



## INSTRUCCIONES DE USO

### Medidor de humedad PCE-HGP

PCE-Ibérica: medidor de humedad de material

## Contenido

**PCE-HGP Instrucciones de uso**

### **1. Aplicaciones y uso**

### **2. Ficha técnica**

### **3. Medición de la humedad de madera**

#### **3.1 Preparación del PCE-HGP para la primera medición**

#### **3.2 Medición de humedad**

### **4. Determinación del grado de humedad del material**

### **5. Determinación de la temperatura y la humedad del aire**

### **6. Ejemplos de uso**

**6.1 Medición de humedad después de la colocación de una capa aún no fraguada (p.e. pavimento del suelo)**

**6.2 Determinación de humedad del enlucido**

**6.3 Determinación de la temperatura en la superficie**

**6.4 Determinación del punto de rocío**

**6.5 Medición de humedad de árboles "exóticos"**

**6.6 Medición de humedad en "madera muy seca"**

### **7. Almacenamiento y cambio de la batería**

### **8. Garantía y servicio**

## 1. Aplicaciones y uso

El medidor de humedad PCE-HGP es un novedoso medidor de humedad electrónico y universal para determinar la humedad de madera, materiales de construcción y la humedad del aire. Lo aconsejamos sobre todo:

- en la medición de la humedad en madera,
- en la medición de la humedad en suelos con parquet y pavimentos,
- para determinar el contenido de humedad en edificios,
- en la medición de la humedad y la temperatura del aire.

## 2. Ficha técnica

### Rango de medición

Humedad del aire 10 ... 95 % H.r.

Temperatura del aire -5 ... +50 °C

Humedad de madera 6 ... 60 %

Humedad de materiales de construcción Pantalla

**Indicador de superación de rango de medición** Sí

Hacia abajo LO

Hacia arriba HI

**Grupos de madera** 3 grupos (12 tipos + 270 tipos exóticos)

**Compensación de temperatura de la madera** 0 ... +50 °C

**Tipo de indicación** Pantalla LCD

### Precisión

Humedad del aire (con +20 °C) ±2 % en el rango de 30 ... 80 % H.r.  
±3 % en el rango de 10 ... 30 %  
en el rango de 0 ... 9 % y 96 ... 100 % solo medición de prueba

Temperatura del aire ±1 °C (±2 °F)

Humedad de madera y materiales de construcción ±1 % en el rango de 6 ... 15 %

±2% en el rango de 16 ... 28 %  
más de 28 % - medición de prueba

### División

Humedad del aire 0,5 % H.r.

Temperatura del aire 0.5 °C (0.5 °F)

Humedad de madera y materiales de construcción 0.1 %

### Sensores

Humedad del aire Volumen (HUMIREL)

Temperatura del aire Sensor de resistencia (HUMIREL)

**Alimentación** 12 V (bat. 23 A)

**Duración de la batería** 10000 mediciones

**Desconexión automática** Sí, después de 5 mín.

**Indicación del consumo de batería** Sí

**Dimensiones** 160 x 27 x 15 mm

**Garantía** 12 meses

### 3. Medición de la humedad de madera

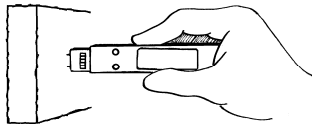
#### 3.1 Preparación del PCE-HGP para la primera medición

Medición:

- Encienda el aparato presionando las dos teclas [SELECT] y [WOOD TEMP.] simultáneamente,
- Retire la capucha protectora (protección de las agujas),
- Con la ayuda de la tecla [SELECT], seleccione el tipo de madera correspondiente (WOOD1, WOOD2 o WOOD3); encontrará una tabla de ayuda en la parte posterior del aparato,
- Con la ayuda de la tecla [WOOD TEMP.] introduzca la temperatura medida o estimada. La temperatura predeterminada (cada 5 °C) se indica en la parte superior izquierda de la pantalla.

#### 3.2 Medición de humedad

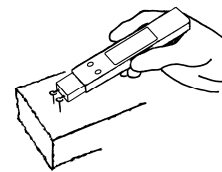
Una medición de humedad se realiza introduciendo los sensores (agujas) lentamente y con cuidado (sin forzar) en la madera. La punción debe realizarse de forma vertical a las vetas ( **Imagen 3.1** ) La geometría de punción no reviste gran importancia en el resultado de medición debajo del 20 %



**Imagen 3.1**

Para maderas muy duras, donde existe el peligro que se rompa el aparato (rotura de las agujas de penetración), debería usarse los clavos que se encuentran en el contenido del envío. Este es el procedimiento:

- Clave en la madera los dos clavos con un diámetro de aprox. 1.5 mm y a una distancia de 15 mm.
- Coloque las agujas de penetración sobre la cabeza de clavo ( **imagen 3.2** )
- Lea el resultado de medición en la pantalla (tipos exóticos véase el punto 6.5)



**Imagen 3.2**

### 4. Determinación del grado de humedad del material

El método más común para determinar la humedad de materiales de construcción (hormigón, enlucidos, cemento, yeso, etc.) es el método de resistencia (resistencia eléctrica). Para determinar el grado de humedad proceda del siguiente modo:

- encender el aparato (presione simultáneamente las teclas [SELECT] y [WOOD TEMP.] ),
- con la ayuda de la tecla [SELECT] cambia la indicación a - **BUILD.MAT.** - ,
- Clave en el hormigón los dos clavos adjuntos de un diámetro de 2 a 3 mm, a una distancia de aprox. 15 mm el uno del otro y con una profundidad de 20 a 30 mm,
- Coloque las agujas del medidor sobre las cabezas de clavo que se encuentran en el hormigón.
- Lea el resultado de medición en la pantalla.

Si el resultado final es inferior a 17,0 y sobre el valor indicado aparece el mensaje DRY, significa que el material está seco. Si el resultado final se encuentra entre 17,0 y 20,0 y sobre el valor indicado aparece alternativamente el mensaje DRY o WET, significa que el material está "casi" seco. Si el resultado final está por encima de 20,0 y sobre el valor indicado aparece el mensaje WET, el material está húmedo y necesita más tiempo de secado.

Se puede suponer (de forma orientativa) que la relación entre hormigón seco y hormigón húmedo es de 1 / 8.

**Ejemplo:** El valor de medición de 24,0 indica una humedad en hormigón de  $24,0 : 8 = 3,0 \%$ .

### 5. Determinación de la temperatura y la humedad del aire

El aparato permite al usuario la medición de temperatura y humedad ambiental. El sensor se encuentra en la parte delantera. Para realizar la medición deslice la capucha protectora hasta la mitad (o completamente) de forma que pueda ver la apertura del sensor. Para poder empezar a realizar la medición de la humedad del aire actual, debe seleccionar previamente con la ayuda de la tecla [SELECT] la función correspondiente. La flecha debe indicar en pantalla - **AIR.RH.**

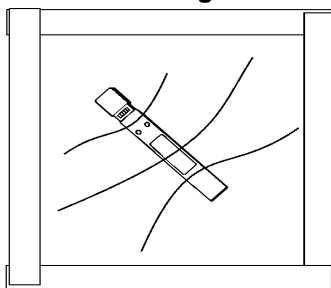
## 6. Ejemplos de uso

### 6.1 Medición de humedad después de la colocación de una capa aún no fraguada (p.e. pavimento para revestir el suelo)

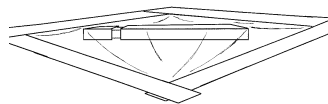
Además del método descrito bajo el punto 4, también es posible determinar la humedad del suelo como sigue. Este método se basa en la medición de humedad denominado como humedad de equilibrio del aire. Antes de la medición se debería cubrir durante 24 horas una superficie de aprox. 30 x 30 cm con una lámina transparente, para que se cree entre la lámina y el suelo una capa de aire (la lámina no debe tener ningún contacto con el suelo). Si es posible, el **PCE-HGP** deberá colocarse durante ese tiempo debajo de la lámina. (**Imagen 6.1 a**). Existe otro método que permite presentar un resultado equivalente sin necesidad de colocar el **PCE-HGP** durante un período de tiempo tan prolongado debajo de la lámina transparente, pero para ello debe tenerse en cuenta dos condiciones:

- El medidor de humedad PCE-HGP debería colocarse después de 24 horas debajo de la lámina transparente, de tal modo que no haya ninguna o poca circulación de aire entre el espacio cerrado y el ambiente.
- Después de colocar el medidor de humedad se deberá hermetizar la lámina (**Imagen 6.1b**)
- Deje el medidor de humedad durante mínimo 2 horas debajo de la lámina.

**Imagen 6.1 a**



**Imagen 6.1 b**



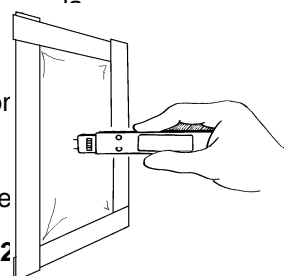
## Resultados e interpretación

Después de 24 a 26 horas, encienda el medidor de humedad, cambie con la ayuda de la tecla **[SELECT]** la flecha en la pantalla a la posición **[AIR RH]** y lea el resultado en pantalla (lea el resultado sin sacar el medidor de humedad). Cuando los valores indicados no sobrepasen el 75 % H.r. significa que la superficie está seca. Todos los valores entre el 75 % y 85 % deben considerarse como resultados dentro del rango permitido. Los valores que superan el 85 % se interpretan como "humedo", lo que significa que la superficie está mojada.

### 6.2 Determinación de humedad del enlucido

La medición de humedad del enlucido se efectúa para saber si la pared está suficientemente seca para que sea pintada. Para realizar una medición deberá pegar con una lámina transparente un área de 30 x 30 (**Imagen 6.2**) y dejarlo pegado en la pared durante unas 24 horas. Durante ese tiempo se efectúa una igualación de humedad en el sector pegado. Con la ayuda de la tecla **[SELECT]** cambie la flecha a la posición **[BUILD.MAT.]**, agujeree la lámina y pinche con la agujas del medidor de humedad el enlucido. Para pinturas de óleo los valores deberán estar por debajo de 17,0, lo que se aclara con la indicación DRY. En pinturas de emulsión los valores pueden indicar hasta 20,0. El valor límite se muestra con la indicación DRY o alternamente DRY y WET como señal intermitente. Todos los valores que estén por encima de 20,0 indican que la superficie está húmeda y que requiere un tiempo adicional de secado.

**Imagen 6.2**



### 6.3 Determinación de la temperatura en la superficie

En condiciones normales la temperatura superficial se mide con termómetros equipados con sensores especiales. El PCE-HGP permite una medición orientativa de la temperatura. Para ello debe seguir los siguientes pasos: Después de ajustar con la tecla **[SELECT]** la función **[AIR TEMP]**, deberá destapar hasta la mitad la capucha protectora y poner el medidor con la pantalla LCD mirando hacia la superficie que desea medir. Gire cada cierto tiempo (p.e. cada 10 min.) el medidor y lea el resultado. Siga este procedimiento hasta que muestre siempre el mismo valor. Este valor podrá interpretarse como una temperatura aproximada. En realidad es la temperatura del aire en la distancia al suelo de 1 cm. A través de la temperatura se puede determinar la distancia que hay hasta el punto de rocío, o el peligro que existe para la formación de rocío. ( Véase el punto 6.4 Determinación del punto de rocío ).

## 6.4 Determinación del punto de rocío

La temperatura del punto de rocío es la temperatura donde el agua que está en el aire empieza a condensar y adquiere diferentes estados físicos de agregación. La temperatura del punto de rocío aumenta cuanto más humedo sea el aire. En algunas aplicaciones es imprescindible conocer la temperatura del punto de rocío. Como ejemplo se puede indicar la pintura en construcciones de acero con pintura anticorrosiva.

La temperatura del punto de rocío depende de la humedad relativa del aire (% H.r) y la temperatura (°C). Con la ayuda de la **tabla 6.1** puede determinar la temperatura del punto de rocío.

**Ejemplo:** Temperatura ambiental (aire) 24 °C; humedad relativa del aire H.r. 65 %; temperatura del punto de rocío 17 °C

Trabajos de pinturas con un "factor de seguridad" de 3 °C significa que la superficie pintada debe estar 3 °C más caliente que la temperatura del punto de rocío.

**Tabla 6.1** Determinación del punto de rocío

°C \ %RH	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
0	-28.0	-23.6	-20.3	-17.7	-15.5	-13.6	-12.0	-10.5	-9.2	-8.0	-6.8	-5.8	-4.8	-3.9	-3.0	-2.2	-1.4	-0.7
2	-26.5	-22.0	-18.6	-16.0	-13.8	-11.9	-10.2	-8.7	-7.3	-6.1	-5.0	-3.9	-2.9	-2.0	-1.1	-0.3	0.5	1.3
4	-24.9	-20.3	-17.0	-14.3	-12.0	-10.1	-8.4	-6.9	-5.5	-4.2	-3.1	-2.0	-1.0	0.0	0.9	1.7	2.5	3.3
6	-23.4	-18.7	-15.3	-12.6	-10.3	-8.3	-6.6	-5.0	-3.6	-2.4	-1.2	-0.1	0.9	1.9	2.8	3.7	4.5	5.3
8	-21.8	-17.1	-13.6	-10.8	-8.5	-6.5	-4.8	-3.2	-1.8	0.5	0.7	1.8	2.9	3.8	4.8	5.6	6.5	7.2
10	-20.3	-15.5	-12.0	-9.1	-6.8	-4.8	-3.0	-1.4	0.1	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7	7.6	8.4	9.2
12	-18.7	-13.9	-10.3	-7.4	-5.1	-3.0	-1.2	0.4	1.9	3.2	4.5	5.6	6.7	7.7	8.7	9.6	10.4	11.2
14	-17.2	-12.3	-8.6	-5.7	-3.3	-1.2	0.6	2.2	3.7	5.1	6.4	7.5	8.6	9.6	10.6	11.5	12.4	13.2
16	-15.6	-10.6	-7.0	-4.0	-1.6	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.6	13.5	14.4	15.2
18	-14.1	-9.0	-5.3	-2.3	0.2	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.4	13.5	14.5	15.4	16.3	17.2
20	-12.6	-7.4	-3.7	-0.6	1.9	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4	17.4	18.3	19.2
22	-11.0	-5.8	-2.0	1.1	3.6	5.8	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4	19.4	20.3	21.2
24	-9.5	-4.3	-0.4	2.8	5.4	7.7	9.7	11.4	13.1	14.5	15.9	17.2	18.4	19.5	20.5	21.5	22.5	23.2
°C \ %RH	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
26	-8.0	-2.6	1.3	4.4	7.1	9.4	11.4	13.1	14.8	16.3	17.6	18.9	20.1	21.2	22.3	23.3	24.2	25.1
28	-6.5	-1.0	2.9	6.1	8.8	11.1	13.1	15.0	16.6	18.1	19.5	20.8	22.0	23.2	24.2	25.2	26.2	27.1
30	-4.9	0.5	4.6	7.8	10.5	12.9	14.9	16.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2	28.2	29.1
32	-3.4	2.1	6.2	9.5	12.3	14.6	16.7	18.6	20.3	21.8	23.3	24.6	25.8	27.0	28.1	29.2	30.2	31.1
34	-1.9	3.7	7.9	11.2	14.0	16.4	18.5	20.4	22.1	23.7	25.1	26.5	27.7	28.9	30.1	31.1	32.1	33.1
36	-0.4	5.3	9.5	12.9	15.7	18.1	20.3	22.2	23.9	25.5	27.0	28.4	29.7	30.9	32.0	33.1	34.1	35.1
38	1.1	6.9	11.1	14.6	17.4	19.9	22.0	24.0	25.8	27.4	28.9	30.3	31.6	32.8	33.9	35.0	36.1	37.1
40	2.6	8.5	12.8	16.2	19.1	21.6	23.8	25.8	27.6	29.2	30.7	32.2	33.5	34.7	35.9	37.0	38.0	39.0
42	4.1	10.0	14.4	17.9	20.8	23.4	25.6	27.6	29.4	31.1	32.6	34.0	35.4	36.6	37.8	38.9	40.0	41.0
44	5.6	11.6	16.0	19.6	22.5	25.1	27.4	29.4	31.2	32.9	34.5	35.9	37.3	38.6	39.8	40.9	42.0	43.0
46	7.1	13.2	17.7	21.3	24.3	26.9	29.1	31.2	33.1	34.8	36.4	37.8	39.2	40.5	41.7	42.9	44.0	45.0
48	8.6	14.7	19.3	22.9	26.0	28.6	30.9	33.0	34.9	36.6	38.2	39.7	41.1	42.4	43.6	44.8	45.9	47.0
50	10.1	16.3	20.9	24.6	27.7	30.3	32.7	34.8	36.7	38.5	40.1	41.6	43.0	44.3	45.6	46.8	47.9	49.0

### 6.5 Medición de humedad de árboles "exóticos "

La medición de humedad de los diferentes tipos de madera deben efectuarse bajo los siguientes ajustes:

Tipo de madera - WOOD 2 (Grupo 2)

Temperatura de madera - medida o estimada

Dependiendo del tipo de madera, deberá multiplicarse el valor con el factor - **G** (**Véase la tabla. 6.2**).

**Ejemplo:** Madera "Teak" (Grupo 2), humedad medida: 12,2 % , humedad real  $12,2 \% \times 0,88 = 10,7 \%$

**Tabla 6.2 "maderas exóticas", Factor - G**

**Grupo 1** (G = 0.88)

Chipboard (phenolic resin bonded)	Gonzales Alves Parana Pine Zebrano
--------------------------------------	--

**Grupo 2** (G = 0.88)

Assegai	Indian-Rosewood
Avodiré	Iroko
Box-tree	Jarraah
Brazilian-rosewood	Karri
Chipboard (urea bonded)	Kempas
Cedar, white + red	Kokrodua
Cocuswood	Mahagony, Khaya
Columbian pine	Mahagony, Sapelli
Cypress, southern	Massaranduba
Dahoma	Mecrusse
Dogwood Douglasie	Moabi Mora
Ebony, afr. + asiat.	Mucarati
Ebony, macassar	Muhimbi
Europen aspen	Muhuhu
Freijo	Mukulungu Mukusi
Goncalo	Niove
Groupie	Nyankom
Greenheart	Obeche
Guaycan	Okoume
Hardboard	Olive tree
Idigbo	Ozouga
Pyinkado	Pear
Quebracho Blanco	Persimmon
Quebracho colorado	Pillarwood
Ramin	Pink Ivory wood
Redcedar, western	Pockholz
Sandalwood	Satinwood
	Snake wood
	Sucupira
	Tali
	Teak
	Tulipwood
	Wacapou
	Wattle, black

**Grupo 3** (G = 0.98)

Abura	Balsamo	Pencil-wood, calif.	Seraya, red + yell.
Afcelia	Banga Wanga	Pernambuc	Sikon
Agathis	Basswood	Pine, black + red	Spruce Western White
Agba	Berlinia	Pine, weymouth + stone	Shore-pine
Alder	Birch, yellow	Pine, pitch + insignis	Sucamore
Alstonia	Birch, meanness	Plum-tree	Sugi
Amazokoue	Blackwood, afr.	Podo	Sweet-chestnut
Amendoim	Blackwood, austr.	Ponderosa	Sweetgum
American - Mahagony	Blue Gum	Pine	Tchitola
Andiroba	Bomax	Port-orfordcedar	Thuya-Maser
Andoung	Borneo	Purpleheart	Tangile
Angelin	Camphor-wood	Quaruba	Toosca
Angelique	Brushbox	Rauli	Tupelo
Antiaris	Bruyere	Red peroba	Umbrella-tree
Ash, americ.	Boire	Redwood, calif.	Walnut, americ.
Ash, jap.	Cabbage-bark, black	Rengas	West-indian
Ash, meanness	Campeche	Robinie	Whitewood
Aspe	Canarium, afr.	Roble	White-afara
Assacu	Catival	Safukala	White-peroba
Azobé	Chengal	Saligna Gum	Willow
Baboens	Cherry	Sapo	Wood-fiber insulating panels
Bahia	Chickrassy	Sen	Yang
Baitoa	Cocobolo	Setetir	Yemane
Balau		Seraya, white	Yew
Balsa			

**Grupo 4** (G = 1.10)

African walnut	Lauran, white + red
Akatio	Mahagony, Sipo
Aniegré	Mahagony
Aningori	Mansonia
Bubinga	Meranti, dark red
Brasilian walnut	Meranti, light red

### 6.6 Medición de humedad en "madera muy seca"

La medición de humedad de una madera muy seca (por debajo del 10 %) necesita una precisión especial. Las maderas en un estado muy seco tienen una propensión muy alta al error en la medición. Estos errores se manifiestan p.e. por un "resultado de medición inestable". La causa son cargas electroestáticas y campos electromagnéticos. Con frecuencia se realizan en mediciones de maderas muy secas con una humedad relativa de menos del 30 % H.r., lo que dificulta adicionalmente la medición.

Cuando realice mediciones en madera muy seca, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- La medición deberá realizarse en un área libre de interferencias electroenergéticas,
- Mantener estático el medidor de humedad,
- No causar durante la medición movimientos innecesarios,
- Utilice siempre agujas finas para garantizar el mejor contacto posible entre el aparato y la madera.

## 7. Almacenamiento y cambio de la batería

El PCE-HGP debe ser guardado en un ambiente seco y muy ventilado, donde impere una atmósfera químicamente neutral. El medidor de humedad dispone de una indicación de control de batería. Cuando se produce una caída de tensión por debajo del rango permitido, aparece en la pantalla la indicación [BAT]. Significa que hay que cambiar la batería. Para cambiar la batería destornille el tornillo que se encuentra en la tapa de la parte posterior del medidor, y abra la tapa.

**Atención:** Al cambiar la batería tenga en cuenta la polaridad correcta.

Retire la batería si tiene previsto no usar el medidor durante un tiempo prolongado.

## 8. Garantía y servicio

La garantía tiene una duración de 2 años (empieza a contar desde el día del envío) siempre que se maneje según las instrucciones antes mencionadas. Esta prestación se refiere a todos los defectos esenciales del aparato que se atribuyan a defectos de material o fabricación. Según el siniestro, la prestación se lleva a cabo mediante el cambio del equipo por uno nuevo, o la reparación gratuita del aparato. No existe el derecho a una prolongación de garantía. Durante el tiempo de garantía es imperativo dar a conocer por escrito cualquier defecto. Cualquier gasto adicional, como interrupción en el trabajo, envíos, gastos de aduana y otros no están cubiertos por esta prestación.

En esta dirección encontrarán una visión de la técnica de medición:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los medidores:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de las balanzas:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>

**ATENCIÓN:** “Este equipo no dispone de protección ATEX, por lo que no debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas (polvo, gases inflamables).”

Puede entregarnos el aparato para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

RII AEE – Nº 001932

