



CONCRETE MOISTURE ENCOUNTER CMEX5



GUÍA DEL USUARIO

ÍNDICE

Introducción	4
Cómo funciona	6
Características del instrumento	10
Instrucciones de uso	12
Modo de medición no destructiva (END Modos)	13
Escala Solado de cemento MC (hormigón)	13
Escala Solado de cemento CM (hormigón) (Método del carburo)	14
Escala Solado de Anhidrita CM	14
Escala Gypsum relativ 0-12	14
Escala Relativ	14
Calibración	15
Encuentro típico de humedad en el hormigón CMEX5 Muestra	16
Tiempo de secado para suelos y soleras de hormigón	17
Comprobación de la humedad de un forjado	18
Directrices previas a las pruebas	18
Procedimientos orientativos de ensayos no destructivos según normas internacionales	19
Modo higrómetro y HR ambiente	20
Modo Equilibrio / Humedad relativa ambiente	20
Medición de la humedad relativa	22
Directrices para las pruebas de humedad	23
Instrucciones de uso	25
Sales de comprobación de calibración	29
Pin Modo Sonda	31
Selecciones del menú de la sonda	32
Factores que afectan a las lecturas de humedad	33
Suelos de madera	35
Tabla de ajuste de la temperatura	38
Relación entre humedad y contenido de humedad	39
Tablas de corrección de especies	40-51

Limitaciones	52
Calibración	52
Garantía	53
Desarrollo de productos	54
Seguridad	54

INTRODUCCIÓN

Gracias por seleccionar el nuevo instrumento Concrete Moisture Encounter CMEX5, de Tramex. Este Concrete Moisture Encounter tiene 4 modos de medición.

1. **Modo de ensayo no destructivo (END)**

El Tramex Concrete Moisture Encounter CMEX5 es un multihigrómetro digital no destructivo para suelos y losas de hormigón que utiliza tecnología electrónica de vanguardia para proporcionar una medición cuantitativa instantánea y precisa del contenido de humedad basada en el método de ensayo gravimétrico en horno. El CMEX5 también proporciona lecturas equivalentes al método carburo para hormigón y otros sustratos cementosos, así como lecturas comparativas según ASTM F2659.

2. **Modo higrómetro**

El sensor de humedad relativa ambiente integrado mide la humedad relativa ambiente, la temperatura, el punto de rocío y la relación de humedad (o relación de mezcla) del entorno.

3. **Modo Equilibrio/Humedad relativa ambiente (sonda enchufable opcional)**

Utilizando las sondas de humedad relativa Hygro-i2 enchufables opcionales, el Concrete Moisture Encounter CMEX5 medirá la humedad relativa de equilibrio, la temperatura, el punto de rocío y la relación de humedad en materiales estructurales. Un material estructural como una losa de hormigón puede ser probado utilizando el método in situ o los métodos RH Hood (Normas Internacionales: ASTM F2170 & BS 8201, 8203, 5325). Las sondas de humedad relativa también pueden utilizarse para mediciones de la HR ambiental en espacios aéreos.

4. Modo PIN Meter (sonda enchufable opcional)

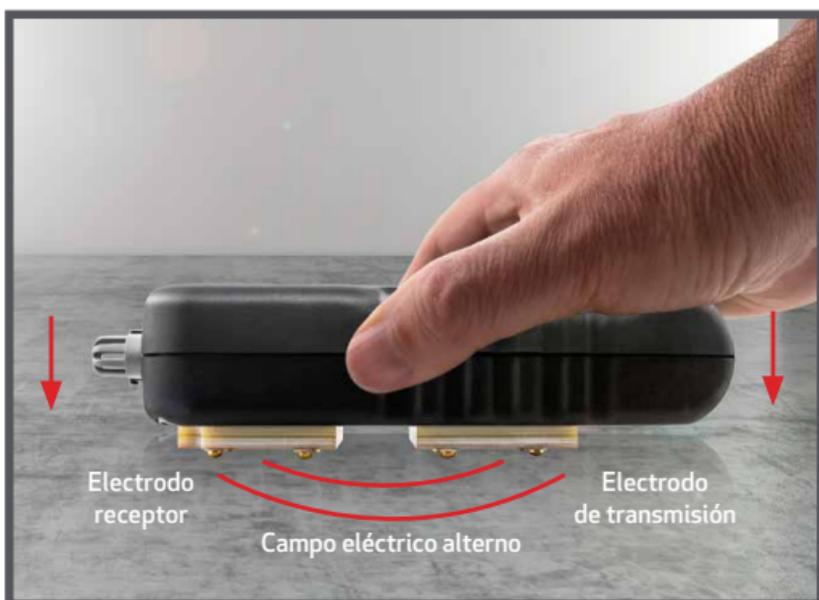
El Concrete Moisture Encounter CMEX5 se convierte en un medidor de tipo resistencia y mide el porcentaje de contenido de humedad (%MC) de madera cuando se utiliza con el medidor PIN enchufable opcional. Se pueden seleccionar estándares internacionales de madera o especies de madera preprogramadas. El modo de medidor PIN también se puede utilizar para las lecturas de Paneles de yeso y WME (equivalente de humedad de la madera) para otros materiales.

CONSEJOS RÁPIDOS DE USO:

- Pulse  para encender/apagar.
- **Menú de acceso directo:** Para elegir entre escalas en Ensayos No Destructivos (END), o escalas de Madera Usada Recientemente en Modo Pin-Meter, pulse , desplácese y pulse  para seleccionar y volver a la pantalla principal.
- **Menú completo:** Pulse  para acceder al Menú Completo,  y  para desplazarse,  para seleccionar y  para salir del menú a la pantalla principal.
- El Menú Completo se utiliza para elegir las Escalas de END y Clavijas (Estándar de Madera, Especies de Madera, WME, Paneles de yeso), Temperatura de Clavija, Idioma y Escala de Temperatura (C° de F°).

CÓMO FUNCIONA

En el modo de ensayo no destructivo (END), el instrumento funciona según el principio de que la impedancia eléctrica de un material varía con su contenido de humedad. El instrumento se presiona sobre la superficie del material con las patillas totalmente comprimidas para medir o detectar el contenido de humedad. La impedancia eléctrica se mide creando un campo eléctrico alterno de baja frecuencia entre los electrodos, a una profundidad de aproximadamente 20 mm (3/4"), como se ilustra a continuación.



Este campo penetra en el material sometido a prueba. La pequeñísima corriente alterna que circula por el campo es inversamente proporcional a la impedancia del material. El instrumento detecta esta corriente, determina su amplitud y obtiene así el valor de humedad.

Modo higrómetro: El Concrete Moisture Encounter CMEX5 dispone de un higrómetro integrado que mide la humedad relativa ambiente (HR), la temperatura (T), el punto de rocío (DP) y la relación de humedad (HR G/lb) del ambiente. Estas mediciones se muestran permanentemente en la parte inferior de la pantalla, independientemente del modo o escala que se esté utilizando.



En el modo de humedad relativa de equilibrio/
ambiente, el Concrete Moisture Encounter CMEX5
determina la capacitancia del sensor de la sonda de
humedad relativa que varía con la humedad relativa del
entorno de ensayo. El Concrete Moisture Encounter
CMEX5 muestra esta capacitancia como porcentaje
de humedad relativa. También mide la temperatura y
muestra el punto de rocío y la relación de humedad.



En el modo de medición PIN, el medidor de humedad de hormigón CMEX5 es un medidor de resistencia tipo pin que funciona según el principio de resistencia de corriente continua. Cuando las agujas del electrodo se presionan o se introducen en la madera, se mide la resistencia eléctrica entre los electrodos. Si la madera está seca, la resistencia es alta. Si hay humedad en la madera, la resistencia eléctrica entre las agujas cambia. Cuanto mayor es el contenido de humedad, mayor es la reducción de la resistencia. El nivel de resistencia es medido con precisión por el instrumento, que lo traduce en un valor de humedad. Se trata de un porcentaje del contenido de humedad en peso seco de la madera. Pueden seleccionarse normas internacionales para la madera o especies de madera preprogramadas.

El modo de medidor PIN también se puede utilizar para lecturas de Paneles de yeso y WME (Equivalente de Humedad de Madera) para muchos otros materiales.

El modo de medidor PIN no debe utilizarse para hormigón u otros materiales cementosos.



CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO

Su Concrete Moisture Encounter CMEX5 emplea tecnología digital avanzada para permitir la incorporación de las numerosas funciones que se enumeran a continuación.

- 4 modos de medición: Medición de humedad no destructiva, higrómetro ambiental e higrómetro in situ externo y sonda de espiga para madera opcionales.
- 8 sencillos mandos de teclado de membrana.
- Las lecturas de humedad y la escala se muestran en una gran pantalla digital de fácil lectura: 58mm x 35mm (2,3" x 1,4").
- 5 Escalas NDT: Solado de cemento MC, Hormigón CM (equivalente al Método del Carburo para el hormigón), Anhidrita/Gypsum CM, Gypsum Ref 0-12 y una escala de Referencia. Se seleccionan con las teclas  y .
- La sonda higrómetro incorporada proporciona lecturas de humedad relativa (HR), temperatura, temperatura del punto de rocío y relación de humedad.
- El modo de sonda de madera se selecciona automáticamente cuando la sonda se conecta al Concrete Moisture Encounter CMEX5.
- Cuando la sonda externa de Humedad Relativa (HR) Hygro-i2 se conecta al Concrete Moisture Encounter CMEX5, el instrumento cambia automáticamente al modo modo de humedad relativa (HR). Se muestran automáticamente las lecturas de Humedad.

- Relativa ambiente o in situ, la temperatura de la sonda, la temperatura del punto de rocío y la Relación de Humedad (Modo Higrómetro).
- Para ahorrar batería, el instrumento se apaga automáticamente tras 5 minutos de inactividad o cuando se pulsa la tecla . Si se pulsa una tecla, el tiempo de apagado se prolonga diez minutos más.
- La iluminación frontal de la pantalla permite leerla fácilmente en condiciones de poca luz. Se activa pulsando la tecla . La retroiluminación permanece encendida durante un periodo de tiempo establecido.
- HOLD  congela la lectura para facilitar el registro de lecturas. Cuando el medidor de humedad del hormigón CMEX5 está en modo HOLD, en la pantalla aparece "H". Si se seleccionó HOLD (Retención) antes de que el medidor de humedad del hormigón CMEX5 automáticamente al apagar, la lectura congelada en la pantalla se memoriza digitalmente y se restaura la próxima vez que se seleccione ON.
- Cuando es necesario sustituir la batería, aparece un icono de BATERÍA BAJA en la pantalla.

INSTRUCCIONES DE USO

A continuación se muestra la cara del instrumento con breves notas sobre los controles de los botones y la pantalla LCD



1. Sonda de HR ambiente
2. Pantalla digital
3.  Botón Menú
4.  Botón Hold
5.  Bluetooth ON/OFF
6. Conexión de bayoneta para sonda de madera
7.  Botón de luz
8.  Botón SCROLL UP
9.  Botón SELECT
10.  Botón ON/OFF
11.  Botón DESPLAZAMIENTO ABAJO

MODO DE MEDICIÓN NO DESTRUCTIVO

1. Pulse la tecla  para encender. Sin sonda Hygro-i2 o sonda pin conectadas, la última escala utilizada se mostrará en la pantalla LCD. Pulse de nuevo la tecla  para apagar.
2. Para elegir entre escalas en Ensayos No Destructivos (END), utilice el menú contextual: pulse , desplácese y pulse  para seleccionar entre Escala Solado de cemento MC (hormigón), Escala Solado de cemento CM (hormigón), Escala Solado de Anhidrita CM, Gypsum relativ 0-12 y Escala relativa y volver a la pantalla principal.
3. Presione su Concrete Moisture Encounter CMEX5 directamente sobre la superficie del material a comprobar asegurándose de que todas las clavijas con resorte de los electrodos estén completamente comprimidas.

Los valores de Ambiente se muestran siempre en la parte inferior de la pantalla en todos los modos END.

Escala Solado de cemento MC (hormigón)

Cuando se selecciona la escala Solado de cemento MC (hormigón), la medición del contenido cuantitativo de humedad (%MC) se muestra en el centro de la pantalla. El contenido de humedad (MC) se muestra de 0 a 6,9% en la pantalla del Medidor de humedad de hormigón CMEX5. Las lecturas en una losa de hormigón obtenidas en esta escala indican el contenido de humedad y no deben confundirse con ninguna otra unidad de medida obtenida por otros métodos de prueba de humedad o medidores.

Escala Solado de cemento CM (hormigón) (Método del carburo)

El Concrete Moisture Encounter CMEX5 proporciona lecturas de 0 a 4,3 en la escala CM Equivalent Concrete Scale. Se trata de lecturas equivalentes aproximadas al método de ensayo de carburo para hormigón.

Escala Solado de Anhidrita CM

Lectura equivalente a la prueba del método del carburo (CM) para soleras de anhidrita, hemihidrato, yeso y sulfato cálcico.

Escala Gypsum relativa 0-12

Lecturas de referencia que reproducen las mediciones realizadas con una escala de Solado de cemento en suelos/ soleras de hormigón y arena/cemento, para su uso en suelos/ soleras de yeso.

Escala relativa

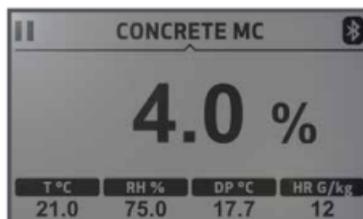
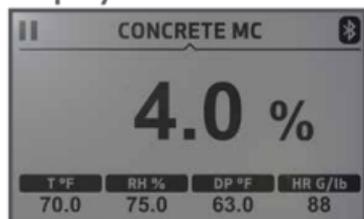
Para la escala relativa, las lecturas son comparativas de 0 a 99. Las lecturas de la escala de referencia no deben interpretarse como una medición del porcentaje de contenido de humedad (%MC) o de la humedad relativa (HR%). No es una lectura de humedad relativa y no tiene ninguna correlación lineal con las medidas de Humedad Relativa. Esta escala debe considerarse únicamente como una escala comparativa o cualitativa. Esta escala de referencia se incluye para facilitar la realización de ensayos comparativos en diferentes zonas en las que no es posible el contacto directo con las superficies de hormigón desnudo debido a la presencia de algún tipo de revestimiento o recubrimiento muy fino en el hormigón, o de aditivos en el hormigón que podrían influir en las lecturas. Esta escala no es adecuada para leer a través de revestimientos de suelo más gruesos, como laminados de madera, etc. Las lecturas de la escala de referencia son sólo comparativas y de ayuda para identificar zonas con problemas de humedad.

Calibración

Para la evaluación regular in situ de su Concrete Moisture Encounter CMEX5 en el modo de medición de humedad, el proveedor de su Concrete Moisture Encounter CMEX5 pone a su disposición una placa de comprobación de calibración. En caso de que se detecta que las lecturas están fuera de las tolerancias establecidas, se recomienda que el equipo de medición de la humedad del hormigón Encounter CMEX5 para su recalibración. Los ajustes de calibración no deben ser realizados por nadie que no sea Tramex o su proveedor de servicios autorizado, que emitirá un certificado de calibración al finalizar.

Los requisitos para la gestión de la calidad y los procedimientos de validación, como la norma ISO 9001 y las normas nacionales, han aumentado la necesidad de regulación y verificación de los instrumentos de medición y ensayo. Por lo tanto, se recomienda que la calibración del Concrete Moisture Encounter CMEX5 sea comprobada y certificada de acuerdo con las normas y/o protocolos establecidos por su industria (normalmente de forma anual) por un proveedor de pruebas autorizado. Si lo desea, puede solicitar el nombre de su proveedor de pruebas más cercano y una estimación de los costes.

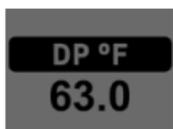
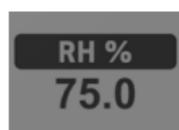
Encuentro típico de humedad en el hormigón CMEX5 Displays



Temperatura ambiente



Humedad relativa ambiente



Punto de rocío



Relación de humedad Gramos por libra/Kg



Para cambiar la temperatura entre °C y °F y la Relación de Humedad entre g/kg y granos/lb, pulse el botón  para ir al Menú Principal; desplácese hacia abajo y seleccione 'TEMPERATURE SCALE' con el botón , desplácese y seleccione con el botón ; y pulse el botón  para volver a la pantalla principal.

Tiempo de secado de suelos y soleras de hormigón

Los suelos y soleras de hormigón deben dejarse secar hasta un nivel adecuado antes de la instalación de láminas, baldosas, madera o revestimientos. Los fabricantes de este tipo de sistemas suelen exigir que se realicen pruebas de humedad antes de la instalación en un forjado. La medición del contenido de humedad es uno de estos métodos. Un exceso de humedad en un revestimiento o recubrimiento de suelo o que se filtre desde el mismo puede provocar fallos como condensación, formación de ampollas, delaminación, deformaciones y deterioro del acabado del suelo.

También existe el riesgo de favorecer la proliferación microbiana. No se puede especificar un periodo exacto para el secado de estos suelos hasta alcanzar un contenido de humedad aceptable, ya que este se ve afectado por la temperatura y la humedad del edificio, así como por los tiempos de curado del hormigón y otros factores. Normalmente se cita un período de 1 mes por pulgada (25 mm) de profundidad de hormigón o solado de arena/cemento. En zonas de alta humedad o baja temperatura pueden ser necesarios periodos más largos. Durante el periodo de secado y antes de aplicar el revestimiento del suelo, éste debe revisarse periódicamente para controlar el contenido de humedad.

Comprobación del contenido de humedad de un forjado Acondicionamiento y preparación previos a la prueba

Para obtener los mejores y más precisos resultados, las pruebas finales deben realizarse después de que las condiciones internas del edificio en el que se encuentra la losa hayan estado a la temperatura y humedad normales de servicio durante al menos 48 horas. Todos los equipos de calefacción o secado artificial deben apagarse al menos 96 horas antes de realizar las lecturas finales, de lo contrario, es posible que los resultados no reflejen con exactitud la cantidad de humedad presente o el movimiento de la humedad en la losa durante las condiciones normales de funcionamiento. Si se utiliza para la prueba final mientras el equipo de calefacción o secado artificial está encendido, las lecturas sólo deben considerarse como una pauta indicativa a efectos de control, y no como la prueba final. Antes de la prueba, la zona de prueba debe estar limpia y libre de sustancias extrañas.

Directrices previas a las pruebas

Cuando se ensayen losas de suelo cubiertas, se retirarán todos los materiales de recubrimiento, residuos de adhesivos, compuestos de curado, selladores, pinturas, etc., para exponer una zona de ensayo de hormigón limpio y desnudo. La retirada de cualquier revestimiento o adhesivo existente, se observarán estrictamente todas las prácticas de seguridad y salud apropiadas relativas a la limpieza y retirada de este tipo de materiales. La retirada de los materiales de revestimiento y la limpieza, si es necesaria, deben realizarse como mínimo 48 horas antes de la prueba. No se recomienda el uso de métodos de limpieza a base de agua que puedan alterar la superficie, ya que podrían aumentar temporalmente la humedad superficial y afectar los resultados de la prueba.

No debe haber agua visible en forma líquida en el hormigón en el momento de la prueba. Evite realizar las pruebas en lugares expuestos a la luz solar directa o a fuentes de calor. No se recomienda el uso de medios artificiales para acelerar el secado del hormigón. Si se utilizan, se recomienda apagarlos al menos cuatro días antes de tomar las lecturas finales.

Procedimientos orientativos de ensayos no destructivos según las normas internacionales

1. Retire cualquier resto de polvo o materia extraña de los electrodos del Concrete Moisture Encounter CMEX5 antes de comenzar las pruebas. Asegúrese de que la losa del suelo que se está probando está limpia y desnuda y libre de polvo, suciedad o agua estancada.
2. Pulse el botón  y presione el instrumento directamente sobre la superficie del material que se va a analizar, asegurándose de que todas las clavijas con resorte del electrodo estén completamente comprimidas. Lea la medida de humedad en la escala correspondiente de la pantalla.
3. En una superficie rugosa, tome una serie de lecturas muy próximas entre sí, por ejemplo de 3 a 5 lecturas dentro de un área de 1 pie² (929cm²) en cada ubicación. Si las lecturas varían, utilice siempre la que tenga el valor más alto.
4. Realice al menos ocho pruebas para los primeros 100 m² (1000 pies²) y al menos cinco pruebas adicionales por cada 100 m² (1000 pies²) adicionales. Incluya ubicaciones de prueba en el centro del suelo y a menos de 1 m (3 pies) de cada pared exterior.

MODO HIGRÓMETRO

El sensor de humedad relativa ambiente incorporado en la parte superior del Concrete Moisture Encounter CMEX5 mide la humedad relativa ambiente, la temperatura, el punto de rocío y la relación de humedad (o relación de mezcla) del entorno. Estos valores se muestran siempre en la parte inferior de la pantalla. Los valores son especialmente útiles para evitar problemas de punto de rocío en el momento de la aplicación.

Para cambiar la temperatura entre °C y °F y la Relación de Humedad entre g/kg y granos/lb, pulse el botón  para ir al Menú Principal; desplácese hacia abajo y seleccione 'TEMPERATURE SCALE' con el botón  desplácese y seleccione con el botón ; y pulse el botón  para volver a la pantalla principal.

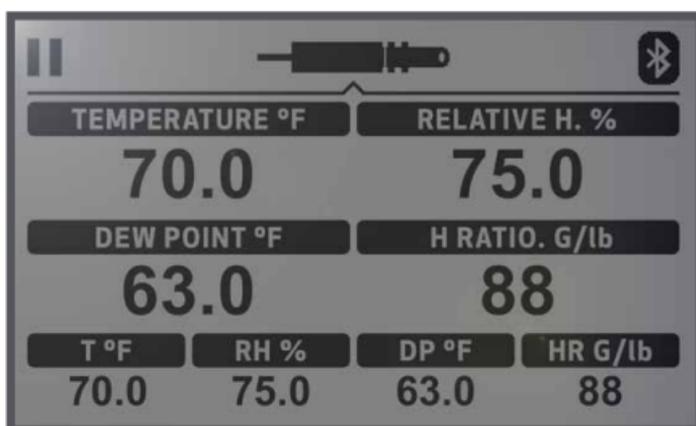
MODO EQUILIBRIO / HUMEDAD RELATIVA AMBIENTE

La sonda Hygro-i2 utiliza tecnología electrónica de última generación para proporcionar un método "fácil de usar" y preciso para medir la humedad relativa, la relación de humedad, la temperatura y el punto de rocío en una amplia gama de aplicaciones como:

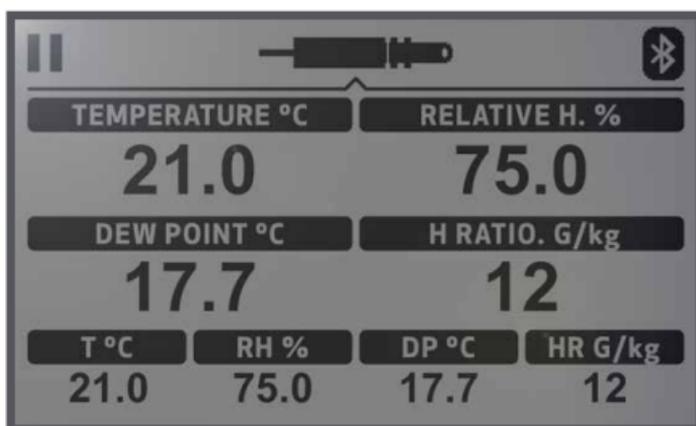
- Sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC).
- Vigilancia medioambiental y de edificios.
- Inspección de edificios.
- Pavimentos (incluido el método in situ según las normas internacionales: ASTM F2170 & BS 8201, 8203, 5325)

A continuación se muestra una pantalla típica del Concrete Moisture Encounter CMEX5 con la sonda externa Hygro-i2.

°F



°C



MEDICIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA

Existen dos métodos estándar internacionales de medición de la humedad relativa en suelos que se pueden llevar a cabo con el Concrete Moisture Encounter CMEX5 con la sonda externa Hygro-i2 acoplada:

(a) **In-situ** (bajo la superficie de la losa): ASTM F2170 & BS 8201, 8203, 5325.

(b) **RH Hood** (en la superficie del forjado): BS 8201, 8203, 5325.

(a) Método de ensayo de humedad relativa in situ - Directrices.

Realizar 3 por cada 100m² (1000ft²) y 1 por cada 100m² siguientes. Los orificios deben perforarse en seco y perpendiculares (90°); no utilice agua para refrigeración o lubricación.

Cuando el secado se realiza sólo por la parte superior, se recomienda que el orificio se perfora hasta aproximadamente el 40% del grosor de la losa.

Cuando el secado se realiza por ambos lados, se recomienda perforar la losa hasta aproximadamente el 20% del espesor de la misma.

A menudo es necesario un cepillo de limpieza de orificios para asegurarse de que el orificio taladrado esté libre de partículas sueltas. También debe utilizarse un aspirador para asegurarse de que el orificio perforado está libre de polvo.

El usuario debe consultar siempre las directrices de las normas nacionales para conocer los procedimientos y especificaciones definitivos y actuales.

DIRECTRICES PARA LAS PRUEBAS DE HUMEDAD

Cuando se realizan pruebas de humedad del hormigón, es importante obtener los datos más precisos y útiles de las pruebas. Por este motivo, Tramex recomienda un enfoque doble.

- El primer paso es realizar una prueba de humedad no invasiva con el Tramex CME5 o Concrete Moisture Encounter CMEX5. Este medidor mide la sección superior de la losa de hormigón y proporciona un porcentaje medio del contenido de humedad del área de la huella del medidor. Estas lecturas deben utilizarse para determinar dónde y cómo se realizan las pruebas de humedad relativa (HR) in situ.
- Para las pruebas de HR in situ, Tramex recomienda que se taladren los orificios de prueba, se coloquen y tapen los manguitos y se dejen durante un periodo de 24 horas. A continuación, se introducen las sondas. Se deja un tiempo de equilibrio adecuado antes de tomar las lecturas (véase más abajo)
- Tramex recomienda que las sondas de HR no permanezcan in situ durante periodos prolongados cuando los valores de HR superen el 93 %. Con el sistema Tramex, es posible retirar la sonda y sellar el manguito para futuras pruebas, con lo que se obtiene una prueba más fiable y precisa.
- Las recomendaciones anteriores se basan en los requisitos para prolongar la vida útil de la sonda de HR y aumentar la precisión de la prueba.



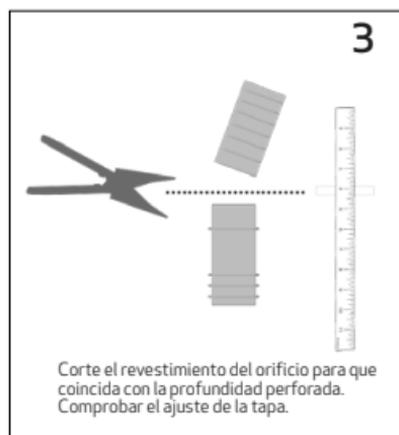
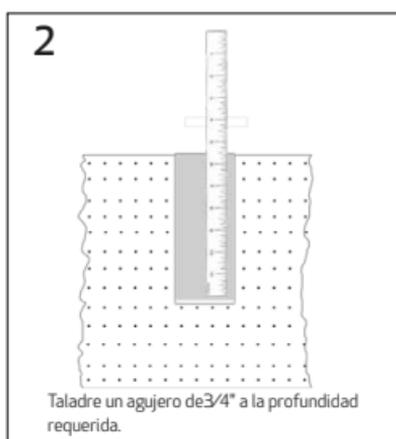
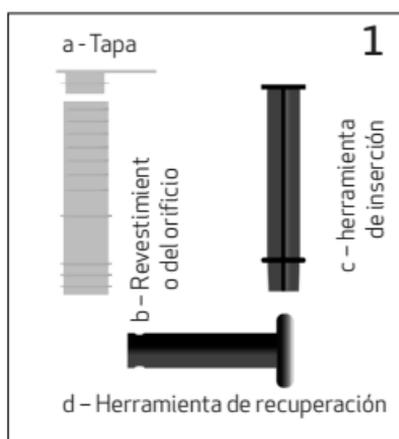
Tiempo de equilibrio:

Espere al menos 30 minutos para que la sonda alcance el equilibrio de temperatura antes de medir la humedad relativa. Es de vital importancia que el hormigón esté a la misma temperatura que la sonda.

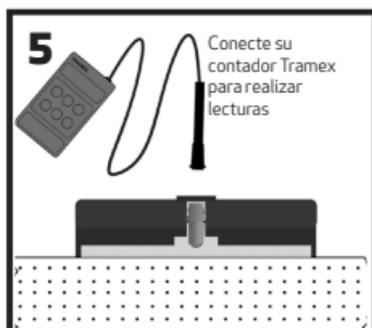
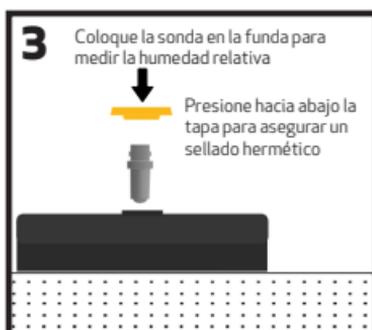
Incluso una ligera diferencia de temperatura producirá un error significativo en la medición de la humedad relativa. Compruebe que las lecturas del medidor no varían más de un 1% de humedad relativa en un periodo de 5 minutos.

El sensor de la sonda Hygro-i2 puede tardar más en recuperarse si se expone a lecturas superiores al 93% y puede dañarse por una exposición prolongada a una humedad elevada.

INSTRUCCIÓN DE REVESTIMIENTO DE AGUJEROS



INSTRUCCIÓN DE CAMPANA



(b) Pruebas de HR en superficie (método de la campana de HR)

El Tramex RH Hood se puede utilizar para realizar pruebas según normas internacionales como BS 8201, 8203, 5325. Se necesitan los siguientes componentes para realizar una prueba con la campana RH: Concrete Moisture Encounter CMEX5, campana aislada (RHH), sonda Hygro-i2 e interfaz.

Directrices previas a las pruebas

El Analizador de Humedad de Hormigón CMEX5 debe utilizarse primero en modo no invasivo para obtener un estado general de humedad del forjado. Estas lecturas determinarán dónde colocar la campana aislante. Se debe considerar cuidadosamente la ubicación del lugar de la prueba. La campana no debe situarse a la luz directa del sol ni en una zona que pueda ser alterada accidentalmente. La superficie de la losa del suelo debe lijarse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño. El suelo debe prepararse como se especifica en la norma correspondiente. El suelo debe prepararse como se especifica en la norma correspondiente.

1. Utilizando una cinta adhesiva/butilica preformada de doble cara, selle la campana RH aislada a la superficie de hormigón.
2. Inserte la sonda Hygro-i2 en la campana utilizando la herramienta de inserción/retirada.

El sensor de la sonda Hygro-i2 puede tardar más en recuperarse si se expone a lecturas superiores al 93% y puede dañarse por una exposición prolongada a una humedad elevada.

3. Consulte el período de tiempo especificado por la norma que se está siguiendo para la duración de la prueba. El usuario debe consultar siempre las directrices de las normas nacionales para conocer los procedimientos y especificaciones definitivos y actuales.
4. Una vez transcurrido el periodo de tiempo, compruebe que las lecturas del medidor no varían en más de un 1% de HR en un periodo de 5 minutos. Asegúrese de que las lecturas se corresponden con el revestimiento del suelo/recomendaciones de los fabricantes de adhesivos o normas nacionales antes de aplicar el revestimiento del suelo. Por ejemplo, el código de buenas prácticas BS8203 de las normas británicas sugiere que un suelo de hormigón debe estar lo suficientemente seco como para permitir la instalación de un revestimiento de suelo elástico cuando la humedad relativa medida descienda al 75% o menos utilizando el método de la caja/cubierta impermeable aislada, tal y como se especifica en la norma mencionada.

No se recomienda el uso de ayudas artificiales para el secado acelerado del hormigón. Si se utilizan, se recomienda apagarlos a l menos 96 horas antes de tomar las lecturas finales.

SALES DE COMPROBACIÓN DE CALIBRACIÓN

Una solución salina saturada es el método más adecuado para comprobar in situ los sensores de humedad. La ventaja de la comprobación in situ de la calibración con sal es que el usuario puede comprobar que los sensores funcionan satisfactoriamente sin necesidad de enviarlos a un laboratorio de pruebas, lo que puede resultar caro y llevar mucho tiempo. Los sensores pueden comprobarse en un momento conveniente para el usuario, lo que significa que no hay tiempo de inactividad para su equipo. La norma ASTM F2170 exige que las sondas de humedad sean comprobadas y las lecturas registradas por el usuario en un plazo de 30 días antes de su uso. Esta comprobación puede realizarse con una solución saturada de cloruro sódico (NaCl) al 75% HR.

Acondicionamiento de la solución de control de calibración NaCl y procedimiento de ensayo.

Dado que la humedad relativa (HR) se define como la relación entre la presión parcial de vapor en el aire y la presión de vapor saturado a una temperatura determinada, es importante comprender que la HR depende en gran medida de la temperatura. Por lo tanto, es esencial mantener las sondas de humedad a la misma temperatura que el aire en el que se va a medir la humedad relativa. Cuando se prueban sondas de HR en una cámara salina de comprobación de calibración, es necesario que la temperatura interna de la cámara salina sea la misma que la del aire circundante y también la del sensor de la sonda de HR. Esto puede conseguirse retirando la tapa y exponiendo la solución de comprobación de sal a las condiciones ambientales. La temperatura puede comprobarse con un termómetro de infrarrojos. Cuando la sonda y la solución muestren la misma temperatura, introduzca la sonda en la solución.

La prueba puede finalizar cuando las lecturas de HR% no varíen en más de un 1% de HR durante un periodo de 5 minutos dentro de la tolerancia aceptable de +/- 2% de la humedad relativa nominal del 75%. Una diferencia de temperatura de +/- 1°C (1,8°F) puede causar un error de hasta +/-3 a 5% en lecturas de 50% HR y +/-6% en lecturas de 97% HR. Tenga en cuenta que cualquier manipulación posterior de la cámara de sal podría alterar la temperatura interna y afectar la prueba, por lo que debe manipular la cámara de sal lo menos posible.

También debe prestarse la debida atención al lugar de la prueba, no realizarla a la luz directa del sol o cerca de fuentes de calor, por ejemplo, calefactores o focos.

La estabilidad de la temperatura es extremadamente importante para la duración de la prueba.

Las sales de comprobación de calibración no tienen fecha de caducidad y su uso es ilimitado si se cuidan correctamente.

Compruebe que la junta del interior de la cámara deja al descubierto la mayor parte posible del conducto de ventilación y que hay una mezcla de sal y agua y no se apelmaza la sal en las paredes laterales de la cámara.

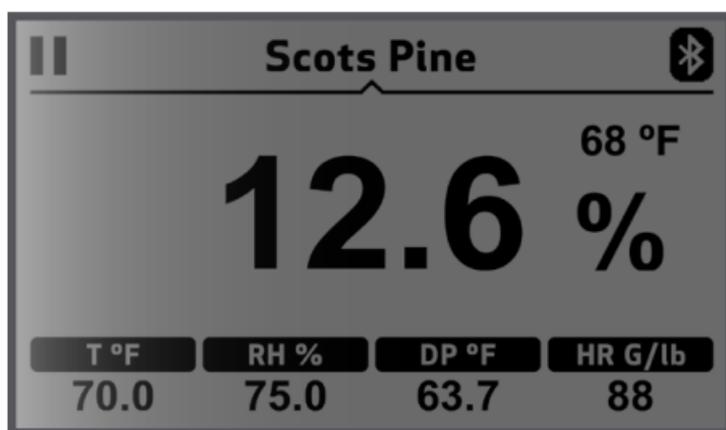
Las sondas de humedad expuestas a condiciones fuera del rango normal, especialmente alta humedad pueden temporalmente compensar la lectura de HR. Tras volver a las condiciones ambientales normales, volverá lentamente al estado de calibración por sí mismo. La exposición prolongada a condiciones extremas puede acelerar el envejecimiento.

Para más información, consulte las últimas instrucciones de sal de comprobación de la calibración que se suministran por separado.

MODO Sonda PIN

Este modo se activa automáticamente al enchufar uno de los electrodos de madera opcionales en el conector de bayoneta situado en la parte superior del medidor de humedad de hormigón CMEX5. En el modo de sonda de clavija, el medidor de humedad de hormigón CMEX5 funciona según el principio de resistencia eléctrica. Cuando las agujas del electrodo se presionan o se introducen en la madera, se mide la resistencia eléctrica entre los electrodos y se indica en la pantalla digital. Si la madera está seca, la resistencia es muy alta. Cuanto mayor sea el contenido de humedad, menor será la resistencia. Esta resistencia es medida con precisión por el instrumento, que la traduce en porcentaje de contenido de humedad para la madera. El Concrete Moisture Encounter CMEX5 proporciona lecturas de humedad desde el 4,5% hasta aproximadamente el 50%. Debe tenerse en cuenta que las lecturas superiores a 25 son sólo indicativas (27% es el valor nominal del punto de saturación de la fibra).

Pantalla de la sonda de madera



SELECCIONES DEL MENÚ DE LA SONDA PIN

Menú contextual:

El menú de acceso directo se utiliza para elegir entre las escalas de especies de madera utilizadas recientemente. Para elegir entre las escalas de madera utilizadas recientemente en el modo Pin-Meter, pulse  para desplazarse y pulse  para seleccionar y volver a la pantalla principal.

Menú completo:

El menú completo se utiliza para elegir las escalas de las clavijas (soporte de madera, especie de madera, WME, pared seca) y seleccionar el ajuste de la temperatura de las clavijas en función de la temperatura de la madera. Para elegir entre estas opciones, pulse  para acceder al Menú Completo,  y  para desplazarse,  para seleccionar y  para salir del menú a la pantalla principal.

- **Recientemente usado:** con una selección de las últimas escalas utilizadas.
- **Presets de madera:** una selección de calibraciones internacionales de medidores de espiga estándar para madera
- **Especies de madera:** una selección de las especies de madera más comunes
- **La escala WME** es una escala equivalente de humedad de la madera para lecturas comparativas de espigas en muchos materiales de construcción.
- **La escala Paneles de yeso** es una escala de % de contenido de humedad para su uso en paneles de yeso. La escala de referencia para paneles de yeso ofrece lecturas de 0,0 a 8,5 conforme a la norma ASTM C1789. Los paneles de yeso también pueden denominarse placas de yeso, paneles de yeso o placas de escayola.

Factores que afectan a las lecturas de humedad

Las lecturas de todos los medidores de humedad están influidas por las características de las distintas especies de madera, así como por la temperatura y otros factores que se indican a continuación:

Especie

Las diferentes especies de madera pueden variar en densidad y conductividad, lo que puede influir en la resistencia eléctrica de la madera. Esto puede influir en las lecturas del medidor para el mismo contenido de humedad y también pueden aplicarse a especies similares de orígenes diferentes. En las páginas 40 a 51 figura una tabla de ajuste por especies.

Temperatura

Las lecturas del medidor pueden verse afectadas por la temperatura de la madera. La sonda para madera está calibrada a 20°C (68°F). Las temperaturas de la madera superiores a 20°C (68°F), las lecturas del medidor son más altas y a temperaturas de la madera inferiores a 20°C (68°F) las lecturas del medidor son más bajas. El CMEX5 dispone de una función que permite aplicar una corrección de temperatura a las lecturas PIN. El valor de la compensación de temperatura que aparecerá en pantalla, y el valor de ésta permanecerá invariable a menos que se cambie en el menú Completo (Temperatura del PIN). Para cambiar la temperatura del PIN, pulse el botón  para acceder al Menú; desplácese y pulse el botón  para seleccionar TEMPERATURA PIN; pulse los botones  y  para ajustar la temperatura; pulse  para seleccionar; y  para salir del menú. Como referencia, en la página 38 encontrará una tabla de ajuste de la temperatura.

Tratamiento químico o contaminación

Las lecturas pueden verse afectadas por ciertos retardantes de llama, conservantes, pintura de aluminio y por la contaminación por agua salada. Considere todas las lecturas en este tipo de madera únicamente como lecturas indicativas.

Humedad superficial

La humedad superficial debida a la humectación o condensación puede afectar a las lecturas cuando se utilizan clavijas no aisladas. Se recomienda utilizar clavijas aisladas como la SP-52 junto con un electrodo de acción de martillo. Como las agujas se clavan en la madera, las lecturas se pueden realizar a diferentes profundidades, sin que la humedad de la superficie afecte a las lecturas.

SUELOS DE MADERA

El exceso de humedad en los suelos de madera puede causar problemas importantes. Por ejemplo, si se instala con exceso de humedad, la madera puede encogerse posteriormente, provocando fallos en el trabajo. Si un suelo de madera (maciza o de ingeniería) se instala sobre hormigón húmedo, la madera puede absorber humedad que emana del hormigón, lo que hace que la madera se hinche y se doble e incluso provoque daños estructurales en el edificio.

El Medidor de Humedad de Hormigón CMEX5 se utiliza para medir las condiciones de humedad en el hormigón y, cuando está en modo Sonda de Clavija, puede utilizarse para medir el contenido de humedad del suelo de madera y asegurarse de que cumple las especificaciones.

Pruebas en madera y productos derivados

- a. Para comprobar la madera, encienda el aparato e inserte la sonda de madera en la toma de bayoneta situada en la parte superior del Concrete Moisture Encounter CMEX5. El instrumento cambia automáticamente al modo de sonda de aguja.
- b. Si es posible, realice siempre las lecturas con las clavijas paralelas a la dirección de la veta de la madera.
- c. Las pruebas de calibración se basan en el abeto Douglas, que tiene una gravedad específica (SG) publicada de 0,50.
- d. El Concrete Moisture Encounter CMEX5 dispone de una función que permite seleccionar escalas PIN preprogramadas. Estas son:
 - **Usadas recientemente:** con una selección de las últimas balanzas utilizadas.

- **Estándares para madera:** una selección de calibraciones internacionales de medidores de espiga estándar para madera
- **Especies de madera:** - una selección de las especies de madera más comunes

Para acceder a ellas, pulse el botón  para acceder a Menú; desplácese y pulse botón  para seleccionar ESCALA PIN; pulse  y los  botones para desplazarse; pulse el botón  para seleccionar las opciones anteriores. Haga su selección y pulse el botón  salir y de nuevo para volver a la pantalla principal.

- e. Los siguientes niveles de humedad se citan a menudo en la industria de la madera y deben utilizarse sólo como guía. Póngase en contacto con las asociaciones industriales y los fabricantes para conocer sus especificaciones.
- Muebles y madera de interior: Lecturas por debajo del 7% en lugares de baja humedad relativa y del 10% al 12% pueden ser aceptables donde la humedad relativa es más alta.
- Madera exterior: del 10% al 15%, dependiendo de los niveles locales de humedad. Por lo general, la madera con un contenido de humedad superior al 23% o 25% es susceptible de pudrirse.
- Un contenido de humedad de la madera superior al 18% o al 20% puede crear un entorno propicio para que las termitas y los insectos que taladran la madera prosperen y se multipliquen. La madera con estos niveles elevados también puede favorecer el moho y el crecimiento biológico.
- Se considera que la madera con un contenido de humedad de entre el 27% y el 28% ha alcanzado el punto de saturación de la fibra.

- f. Evite tomar lecturas en la madera de la parte superior de una pila almacenada en el exterior, ya que pueden verse afectadas por la humedad superficial de la lluvia reciente.
- g. Cuando se tomen lecturas en madera tratada químicamente, es aconsejable tener en cuenta los posibles efectos que el tratamiento pueda tener en las lecturas.

Tabla de ajuste de la temperatura

La sonda de espiga ha sido calibrada en madera a una temperatura ambiente de 20°C (68°F). Cuando se mide la humedad de la madera a una temperatura diferente, es necesario aplicar el siguiente ajuste de temperatura. (Cifras redondeadas al número entero más próximo)

Wood temperature		Meter reading							
°C	°F	7%	10%	12%	15%	20%	26%	30%	
		Adjustment							
5	40	+1	+2	+2	+3	+4	+5	+7	
10	50	+0	+1	+1	+2	+2	+3	+4	
20	68	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	
30	80	+0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	
40	100	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-4	
50	122	-1	-3	-3	-4	-5	-7	-8	
60	140	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10	
70	158	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-12	

Ejemplo 1:

Si el medidor marca 15% y la temperatura de la madera es de 10°C (50°F), el contenido real de humedad es 17%. i.e. $15\% + 2\% = 17\%$.

Ejemplo 2:

Si el contador marca 15% y la temperatura de la madera es de 50°C (122°F), el contenido real de humedad es del 11%. e s decir, $15\% - 4\% = 11\%$.

Ejemplo de corrección combinada de especies y

Ejemplo 1:

Si el medidor da una lectura del 15% en una muestra de abeto Sitka y la temperatura de la madera es de 40°C, la corrección es la siguiente:

Corrección de especie @15% = 16%

Corrección de temperatura @ 40°C = - 3%

Lectura corregida: 13%.

Ejemplo 2:

Si el medidor da una lectura del 24% en una muestra de teca y la temperatura de la madera es de 10°C, la corrección es la siguiente:

Corrección de la especie @24% = 20%

Corrección de la temperatura @ 10°C = + 2%

Lectura corregida: 22%.

Relación entre humedad y contenido de humedad

La siguiente tabla muestra la relación aproximada entre la humedad relativa (HR) y el contenido de humedad de equilibrio (CEM) de algunas maderas. (Estas cifras son valores aproximados y pueden variar para diferentes especies).

Tabla 1. Relación aproximada entre RH y EMC

Relative Humidity	Wood MC %
10 %	3 to 5
20 %	5 to 6
30 %	6 to 8
40 %	8 to 10
50 %	10 to 11
60 %	11 to 13
70 %	13 to 15
80 %	15 to 18
90 %	18 to 23
100 %	23 +

SPECIES CORRECTION CHART

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Alder, brown	9	10	10	11	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	21
Amberoi	7	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	19
Ash, alpine	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Ash, American	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	25
Ash, Crow's	9	10	10	11	12	12	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	20	21	21
Ash, European	8	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21	21
Ash, mountain	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Ash, silvertop	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22
Balsa	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Baltic, red	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24
Baltic, white	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	27
Bauvudi	7	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	18	18
Bean, black	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Beech, American	7	8	10	11	12	13	14	15	16	13	18	19	20	21	23	23	24	25	25
Beech, Japan	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Beech, myrtle	8	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Beech, silver	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	
Beech, Wau	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Beech, white	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	
Birch, European	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Birch, white	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	
Blackbutt	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Blackbutt, WA	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Blackwood	9	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	
Bloodwood, red	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	23	
Bollywood	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	
Box, brush	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	
Box, grey	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	
Box, grey, coast	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	
Box, kanuka	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	
Brownbarrel	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Buchania	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	
Candlenut	5	8	10	12	14	16	18	21	23	25	27	29	31	34	36	38	40	42	
Carabeen, yellow	8	9	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	
Cedar, red	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	27	
Cedar, red, western	7	9	10	11	12	13	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Cedar, South American	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	22	23	23	
Cherry	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	
Cherry, Brazilian	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	
Coachwood	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Dakua salusalu	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	24	
Douglas Fir	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Elm	6	7	7	8	9	10	12	13	13	14	15	15	16	17	18	19	20	20	
Erima	8	8	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	
Fir, Alpine	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Fir, amabilis	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Fir, red	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Fir, white	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	
Gum, blue, southern	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	
Gum, blue Tasmanian	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	22	
Gum, grey	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Gum, grey, mountain	9	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	
Gum, lemon-scented	6	7	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	17	18	19	20	
Gum, Maiden's	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	
Gum, manna	7	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	21	
Gum, mountain	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Gum, American, red	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24	
Gum, red, river	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Gum, rose	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	
Gum, shining	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	
Gum, yellow	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																			
Hemlock, western	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27		
Hickory	-	7	9	11	13	14	16	17	18	20	21	22	24	-	-	-	-	-	-	
Iroko	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	21	
Ironbark, red	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	22	22	23	24	24	
Ironbark, red, broad-leaved	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	22	22	23	24	25	
Ironbark, red, narrow-leaved	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	
Jarrah	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	
Jelutong	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	21	21	22	
Kamarere (PGN source)	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	23	
Kamarere (Fiji source)	7	8	8	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	
Kapur	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	
Karri	7	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	
Kauri, Qld	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	25	25	
Kauri, NZ	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	
Kauri, Vanikoro	11	12	13	13	14	14	15	15	15	16	16	17	17	18	18	18	19	19	19	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Kempas	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Laran	8	8	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	17	18	18	19	19	
Larch, European	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Lodgepole Pine	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Lumbayau	8	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22	
Mahogany, African	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Mahogany, American	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Mahogany, Brazilian	-	-	-	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	
Mahogany, brush	8	9	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	15	16	16	17	18	18	
Mahogany, miva	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	23	
Mahogany, red	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	25	26	
Mahogany, rose	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	
Mahogany, santos	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Mahogany, southern	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	
Mahogany, Honduras	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	
Mahogany, white	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Makoré	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	
Malas	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Maple, Canadian	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	24	24
Maple, Qld	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24	24
Maple, rose	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19
Maple, sugar	7	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	-	-
Mararie	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	23
Marri	7	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19
Matai	9	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	22	22
Meranti	7	8	9	10	11	12	13	14	13	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Messmate	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	23
Nutmeg (Fiji source)	7	8	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21
Oak, American red	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	25
Oak, European	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	25
Oak, New Guinea	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Oak, silky, northern	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	23	23
Oak, silky, red	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20
Oak, silky, southern	7	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Oak, tulip, bluish	7	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Oak, tulip, brown	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	
Oak, tulip, red	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	26	26	
Oak, white	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	
Obeche	7	8	9	10	10	1	12	13	14	15	15	16	16	17	18	18	19	20	
Padauk, African	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	
Peppermint, broad-leaved	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Peppermint, narrow-leaved	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	
Persimmon	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	15	16	16	17	18	18	19	20	
Pine, bunya	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	21	22	
Pine, Corsican	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Pine, cypress, white	9	10	11	11	12	13	14	15	17	17	18	19	20	21	22	22	23	24	
Pine, hoop	10	11	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	22	23	24	
Pine, Huon	10	10	12	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	
Pine, King William	9	9	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	21	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Pine, klinki	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Pine, longleaf	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Pine, lodgerpole	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Pine, maritime	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	
Pine, white, NZ	-	-	-	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	19	20	21	22	
Pine, Parana	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	
Pine, ponderosa	7	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	
Pine, radiata	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	
Pine, scots/shortleaf	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Pine, slash	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	23	24	
Pine, sugar	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	
Pine, white, western	-	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	
Poplar	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Quandong, silver	7	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	
Redwood	9	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	23	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Redwood, European	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Rosewood, Patagonian	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	26
Rosewood, Tiete	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	26
Rosarosa	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	-	-	-
Sapele	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	27
Sassafras	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	21
Sassafras, southern	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	20	21	21
Satinash, grey	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	23
Satinash, New Guinea	7	8	8	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	19	19	19
Satinash, rose	7	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	13	14	15	16	16	-	-	-
Satinay	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Satinheart, green	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	-	-	-
Sepetir	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	27
Sheoak, river	8	9	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	17	18	-	-
Sheoak, rose	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	18	18	19	19	19
Sheoak, WA	9	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	20
Silkwood, bolly	9	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	18

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Silkwood, red	6	7	7	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	
Silkwood, silver	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	
Spruce, Sitka	7	8	9	11	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	
Spruce, western white	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	23	24	25	
Stringybark, brown	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	24	
Stringybark, Darwin	8	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	22	
Stringybark, yellow	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	24	
Sycamore	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	
Sycamore, satin	9	9	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	
Sycamore, silver	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	
Tallowwood	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Tawa	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	
Teak, Brazilian	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Teak	7	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	15	16	16	17	18	19	20	
Tigerwood	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Tingle, red	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	27	28	29	
Tingle, yellow	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	

Meter reading (% moisture content)	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Totara	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	
Touriga, red	11	11	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	23	
Tuart	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	
Turpentine	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	
Vitex, New Guinea	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	
Walnut, African	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Walnut, American Black	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Walnut, Brazilian	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Walnut, bluish	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	21	
Walnut, European	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Walnut, New Guinea	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	-	-	-	
Walnut, Peruvian	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	
Walnut, Qld	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	25	27	
Walnut, yellow	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	
Wandoo	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	
Wattle, hicory	8	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	
Wattle, silver	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	
Western Hemlock	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Western red spruce	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Wollybutt	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	

LIMITACIONES

El Concrete Moisture Encounter CMEX5 no detectará ni medirá la humedad a través de ningún material conductor de la electricidad, incluidas láminas o revestimientos metálicos, muchos tipos de caucho EPDM negro o superficies húmedas. El Concrete Moisture Encounter CMEX5 no es adecuado para tomar lecturas comparativas en el sustrato de hormigón a través de revestimientos de suelo gruesos como la madera.

CALIBRACIÓN

Para la evaluación periódica in situ de su Concrete Moisture Encounter CMEX5 en el modo de medición de humedad, los proveedores de su Concrete Moisture Encounter CMEX5 pueden suministrarle una placa de comprobación de la calibración. En caso de que las lecturas estén fuera de las tolerancias establecidas, se recomienda devolver el medidor de humedad de hormigón CMEX5 para su recalibración. Los ajustes de calibración no deben ser realizados por nadie que no sea Tramex o su proveedor de servicios autorizado, que emitirá un certificado de calibración al finalizar. Requisitos para la gestión de calidad y los procedimientos de validación, como ISO 9001, han aumentado la necesidad de regulación y verificación de los instrumentos de medición y ensayo. Por lo tanto, se recomienda que la calibración del Concrete Moisture Encounter CMEX5 sea comprobada y certificada de acuerdo con las normas y/o protocolos establecidos por su industria (normalmente de forma anual) por un proveedor de pruebas autorizado. Si lo desea, puede solicitar el nombre de su proveedor de pruebas más cercano y una estimación del coste.

GARANTÍA

Tramex garantiza que este instrumento estará libre de defectos y de mano de obra defectuosa durante un período de un año a partir de la fecha de la primera compra. Si se produce un fallo durante el período de garantía, Tramex, a su absoluta discreción, reparará el producto defectuoso sin costo alguno por las piezas y la mano de obra, o proporcionará un reemplazo a cambio del producto defectuoso devuelto a Tramex Ltd. Esta garantía no se aplicará a ningún defecto, fallo o daño causado por un uso indebido o un mantenimiento y cuidado inadecuados.

En ningún caso Tramex, sus agentes o distribuidores serán responsables ante el cliente o cualquier otra persona, empresa u organización por cualquier pérdida o daño especial, indirecto o consecuente de cualquier tipo (incluyendo, sin limitación, la pérdida de negocio, ingresos, beneficios, datos, ahorros o fondo de comercio), ya sea ocasionado por el acto, incumplimiento, omisión, defecto o negligencia de Tramex Ltd., sea o no previsible, que surja de cualquier manera o en conexión con la venta de este producto, incluyendo los derivados de incumplimiento de contrato, agravio, tergiversación o derivadas de estatutos o indemnizaciones. Sin perjuicio de lo anterior, todas las demás garantías, declaraciones y condiciones, ya sean verbales o escritas, se considerarán válidas. o implícitas por circunstancias, costumbre, contrato, equidad, estatuto o derecho consuetudinario quedan excluidas, incluidas todas las condiciones implícitas por la Sección 13, 14 y 15 de la Ley de Venta de Bienes de 1893 y la Ley de Venta de Bienes y Suministro de Servicios de 1980.

RECLAMACIONES DE GARANTÍA

Los productos defectuosos deben devolverse a su proveedor o a Tramex, a la dirección indicada en el reverso de esta guía, con los gastos de envío prepagados y una descripción completa del defecto.

DESARROLLO DE PRODUCTOS

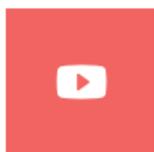
La política de Tramex es mejorar y actualizar continuamente todos sus productos. Por lo tanto, nos reservamos el derecho de modificar las especificaciones o el diseño de este instrumento sin previo aviso.

SEGURIDAD

Esta Guía del usuario no pretende abordar los problemas de seguridad, si los hubiera, asociados a este instrumento o a su uso. Es responsabilidad del usuario de este instrumento establecer las prácticas de seguridad y salud adecuadas y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso.

www.tramexmeters.com

ENCUENTRANOS EN:



Tramex Ltd.

Unit F, Glencormack Business Park,
Kilmacanogue,
County Wicklow, Irlanda.

Correo electrónico: sales@tramexmeters.com

EE.UU. (llamada gratuita) y Canadá:
Teléfono: 1800-234-5849

UE y resto del mundo:
Tel: +353 1 681 4450