

Guía Profesional de Condiciones Técnicas para suelos de madera.

Un suelo de madera es una pieza única de la naturaleza. Debe ser tratado con cuidado. Nuestras instrucciones explican en detalle cómo obtener el mejor resultado para que el suelo pueda durar siglos.

Si necesitas algún consejo adicional sobre los suelos de madera, no dudes en ponerte en contacto con nosotros.

Para realizar pedidos y comprar productos de mantenimiento, por favor contacta con nosotros en los canales habituales.

ÍNDICE

1. Un suelo de tablonos.

1.1 Las propiedades de la madera.

2. Cómo tener éxito.

2.1 Requisitos generales de humedad y clima.

3. Humedad.

3.1 Humedad y suelos de madera.

3.2 Humedad y temperatura.

3.3 Humedad de construcción y humedad de otros componentes del edificio.

4. Calefacción por suelo radiante.

4.1 Condiciones.

4.1.1 Humedad y calefacción por suelo radiante.

4.1.2 Propiedades del suelo con calefacción por suelo radiante.

4.1.3 Requisitos de calefacción y pérdida de calor.

4.2 Tipos de calefacción por suelo radiante.

4.2.1 Calefacción por suelo radiante pesada.

4.2.2 Calefacción por suelo radiante ligera.

4.2.3 Calefacción por suelo radiante eléctrica.

4.3 Prueba, puesta en marcha y uso.

5. Resumen.



¿Por qué existen estas condiciones previas?

Porque la madera es un material natural, sensible al clima, a la humedad y al soporte sobre el que se instala.

Ignorar las condiciones técnicas de obra supone asumir riesgos como:

- Movimientos incontrolados de las tablas.
- Juntas excesivas.
- Fisuras o deformaciones.
- Despegues o fallos de adhesión.
- Pérdida de garantías técnicas y comerciales.

Por este motivo, establecemos el cumplimiento estricto de las condiciones técnicas recogidas en este documento.

No se trata de recomendaciones.

Se trata de criterios profesionales contrastados, avalados por:

- Los manuales oficiales de Dinesen.
- La normativa UNE 56810:2023.
- Las mejores prácticas europeas e internacionales.
- Nuestra experiencia real en proyectos de arquitectura e interiorismo de alta gama.

Este documento existe para proteger:

- La inversión de nuestros clientes.
- La calidad técnica y estética del suelo de madera.
- La durabilidad y estabilidad del pavimento a lo largo de los años.

🌿 Un suelo de madera natural solo puede instalarse en un espacio preparado, limpio, seco y climáticamente estable. 🌿



1. Un suelo de tablonos.

Un suelo de grandes tablonos proporciona una base sólida. Para garantizar el más alto nivel de calidad y procesamiento cuidadoso, cada tabla pasa por diez pares de manos a lo largo del proceso de producción.

Los tablonos de alta gama se entregan siempre sin terminar, y después de la instalación, el suelo debe ser lijado y acabado. Esto da la oportunidad de elegir el acabado que más se ajuste a las expectativas del suelo.

1.1 Las propiedades de la madera.

La madera es un material higroscópico que absorbe y emite humedad del entorno. Siempre se adaptará a un nivel de equilibrio de humedad, determinado por la temperatura y la humedad relativa del aire. Cuando se entregan, los tablonos de madera están secos con un contenido de humedad del 8% +/- 1%. Esto corresponde a una humedad relativa del aire (HR) de aproximadamente 40-45%.

Si la humedad del aire disminuye, la madera emitirá humedad y se encogerá en anchura, lo que dará lugar a grietas por contracción. Las grietas siempre aparecerán entre los tablonos durante las estaciones secas. Sin embargo, en general, no se debe permitir que la humedad del aire caiga por debajo del 35% HR.

A continuación, se muestra una tabla con la reacción de los tablonos del suelo a diferentes grados de humedad del aire a una temperatura normal de 18-25°C. Los intervalos y tolerancias recomendados en cuanto a la humedad del aire están resaltados en gris.

Esta tabla se aplica a un suelo correctamente instalado, conforme a las directrices de este manual y normas armonizadas, y la información se proporciona únicamente como una guía general.

Condición climática	Reacción
60-70% HR	Se espera una deformación transversal por hinchazón. Aumenta las presiones y tensiones entre los tablonos.
50-60% HR	Ligera deformación posible por hinchazón.
40-50% HR	Las tablas del suelo están estables y niveladas.
30-40% HR	Se esperan huecos de contracción moderados (aproximadamente un 1% del ancho de la tabla) y ligera deformación por merma del volumen.
20-30% HR	Se esperan huecos de contracción del 1% o más del ancho y una deformación transversal moderada. También aparecerán pequeñas grietas por secado.
< 20% HR	Aparecerán deformaciones transversales más pronunciadas y grietas por secado. El suelo se degradará y la vida útil de las tablas se reducirá.

2. Cómo tener éxito.

- Considera el factor de humedad durante todas las fases, desde el diseño hasta la construcción. Deja que el factor de humedad ambiental y del soporte jueguen un papel decisivo desde el principio y nunca permitas que te presionen para instalar suelos en condiciones donde la humedad sea un problema.
- Siempre asegúrate de medir el contenido de humedad del hormigón antes de la instalación, ya sea que la capa vertida sea nueva o antigua. También verifica que las construcciones basadas en madera cumplan con los límites establecidos.
- Todo el trabajo que pueda añadir humedad, como albañilería y pintura básica, debe estar terminado antes de la instalación del suelo.
- Para la barrera de vapor, utiliza al menos una lámina de PE de 0,2 mm o similar.
- El edificio debe estar seco y sin humedad de construcción. Nunca se deben entregar los tablonos del suelo hasta que el edificio esté sellado, seco y caliente, y con los niveles de humedad controlados. Las instalaciones de fontanería, calefacción y electricidad deben estar terminadas y probadas.
- Coloca un buen higrómetro en el edificio y controla el nivel de humedad. El edificio debe estar en equilibrio con la humedad media de la temporada.
- Verifica, documenta y cumple con los valores de la tabla anterior.

2.1 Requisitos generales de humedad y clima.

El espacio debe mantenerse en las condiciones ambientales idénticas a las que tendrá en uso habitual, y deben estar ya estabilizadas antes de recibir la madera y mantenerse de forma permanente tras la instalación.

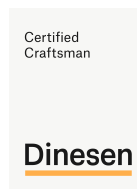
- Temperatura interior: 18-25°C (óptimo 20°C).
- Humedad relativa (HR): 35-65% (óptimo 40-50%).

Estas condiciones deben mantenerse día y noche, durante todo el año, sin interrupciones, con o sin ocupación. Las condiciones climáticas que requiere la madera natural son permanentes.

Punto de medición	Nivel
Temperatura del ambiente	18-25°C
Humedad del ambiente	35-65% HR
Contenido de humedad de solera	Máximo 85% HR cuando se usa una barrera de vapor. Si se omite la barrera de vapor, el contenido de humedad residual debe ser inferior al 65% HR. Nota: 85% HR corresponde aproximadamente a 2.0 CM, dependiendo del tipo de mortero, etc.
Humedad en viguetas/vigas	Máximo 10-12%
Humedad en contrachapado/tablero de partículas	Máximo 8-10%
Barrera de vapor física	Mínimo 0.20 mm de lámina de PE



woodtolove.es



3. Humedad.

La humedad debe ser uno de los puntos focales principales en relación con el diseño, planificación e instalación de un suelo de tablonos.

3.1 Humedad y suelos de madera.

Muchos trabajos de construcción requieren un secado adecuado, y materiales como la madera sufren daños considerables si se exponen a altos niveles de humedad. Dado que la madera es higroscópica, siempre se adaptará para lograr un equilibrio con su entorno.

En todo el proceso, la humedad del aire juega un papel fundamental. La humedad de la construcción es la causa de grandes retrasos y sobrecostos, pero afortunadamente, esto se puede evitar si se incluye la humedad en el proceso de planificación desde la fase de diseño.

Establece cronogramas, planifica el proceso de deshumidificación y utiliza el tipo de mortero adecuado.

3.2 Humedad y temperatura.

Si el aire está completamente saturado de vapor, la humedad relativa (HR) es del 100%. Una humedad relativa del 50% significa que el aire contiene el 50% de la cantidad máxima de humedad que puede contener. La humedad del aire depende en parte de la ubicación, la estructura, la calefacción y la ventilación del edificio.

Cuanto mayor sea la temperatura, más agua puede retener el aire. Cuando el aire frío del exterior entra en el edificio y se calienta, el aire se seca. El aire seco absorbe la humedad del tablón. Esto hace que el tablón se contraiga y, a su vez, da lugar a grietas por contracción entre los tablonos. Las grietas aparecen cuando el aire está más seco, y cuanto menor es la humedad del aire, más grandes son las grietas.

3.3 Humedad de construcción y humedad de otros componentes del edificio.

Los subsuelos son típicamente de cemento o de construcciones de madera ligera. Las vigas, los niveles de las traviesas y los subsuelos formados por tablas macizas existentes, contrachapados o tableros de partículas deben estar secos antes de colocar el nuevo suelo. En trabajos de renovación o restauración, los subsuelos o los rastreles existentes pueden haber absorbido humedad. Siempre verifica el contenido de humedad de la subestructura antes de instalar el suelo.

Los morteros son materiales porosos que continúan absorbiendo y emitiendo humedad a lo largo de su vida útil, dependiendo de la temperatura y la humedad del entorno. En el caso del cemento tradicional, el secado es un proceso muy lento que fácilmente puede tardar de 4 a 6 meses. Incluso ese plazo solo se puede alcanzar si los constructores sellan rápidamente el edificio, introducen calefacción e inician la deshumidificación.

Se pueden lograr tiempos de secado más rápidos eligiendo morteros de secado rápido. Esta es una cuestión que debe considerarse en las primeras etapas del proyecto.



+34664150970



info@woodtolove.es



[Escríbenos](#)

La humedad en el mortero es difícil de medir con precisión, y los medidores de humedad de superficie no son lo suficientemente precisos. Siempre contrata a un especialista para realizar esta medición. La medición de la humedad es un paso preventivo muy económico que puede prevenir costos mayores más adelante para el constructor y el cliente.

La responsabilidad de garantizar que el soporte esté lo suficientemente seco es difícil, con el riesgo de que nadie asuma el control. El cliente y el contratista deben acordar quién es el responsable. Nunca se instalará el suelo hasta que se cumplan los requisitos.

4. Calefacción por suelo radiante.

Se recomienda la instalación de calefacción por suelo radiante bajo los suelos de madera, como una solución cómoda y duradera. Alrededor del 80% de nuestros proyectos se realizan con calefacción por suelo radiante. Contamos con años de experiencia en la instalación de calefacción por suelo radiante bajo suelos de madera, y es una solución sin problemas, siempre que se cumplan las condiciones descritas a continuación.

En principio, la calefacción por suelo radiante (basada en agua) es simplemente una tubería plástica incrustada en la construcción del suelo. Al hacer circular agua caliente a través de la tubería, se calienta la construcción y, por ende, la habitación. Dependiendo del aislamiento del edificio, puede ser necesario utilizar fuentes de calor complementarias, como radiadores, un sistema de recuperación de calor o una estufa de leña.

4.1 Condiciones.

4.1.1 Humedad y calefacción por suelo radiante.

Independientemente de si el suelo tiene calefacción por suelo radiante o no, la humedad en el hormigón siempre será muy perjudicial para un suelo de madera. Es crucial asegurarse de que el contenido de humedad del hormigón no exceda el 85% HR.

La calefacción por suelo radiante debe encenderse 30 días, una vez que el hormigón se haya endurecido. Incluso en los veranos más calurosos y con temperaturas exteriores elevadas, se debe encender la calefacción por suelo radiante a una temperatura de funcionamiento normal durante al menos un mes antes de instalar el suelo.

Después se debe medir la humedad del hormigón antes de instalar el suelo. Se recomienda una medición destructiva de la humedad del hormigón. Una medición indicativa de la superficie –como la medición GANN– no es lo suficientemente precisa.

Si la calefacción por suelo radiante no se enciende, el hormigón no perderá su humedad residual hasta después de que el suelo esté instalado y la calefacción se encienda; esto podría causar graves daños al suelo. Siempre se debe instalar una barrera de vapor sobre el suelo de hormigón seco.



4.1.2 Propiedades del suelo con calefacción por suelo radiante.

Como se mencionó anteriormente, la madera es un material higroscópico que absorbe y emite humedad del entorno. Siempre se adaptará a un nivel de equilibrio de humedad, determinado por la temperatura y la humedad relativa del aire. Cuando se entregan, los tablones están secos con un contenido de humedad de 8% +/- 1%. Esto corresponde a una humedad relativa del aire (HR) de aproximadamente 40-45%.

La capacidad de un material para conducir el calor se llama conductividad térmica ($\lambda = \text{W/m}^\circ\text{K}$). En los suelos de madera, la conductividad térmica depende de la densidad de la propia madera (kg/m^3).

La resistencia térmica se calcula en función del grosor de un material dividido por su conductividad térmica. Así, la resistencia térmica refleja la capacidad aislante y normalmente se denota como "R".

Como se muestra en los ejemplos, el grosor del suelo afecta su capacidad aislante. Cuanto más grueso es el suelo, mejor es el aislamiento. Por lo tanto, puede que sea necesario ajustar la temperatura de flujo para lograr una temperatura adecuada en la superficie. El impacto en el consumo de energía es mínimo.

Tipo de madera	Resistencia térmica
Roble	0.17 W/m [°] K
Fresno	0.17 W/m [°] K
Abeto Douglas	0.13 W/m [°] K
Pino	0.13 W/m [°] K

Espesor y variante	Fórmula y resultado (R)
28 mm Douglas	$0.028 / 0.13 = 0.22 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
35 mm Douglas	$0.035 / 0.13 = 0.27 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
35 mm Pino	$0.035 / 0.13 = 0.27 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
22 mm Roble	$0.022 / 0.17 = 0.13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
30 mm Roble	$0.030 / 0.17 = 0.18 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
22 mm Fresno	$0.022 / 0.17 = 0.13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
19 mm LayersFresno	$0.019 / 0.17 = 0.11 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
19 mm Layers Douglas	$0.019 / 0.13 = 0.15 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
19 mm Layers Roble	$0.019 / 0.17 = 0.11 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

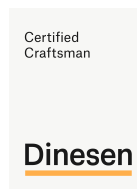
4.1.3 Requisitos de calefacción y pérdida de calor.

La temperatura superficial de un suelo de madera nunca debe superar los 27°C, lo que significa que la superficie puede emitir un máximo de 75 W/m². La temperatura superficial en una casa bien aislada generalmente debe ser 2°C más alta que la temperatura ambiente deseada.





woodtolove.es



4.2 Tipos de calefacción por suelo radiante.

4.2.1 Calefacción por suelo radiante pesada.

La calefacción por suelo radiante pesada se basa en tuberías de calefacción incrustadas en el hormigón, donde el hormigón distribuye el calor por toda la superficie del suelo.

El hormigón tiene buenas propiedades de conductividad térmica, pero es lento en responder porque acumula mucho calor.

4.2.2 Calefacción por suelo radiante ligera.

La calefacción por suelo radiante ligera se basa en placas emisoras de calor de aluminio, donde las tuberías de calefacción se colocan en ranuras curvas.

Las placas emisoras de calor se colocan justo debajo del suelo de tablones, y debido a que el aluminio es un buen conductor térmico, el calor se distribuye rápidamente por toda la superficie del suelo. El aluminio responde rápidamente a los cambios en la demanda de calefacción, por lo que la temperatura ambiente será más estable que con la calefacción por suelo radiante pesada. La construcción es un poco más complicada, pero ofrece una superficie más agradable para caminar, ya que la subestructura suele ser una construcción con vigas.

4.2.3 Calefacción por suelo radiante eléctrica.

La calefacción por suelo radiante eléctrica generalmente se construye con cables calefactores distribuidos en una construcción con vigas.

Al igual que con los otros tipos de calefacción por suelo radiante, la temperatura superficial no debe superar los 27°C. El coste de la electricidad debe tenerse en cuenta al considerar la instalación de calefacción por suelo radiante eléctrica. En los meses de invierno, la calefacción por suelo radiante eléctrica debe permanecer encendida todo el tiempo para proporcionar calefacción básica a la casa. Puede ser ventajoso combinar la calefacción por suelo radiante eléctrica con radiadores.

4.3 Prueba, puesta en marcha y uso.

- **¡Atención!**: Inicia la calefacción por suelo radiante lentamente y de forma gradual.

Es importante probar el sistema de calefacción por suelo radiante para detectar posibles fugas. Además, el usuario debe recibir un manual de usuario e instrucciones detalladas sobre el funcionamiento del sistema.

Durante la primera semana, la temperatura de flujo no debe superar los 25°C. Puede aumentarse un máximo de 5°C cada dos días, hasta alcanzar la temperatura superficial requerida.

Si se aumenta la temperatura de flujo demasiado rápido, los tablones se deformarán.

A menudo, el sistema de calefacción por suelo radiante permanece encendido todo el año, ya que está controlado por termostatos en las habitaciones y solo consume energía cuando el termostato alcanza su punto preestablecido.



+34664150970



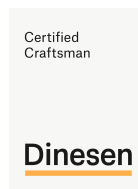
info@woodtolove.es



[Escríbenos](#)



woodtolove.es



5. Resumen.

- Siempre considera la humedad al planificar el proyecto y antes de que se entreguen los tablones. Cualquier daño que pueda ocurrir es típicamente el resultado de niveles altos de humedad no previstos, ya que la humedad no ha sido un punto clave.
- Asegúrate de determinar y acordar quién es el responsable de la deshumidificación, entre otros aspectos, durante el proceso de construcción para evitar complicaciones posteriores.
- Al recibir los tablones, verifica siempre que los tablones y los accesorios cumplan con las especificaciones del pedido en cuanto a calidad, cantidad, contenido de humedad y apariencia. Esto permite rectificar cualquier defecto o malentendido de inmediato.
- Siempre transporta los tablones al interior inmediatamente después de la entrega. Bajo ninguna circunstancia los dejes al aire libre.
- Verifica siempre la planitud y el estado del subsuelo antes de comenzar la instalación. Es absolutamente crucial que el subsuelo cumpla con los requisitos de este manual, y es tu responsabilidad verificarlo. Si no se cumplen algunas de las condiciones, estas deben corregirse antes de instalar los tablones.
- La calefacción por suelo radiante ligera con placas emisoras de calor ofrece el tiempo de respuesta más corto y el control de temperatura más sencillo.
- Siempre inicia el sistema de calefacción por suelo radiante lentamente y de forma gradual.



[+34664150970](tel:+34664150970)



info@woodtolove.es



[Escríbenos](#)