el adaptador de agarre E1011 (que se muestra a continuación), se pueden montar agarres y accesorios comunes a través del hilo integrado de 5/16-18F.



3.1.2 Montaje en una placa

La pieza suplementaria redonda y de acero que tiene un orificio en la parte posterior de la carcasa se proporciona para soportar la carga durante un ensayo. Debería utilizarse un pasador de espiga

complementario (consulte la imagen mostrada a continuación). Las placas de montaje Mark-10 incluyen un pasador de espiga y orificios de paso para los cuatro orificios roscados situados cerca de las esquinas de la carcasa. Estos orificios están diseñados para que se utilicen tornillos para mantener el dinamómetro en su lugar. Los tornillos **no** deben usarse para soportar carga. Si no se utiliza un pasador de espiga correcto, puede producirse una situación peligrosa.



3.2 Instalación del controlador USB

Si la comunicación es a través de USB, instale el controlador USB incluido en el CD de recursos. Las instrucciones de instalación se encuentran también en el CD o se pueden descargar de www.mark-10.com.

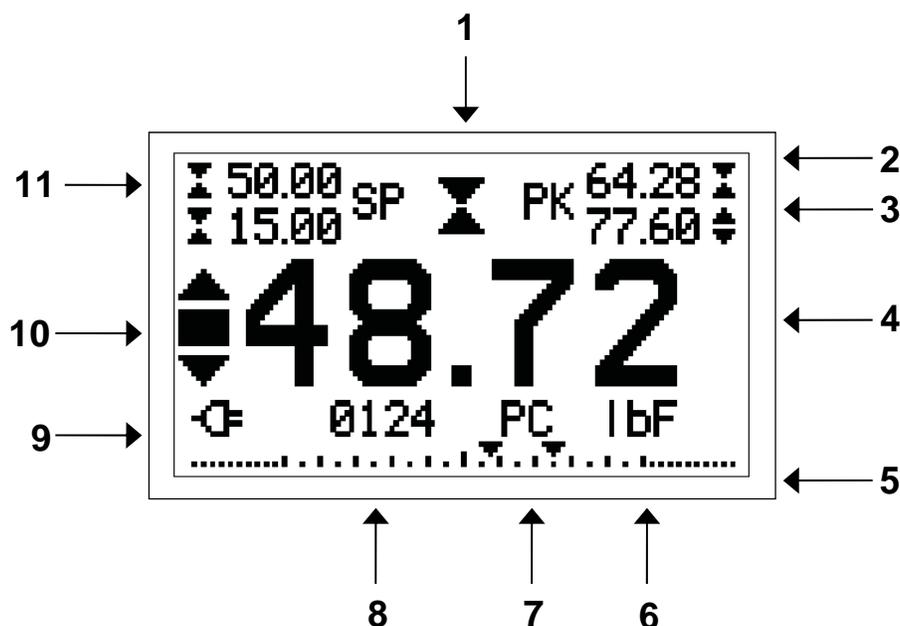
¡Precaución!

Instale el controlador USB antes de conectar físicamente el instrumento a un PC con el cable USB.

En la sección **Comunicaciones y salidas** se facilitan más instrucciones para configurar y utilizar las salidas del instrumento.

4 PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES

4.1 Pantalla de inicio



Nro.	Nombre	Descripción
1	Indicador de tracción/Compresión	<p>▼ -Indica un sentido de compresión</p> <p>▲ - Indica un sentido de tracción</p> <p>Estos indicadores se utilizan en toda la pantalla y el menú.</p>
2	Pico de compresión	La lectura máxima de compresión medida. Esta lectura puede restaurarse presionando ZERO o apagando y encendiendo el dinamómetro.
3	Pico de tracción	El pico de tracción medido. Esta lectura puede restaurarse presionando ZERO o apagando y encendiendo el dinamómetro.
4	Lectura primaria	La lectura de fuerza actual mostrada.
5	Barra de carga	Indicador analógico que ayuda a detectar una sobrecarga inminente. La barra aumenta hacia la derecha o hacia la izquierda desde el punto medio del gráfico. El aumento hacia la derecha indica carga de compresión, mientras que el aumento hacia la izquierda indica carga de tracción. Si se habilitan puntos de ajuste, se muestran marcadores triangulares para mayor comodidad visual. Este instrumento refleja la carga real, que puede no corresponderse con la lectura primaria (depende del modo de funcionamiento). La tecla ZERO no restablece la barra de carga. Consulte la sección Modos operativos para obtener más detalles.
6	Unidades	La unidad de medida actual. Las abreviaturas son las siguientes: lbF: libra-fuerza ozF: onza-fuerza kgF: kilogramo-fuerza N: Newton kN: kilonewton
7	Modo	El modo de medición actual. Las abreviaturas son las siguientes: RT – Real Time (Tiempo real) PC – Peak Compression (Pico de compresión) PT – Peak Tension (Pico de tracción) A – Average (Promedio) CAPT – Data Capture (Captura de datos) Consulte la sección Modos operativos para obtener más detalles.

8	Número de puntos de datos almacenados	El número de puntos de datos almacenados en la memoria (hasta 5000). Solo se muestra si se utilizan las funciones Memory Storage (Almacenamiento en memoria) o Data Capture (Captura de datos).
9	Indicador de batería/adaptador de CA	En función del tipo de alimentación, se mostrará el icono del adaptador de CA o el icono de carga de la batería. Consulte la sección Alimentación para más información.
10	Indicadores de límite alto/bajo	Se corresponden con los puntos de ajuste programados. Las definiciones de los indicadores son las siguientes: ▲ – El valor que se muestra es superior al límite superior de fuerza ■ – El valor que se muestra está dentro de los límites ▼ – El valor que se muestra es inferior al límite inferior de fuerza
11	Puntos de ajuste	Los límites de fuerza programados. Suelen usarse para ensayos de tipo «pasa/no pasa». Puede haber 1, 2 o ningún indicador, dependiendo de la configuración que se muestre en el elemento de menú Set Points (Puntos de ajuste).

4.2 Controles

Etiqueta primaria	Función primaria	Etiqueta secundaria	Función secundaria
	Para encender y apagar el instrumento. Presione brevemente la tecla para encender el dispositivo, y manténgala pulsada para apagarlo. Solo está activo cuando se muestra la pantalla de inicio.	ENTER (INTRO)	Distintos usos, descritos en las siguientes secciones.
ROTATE (GIRAR)	Invierte la orientación de la pantalla.	DIRECTION (DIRECCIÓN)	Invierte la pantalla durante la calibración, y alterna entre los sentidos de tracción y compresión durante la configuración de los puntos de ajuste y otros elementos de menú.
ZERO	Pone a cero la lectura primaria y los picos.	 (UP) (ARRIBA)	Se desplaza hacia arriba por el menú y los submenús.
MENU	Para entrar al menú principal.	N/A	N/A
ESCAPE	Retrocede un paso en la jerarquía del menú.	N/A	N/A
DATA (DATOS)	Almacena un valor en la memoria o transmite la lectura actual a un dispositivo externo, dependiendo de la configuración.	DELETE (ELIMINAR)	Habilita e inhabilita el modo Delete (Eliminar) al visualizar datos almacenados/desplaza el cursor hacia la derecha para determinadas funciones.
MODE (MODO)	Para cambiar de modo de medición.	 (DOWN) (ABAJO)	Se desplaza hacia abajo por el menú y los submenús.

4.3 Conceptos básicos para navegar por los menús

La mayor parte de las diversas funciones y parámetros del instrumento se configuran a través del menú principal. Para acceder al menú, presione **MENU**. Use las teclas  y  para desplazarse por los elementos. La selección actual se indica mediante un texto claro sobre un fondo oscuro. Presione **ENTER** (INTRO) para seleccionar un elemento de menú, y a continuación vuelva a usar las teclas  y  para desplazarse por los submenús. Vuelva a presionar **ENTER** (INTRO) para seleccionar el elemento de submenú.

En el caso de los parámetros que pueden activarse o desactivarse, presione **ENTER** (INTRO) para alternar entre la selección y la anulación de la selección. Un asterisco (*) a la izquierda de la etiqueta del parámetro indica que el parámetro se ha seleccionado.

Para los parámetros que requieren la introducción de un valor numérico, utilice las teclas   y  para aumentar o disminuir el valor. Mantenga pulsada cualquiera de estas teclas para que se produzca un incremento automático a una velocidad que aumenta gradualmente. Cuando se haya alcanzado el valor deseado, presione **ENTER** (INTRO) para guardar el cambio y volver al elemento de submenú, o presione **ESCAPE** para volver al elemento de submenú sin guardar los cambios. Presione **ESCAPE** para retroceder un paso en la jerarquía del menú hasta llegar al modo operativo normal.

Consulte las siguientes secciones para obtener más información sobre la configuración de las distintas funciones y parámetros.

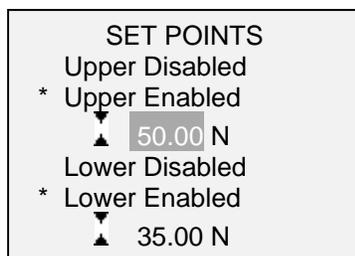
5 PUNTOS DE AJUSTE

5.1 Información general

Los puntos de ajuste son útiles para ensayos de tipo «pasa / no pasa». Pueden especificarse dos límites: alto y bajo. El indicador compara la lectura primaria con estos límites, proporcionando indicaciones «under» (debajo), «in range» (en rango) y «over» (sobre).

5.2 Configuración

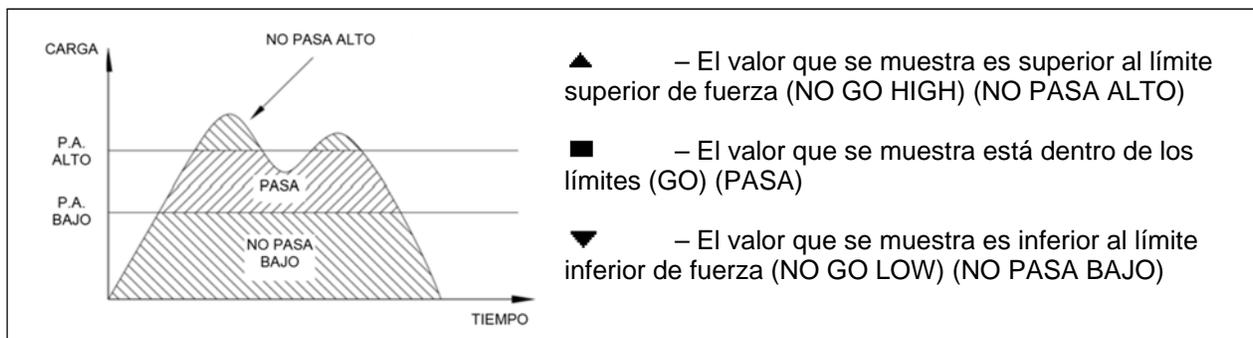
Para configurar los puntos de ajuste, seleccione **Set Points** (Puntos de ajuste) en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Pueden habilitarse uno, dos o ningún punto de ajuste. Para alternar entre los sentidos de tracción y de compresión, presione la tecla **DIRECTION** (DIRECCIÓN).

Si se han habilitado dos puntos de ajuste, se muestran en la esquina superior izquierda de la pantalla. Si solo se ha habilitado un punto de ajuste, aparece la palabra «OFF» en lugar del valor. Si no se han habilitado puntos de ajuste, la esquina superior izquierda de la pantalla aparece en blanco.

Cuando hay puntos de ajuste habilitados, los siguientes indicadores se muestran a la izquierda de la lectura primaria:



Nota: Los indicadores y salidas de puntos de ajuste hacen referencia a la lectura mostrada, no necesariamente a la carga actual.

6 MODOS OPERATIVOS

¡Precaución!

En cualquier modo de funcionamiento, si la capacidad del instrumento se ha superado en más de un 110 %, en la pantalla aparecerá «OVER» para indicar una sobrecarga. Se emitirá un tono continuo hasta que se presione la tecla **MENU** o se reduzca la carga hasta un nivel seguro.

Con los dinamómetros Serie 7 existen varios modos de funcionamiento:

- **Real Time** (Tiempo real) (RT)
- **Peak Compression** (Pico de compresión) (PC)
- **Peak Tension** (Pico de tracción) (PT)
- **Average Mode** (Modo promedio) (AVG)
- **Data Capture** (Captura de datos) (CAPT)

Para pasar de un modo a otro, presione **MODE** (MODO) mientras esté en la pantalla de inicio. Consulte las secciones siguientes para más información sobre cada modo:

6.1 Real Time (Tiempo real) (RT)

La lectura primaria corresponde a la lectura medida actualmente.

6.2 Peak Compression (Pico de compresión) (PC)

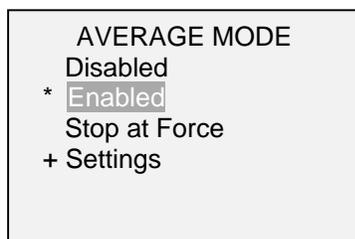
La lectura primaria corresponde a la lectura observada del pico de compresión. Si la fuerza real disminuye a partir del valor del pico, este seguirá apareciendo en la zona de lectura primaria de la pantalla. Presione **ZERO** para restablecer el valor.

6.3 Peak Tension (Pico de tracción) (PT)

Es igual que el Pico de compresión, pero para las lecturas de tracción.

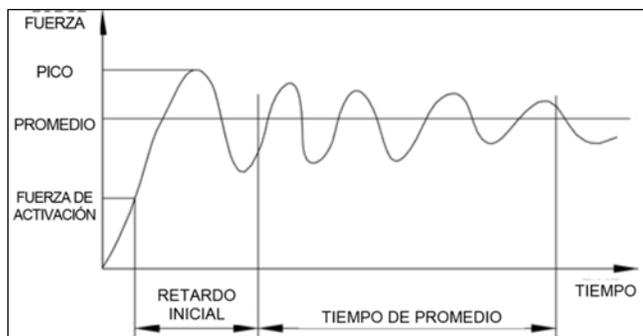
6.4 Average Mode (Modo promedio) (AVG)

Calcula la lectura de la fuerza promedio durante un período de tiempo. Antes de configurar los parámetros del Modo promedio, primero debe estar habilitado. Para ello, seleccione **Average Mode** (Modo promedio) en el menú, desplácese hasta **Enabled** (Habilitado) y presione **ENTER** (INTRO). La pantalla aparece del siguiente modo:



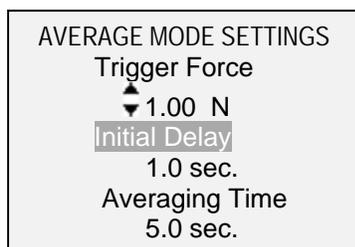
La función de promedio funciona de dos maneras:

1. El promedio se produce entre la fuerza de activación y el límite de tiempo definido, como se muestra a continuación:



- El promedio se produce sólo por encima de la fuerza de disparo. A medida que la fuerza retrocede hasta este gatillo, el promedio se detiene. Para habilitar esta función, desplácese hasta **Stop at Force** (Fuerza de parada) y presione **ENTER** (INTRO).

Seleccione **Settings** (Ajustes) para configurar **Trigger Force** (Fuerza de activación), **Initial Delay** (Retardo inicial) y **Averaging Time** (Tiempo de promedio):



Parámetro	Descripción
Trigger Force (Fuerza de activación) + o - Start / Stop Force (Fuerza de inicio/parada)	La fuerza mínima requerida para iniciar la secuencia de promedio. Puede alternar entre los sentidos de compresión y tracción presionando la tecla DIRECTION (DIRECCIÓN). El retardo inicial sigue a la fuerza de activación. Si se activa Stop at Force (Fuerza de parada), este parámetro se denomina Start / Stop Force (Fuerza de inicio/parada), que indica la fuerza mínima para la que el promedio estará activo.
Initial Delay (Retardo inicial)	El retardo de tiempo, después de la fuerza de activación, antes de que comience la secuencia de promediación. <i>Ajustes disponibles: 0.0 – 300.0 seg., en incrementos de 0.1 seg.</i>
Averaging Time (Tiempo de promedio)	La duración, en segundos, de la secuencia de promedio. Este ajuste se ignora cuando se activa la opción Stop at Force (Fuerza de parada), a menos que se llegue al límite de 300 seg. <i>Ajustes disponibles: 0.1 – 300.0 seg., en incrementos de 0.1 seg.</i>

Después de configurar los parámetros y de salir del menú, presione **MODE** (MODO) hasta que se muestre **AVG** (PROMEDIO). A continuación, presione **ZERO**. El modo de promedio ya está preparado, y la secuencia de promedio comenzará cuando se haya alcanzado la fuerza de activación. Se muestra el estado actual de la secuencia de promedio bajo la lectura primaria, del siguiente modo:

Paso	Estado	Descripción
1	TRIG WAIT (ESPERANDO ACTIVACIÓN)	La fuerza de activación aún no se ha alcanzado.
2	INIT DLY (RETARDO INICIAL)	Está transcurriendo el retardo inicial.

3	AVERAGING (PROMEDIANDO)	El dinamómetro está recogiendo lecturas. El estado parpadeará hasta que haya terminado el promedio.
4	AVRG DONE (PROMEDIO TERMINADO)	El promedio ha terminado. La fuerza media se muestra en la lectura primaria.

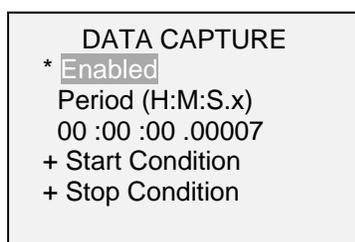
Al término de la secuencia de promedio, los valores pico se conservan hasta que se presione **ZERO**. Puede iniciarse otra secuencia de promedio después de presionar **ZERO**. Para salir del modo de promedio, presione **MODE** (MODO) y seleccione el modo de medición deseado.

6.5 Data Capture (Captura de datos) (CAPT)

Este modo de funcionamiento se utiliza para capturar y almacenar datos continuos en la memoria del dinamómetro. La frecuencia de captura se puede ajustar para adaptarse a ensayos tanto rápidos como más prolongados. Los datos guardados se pueden descargar en bloque a través de USB o RS-232.

6.5.1 Configuración

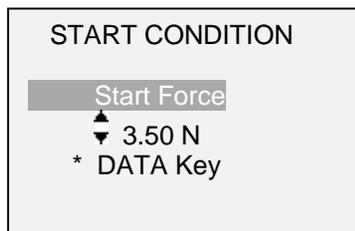
Después de habilitar la captura de datos, puede seleccionarse presionando la tecla **MODE** (MODO) hasta que aparezca **CAPT** (Captura de datos). La pantalla aparece del siguiente modo:



Función	Descripción
Enabled (Habilitado)	Si está habilitada, CAPT (Captura de datos) aparece como uno de los modos de funcionamiento.
Period (Período)	El período de captura se puede ajustar presionando las teclas y para cambiar el valor de la hora (H), minutos (M), segundos (S) y fracciones de segundo (x). Presione la tecla DATA (DATOS) para avanzar al siguiente campo. Ajustes disponibles: <i>Horas: 0-24, minutos: 0-59, segundos: 0-59, Fracción de segundos: 0.00007-0.99995, en incrementos de 0.00007 (70 μS).</i>
Start Condition (Condición de inicio)	Consulte las siguientes subsecciones para más información.

6.5.2 Condición de inicio

La captura de datos se inicia cuando se activa la Start Condition (Condición de inicio). Hay varios activadores disponibles, como se muestra a continuación:



Función	La captura de datos se inicia cuando:
Start Force (Fuerza de inicio)	Se alcanza la fuerza de activación deseada. Puede alternar entre los sentidos de compresión y tracción presionando la tecla DIRECTION (DIRECCIÓN).

Tecla DATA (DATOS)	Se presiona manualmente la tecla DATA (DATOS).
------------------------------	---

6.5.3 Condición de parada

La captura de datos termina automáticamente cuando se alcanza la condición de parada. Hay varias condiciones disponibles, como se muestra a continuación:

STOP CONDITION
* Samples: 10
Stop Force
▲ 100.00 N
Memory Full
DATA Key

Función	La captura de datos finaliza cuando:
Samples (Muestras)	Se ha capturado el número deseado de muestras (puntos de datos).
Stop Force (Fuerza de parada)	Se ha alcanzado la fuerza deseada.
Memory Full (Memoria llena)	Se han capturado 5000 puntos de datos.
Tecla DATA (DATOS)	Se presiona manualmente la tecla DATA (DATOS).

Nota 1: si no se produce la condición de parada, la captura de datos se detiene automáticamente cuando la memoria se llena.

Nota 2: La captura de datos se puede detener manualmente en cualquier momento presionando la tecla **ZERO**. Aparecerá un mensaje en la parte inferior de la pantalla: «CAPTURE CANCELLED» (CAPTURA CANCELADA).

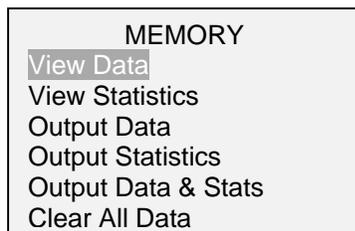
La siguiente secuencia de captura de datos no puede producirse hasta que se presione la tecla **ZERO** o hasta que el dinamómetro se vuelva a preparar automáticamente (véase la subsección siguiente para más detalles). Si se inicia otra secuencia de captura de datos antes de que la memoria se borre, dichos puntos de datos se añaden a los datos ya almacenados en la memoria.

7 MEMORIA DE DATOS Y ESTADÍSTICAS

Los dinamómetros Serie E tienen una capacidad de almacenamiento de 5000 puntos de datos. Las lecturas se pueden almacenar, visualizar y enviar a un dispositivo externo. Los puntos de datos pueden eliminarse de forma individual o en conjunto. Las estadísticas se calculan a partir de los datos almacenados en la memoria.

Para activar el almacenamiento en la memoria, seleccione la tecla **DATA** (DATOS) del menú, desplácese hasta **Memory Storage** (Almacenamiento en memoria) y presione **ENTER** (INTRO). A continuación, salga del menú. En la pantalla de inicio, aparece el número de registro de datos **0000** debajo de la lectura primaria. Presione **DATA** (DATOS) en cualquier momento para guardar la lectura mostrada. El número de registro se incrementará cada vez que se presione **DATA** (DATOS). Si se presiona **DATA** (DATOS) cuando la memoria está llena, el mensaje «MEMORY FULL» (MEMORIA LLENA) aparecerá en la parte inferior de la pantalla y se emitirá un doble aviso acústico.

Para visualizar, editar y enviar las lecturas y estadísticas almacenadas, seleccione **Memory** (MEMORIA) en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



7.1 Visualizar datos

Pueden visualizarse todos los puntos de datos guardados. Se muestra el número de registro, junto con el valor correspondiente y la unidad de medida establecida actualmente. Cualquier lectura se puede eliminar de forma individual. Para ello, desplácese hasta la lectura deseada y presione **DELETE** (ELIMINAR). La letra «D» aparece a la izquierda del número de registro, lo que indica que el dinamómetro está en modo **Delete** (Eliminar), de la siguiente manera:

0001	24.5 N
0002	22.2 N
0003	24.4 N
0004	18.9 N
D 0005	20.9 N
0006	19.9 N
0007	20.4 N

Presione **ENTER** (INTRO) para eliminar el valor. Para salir del modo **Delete** (Eliminar), vuelva a presionar **DELETE** (ELIMINAR). Se puede eliminar de forma individual cualquier número de lecturas, aunque también se pueden eliminar simultáneamente todas las lecturas. Consulte la sección **Borrar todos los datos** para más información.

7.2 Estadísticas

Se efectúan cálculos estadísticos a partir de los valores guardados. Los cálculos incluyen la cantidad de lecturas, la mínima, la máxima, la media y la desviación estándar.

7.3 Enviar datos *

Presione **ENTER** (INTRO) para enviar datos a un dispositivo externo. La pantalla mostrará «SENDING DATA...» (ENVIANDO DATOS) y, a continuación, «DATA SENT» (DATOS ENVIADOS). Si ha habido un problema de comunicación, la pantalla mostrará «DATA NOT SENT» (DATOS NO ENVIADOS).

7.4 Salida de estadísticas *

Presione **ENTER** (INTRO) para enviar estadísticas a un dispositivo externo. La pantalla mostrará «SENDING STATS...» (ENVIANDO ESTADÍSTICAS) y, a continuación, «STATS SENT» (ESTADÍSTICAS ENVIADAS). Si ha habido un problema de comunicación, la pantalla mostrará «STATS NOT SENT» (ESTADÍSTICAS NO ENVIADAS).

7.5 Enviar datos y estadísticas *

Presione **ENTER** (INTRO) para enviar datos y estadísticas a un dispositivo externo. La pantalla mostrará «SENDING DATA...» (ENVIANDO DATOS...), luego «SENDING STATS...» (ENVIANDO ESTADÍSTICAS...) y, a continuación, «DATA SENT» (DATOS ENVIADOS) y «STATS SENT» (ESTADÍSTICAS ENVIADAS). Si ha habido un problema de comunicación, la pantalla mostrará «DATA NOT SENT» (DATOS NO ENVIADOS) o «STATS NOT SENT» (ESTADÍSTICAS NO ENVIADAS).

* Cuando se utilizan los programas de recopilación de datos Mark-10 MESUR™ Lite y MESUR™gauge, los datos a granel sólo se pueden transferir haciendo clic en el botón correspondiente dentro del

programa, no iniciando la transferencia desde el dinamómetro a través de estas funciones. Estas funciones están diseñadas para aplicaciones de terceros.

7.6 Borrar todos los datos

Presione **ENTER** (INTRO) para borrar todos los datos de la memoria. Aparecerá el mensaje «CLEAR ALL DATA?» (¿BORRAR TODOS LOS DATOS?). Seleccione **Yes** (Sí) para borrar todos los datos, o **No** para volver al submenú.

Método abreviado para borrar todos los datos: En el menú principal, seleccione **Memory** (Memoria) y presione **DELETE** (ELIMINAR). Aparecerá el mismo mensaje mostrado anteriormente.

Nota: los datos no se conservan mientras el dinamómetro está apagado. Sin embargo, el dinamómetro protege contra la pérdida accidental de datos mostrando el siguiente mensaje al intentar apagar:



Si no se selecciona ninguna opción, esta pantalla se mostrará de forma continua hasta que se agote la batería.

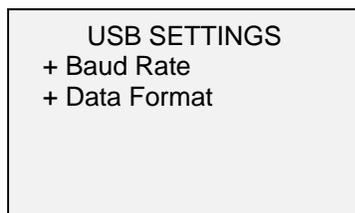
El ajuste **Automatic Shutoff** (Apagado automático) debe ignorarse si hay datos en la memoria.

8 COMUNICACIONES Y SALIDAS

La comunicación con los dinamómetros Serie E se efectúa a través del puerto micro USB, como se muestra en la imagen de la sección **Power** (Alimentación). La comunicación solo es posible cuando el dinamómetro se encuentra en la pantalla principal de funcionamiento (es decir, no en un menú o una zona de configuración).

8.1 Ajustes de USB

Para configurar los ajustes de USB, seleccione **USB Settings** (Ajustes de USB) en el menú. La pantalla aparece del siguiente modo:



Los ajustes de comunicación configurados de forma permanente son los siguientes:

Bits de datos: 8
Bits de parada: 1
Paridad: Ninguna

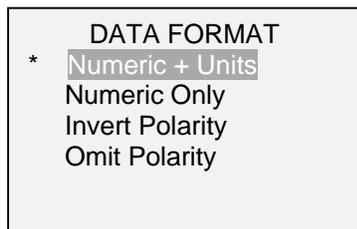
El resto de los ajustes se configuran de la siguiente manera:

8.1.1 Velocidad de transmisión

Seleccione la velocidad de transmisión requerida para la aplicación. Debe tener el mismo valor que en el dispositivo receptor.

8.1.2 Formato de los datos

Seleccione el formato deseado de los datos. La pantalla aparece del siguiente modo:



Selección	Descripción
Numeric + Units (Numérico + Unidades)	El formato de salida incluye el valor y la unidad de medida.
Numeric Only (Solo numérico)	El formato de salida solo incluye el valor.
Invert Polarity (Invertir polaridad)	Los valores de compresión tienen polaridad negativa, mientras que los valores de tracción tienen polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades/Solo numérico.
Omit Polarity (Omitir polaridad)	Ambos sentidos se formatean con polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades/Solo numérico.

8.1.3 Comunicación de datos

Pueden transmitirse puntos de datos individuales presionando **DATA** (DATOS). Los puntos de datos individuales y los datos continuos pueden solicitarse al software Mark-10 MESUR™ Lite y MESUR™gauge.

El dinamómetro también puede ser controlado por un dispositivo externo. A continuación se facilita una lista de los comandos admitidos y sus explicaciones. Todos los comandos deben terminar con un carácter CR (Retorno de carro), 0x0D, o un par CR-LF (Retorno de carro - Alimentación de línea), donde se omite la Alimentación de línea 0x0A.

- ? Solicitar la lectura mostrada
- MEM Transmitir todas las lecturas almacenadas
- STA Transmitir estadísticas
- CLRMEM Borrar todas las lecturas almacenadas de la memoria

8.1.4 Command Responses

En respuesta al comando de solicitud de lectura '?', el probador devolverá una cadena con los datos de carga, seguidos por un espacio y, a continuación, la unidad de carga (si está habilitada, como se ha descrito anteriormente). Será terminado por un par CR-LF.

Ejemplo de cadenas de retorno:

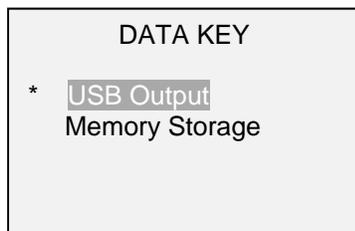
-18.78 lbF<CR><LF> 18.78 lbF de fuerza de tracción
172.40 N<CR><LF> 172.40 N de fuerza de compresión

La cantidad de dígitos después del punto decimal depende de la resolución del dinamómetro.

Los errores detectados se notifican mediante el código de error *10 (comando ilegal).

8.2 Funciones de la tecla DATA (DATOS)

La tecla **DATA** (DATOS) se puede configurar para realizar varias funciones. Para configurar la tecla **DATA** (DATOS), seleccione **DATA Key** (Tecla DATOS) en el menú. La pantalla aparece del siguiente modo:



Selección	Función al presionar DATA (DATOS)
USB Output (Salida USB)	Emite el valor actual mostrado a través del puerto USB
Memory Storage (Almacenamiento en memoria)	Almacena una lectura en la memoria (consulte la sección Memory (Memoria) para más detalles)

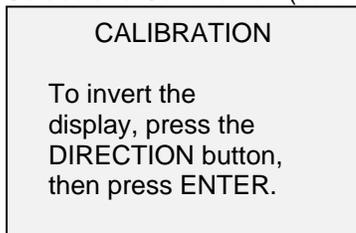
9 CALIBRACIÓN

9.1 Configuración física inicial

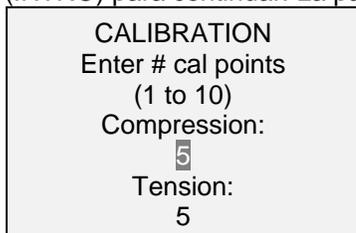
El dinamómetro debería montarse verticalmente en un banco de ensayos o fijación lo suficientemente resistente como para soportar una carga igual a la capacidad total del instrumento. Deberían emplearse pesos muertos certificados o células de carga maestras, junto con los soportes y fijaciones de montaje adecuados. Se debe tener precaución al manejar dichos equipos.

9.2 Procedimiento de calibración

1. Seleccione **Calibration** (calibración) en el menú. La pantalla aparece del siguiente modo:



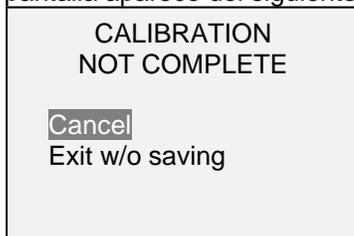
2. Presione **DIRECTION** (DIRECCIÓN) para invertir la pantalla, si se desea. Presione **ENTER** (INTRO) para continuar. La pantalla aparece del siguiente modo:



El dinamómetro puede calibrarse hasta en 10 puntos en cada sentido. Introduzca el número de puntos de calibración para cada sentido (compresión y tracción). Debe seleccionar al menos un punto para cada sentido.

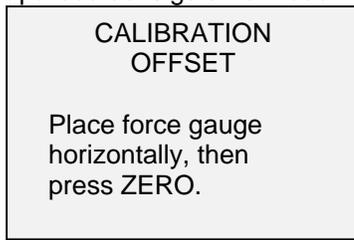
Nota: Para lograr la especificación de precisión del $\pm 0,2\%$, se recomienda calibrar el dinamómetro al menos en 5 incrementos uniformes, tanto en el sentido de tracción como en el de compresión. Por ejemplo, un dinamómetro con una capacidad de 100 kgF debería calibrarse con cargas de 20, 40, 60, 80 y 100 kg en cada dirección.

3. Para salir del menú **Calibration** (Calibración) en cualquier momento, presione **ESCAPE**. La pantalla aparece del siguiente modo:

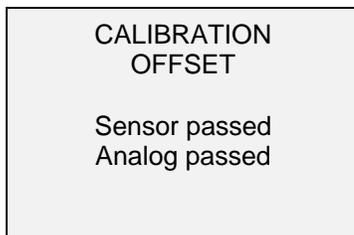


Seleccione **Cancel** (Cancelar) para regresar a la configuración de la calibración. Seleccione **Exit w/o saving** (Salir sin guardar) para volver al menú sin guardar los cambios.

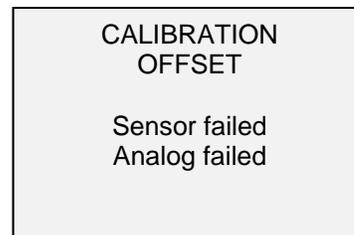
4. Después de introducir el número de puntos de calibración, presione **ENTER** (INTRO). La pantalla aparece del siguiente modo:



5. Coloque el dinamómetro en posición horizontal sobre una superficie nivelada y libre de vibraciones, y presione **ZERO**. El dinamómetro calculará las desviaciones internas, y aparecerá la siguiente pantalla:



Si ha fallado:



6. Aparece la siguiente pantalla después de calcularse las desviaciones:

CALIBRATION
COMPRESSION

Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER.

Conecte las fijaciones de peso (soportes, ganchos, etc.) que sean necesarias. No coloque todavía ningún peso ni aplique ninguna carga de calibración. Presione **ENTER** (INTRO).

7. La pantalla aparece del siguiente modo:

CALIBRATION
COMPRESSION

Optionally exercise
sensor, then press
ENTER.

Opcionalmente, puede accionar el eje de la célula de carga varias veces (a fondo de escala, si es posible), y después presionar **ENTER** (INTRO).

8. La pantalla aparece del siguiente modo:

CALIBRATION
COMPRESSION
Gain adjust
Apply full scale load
100.00 kg +/-20%,
then press ENTER.

Aplique un peso igual al fondo de escala del instrumento, y presione **ENTER** (INTRO).

9. Después de mostrar «Please wait...» (Espere), aparece la siguiente pantalla:

CALIBRATION
COMPRESSION

Ensure no load,
then press ZERO.

Retire la carga aplicada en el paso 8, deje las fijaciones en su sitio y presione **ZERO**.

10. La pantalla aparece del siguiente modo:

CALIBRATION
COMPRESSION
Apply load
1 OF 5
Enter load:
20.00 kg
Press ENTER.

Utilice las teclas  y  para ajustar el valor de la carga según sea necesario. Los valores de carga tienen incrementos uniformes de forma predeterminada, como indica el número de puntos de datos introducido anteriormente (se recomienda el uso de incrementos uniformes para obtener mejores resultados). Por ejemplo, si se está calibrando un dinamómetro de 100 kgF de capacidad, y se han seleccionado 5 puntos de datos, los valores de carga tendrán los valores predeterminados de 20, 40, 60, 80 y 100 kg. Aplique la carga de calibración. A continuación, presione **ENTER** (INTRO).

Repita el paso anterior para el número de puntos de datos seleccionados.

11. Después de completar todos los puntos de calibración de compresión, aparece la siguiente pantalla:

CALIBRATION
COMPRESSION COMPLETE
Reverse direction
for tension.
Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER.

Presione **ENTER** (INTRO).

12. La pantalla aparece del siguiente modo:

CALIBRATION

To invert the
display, press the
DIRECTION button,
then press ENTER

Invierta la orientación del eje de la célula de carga girando el dinamómetro 180°. Presione **DIRECTION** (DIRECCIÓN) para invertir la pantalla. A continuación, conecte las fijaciones de peso. En las siguientes pantallas se avanza por el mismo procedimiento que en el sentido de compresión. Proceda de la misma manera.

13. Al terminar la calibración de tracción, aparece la siguiente pantalla:

CALIBRATION
COMPLETE

Save & exit
Exit w/o saving

Para guardar la información de la calibración, seleccione «Save & exit» (Guardar y salir). Para salir sin guardar los datos, seleccione «Exit without saving» (Salir sin guardar).

14. Cualquier error que se produzca viene indicado por las siguientes pantallas:

CALIBRATION
Units must be kgF.
Please try again
Press ENTER.

Se muestra al inicio de la calibración si se selecciona una unidad no permitida.

CALIBRATION
Load not stable.
Please try again.

Asegúrese de que la carga no esté moviéndose, oscilando o vibrando de alguna manera. Vuelva a intentarlo.

CALIBRATION
COMPRESSION
Load too low.
Please try again.

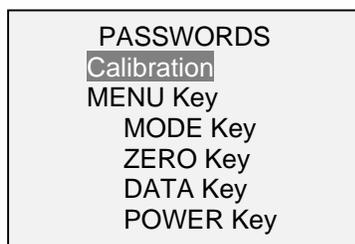
El peso de calibración no coincide con el valor ajustado.

CALIBRATION
TENSION
Load too close
to previous.
Please try again.

El punto de calibración introducido está demasiado cerca del punto anterior.

10 CONTRASEÑAS

Se pueden establecer dos contraseñas independientes para controlar el acceso a la sección **Calibration** (Calibración) y al menú y otras teclas. Para acceder a la pantalla de configuración de contraseñas, seleccione **Passwords** (Contraseñas) en el menú. La pantalla aparece del siguiente modo:



10.1 Contraseña de calibración

Seleccione **Calibration** (Calibración) en el submenú. La pantalla aparece del siguiente modo:



Para establecer la contraseña, seleccione **Enabled** (Habilitado) , y, a continuación, **Set Password** (Establecer contraseña).. Utilice las teclas y para incrementar y disminuir los valores, de 0 a 9999. Cuando haya seleccionado el valor deseado, presione **ENTER** (INTRO), y, a continuación, **ESC** para salir del submenú.

10.2 Contraseña de la tecla MENU

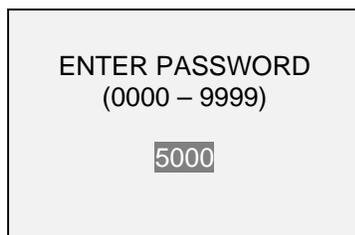
Si está activada, cada vez que se seleccione la tecla **MENU**, deberá introducirse una contraseña. Seleccione **MENU Key** (Tecla MENU) en el submenú. Siga el mismo procedimiento descrito anteriormente.

10.3 Bloqueo de otras teclas

Otras teclas se pueden bloquear de forma individual. Al pulsar una tecla bloqueada aparecerá el mensaje «KEY PROTECTED» (TECLA PROTEGIDA) y se volverá a la pantalla anterior.

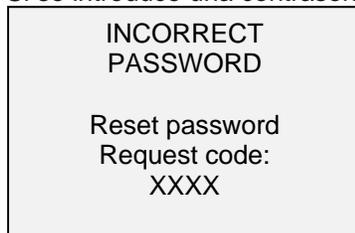
10.4 Solicitudes de contraseña

Si se han habilitado contraseñas, aparecerá la siguiente pantalla cuando se presione la tecla **MENU** o se acceda a la sección **Calibration** (Calibración):



Use las teclas y para seleccionar la contraseña correcta, y presione **ENTER** (INTRO) para continuar.

Si se introduce una contraseña incorrecta, aparece la siguiente pantalla:



Para volver a introducir la contraseña, presione **ESCAPE** para salir a la pantalla de inicio. A continuación, acceda a la función deseada e introduzca de nuevo la contraseña cuando se le solicite.

Si se ha perdido la contraseña, se puede restablecer. Presione **ENTER** (INTRO) para generar un *código de solicitud*. El *código de solicitud* debe entregarse a Mark-10 o a un distribuidor, que a su vez facilitarán el correspondiente *código de autorización*. Introduzca el *código de activación* para deshabilitar la contraseña.

11 OTROS AJUSTES

11.1 Apagado automático

Cuando funciona con batería, el instrumento se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. La inactividad se define como la ausencia de pulsaciones de teclas o cambios de carga de 100 recuentos o menos. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Automatic Shutoff** (Apagado automático) en el menú. La pantalla aparece del siguiente modo:



Selección	Description (Descripción)
Disabled (Inhabilitado)	Deshabilitar el apagado automático.
Enabled (Habilitado)	Habilitar el apagado automático.
Set Minutes (Ajustar minutos)	Tiempo de inactividad. Ajustes disponibles: 5-30, en incrementos de 5 minutos.

Nota: si el adaptador de CA está conectado, el dinamómetro pasará por alto estos ajustes y seguirá encendido hasta que se presione la tecla **POWER** (ALIMENTACIÓN).

11.2 Iluminación de la pantalla

Aunque la iluminación de la pantalla se puede encender y apagar en cualquier momento presionando la tecla **BACKLIGHT** (ILUMINACIÓN DE LA PANTALLA), hay varios ajustes iniciales disponibles (aplicables al encender el dinamómetro). Para acceder a estos ajustes, seleccione **Backlight** (Iluminación de la pantalla) en el menú. La pantalla aparece del siguiente modo:



Selección	Descripción
Off (Apagada)	La iluminación de la pantalla se apaga al encender el instrumento.
On (Encendida)	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el instrumento.
Auto (Automático)	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el instrumento, pero se apagará después de un periodo de inactividad (como se define en la subsección Automatic Shutoff (Apagado automático)). La iluminación de la pantalla se encenderá de nuevo cuando se reanude la actividad. La duración del tiempo de inactividad se programa en minutos, a través del parámetro Set Minutes (Ajustar minutos). Ajustes disponibles: 1-10, en incrementos de 1 minuto.

Nota: si el adaptador de CA está conectado, el instrumento pasará por alto estos ajustes y mantendrá encendida la iluminación de la pantalla.

11.3 Contraste del LCD

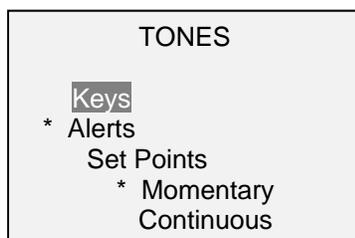
Puede ajustarse el contraste de la pantalla. Seleccione **LCD Contrast** (Contraste del LCD) en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Presione **ENTER** (INTRO) para modificar el contraste. Seleccione un valor de 0 a 25, siendo 25 el de mayor contraste.

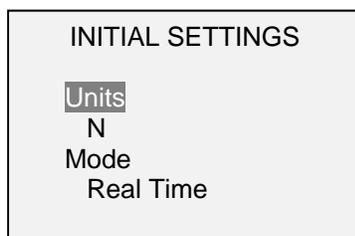
11.4 Tonos

Se pueden habilitar tonos audibles para todas las teclas y alertas, como sobrecarga, valor del punto de ajuste alcanzado, etc. La alerta de punto de ajuste puede configurarse como tono momentáneo o continuo (hasta que la carga alcance un valor entre los puntos de ajuste). Para configurar las funciones en las que se aplican los tonos audibles, seleccione **Tones** (Tonos) en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



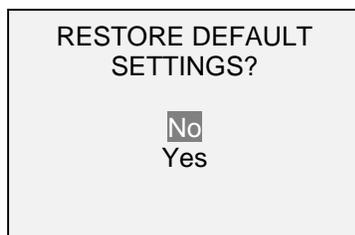
11.5 Ajustes iniciales

Esta sección se utiliza para configurar los ajustes iniciales al encender el dinamómetro. Pueden configurarse las unidades iniciales de medida y el modo de medición de la lectura primaria. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Initial settings** (Ajustes iniciales) en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



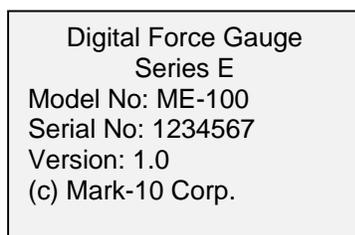
11.6 Restaurar valores predeterminados

Los ajustes predeterminados de fábrica pueden restaurarse seleccionando **Restore Defaults** (Restaurar valores predeterminados) en el menú. Los ajustes se pueden encontrar en la sección **Specifications** (Especificaciones). Aparece la siguiente pantalla:



11.7 Pantalla de información/bienvenida

La siguiente pantalla se muestra durante el encendido, y se puede acceder a ella en cualquier momento seleccionando **Information** (Información) en el menú:



12 ESPECIFICACIONES

12.1 Aspectos generales

Precisión:	±0,2 % del fondo de escala
Frecuencia de muestreo de datos:	7.000 Hz
Alimentación:	CA o batería recargable. Aparece un indicador cuando el nivel de la batería es bajo, y el instrumento se apaga automáticamente cuando la carga alcanza un valor crítico.
Duración de la batería:	Con iluminación de la pantalla: hasta 7 horas de uso continuo Sin iluminación de la pantalla: hasta 24 horas de uso continuo
Unidades de medida:	lbF, ozF, gF, kgF, N, kN, mN (dependiendo del modelo)
Salida USB:	Configurables hasta 115.200 baudios
Sobrecarga segura:	200 % del fondo de escala (en la pantalla aparece «OVER» con valores del 110 % o superiores)

Peso:	1,7 libras [0,8 kg]
Requisitos ambientales:	40-100 °F (4,4-37,8 °C), máx. 93 % de humedad, sin condensación
Garantía:	3 años (consulte la declaración individual para más detalles)

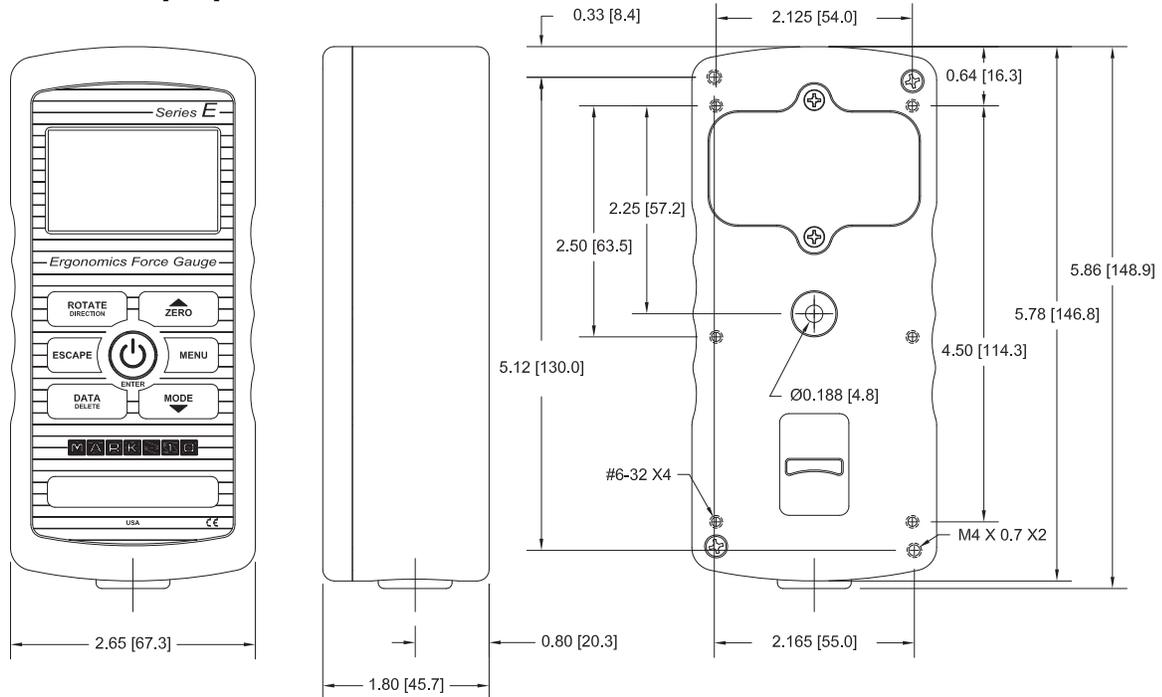
12.2 Ajustes predeterminados de fábrica

Parámetro	Ajuste
Set points (Puntos de ajuste)	
Upper (Superior)	Disabled (Inhabilitado) (predeterminado al 80 % del fondo de escala, compresión, cuando está habilitado)
Lower (Inferior)	Disabled (Inhabilitado) (predeterminado al 40 % del fondo de escala, compresión, cuando está habilitado)
Average mode (Modo de promedio)	Disabled (Inhabilitado)
Initial Delay (Retardo inicial)	0
Trigger Force (Fuerza de activación)	10 % del fondo de escala
Averaging Time (Tiempo de promedio) (s)	5.0
Funciones de la tecla DATA (DATOS)	
USB Output (Salida USB)	Enabled (Habilitado)
Memory Storage (Almacenamiento en memoria)	Enabled (Habilitado)
USB Settings (Ajustes de USB)	
Baud Rate (Velocidad de transmisión)	115,200
Data Format (Formato de los datos)	Numeric + Units (Numérico + Unidades)
Data Capture (Captura de datos)	Disabled (Inhabilitado)
Period (Período)	00:00:01:00000
Start Condition (Condición de inicio)	Fuerza de inicio del 10 % del fondo de escala
Stop Condition (Condición de parada)	Fuerza de parada del 20 % del fondo de escala
Auto Settings (Ajustes automáticos)	All disabled (Todos inhabilitados)
Tones (Tonos)	
Keys (Teclas)	Enabled (Habilitado)
Alerts (Alertas)	Enabled (Habilitado)
Set Points (Puntos de ajuste)	Momentary (Momentáneo)
Automatic Shutoff (Apagado automático)	Enabled (Habilitado)
Set Minutes (Ajustar minutos)	5
Backlight (Iluminación de la pantalla)	Auto (Automático)
Set Minutes (Ajustar minutos)	1
Initial Settings (Ajustes iniciales)	
Unidades	lbF
Modo	Real Time (Tiempo real)
Passwords (Contraseñas)	All disabled (Todas inhabilitadas)

12.3 Capacidad x resolución

Modelo	lbF	ozF	kgF	gF	N	kN
ME-100	100 x 0.05	1600 x 1	50 x 0.02	50000 x 20	500 x 0.2	-
ME-200	200 x 0.05	3200 x 1	100 x 0.02	-	1000 x 0.2	1 x 0.0002
ME-500	500 x 0.1	8000 x 2	250 x 0.05	-	2500 x 0.5	2.5 x 0.0005

12.4 Dimensiones
PULGADAS [MM]





Mark-10 Corporation ha sido innovadora en el campo de la medición de fuerza y torsión desde 1979. Nos esforzamos por alcanzar la plena satisfacción del cliente a través de la excelencia en el diseño de los productos, la fabricación y la asistencia al cliente. Además de nuestra línea estándar de productos, podemos ofrecer modificaciones y diseños personalizados para aplicaciones de fabricantes de equipos originales. Nuestro equipo de ingeniería estará encantado de satisfacer cualquier requisito especial. No dude en ponerse en contacto con nosotros para recibir más información o para comunicarnos sugerencias para mejorar.



Force and torque measurement engineered better

Mark-10 Corporation

11 Dixon Avenue
Copiague, NY 11726 USA
1-888-MARK-TEN
Tel: 631-842-9200
Fax: 631-842-9201
Internet: www.mark-10.com
Email: info@mark-10.com