

**Analizador de Humedad “MI-7” con  
Sensores intercambiables**

**Manual de Uso**



## Indice

| <b>Tema</b>                              | <b>Pag.</b> |
|--|-------------|
| Características técnicas del lector MI-7 | 3           |
| Lector MI-7 con sensor SH-7              | 4           |
| Lector MI-7 con sensor SH-6              | 12          |
| Lector MI-7 con sensor SH-5              | 20          |
| Lector MI-7 con sensor SH-3              | 28          |

### **Funciones básicas del lector "MI-7"**

- Medir Humedad
- Medir Temperatura
- Leer mediciones anteriores
- Ajuste de calibraciones standard

### **Funciones opcionales de programación**

- Programar nuevos productos
- Borrar calibraciones
- Modificar calibraciones

### **Características generales del equipo**

Está compuesto por 2 elementos: un lector o analizador universal y distintos sensores o sondas intercambiables, para la medición de humedad o temperatura.

Puede determinar el contenido de humedad de una gran variedad de productos: granos, fardos, rollos, andana, suelos, madera, papel, granulados, polvos, etc.

## Características técnicas del Lector "MI-7"

- Conector único de entrada para todos los sensores intercambiables.
- Detección automática del tipo de sensor conectado.
- Lectura directa del porcentaje de humedad.
- Rango de humedad 0-100%, resolución 1%.
- Rango de temperatura 0 – 100 °C, resolución 0.1 °C
- Corrección automática de la medición, por temperatura.
- Visor alfanumérico de 2 líneas por 16 caracteres.
- Memoria de calibración de hasta 70 patrones.
- Almacena en la memoria las 25 últimas mediciones.
- Las mediciones y calibraciones no se pierden al sacar la batería.
- Calibraciones de fábrica para:
  - Maíz, soja, girasol, trigo, trigo candeal, arroz con cáscara, sorgo, avena, cebada y centeno con sensor "SH-7".
  - Fardos, rollos y silopack con sensor "SH-6".
  - Andana o hilera de pasto con sensor "SH-5".
- Ajuste de calibraciones mediante ecualización de cada curva.
- Alimentación con batería de 9 Volts.

## Opcionales

- Sistema opcional de programación de calibraciones para distintos productos.
- Salida a PC y software para almacenar las mediciones
- Entrada para alimentación con fuente de 220V a 9V.

## Lector "MI-7" con sensor para granos "SH-7"

- Se utiliza para granos, polvos, harinas, triturrados, etc.
- La versión estándar del lector MI-7, incluye calibraciones para: maíz, soja, girasol, trigo, trigo candeal, arroz con cáscara, sorgo, avena, cebada y centeno.
- Incluye 3 sensores: Humedad, Temperatura y Peso.
- Balanza electrónica incorporada, para determinar la cantidad de muestra necesaria por peso.
- Rango de humedad del producto: 0 – 100%.
- Rango de temperatura: 0 – 100°C.
- Resolución: 0,1%;
- Precisión: +/- 0,2%.

### Consideraciones para la medición de humedad

Para una correcta medición del contenido de humedad de los distintos productos, mezcle bien las muestras a medir para que sean lo más homogéneas posible y tome mas de una medición de la misma.

El recipiente de la balanza debe estar vacío antes de comenzar a realizar la medición.

No introduzca el material en el recipiente del sensor, antes de que el lector muestre en el display **"Volcar despacio hasta XXX%"**.

Para la medición de muestras con alto contenido de humedad, verifique que el recipiente este seco y sin restos de producto después de cada medición, pues el equipo detectará como humedad inicial el agua residual que se haya mantenido en las paredes del sensor.

Los productos programados por el usuario desde la función Programar Nuevos Productos, se incorporan automáticamente a la lista de productos que se pueden seleccionar para medir para medir.

### Precauciones

- No someta al equipo o los sensores a la luz solar directa.
- Conecte correctamente los sensores al lector.
- Encienda el equipo después de haber conectado el sensor.

## Medición de Humedad

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                       |
|---|------------------------------------|
| 1. Conecte el sensor "SH-7" al lector.  |                                    |
| 2. Oprima la tecla de ENCENDIDO.  | MI-7 V13J<br>Sensor SH-7           |
| 3. Presione la tecla ENTRAR.  | Medir<br>Humedad                   |
| 4. Presione de nuevo ENTRAR.  | Maíz                               |
| 5. Con las teclas SUBIR o BAJAR, seleccione el grano a medir.   | Soja                               |
| 6. Seleccionado el grano, presione ENTRAR.  | Soja 00<br>(0 – 99)                |
| 7. Con las teclas SUBIR o BAJAR seleccione el primer dígito del número de identificación de la muestra.   | Soja <u>X</u> 0<br>(0 – 99)        |
| 8. Apriete ENTRAR y lo mismo para el segundo dígito.  | Soja <u>XX</u><br>(0 – 99)         |
| 9. Presione ENTRAR. El lector examina el nivel de la batería, el funcionamiento del sensor y tara a cero la balanza.  | Soja XX<br>Un momento...           |
| 10. Luego aparece en el display.  | Volcar despacio<br>Hasta 100% 000% |
| 11. Volcar lentamente con el vaso sobre el cono central de la balanza el material a medir, tratando de ir nivelando la muestra. Cuando la lectura de la balanza coincida con el % indicado, apriete ENTRAR. | Volcar despacio<br>Hasta 100% 100% |
| 12. El equipo vuelve a examinar la batería y ejecuta la operación de cálculo de humedad.  | Un momento....                     |
| 13. El lector muestra el valor de humedad.  | Soja XX<br>Humedad XX,X%           |
| 14. Vacíe el recipiente y luego oprima ENTRAR. Entonces vuelve al paso 5.   | Soja                               |

## Medición de Temperatura

Una vez encendido el equipo, con las teclas SUBIR o BAJAR se ubica esta función.

Presione ENTRAR para leer la temperatura que registra el recipiente del sensor o la del producto contenido en el mismo.

Con el sensor específico de temperatura, como por ejemplo la lanza "ST-2", se puede medir la misma en fardos, rollos, suelos, líquidos, silos, etc.

## Lectura de las mediciones anteriores

Este equipo almacena las últimas 25 mediciones realizadas, de cualquiera de los productos disponibles para medir.

La información es almacenada en un sector de la memoria no-volátil, por lo que no desaparecerá cuando el equipo esté apagado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                  |
|---|-------------------------------|
| 1. Con las teclas de SUBIR y BAJAR, ubique la función.  | Leer Mediciones Anteriores    |
| 2. Oprima ENTRAR y podrá ver la última lectura realizada, donde se indica el nombre del producto, el número de muestra asignado, el orden en que fue almacenada y el valor de la humedad obtenido en la medición. | Maíz XX - 01<br>Humedad XX.X% |
| 3. Pulse ENTRAR nuevamente y aparecerá la siguiente lectura.  | Maíz XX - 02<br>Humedad XX.X% |
| 4. Presionando ENTRAR podrá ver una a una las mediciones realizadas, en orden decreciente.  | Maíz XX - XX<br>Humedad XX.X% |
| 5. Agotada la lectura de las mediciones realizadas o bien pulsando SUBIR o BAJAR, el equipo volverá al estado del punto 1.  | Leer Mediciones Anteriores    |

### Ajuste de calibraciones standard

Este equipo dispone de una función mediante la cual puede modificar o ajustar las calibraciones que se proveen de fábrica.

El ajuste le permite ecualizar o modificar la curva de calibración de un determinado producto en cuatro rangos de la misma, a intervalos de 4 o 5 % de humedad, para el caso de los cereales.

Puede sumar o restar décimas en un determinado rango de humedad, para que el resultado de las mediciones de un determinado producto, se asemejen a las realizadas por otro método que desee tomar como referencia.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                        |
|---|-------------------------------------|
| 1. Manteniendo oprimida la tecla ENTRAR, encienda el equipo. Solo puede acceder a esta función desde el encendido del equipo.                                 | Maíz                                |
| 2. Seleccione el producto con las teclas de SUBIR o BAJAR.  | Soja                                |
| 3. Oprima ENTRAR y el equipo mostrará los 4 valores de ajuste para el producto seleccionado y el valor resultante del ajuste para el primer rango de humedad. | Soja    XX.X%<br><u>XX</u> XX XX XX |
| 4. Con las teclas de SUBIR y BAJAR puede incrementar o decrementar el valor de ajuste.  | Soja    XX.X%<br><u>XX</u> XX XX XX |
| 5. Con la tecla de ENTRAR fija el nuevo valor y pasa al siguiente rango de ajuste.  | Soja    XX.X%<br>XX <u>XX</u> XX XX |
| 6. Una vez asignado el último valor, el display presentará.   | Soja    Grabar?<br>XX XX XX XX      |
| 7. Si no desea grabar los valores presione SUBIR o BAJAR.   | Soja<br>XX XX XX XX                 |
| 8. Para grabar los ajustes de los cuatro rangos de humedad, mantenga oprimida la tecla ENTRAR y pulse la tecla SUBIR.   | Soja    *Grabado*<br>XX XX XX XX    |
| 9. Para abandonar esta función e ingresar al menú principal, seleccione SALIR de la lista de productos y luego oprima la tecla ENTRAR.                        | Medir<br>Humedad                    |

## Funciones opcionales

### Programación de nuevos productos

Este equipo cuenta con una memoria no volátil capaz de almacenar hasta 70 calibraciones independientes para los productos que se desee programar, mediante muestras patrones.

Es posible programar cualquier tipo de producto con la utilización del sensor adecuado (cereales, granulados, polvos, harinas etc.).

Para la programación de la curva de calibración de un producto es necesario disponer de muestras patrones de dicho producto.

Se debe conocer la humedad de la muestra, determinada en laboratorio mediante estufa u otro método patrón.

Es conveniente evaluar el rango de humedad en el cual se trabajará y sobre la base de esto, preparar las muestras necesarias, cuyos contenidos de humedad difieran entre sí, de manera que cubran el rango de humedad deseado.

De la correcta realización de esta operación dependerá luego la exactitud de los resultados.

#### **Ejemplo:**

Si se necesita realizar determinaciones de un tipo de producto cuyos valores de humedad están entre 12% y 15%, solo se necesita disponer de 2 muestras patrones, por ejemplo 12,5% y 14,8%, realizar los pasos de calibración en el equipo y entonces se estará en condiciones de medir directamente muestras del producto programado en el rango de humedad deseado.

Para la programación de nuevos productos se debe establecer un valor de peso de la muestra, el que se deberá respetar en el momento de la medición de humedad.

La altura del material introducido en el recipiente de la balanza, no debe superar el cono del cilindro central.

### Programación de nuevos productos

| <b>Procedimiento</b>   | <b>Visor</b>                     |
|--|----------------------------------|
| 1. Ubique la función con las teclas SUBIR o BAJAR.   | Programar Nuevo<br>Producto      |
| 2. Pulse ENTRAR y entonces aparece la cantidad de espacio libre para calibraciones.  | Espacio Libre XX                 |
| 3. Pulse ENTRAR y asigne un número del 0 al 63 que identificará al producto programado. Seleccione el primer dígito del número con las teclas SUBIR o BAJAR y presione ENTRAR. | Prod. <u>XX</u><br>(0 -63)       |
| 4. Luego de asignar el número de producto pulse ENTRAR y el lector mostrará la cantidad de muestras ya programadas para ese producto.  | Prod. XX<br>Nº Muestras    XX    |
| 5. Pulse ENTRAR y aparecerá el Nº de producto, el valor índice de la balanza..   | Prod. XX<br>Volcar despacio000%  |
| 6. Introduzca el producto hasta el borde del cono recordando el valor de la balanza que se tomará como referencia y presione ENTRAR.   | Prod. XX<br>Humedad    00,0%     |
| 7. Con las teclas SUBIR o BAJAR, ingrese el valor de humedad de la muestra.  | Prod. XX<br>Humedad    XX,X%     |
| 8. Asignado el valor de humedad presione ENTRAR.   | *Programado*<br>Humedad    XX,X% |
| 9. Pulse ENTRAR para volver al menú principal.   | Programar Nuevo<br>Producto      |

## Borrado de las calibraciones de productos programados

Con esta función puede borrar las calibraciones que haya programado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                     |
|---|----------------------------------|
| 1. Ubique esta función con las teclas de SUBIR y BAJAR.   | Borrar<br>Calibraciones          |
| 2. Pulse ENTRAR   | Prod. 00<br>(0 - 63)             |
| 3. Seleccione el primer dígito del producto programado, con las teclas SUBIR y BAJAR.                                   | Prod. X0<br>(0 - 63)             |
| 4. Luego presione ENTRAR y seleccione el segundo dígito.  | Prod. XX<br>(0 - 63)             |
| 5. Presione ENTRAR y aparecerá en la línea inferior la cantidad de muestras que han sido programadas para ese producto. | Prod. XX<br>N° Muestras    XX    |
| 6. Pulse ENTRAR sucesivamente y para ver una a una las muestras programadas.  | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%          |
| 7. Una vez localizada la muestra que desea borrar, oprima la tecla SUBIR y manteniéndola apretada oprimir BAJAR.        | * BORRADO *<br>Prod.XX Hum:XX.X% |
| 8. Presione ENTRAR y estará nuevamente en el menú principal.  | Borrar<br>Calibraciones          |

## Modificación de calibraciones de productos programados

Con esta función puede modificar los valores de humedad asignados a las calibraciones que haya programado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                        |
|---|-------------------------------------|
| 1. Seleccione esta función con las teclas de SUBIR y BAJAR.   | Modificar<br>Calibraciones          |
| 2. Pulse ENTRAR   | Prod. 00<br>(0 - 63)                |
| 3. Seleccione el primer dígito del producto programado con las teclas SUBIR y BAJAR.  | Prod. X0<br>(0 - 63)                |
| 4. Luego presione ENTRAR y seleccione el segundo dígito.  | Prod. XX<br>(0 - 63)                |
| 5. Presione ENTRAR y aparecerá en la línea inferior la cantidad de muestras que han sido programadas para ese producto.                                 | Prod. XX<br>Nº Muestras    XX       |
| 6. Pulse ENTRAR sucesivamente para ver una a una las muestras programadas.  | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%             |
| 7. Una vez localizada la muestra que desea modificar, oprima la tecla SUBIR y manteniéndola apretada oprimir BAJAR.                                     | XX<br>Prod.XX Hum:00.0%             |
| 8. Con las teclas de SUBIR y BAJAR, ingrese el valor de humedad que contiene la muestra, operando en la misma forma que para la selección del producto. | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%             |
| 9. Luego de presione ENTRAR, el display mostrará.   | * MODIFICADO *<br>Prod.XX Hum:XX.X% |
| 10. Presione ENTRAR y volverá al menú principal.  | Modificar<br>Calibraciones          |

## Lector "MI-7" con sensor para fardos "SH-6"

- Se utiliza para medir humedad en fardos, rollos, silos, silopack, fardos de algodón, de papel, suelos, etc.
- La versión estándar del lector MI-7, incluye calibraciones para fardos, rollos.
- Lanza de 8 mm de diámetro y 55 cm de largo (75 cm de largo total con la empuñadura)
- Rango de medición de 0 a 100% de humedad.
- Resolución 0,1%
- Precisión +/- 1%.

### Consideraciones para la medición de humedad

No introduzca o apoye la lanza sobre el producto a medir, hasta que en el lector aparezca **"Examinar Producto"**.

Sujete el sensor desde el mango y no apoye las manos o el cable sobre la lanza de medición.

Después de la medición verifique siempre que la lanza esté seca.

Para una correcta medición de humedad en un fardo o rollo, tome varias lecturas introduciendo la lanza desde los costados planos de los mismos y entre las capas que lo forman.

### Precauciones

- No someta al equipo o los sensores a la luz solar directa.
- Conecte correctamente los sensores al lector.
- Encienda el equipo después de haber conectado el sensor.

## Medición de Humedad

| Procedimiento   | Visor                         |
|---|-------------------------------|
| 1. Conecte el sensor "SH-6" al lector.  |                               |
| 2. Oprima la tecla de ENCENDIDO.  | MI-7 V13J<br>Sensor SH-5/6    |
| 3. Presione la tecla ENTRAR.  | Medir<br>Humedad              |
| 4. Presione de nuevo ENTRAR.  | Maíz                          |
| 5. Con las teclas SUBIR o BAJAR seleccione el producto a medir.   | Fardo                         |
| 6. Presione nuevamente ENTRAR.  | Fardo <u>00</u><br>(0-99)     |
| 7. Con las teclas SUBIR o BAJAR seleccione el primer dígito del número de identificación de la muestra.   | Fardo <u>X0</u><br>(0-99)     |
| 8. Repita lo mismo para el segundo dígito.  | Fardo <u>XX</u><br>(0-99)     |
| 9. Mantenga la lanza en el aire y presione ENTRAR. El lector examina la batería, el funcionamiento del sensor y tara a cero el sensor de humedad. | Fardo XX<br>Un momento....    |
| 10. Luego aparece en el visor.  | Fardo XX<br>Examinar Producto |
| 11. Clave la lanza y apriete ENTRAR. Se ejecuta la operación del cálculo de humedad.  | Fardo XX<br>Un momento...     |
| 12. El lector muestra el % de humedad.  | Fardo XX<br>Humedad XX,X%     |
| 13. Oprimiendo ENTRAR vuelve a la punto 5.  | Fardo                         |

## Medición de Temperatura

Con las teclas de SUBIR o BAJAR ubique esta función.

Presione ENTRAR y podrá leer la temperatura ambiente en °C, del circuito del sensor.

El equipo compensa las mediciones de humedad en función de la temperatura.

Para medir la temperatura de los productos se utiliza el **Sensor específico de temperatura "ST-2"** tipo lanza que mide la misma en fardos, rollos, suelos, líquidos, silos, etc.

## Lectura de las mediciones anteriores

Este equipo almacena las últimas 25 mediciones realizadas, de cualquiera de los productos disponibles para medir.

La información es almacenada en un sector de la memoria no-volátil, por lo que no desaparecerá cuando el equipo esté apagado.

| Procedimiento   | Visor                          |
|---|--------------------------------|
| 1. Con las teclas de SUBIR y BAJAR, ubique la función.  | Leer Mediciones Anteriores     |
| 2. Oprima ENTRAR y podrá ver la última lectura realizada, donde se indica el nombre del producto, el número de muestra asignado, el orden en que fue almacenada y el valor de la humedad obtenido en la medición. | Fardo XX - 01<br>Humedad XX.X% |
| 3. Pulse ENTRAR nuevamente y aparecerá la siguiente lectura.  | Fardo XX - 02<br>Humedad XX.X% |
| 4. Presionando ENTRAR podrá ver una a una las mediciones realizadas, en orden decreciente.  | Fardo XX - XX<br>Humedad XX.X% |
| 5. Agotada la lectura de las mediciones realizadas o bien pulsando SUBIR o BAJAR, el equipo volverá al estado del punto 1.  | Leer Mediciones Anteriores     |

### Ajuste de calibraciones standard

Este equipo dispone de una función mediante la cual puede modificar o ajustar las calibraciones que se proveen de fábrica.

El ajuste le permite equalizar o modificar la curva de calibración de un determinado producto en cuatro rangos de la misma, a intervalos de 20 % de humedad, para el caso de fardos o rollos.

Puede sumar o restar décimas en un determinado rango de humedad, para que el resultado de las mediciones de un determinado producto, se asemejen a las realizadas por otro método que desee tomar como referencia.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                         |
|---|--------------------------------------|
| 1. Manteniendo oprimida la tecla ENTRAR, encienda el equipo. Solo puede acceder a esta función desde el encendido del equipo.                                 | Maíz                                 |
| 2. Seleccione el producto con las teclas de SUBIR o BAJAR.  | Fardo                                |
| 3. Oprima ENTRAR y el equipo mostrará los 4 valores de ajuste para el producto seleccionado y el valor resultante del ajuste para el primer rango de humedad. | Fardo    XX.X%<br><u>XX</u> XX XX XX |
| 4. Con las teclas de SUBIR y BAJAR puede incrementar o decrementar el valor de ajuste.  | Fardo    XX.X%<br><u>XX</u> XX XX XX |
| 5. Con la tecla de ENTRAR fija el nuevo valor y pasa al siguiente rango de ajuste.  | Fardo    XX.X%<br>XX <u>XX</u> XX XX |
| 6. Una vez asignado el último valor, el display presentará.   | Fardo    Grabar?<br>XX XX XX XX      |
| 7. Si no desea grabar los valores presione SUBIR o BAJAR.   | Fardo<br>XX XX XX XX                 |
| 8. Para grabar los ajustes de los cuatro rangos de humedad, mantenga oprimida la tecla ENTRAR y pulse la tecla SUBIR.   | Fardo    *Grabado*<br>XX XX XX XX    |
| 9. Para abandonar esta función e ingresar al menú principal, seleccione SALIR de la lista de productos y luego oprima la tecla ENTRAR.                        | Medir<br>Humedad                     |

## Funciones opcionales

### Programación de nuevos productos

Este equipo cuenta con una memoria no volátil capaz de almacenar hasta 70 calibraciones independientes para los productos que se desee programar, mediante muestras patrones.

Es posible programar cualquier tipo de producto con la utilización del sensor adecuado (cereales, granulados, polvos, harinas, suelos, etc.).

Para la programación de la curva de calibración de un producto es necesario disponer de muestras patrones de dicho producto.

Se debe conocer la humedad de la muestra, determinada en laboratorio mediante estufa u otro método patrón.

Es conveniente evaluar el rango de humedad en el cual se trabajará y sobre la base de esto, preparar las muestras necesarias, cuyos contenidos de humedad difieran entre sí, de manera que cubran el rango de humedad deseado.

De la correcta realización de esta operación dependerá luego la exactitud de los resultados.

#### **Ejemplo:**

Si se necesita realizar determinaciones de un tipo de producto cuyos valores de humedad están entre 20% y 40%, solo se necesita disponer de 2 muestras patrones, por ejemplo 22% y 45%, realizar los pasos de calibración en el equipo y entonces se estará en condiciones de medir directamente muestras del producto programado en el rango de humedad deseado.

### Programación de Nuevos Productos

| <b>Procedimiento</b>   | <b>Visor</b>                     |
|--|----------------------------------|
| 1. Ubique la función con las teclas SUBIR o BAJAR.   | Programar Nuevo Producto         |
| 2. Pulse ENTRAR y entonces aparece la cantidad de espacio libre para calibraciones.  | Espacio Libre XX                 |
| 3. Pulse ENTRAR y asigne un número del 0 al 63 que identificará al producto programado. Seleccione el primer dígito del número con las teclas SUBIR o BAJAR y presione ENTRAR. | Prod. <u>XX</u><br>(0 -63)       |
| 4. Luego de asignar el número de producto pulse ENTRAR y el lector mostrará la cantidad de muestras ya programadas para ese producto.  | Prod. XX<br>Nº Muestras    XX    |
| 5. Con la lanza en el aire, pulse ENTRAR.  | Prod. XX<br>Un momento...        |
| 6. Luego el display mostrará lo siguiente.   | Prod. XX<br>Examinar producto    |
| 7. Inserte la lanza en el producto a calibrar y presione ENTRAR.   | Prod. XX<br>Humedad    00,0%     |
| 8. Con las teclas SUBIR o BAJAR, ingrese el valor de humedad de la muestra.  | Prod. XX<br>Humedad    XX,X%     |
| 9. Asignado el valor de humedad presione ENTRAR.   | *Programado*<br>Humedad    XX,X% |
| 10. Pulse ENTRAR para volver al menú principal.  | Programar Nuevo Producto         |

## Borrado de las calibraciones de productos programados

Con esta función puede borrar las calibraciones que haya programado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                     |
|---|----------------------------------|
| 1. Ubique esta función con las teclas de SUBIR y BAJAR.   | Borrar<br>Calibraciones          |
| 2. Pulse ENTRAR   | Prod. 00<br>(0 - 63)             |
| 3. Seleccione el primer dígito del producto programado, con las teclas SUBIR y BAJAR.                                   | Prod. X0<br>(0 - 63)             |
| 4. Luego presione ENTRAR y seleccione el segundo dígito.  | Prod. XX<br>(0 - 63)             |
| 5. Presione ENTRAR y aparecerá en la línea inferior la cantidad de muestras que han sido programadas para ese producto. | Prod. XX<br>N° Muestras    XX    |
| 6. Pulse ENTRAR sucesivamente y para ver una a una las muestras programadas.  | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%          |
| 7. Una vez localizada la muestra que desea borrar, oprima la tecla SUBIR y manteniéndola apretada oprimir BAJAR.        | * BORRADO *<br>Prod.XX Hum:XX.X% |
| 8. Presione ENTRAR y estará nuevamente en el menú principal.  | Borrar<br>Calibraciones          |

## Modificación de calibraciones de productos programados

Con esta función puede modificar los valores de humedad asignados a las calibraciones que haya programado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                        |
|---|-------------------------------------|
| 1. Seleccione esta función con las teclas de SUBIR y BAJAR.   | Modificar<br>Calibraciones          |
| 2. Pulse ENTRAR   | Prod. 00<br>(0 - 63)                |
| 3. Seleccione el primer dígito del producto programado con las teclas SUBIR y BAJAR.  | Prod. X0<br>(0 - 63)                |
| 4. Luego presione ENTRAR y seleccione el segundo dígito.  | Prod. XX<br>(0 - 63)                |
| 5. Presione ENTRAR y aparecerá en la línea inferior la cantidad de muestras que han sido programadas para ese producto.                                 | Prod. XX<br>Nº Muestras    XX       |
| 6. Pulse ENTRAR sucesivamente para ver una a una las muestras programadas.  | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%             |
| 7. Una vez localizada la muestra que desea modificar, oprima la tecla SUBIR y manteniéndola apretada oprimir BAJAR.                                     | XX<br>Prod.XX Hum:00.0%             |
| 8. Con las teclas de SUBIR y BAJAR, ingrese el valor de humedad que contiene la muestra, operando en la misma forma que para la selección del producto. | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%             |
| 9. Luego de presione ENTRAR, el display mostrará.   | * MODIFICADO *<br>Prod.XX Hum:XX.X% |
| 10. Presione ENTRAR y volverá al menú principal.  | Modificar<br>Calibraciones          |

## Lector "MI-7" con sensor para andana "SH-5"

- Se utiliza para medir humedad en andanas o hileras de pasto o heno, madera, papel, granulados y polvos.
- La versión standard incluye una calibración para andana.
- Sistema de resorte para presionar en forma constante y uniforme el producto a medir.
- Rango de medición: 0 – 100% de humedad.
- Resolución: 0,1%.
- Precisión: +/- 1%.

### Consideraciones para la medición de humedad

No apoye al sensor "SH-5" sobre el producto a medir, antes de que aparezca en el lector la leyenda **“Examinar Producto”**.

Sujete el sensor desde el capuchón o extremo redondo, evitando apoyar las manos o el cable en el otro extremo rectangular, en donde se encuentra la zona de medición.

Después de cada medición verifique que la base del sensor que apoya sobre el producto, este seca.

Para una correcta medición de humedad en andana tome varias mediciones.

De vuelta la parte inferior de la andana, de modo que quede arriba y mida la humedad, ya que contiene mas humedad por ser la menos aireada.

En todas las mediciones, una vez comprimido el capuchón superior del sensor, tiene que haber entre 8-10 cm de espesor de material por debajo del sensor.

Si fuera menor, puede estar midiendo el contenido de humedad del suelo que está debajo.

### Precauciones

- No someta al equipo o los sensores a la luz solar directa.
- Conecte correctamente los sensores al lector.
- Encienda el equipo después de haber conectado el sensor.

## Medición de Humedad

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                   |
|---|--------------------------------|
| 1. Conecte el sensor al equipo lector.  |                                |
| 2. Oprima la tecla de ENCENDIDO.  | MI-7 V13J<br>Sensor SH-5       |
| 3. Presione la tecla ENTRAR.  | Medir<br>Humedad               |
| 4. Presione de nuevo ENTRAR.  | Maíz                           |
| 5. Con las teclas SUBIR o BAJAR seleccione el producto a medir.   | Andana                         |
| 6. Seleccionado el producto, presione ENTRAR.   | Andana 00<br>(0 -99)           |
| 7. Con las teclas SUBIR o BAJAR seleccione el primer dígito del número de identificación de la muestra.                                   | Andana X0<br>(0-99)            |
| 8. Apriete ENTRAR y lo mismo para el segundo dígito.  | Andana XX<br>(0-99)            |
| 9. Presione ENTRAR. El lector examina la carga de batería, el funcionamiento del sensor y tara a cero el sensor de humedad                | Andana XX<br>Un momento...     |
| 10. Luego el visor muestra.   | Andana XX<br>Examinar producto |
| 11. Apoye el sensor sobre la andana y presione el capuchón hasta que el perno interior le toque la palma de la mano. Luego oprima ENTRAR. | Andana XX<br>Un momento...     |
| 12. El equipo vuelve a examinar la batería y ejecuta la operación de cálculo de humedad y muestra.  | Andana XX<br>Humedad XX,X%     |
| 13. Oprima ENTRAR y vuelve al punto 5.  | Andana                         |

## Medición de Temperatura

Con las teclas SUBIR o BAJAR se ubica esta función.

Presione ENTRAR y podrá leer la temperatura ambiente en °C, del circuito interno del sensor.

El equipo compensa las lecturas de humedad en función de la temperatura.

Para medir la temperatura de los productos, se utiliza el **Sensor específico de temperatura "ST-2"** tipo lanza, que mide la misma en fardos, rollos, suelos, líquidos, silos, etc.

## Lectura de las mediciones anteriores

Este equipo almacena las últimas 25 mediciones realizadas, de cualquiera de los productos disponibles para medir.

La información es almacenada en un sector de la memoria no-volátil, por lo que no desaparecerá cuando el equipo esté apagado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                    |
|---|---------------------------------|
| 1. Con las teclas de SUBIR y BAJAR, ubique la función.  | Leer Mediciones Anteriores      |
| 2. Oprima ENTRAR y podrá ver la última lectura realizada, donde se indica el nombre del producto, el número de muestra asignado, el orden en que fue almacenada y el valor de la humedad obtenido en la medición. | Andana XX - 01<br>Humedad XX.X% |
| 3. Pulse ENTRAR nuevamente y aparecerá la siguiente lectura.  | Andana XX - 02<br>Humedad XX.X% |
| 4. Presionando ENTRAR podrá ver una a una las mediciones realizadas, en orden decreciente.  | Andana XX - XX<br>Humedad XX.X% |
| 5. Agotada la lectura de las mediciones realizadas o bien pulsando SUBIR o BAJAR, el equipo volverá al estado del punto 1.  | Leer Mediciones Anteriores      |

### Ajuste de calibraciones standard

Este equipo dispone de una función mediante la cual puede modificar o ajustar las calibraciones que se proveen de fábrica.

El ajuste le permite ecualizar o modificar la curva de calibración de un determinado producto en cuatro rangos de la misma, a intervalos de 20% de humedad, para el caso de la andana.

Puede sumar o restar décimas en un determinado rango de humedad, para que el resultado de las mediciones de un determinado producto, se asemejen a las realizadas por otro método que desee tomar como referencia.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                       |
|---|------------------------------------|
| 1. Manteniendo oprimida la tecla ENTRAR, encienda el equipo. Solo puede acceder a esta función desde el encendido del equipo.                                 | Maíz                               |
| 2. Seleccione el producto con las teclas de SUBIR o BAJAR.  | Andana                             |
| 3. Oprima ENTRAR y el equipo mostrará los 4 valores de ajuste para el producto seleccionado y el valor resultante del ajuste para el primer rango de humedad. | Andana XX.X%<br><u>XX</u> XX XX XX |
| 4. Con las teclas de SUBIR y BAJAR puede incrementar o decrementar el valor de ajuste.  | Andana XX.X%<br><u>XX</u> XX XX XX |
| 5. Con la tecla de ENTRAR fija el nuevo valor y pasa al siguiente rango de ajuste.  | Andana XX.X%<br>XX <u>XX</u> XX XX |
| 6. Una vez asignado el último valor, el display presentará.   | Andana Grabar?<br>XX XX XX XX      |
| 7. Si no desea grabar los valores presione SUBIR o BAJAR.   | Andana<br>XX XX XX XX              |
| 8. Para grabar los ajustes de los cuatro rangos de humedad, mantenga oprimida la tecla ENTRAR y pulse la tecla SUBIR.   | Andana *Grabado*<br>XX XX XX XX    |
| 9. Para abandonar esta función e ingresar al menú principal, seleccione SALIR de la lista de productos y luego oprima la tecla ENTRAR.                        | Medir<br>Humedad                   |

## Funciones opcionales

### Programación de nuevos productos

Este equipo cuenta con una memoria no volátil capaz de almacenar hasta 70 calibraciones independientes para los productos que se desee programar, mediante muestras patrones.

Es posible programar cualquier tipo de producto con la utilización del sensor adecuado (cereales, granulados, polvos, harinas, suelos, etc.).

Para la programación de la curva de calibración de un producto es necesario disponer de muestras patrones de dicho producto.

Se debe conocer la humedad de la muestra, determinada en laboratorio mediante estufa u otro método patrón.

Es conveniente evaluar el rango de humedad en el cual se trabajará y sobre la base de esto, preparar las muestras necesarias, cuyos contenidos de humedad difieran entre sí, de manera que cubran el rango de humedad deseado.

De la correcta realización de esta operación dependerá luego la exactitud de los resultados.

#### **Ejemplo:**

Si se necesita realizar determinaciones de un tipo de producto cuyos valores de humedad están entre 20% y 40%, solo se necesita disponer de 2 muestras patrones, por ejemplo 22% y 45%, realizar los pasos de calibración en el equipo y entonces se estará en condiciones de medir directamente muestras del producto programado en el rango de humedad deseado.

### Programación de Nuevos Productos

| <b>Procedimiento</b>   | <b>Visor</b>                     |
|--|----------------------------------|
| 1. Ubique la función con las teclas SUBIR o BAJAR.   | Programar Nuevo Producto         |
| 2. Pulse ENTRAR y entonces aparece la cantidad de espacio libre para calibraciones.  | Espacio Libre XX                 |
| 3. Pulse ENTRAR y asigne un número del 0 al 63 que identificará al producto programado. Seleccione el primer dígito del número con las teclas SUBIR o BAJAR y presione ENTRAR. | Prod. <u>XX</u><br>(0 -63)       |
| 4. Luego de asignar el número de producto pulse ENTRAR y el lector mostrará la cantidad de muestras ya programadas para ese producto.  | Prod. XX<br>Nº Muestras    XX    |
| 5. Con el sensor en el aire, pulse ENTRAR.   | Prod. XX<br>Un momento...        |
| 6. Luego el display mostrará lo siguiente.   | Prod. XX<br>Examinar producto    |
| 7. Apoye el sensor en el producto y oprima hasta que el perno le toque la palma de la mano y presione ENTRAR.  | Prod. XX<br>Humedad    00,0%     |
| 8. Con las teclas SUBIR o BAJAR, ingrese el valor de humedad de la muestra.  | Prod. XX<br>Humedad    XX,X%     |
| 9. Asignado el valor de humedad presione ENTRAR.   | *Programado*<br>Humedad    XX,X% |
| 10. Pulse ENTRAR para volver al menú principal.  | Programar Nuevo Producto         |

## Borrado de las calibraciones de productos programados

Con esta función puede borrar las calibraciones que haya programado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                     |
|---|----------------------------------|
| 1. Ubique esta función con las teclas de SUBIR y BAJAR.   | Borrar<br>Calibraciones          |
| 2. Pulse ENTRAR   | Prod. 00<br>(0 - 63)             |
| 3. Seleccione el primer dígito del producto programado, con las teclas SUBIR y BAJAR.                                   | Prod. X0<br>(0 - 63)             |
| 4. Luego presione ENTRAR y seleccione el segundo dígito.  | Prod. XX<br>(0 - 63)             |
| 5. Presione ENTRAR y aparecerá en la línea inferior la cantidad de muestras que han sido programadas para ese producto. | Prod. XX<br>N° Muestras    XX    |
| 6. Pulse ENTRAR sucesivamente y para ver una a una las muestras programadas.  | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%          |
| 7. Una vez localizada la muestra que desea borrar, oprima la tecla SUBIR y manteniéndola apretada oprimir BAJAR.        | * BORRADO *<br>Prod.XX Hum:XX.X% |
| 8. Presione ENTRAR y estará nuevamente en el menú principal.  | Borrar<br>Calibraciones          |

## Modificación de calibraciones de productos programados

Con esta función puede modificar los valores de humedad asignados a las calibraciones que haya programado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                        |
|---|-------------------------------------|
| 1. Seleccione esta función con las teclas de SUBIR y BAJAR.   | Modificar<br>Calibraciones          |
| 2. Pulse ENTRAR   | Prod. 00<br>(0 - 63)                |
| 3. Seleccione el primer dígito del producto programado con las teclas SUBIR y BAJAR.  | Prod. X0<br>(0 - 63)                |
| 4. Luego presione ENTRAR y seleccione el segundo dígito.  | Prod. XX<br>(0 - 63)                |
| 5. Presione ENTRAR y aparecerá en la línea inferior la cantidad de muestras que han sido programadas para ese producto.                                 | Prod. XX<br>Nº Muestras    XX       |
| 6. Pulse ENTRAR sucesivamente para ver una a una las muestras programadas.  | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%             |
| 7. Una vez localizada la muestra que desea modificar, oprima la tecla SUBIR y manteniéndola apretada oprimir BAJAR.                                     | XX<br>Prod.XX Hum:00.0%             |
| 8. Con las teclas de SUBIR y BAJAR, ingrese el valor de humedad que contiene la muestra, operando en la misma forma que para la selección del producto. | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%             |
| 9. Luego de presione ENTRAR, el display mostrará.   | * MODIFICADO *<br>Prod.XX Hum:XX.X% |
| 10. Presione ENTRAR y volverá al menú principal.  | Modificar<br>Calibraciones          |

## Lector "MI-7" con sensor para suelos "SH-3"

- Se utiliza para medir humedad y temperatura de suelos o substratos.
- Sensor de 25 mm de diámetro y 110 mm de largo.
- Tubo de encamisado para enterrar de 32 mm de diámetro exterior y 1 metro de largo.
- Rango de medición de 0 a 100% de humedad.
- Resolución 0,1%
- Precisión +/- 1%, dependiendo del rango de humedad y el tipo de suelo.

### Instalación del tubo de encamisado

Determine el lugar representativo del terreno.

Con un barreno de 25 mm de diámetro, realice una perforación que sea 10 cm mas profunda de lo que necesite, para darle al sensor suficiente recorrido dentro del tubo.

Tenga en cuenta que el tubo debe sobresalir 20 cm por lo menos, para impedir la entrada de agua, por lo que no hace falta perforar mas de 80 cm.

Introduzca el tubo teniendo cuidado de no desmoronar las paredes de la perforación y de no forzar la base para que mantenga el sellado impermeable del fondo.

### Precauciones

- Revise periódicamente el interior del tubo de encamisado, para verificar que no haya filtraciones de agua, ya que las mediciones podrían ser erróneas.
- No someta al equipo o el sensor a la luz solar directa.
- Conecte correctamente el sensor al lector.
- Encienda el equipo después de haber conectado el sensor.

### Medición de Humedad

| Procedimiento   | Visor                         |
|---|-------------------------------|
| 1. Conecte el sensor "SH-3" al lector.  |                               |
| 2. Oprima la tecla de ENCENDIDO.  | MI-7 V13J<br>Sensor SH-3      |
| 3. Presione la tecla ENTRAR.  | Medir<br>Humedad              |
| 4. Presione de nuevo ENTRAR.  | Prod. XX                      |
| 5. Con las teclas SUBIR o BAJAR seleccione el producto a medir.   | Prod. XX                      |
| 6. Introduzca el sensor dentro del tubo de encamisado hasta la profundidad que necesite medir.          | Prod. XX                      |
| 7. Presione nuevamente ENTRAR.  | Prod. XX <u>00</u><br>(0-99)  |
| 8. Con las teclas SUBIR o BAJAR seleccione el primer dígito del número de identificación de la muestra. | Prod. XX <u>X0</u><br>(0-99)  |
| 9. Repita lo mismo para el segundo dígito.  | Prod. XX <u>XX</u><br>(0-99)  |
| 10. Presione ENTRAR. El lector examina la batería, el funcionamiento del sensor.                        | Prod. XX XX<br>Un momento.... |
| 11. El lector muestra el % de humedad.  | Prod. XX XX<br>Humedad XX,X%  |
| 12. Oprimiendo ENTRAR vuelve a la punto 5.  | Prod. XX                      |

## Medición de Temperatura

Con las teclas de SUBIR o BAJAR ubique esta función.

Presione ENTRAR y podrá leer la temperatura del sensor en °C.

El equipo compensa las mediciones de humedad en función de la temperatura.

Para medir la temperatura de suelos puede utilizar el **Sensor específico de temperatura "ST-2"** tipo lanza, de 50 cm. o 1,50 mts. de largo.

## Lectura de las mediciones anteriores

Este equipo almacena las últimas 25 mediciones realizadas, de cualquiera de los productos disponibles para medir.

La información es almacenada en un sector de la memoria no-volátil, por lo que no desaparecerá cuando el equipo esté apagado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                      |
|---|-----------------------------------|
| 1. Con las teclas de SUBIR y BAJAR, ubique la función.  | Leer Mediciones Anteriores        |
| 2. Oprima ENTRAR y podrá ver la última lectura realizada, donde se indica el nombre del producto, el número de muestra asignado, el orden en que fue almacenada y el valor de la humedad obtenido en la medición. | Prod. XX XX - 01<br>Humedad XX.X% |
| 3. Pulse ENTRAR nuevamente y aparecerá la siguiente lectura.  | Prod. XX XX - 02<br>Humedad XX.X% |
| 4. Presionando ENTRAR podrá ver una a una las mediciones realizadas, en orden decreciente.  | Prod. XX XX - XX<br>Humedad XX.X% |
| 5. Agotada la lectura de las mediciones realizadas o bien pulsando SUBIR o BAJAR, el equipo volverá al estado del punto 1.  | Leer Mediciones Anteriores        |

## **Funciones opcionales**

### **Programación de nuevos productos**

Este equipo cuenta con una memoria no volátil capaz de almacenar hasta 70 calibraciones independientes para los productos que se desee programar, mediante muestras patrones.

Es posible programar cualquier tipo de producto con la utilización del sensor adecuado (cereales, granulados, polvos, harinas, suelos, etc.).

Para la programación de la curva de calibración de un producto es necesario disponer de muestras patrones de dicho producto.

Se debe conocer la humedad de la muestra, determinada en laboratorio mediante estufa u otro método patrón.

Para el caso de determinación de humedad de suelos, se pueden realizar calibraciones, con el tubo ya instalado.

Estimando un grado de humedad aproximado para la programación y luego extraer una muestra de suelo y determinar por estufa el grado de humedad.

Entonces desde la función "Modificar Calibraciones", corregir el valor asignado a cada muestra y así queda hecha la calibración.

Si hay distintos tipos de suelos que desea medir con varios tubos de encamisado en distintos puntos de medición, sería conveniente que realice una calibración asignando un producto distinto a cada tipo de suelos.

Por ejemplo para suelo arcilloso Prod.01, para arenoso Prod.02.

De la correcta realización de esta operación dependerá luego la exactitud de los resultados.

#### **Ejemplo:**

Si se necesita realizar determinaciones de un tipo de suelo cuyos valores de humedad están entre 20% y 40%, solo se necesita disponer de 2 muestras patrones, por ejemplo 22% y 45%, realizar los pasos de calibración en el equipo y entonces estará en condiciones de medir directamente el producto programado en el rango de humedad deseado.

### Programación de Nuevos Productos

| <b>Procedimiento</b>   | <b>Visor</b>                     |
|--|----------------------------------|
| 1. Ubique la función con las teclas SUBIR o BAJAR.   | Programar Nuevo<br>Producto      |
| 2. Pulse ENTRAR y entonces aparece la cantidad de espacio libre para calibraciones.  | Espacio Libre XX                 |
| 3. Pulse ENTRAR y asigne un número del 0 al 63 que identificará al producto programado. Seleccione el primer dígito del número con las teclas SUBIR o BAJAR y presione ENTRAR. | Prod. <u>XX</u><br>(0 -63)       |
| 4. Introduzca el sensor dentro del tubo de encamisado y a la profundidad que desea medir.  | Prod. <u>XX</u><br>(0 -63)       |
| 5. Luego de asignar el número de producto pulse ENTRAR y el lector mostrará la cantidad de muestras ya programadas para ese producto.  | Prod. XX<br>Nº Muestras    XX    |
| 6. Pulse ENTRAR. El equipo evalúa su funcionamiento.   | Prod. XX<br>Un momento...        |
| 7. Luego mostrará.   | Prod. XX<br>Humedad <u>00,0%</u> |
| 8. Con las teclas SUBIR o BAJAR, ingrese el valor de humedad del suelo.  | Prod. XX<br>Humedad XX,X%        |
| 9. Asignado el valor de humedad presione ENTRAR.   | *Programado*<br>Humedad XX,X%    |
| 10. Pulse ENTRAR para volver al menú principal.  | Programar Nuevo<br>Producto      |

## Borrado de las calibraciones de productos programados

Con esta función puede borrar las calibraciones que haya programado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                     |
|---|----------------------------------|
| 1. Ubique esta función con las teclas de SUBIR y BAJAR.   | Borrar<br>Calibraciones          |
| 2. Pulse ENTRAR   | Prod. 00<br>(0 - 63)             |
| 3. Seleccione el primer dígito del producto programado, con las teclas SUBIR y BAJAR.                                   | Prod. X0<br>(0 - 63)             |
| 4. Luego presione ENTRAR y seleccione el segundo dígito.  | Prod. XX<br>(0 - 63)             |
| 5. Presione ENTRAR y aparecerá en la línea inferior la cantidad de muestras que han sido programadas para ese producto. | Prod. XX<br>N° Muestras      XX  |
| 6. Pulse ENTRAR sucesivamente y para ver una a una las muestras programadas.  | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%          |
| 7. Una vez localizada la muestra que desea borrar, oprima la tecla SUBIR y manteniéndola apretada oprimir BAJAR.        | * BORRADO *<br>Prod.XX Hum:XX.X% |
| 8. Presione ENTRAR y estará nuevamente en el menú principal.  | Borrar<br>Calibraciones          |

## Modificación de calibraciones de productos programados

Con esta función puede modificar los valores de humedad asignados a las calibraciones que haya programado.

| <b>Procedimiento</b>  | <b>Visor</b>                        |
|---|-------------------------------------|
| 1. Seleccione esta función con las teclas de SUBIR y BAJAR.   | Modificar<br>Calibraciones          |
| 2. Pulse ENTRAR   | Prod. 00<br>(0 - 63)                |
| 3. Seleccione el primer dígito del producto programado con las teclas SUBIR y BAJAR.  | Prod. X0<br>(0 - 63)                |
| 4. Luego presione ENTRAR y seleccione el segundo dígito.  | Prod. XX<br>(0 - 63)                |
| 5. Presione ENTRAR y aparecerá en la línea inferior la cantidad de muestras que han sido programadas para ese producto.                                 | Prod. XX<br>N° Muestras    XX       |
| 6. Pulse ENTRAR sucesivamente para ver una a una las muestras programadas.  | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%             |
| 7. Una vez localizada la muestra que desea modificar, oprima la tecla SUBIR y manteniéndola apretada oprimir BAJAR.                                     | XX<br>Prod.XX Hum:00.0%             |
| 8. Con las teclas de SUBIR y BAJAR, ingrese el valor de humedad que contiene la muestra, operando en la misma forma que para la selección del producto. | XX<br>Prod.XX Hum:XX.X%             |
| 9. Luego de presione ENTRAR, el display mostrará.   | * MODIFICADO *<br>Prod.XX Hum:XX.X% |
| 10. Presione ENTRAR y volverá al menú principal.  | Modificar<br>Calibraciones          |