

Documento:



Rs-1

UNIDAD CONSTRUCTIVA

PAVIMENTOS DE MADERA: TIPOS Y CONSIDERACIONES BÁSICAS

DESCRIPCIÓN

Acabado para el suelo formado por distintos tipos y calidades de madera, así como diferentes sistemas de puesta en obra. Pueden ser piezas de tamaño pequeño (tablillas) o medio (tablas y lamas), encajadas o no entre sí, y con fijación al soporte o en flotante.

DAÑO

DESPRENDIMIENTOS, RETRACCIONES, ABERTURAS Y EXCESO DE HUMEDAD

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

El propio pavimento en general y sus componentes

PROBLEMÁTICAS HABITUALES

Las problemáticas que más suelen darse en España relativas a los suelos de madera, son el desprendimiento/levantamiento de piezas, el marcado y/o abertura de juntas, y a más distancia, la presencia de manchas o cambios de tonalidad. Las causas que más suelen motivarlas son una aplicación incorrecta del proceso de puesta en obra, una relación entre material y soporte inadecuada, así como unas condiciones de humedad no controladas (ya sean ambientales, del soporte de apoyo o de la propia madera a colocar). En relación a esto último, no fueron extraordinarios los casos en que el material se disponía con un exceso del contenido de humedad o en un local en situaciones poco óptimas.

Como se entenderá, la incorrecta puesta en obra a la que hacemos mención, comprende un conjunto de situaciones variables pero significativas: no dejar juntas constructivas o de dilatación, mala interconexión entre piezas, deficiente cepillado o lijado, selección/aplicación del barniz de protección inadecuada, etc.

LESIONES Y DEFICIENCIAS

Los casos de pavimentos de madera que se han estudiado en el 'Análisis estadístico nacional sobre patologías en la Edificación' del que soy coautor, fueron aquellos que obtuvieron una reclamación judicial por los fallos existentes en los edificios, y que además, contaran con una sentencia firme. Los tipos de solados interiores que más presencia tienen aquí, son los cerámicos y los pétreos. Las patologías objeto de demanda, relativas a pavimentos de madera (parqués, tarimas, ...) fueron extraordinariamente bajas. El principal motivo de ello es que los metros cuadrados construidos en España con este tipo de revestimiento de suelos es absolutamente inferior a los millones de metros cuadrados de los otros dos tipos de solado, lo cual implica que estadísticamente haya menos posibilidades de que a su vez existan quejas, y que estas, además, se materialicen en demandas judiciales. De igual manera, hay que tener en cuenta que la madera es un material que tiene cierta capacidad de adaptación y que algunas lesiones en este tipo de pavimentos, dan la cara cuando transcurre un periodo latente, que en algunas ocasiones es posterior al tiempo en que los usuarios acuden a los tribunales (quizás debido principalmente a deficiencias en otras unidades constructivas de la misma vivienda en cuestión).

No obstante, entre las situaciones que sí llegaron a los tribunales de justicia y que analizamos en su día, están los casos en los que se constató lo siguiente: pavimentos abiertos entre piezas, existencia de cejas, mal nivelado del suelo, retracciones del material y parqués mal adheridos a la base, principalmente. También se dieron casos en los que la calidad del producto seleccionado no estaba en concordancia a las características de utilización previstas, materiales de fijación (adhesivos o clavos) no óptimos, y un uso no cuidadoso de los usuarios respecto a la madera que tenían en sus viviendas.

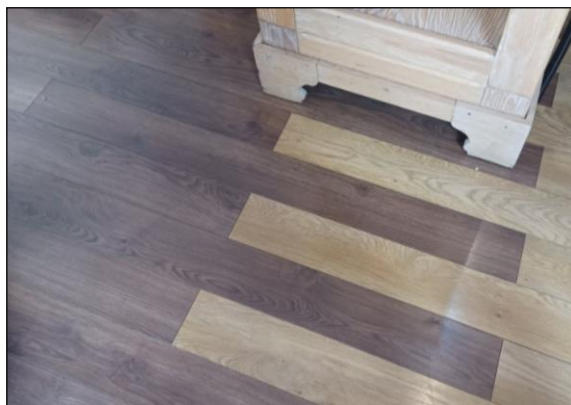


Fig. 1: Encuentro entre las lamas de dos colores de una tarima

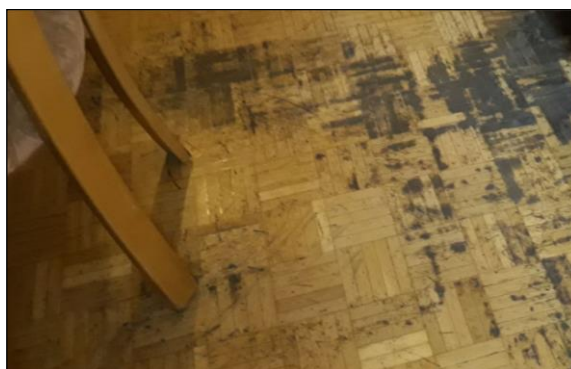


Fig. 2: Deterioro y desgaste de un parqué colocado en damero

▶ RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

Los revestimientos de madera para los suelos, pueden estar constituidos por una madera maciza proveniente de un solo árbol, o estar formados por distintas capas de características y funciones complementarias. Las calidades varían mucho, pues –por ejemplo– no es igual un producto multicapa con un recubrimiento superficial de madera de 2,5mm con núcleo de aglomerado prensado, que otro de espesores mayores y de una madera noble maciza en su totalidad. De igual forma, los modos de colocación, los tamaños de las piezas, los barnices de protección y la composición estética resultante, varían enormemente entre sí.

Para los pavimentos de madera no hay una norma general obligatoria y universal que los identifique, nombre y caracterice, lo que hace que en función de la zona geográfica y los fabricantes/instaladores puedan nombrarse con distintas palabras o expresiones. Por ejemplo, para algunos el ‘parqué’ nunca puede ser no adherido a la base -y para otros sí-; para unos una ‘tarima’ va indisolublemente asociada a que sea un producto de varias capas y con colocación flotante -y para otros no-; para unos el ‘entarimado’ siempre ha de ser de madera maciza y para otros puede haber excepciones, etc. A pesar de todo ello, intentaremos a continuación aclarar conceptos, para lo cual hemos decidido tomar una serie de decisiones personales para que el nombre de cada tipología vaya asociado a unas características propias que lo identifiquen.

❖ Tipologías principales de pavimentos de madera

➤ ENTABLADO (algunos espesores aprox.: cambiante; más de 50-60mm) {en desuso}

Pavimento formado por tablonés¹ macizos adosados por sus cantos que se fijan mediante tornillos o clavos. En función de su diseño y de la carga a soportar, su espesor puede ser varios centímetros según la distancia existente entre los elementos estructurales sobre los que apoya. La fijación se hace directamente sobre las vigas y viguetas (de madera) del edificio, quedando dichas fijaciones muy visibles en bastantes ocasiones, pues es una solución en la que se prioriza el aspecto funcional y resistente a la componente decorativa. Se trata de una solución rústica con función estructural y de acabado simultánea.

➤ ENTARIMADO (algunos espesores aprox.: más de 18mm; 20-22-25mm) {poco utilizado}

Pavimento formado por tablas macizas y con cantos ensamblados. Este pavimento necesita de una base de apoyo continua, como una capa de compresión de un forjado (la diferencia básica con el ‘entablado’ es que aquel no va machihembrado y se coloca sin un forjado previo de apoyo).

- Entarimado tradicional: Los hay con dos formas de recibido en la base (fijado o suelto) y con dos variantes de enrastrelamiento. Las dimensiones y formas de aplicación tienen modos diferenciadores según el lugar. Su uso, cuando se da, suele ser en rehabilitaciones.

En el entarimado tradicional sobre rastrel recibido (al que algunos llaman ‘entablillado’), los rastreles sobre los que apoyan las tablas van fijados al soporte con clavos/tornillos, espuma o mortero. En el entarimado tradicional sobre rastrel no recibido, los rastreles se apoyan sobre el soporte, pero sin fijarse al mismo (quedan sueltos).

En función de la variante de enrastrelamiento, puede ejecutarse un entarimado tradicional sobre enrastrelado simple, que es cuando solo hay un nivel de rastreles. También existe la opción de ejecutarse un entarimado tradicional sobre enrastrelado doble que es cuando existen dos niveles de apoyo de rastreles (el segundo nivel va dispuesto en perpendicular respecto al primero y sujetado a él).

- Entarimado libre: Es cuando las tablas van apoyadas de manera directa sobre el soporte, pero sin fijarse a él. Cada una de las piezas se unen entre sí, ya sea mediante procedimientos mecánicos o mediante encolado. La diferencia básica de este pavimento respecto a la ‘tarima flotante’ consiste en que ésta última, las piezas no son de una única madera maciza como en el ‘entarimado’.

- Entarimado pegado: Es una variante de colocación en la que está adherido sobre el soporte en el que se apoya. Poco extendido, pero algo más que la anterior.

➤ ENTARUGADO (algunos espesores aprox.: más de 20mm) {en desuso}

Pavimento compuesto por tacos macizos de madera adosados entre sí, pero no adheridos/encolados. Cada taco tiene más de 2cm de grosor y su forma puede ser cuadrangular, rectangular o triangular. Se colocan de manera que la dirección de la fibra sea transversal a la superficie (es decir, que la fibra quede perpendicular al soporte para ver la testa de las piezas y apreciar la distribución de los anillos del árbol). Es un pavimento no centrado en la decoración, si no pensado para su uso en lugares donde se acumulen cargas o se necesite resistencia a la abrasión. Se trata de una tipología de pavimento poco conocida.

¹ Tamaño de las piezas: Habitualmente, las piezas de los entablados son de tamaño (muy) grande y robusto, aunque las dimensiones (al igual que en el resto de los pavimentos de madera), varían bastante según las tradiciones constructivas de cada zona y la decisión comercial del fabricante que las haga. Las piezas de los entarimados y las tarimas son de tamaño medio o grande, las del entarugado son de tamaño reducido y las del parqué de tamaño pequeño.

➤ **PARQUÉ** (algunos espesores aprox.: 10-12-14mm)

Pavimento formado por tablillas de madera adosadas unas a otras, pero no pegadas o ensambladas entre sí, las cuales están unidas al soporte mediante un adhesivo. Tradicionalmente, se considera como tal al suelo en el que todas sus piezas son de madera maciza² (aunque para algunos entiendan que ya no). Antiguamente para algunas colocaciones se usaban puentes de unión hoy no usados, como es la brea.

Esta clase de pavimento, considerado como 'parqué mosaico' o 'parqué clásico', es un formato de revestimiento en el que se puede jugar con los tipos y colores de las maderas, sus escuadrías y con la realización de figuras geométricas. Hay dos variantes: lamparqué y taraceado. Además de estas variantes del parqué mosaico³, hay otra clase que es el denominado 'parqué industrial' cuyo uso y lugares de destino son muy diferentes.

- Parqué mosaico variante lamparqué: Las tablillas suelen tener una longitud superior a 20 o 25cm. A las piezas, además de tablillas, se les llama listones. Algunos de sus diseños están en Fig.5 (de **C a I**).
- Parqué mosaico variante taraceado⁴: Las tablillas suelen tener una longitud inferior a 20 o 15cm y vienen a obra preagrupadas, formando módulos. Algunos de sus diseños están en Fig.5 (**A y B**). Hubo una variante histórica que se llamaba 'parqué hidráulico' (hoy no utilizado) que estaba constituido por una loseta cementosa sobre la que se fijaban las tablillas con grapas metálicas y adhesivo asfáltico.
- Parqué industrial: Es una clase diferente a los anteriores y está formado por piezas dispuestas en sentido vertical y provenientes del aprovechamiento de los otros parqués antes indicados. La unión de las piezas se hace por las caras, quedando el canto a la vista. Aquí no priman los fines decorativos si no la capacidad ante el desgaste.

➤ **TARIMA** (algunos espesores aprox.: 12-14-16-18-20mm)

La tarima es un pavimento machihembrado en el que sus piezas –denominadas lamas– están fijadas entre sí (la unión lateral por el canto puede unirse mediante encolado, clavazón o clips). Cada una de ellas está compuesta por varias capas (contracara -o capa base-, persiana -o capa intermedia- y acabado -o capa noble-) que se acoplan en contra-malla, formando un cuerpo único; en su caso, también pueden estar formadas por un panel al que se le pega la capa noble. El núcleo y/o capa base de las piezas pueden ser de diferentes materiales y calidades (tablero de partículas, de fibras, contrachapado...) sobre los que finaliza la citada capa noble (madera de mayor calidad, normalmente, de espesores entre 2,5 y 8mm aprox.). Normalmente, estos pavimentos permiten un tratamiento superficial limitado. La forma generalizada de colocación (denominada 'tarima flotante') consiste en disponer previamente un fieltro elástico o lámina amortiguadora-independizadora, para separarla del soporte. No obstante, existen algunos casos (mucho menos habituales) en donde se coloca pegada al soporte (denominada 'tarima adherida').

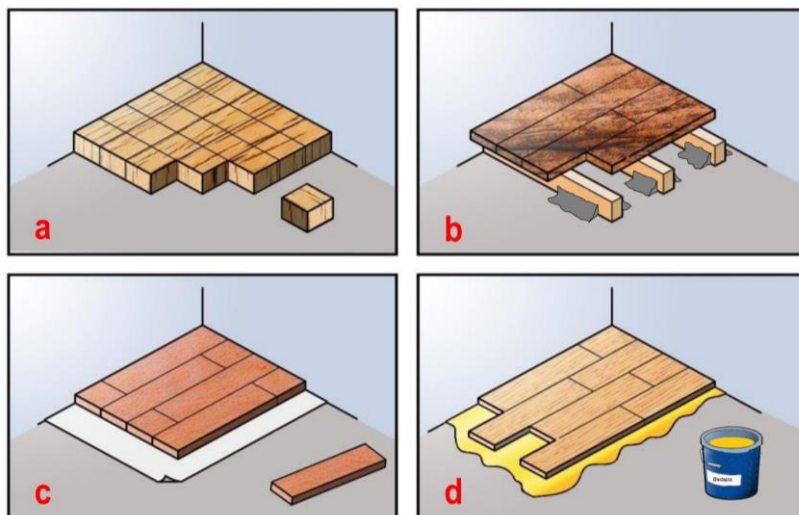


Fig. 3: Dibujos esquemáticos de algunas de las tipologías de pavimentos de madera.

- a) Entarugado;
- b) Entarimado tradicional sobre rastrel vertical recibido;
- c) Tarima flotante;
- d) Parqué mosaico variante lamparqué

Observación sobre la Figura 3:
Dado que no es un detalle constructivo (si no un esquema), no se pueden comparar directamente los tamaños relativos de las piezas entre las distintas tipologías de pavimentos.

² Consideraciones sobre lo que debe denominarse como parqué: Este autor cree (opinión personal), que desde el punto de vista de defensa del consumidor y también como atino clarificador para todos los intervinientes en el sector de la edificación, que no es demasiado acertado que las UNE y la Industria utilicen la palabra 'parqué' para productos que no sean de madera maciza y para colocaciones que no sean adheridas al soporte, ya que dicha palabra puede llegar a utilizarse como pseudo-sinónimo de 'pavimentos de madera' en general, y para cualquier situación o forma de ejecución. Por esta razón, se han incluido las consideraciones y limitaciones que se explican a lo largo de todo este documento técnico como alternativa unívoca y didáctica. El lector podrá así, seguir este criterio o no, a voluntad.

³ Parqué mosaico o clásico (generalidades): Las tablillas pueden adoptar también geometrías y patrones muy diferentes a las de damero o a la de listones con alineación en paralelo. Su configuración, que puede llegar a ser muy complicada y espectacular: con estrellas, fajeados, grecas y filigranas (si bien esto es más propio de tiempos pasados, donde la marquetería del parqué era más común de hacer). Nota adicional: Para algunos, la denominación de 'mosaico' es utilizable solo cuando se están refiriendo al parqué taraceado (entienden que es lo mismo), ya que consideran que el parqué lamparqué no está dentro del mosaico.

⁴ Parqué mosaico variante taraceado: Son tablillas rectangulares que -normalmente- forman un diseño en forma de cuadrados, siendo la longitud de las piezas múltiplo exacto de su anchura. Normalmente, se agrupan entre 4 y 6 piezas, las cuales se unen entre sí por la parte inferior mediante una malla termoplástica o superiormente con un papel kraft provisional. Diferentes cuadrados agrupados pueden conformar paneles para permitir un montaje más rápido. El aspecto estético habitual es el de damero, pero hay también otros patrones (triangulares y hexagonales). Nota adicional: En español se dice parqué y no parquet, según la RAE.

➤ OTROS PAVIMIENTOS DE MADERA Y DERIVADOS

Se trata de una serie de pavimentos para cubrir otras necesidades y sobre los cuales, normalmente, no pueden hacerse tratamientos superficiales (acuchillado y lijado). Están los suelos laminados, que están formados por laminas de derivados de la madera a los que se encola una hoja de papel impregnada en resinas más otra hoja de resina embebida con partículas de mayor resistencia (*overlay*). También, puede haber otros de composición análoga, los cuales son los pavimentos de tableros formados por paneles de grandes proporciones en los que la cara vista rechapada tiene muy pocos milímetros (son fácilmente montables y desmontables). Por último, se encuentran los suelos sobreelevados de madera, los cuáles están configurados como baldosas (con núcleo de varias capas), que se colocan sobre pedestales regulables en altura y cuyo uso es para edificios administrativos o técnicos con el objeto de permitir inferiormente el paso de todo tipo de instalaciones.

❖ Especies de madera más utilizadas

Las maderas que se utilizan para estos tipos de pavimentos son amplias y con características diferentes. Las que hemos considerado más habituales se expresan en la siguiente tabla, pero existen muchas más (p.ej.: teka, jatoba...). Hay algunas de gran calidad, pero que su uso es restringido y caro pues proceden del arranque de sus árboles debido a ocupaciones de nuevas áreas, repoblaciones y ejecución de obras públicas, por lo que el suministro es ocasional y su mercado irregular e intermitente (olivo y encina).

TIPO	NOMBRE EN ESPAÑOL	DENOMINACIÓN CIENTÍFICA
Frondosas	Abedul	<i>Betula pubescens</i>
	Castaño	<i>Castanea sativa</i>
	Cerezo americano	<i>Prunus serotina</i>
	Fresno	<i>Fraxinus excelsior</i>
	Haya	<i>Fagus sylvatica</i>
	Iroko	<i>Clorophora excelsa</i>
	Nogal americano	<i>Juglans nigra</i>
	Roble común	<i>Quercus robur</i>
	Roble rojo americano	<i>Quercus rubra</i>
	Wenge	<i>Milletia laurentii</i>
Coníferas	Pino oregón	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
	Pino silvestre	<i>Pinus sylvestris</i>

Tabla 1

Las frondosas son maderas duras con una estructura leñosa, poco porosas y difícilmente impregnables. Las coníferas son maderas blandas con una estructura más porosa y anillos anuales marcados, así como impregnables y ricas en resinas, en general.

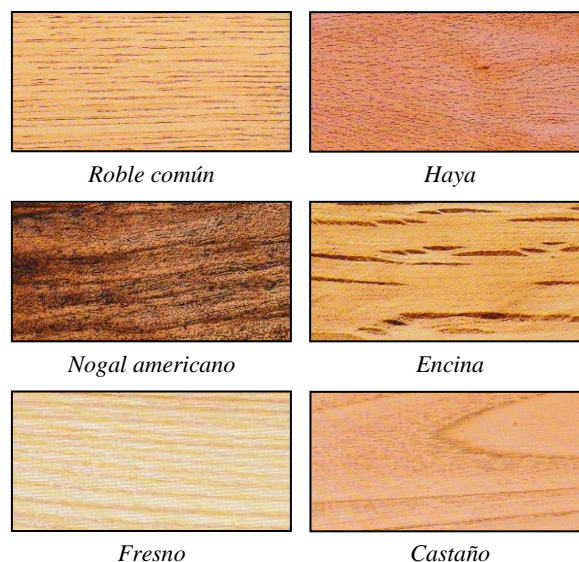


Fig. 4: Imágenes del aspecto y textura de algunas maderas

❖ La humedad y la madera

La relación y contenido del agua en la madera es muy importante. La humedad interior de la madera nos va a dar una información crucial para conocer en qué situación está y así saber el uso que podemos hacer de ella. Aunque la línea de separación entre un estadio de concentración y otro no tiene un límite totalmente exacto, podemos establecer los siguientes 4 estadios de humedad aprox. en la madera:

Estadio 1. Madera verde.....	Humedad mayor o igual al 30%
Estadio 2. Madera húmeda.....	Humedad entre el 20% y el 29%
Estadio 3. Madera secada al aire.....	Humedad entre el 13% y el 19%
Estadio 4. Madera secada en cámara.....	Humedad menor o igual al 12% (a utilizar esta)

Como se sabe, la madera es un material higroscópico. Esta propiedad física es la que consiste en poder absorber y exhalar la humedad según el medio en que se encuentra una materia; es decir, la madera puede retener más o menos cantidad de humedad en función de la existente en el ambiente que la rodea.

Por esta razón, los pavimentos de madera tienden a llegar a un punto de equilibrio en el contenido propio de su humedad, en función de la *humedad relativa ambiente* del lugar donde están, así como de la temperatura de dicha ubicación.

El citado punto de armonía y equilibrio es el que nos indica cuando estamos ante la 'humedad de equilibrio higroscópico' (HEH), que es la respuesta natural de la madera ante la presencia de esos dos parámetros (temperatura y humedad ambiente) después de pasar un tiempo de exposición prolongado ante los mismos. El Dr. Franz Kollman, un importante experto en las propiedades de la madera, comprobó hace varias décadas que la HEH es bastante constante en las diferentes especies de madera.

A partir de los dos parámetros antes indicados, podemos realizar una gráfica de curvas de la HEH de la madera, la cual se fundamenta en la unión entre puntos para cada par de valores humedad-temperatura. Conviene saber, que normalmente la madera es más sensible a los cambios de la humedad relativa que a los de temperatura; de esta manera, en función de si el pavimento de madera cede o absorbe humedad, la misma pasará por procesos de merma o hinchazón, respectivamente. Tenemos que ser también conocedores de que, para una misma humedad relativa, pero dependiendo del cambio de la temperatura existente, tendremos más o menos gramos de agua por kilogramo de aire. Como texto de consulta, podemos acceder al Anejo F del Documento Básico DB-SE-M del CTE, donde se incluye una tabla con los valores orientativos de humedad de equilibrio de la madera para un uso en exterior protegido de la lluvia (no obstante, como se sabe, este documento está pensado para las estructuras de madera, no de pavimentos).

Así, la aparición de grietas en estos pavimentos se ve influenciada por una mala ejecución, pero también, y mucho, por los aspectos relativos a la humedad que acabamos de explicar. El estadio de humedad en el que esté la madera, si la solera de apoyo está seca o no, la estación del año en la que procedemos a la instalación (y las condiciones climatológicas existentes), así como si después se usará calefacción en la vivienda, son los condicionantes que harán más o menos probables dichas grietas.

Por todo lo anterior, se aconseja no empezar la instalación de estos pavimentos hasta que los locales y la madera no tengan un porcentaje de humedad adecuado que lo haga seguro, en base a lo indicado a continuación (*si bien estos valores son matizables según el tipo de madera, la tipología de pavimento y la forma de ejecución a utilizar, así como del clima exacto donde estemos y si las viviendas estarán o no calefactadas*):

Valores aprox.	Ubicación geográfica	Humedad del local	Humedad madera	Comentarios
	Zonas de litoral	<70%	entre el 9% y 11%	Hay más humedad ambiente
	Zonas de interior	<50%	entre el 7% y 9%	Hay mayores cambios térmicos

De igual manera, cuando existan temperaturas muy bajas, no deberían realizarse los trabajos de montaje de los pavimentos.

❖ Verificaciones principales

Durante el proceso de puesta en obra es necesario realizar ciertas verificaciones, las primeras de ellas, de tipo documental. En este sentido, se cotejará que todos los datos y características de los materiales a emplear sean los previstos en proyecto y los respaldados por la normativa en vigor (ya sean respecto a las propias piezas del pavimento, o a sus elementos auxiliares: rastreles, clavos/tornillos, espumas, lámina independizadora, adhesivo, barniz, etc.). De esta manera, se consultará y se guardará la ficha técnica y la declaración de prestaciones que nos facilite el suministrador o fabricante.

El segundo tipo de verificaciones a efectuar es el chequeo de algunas de las partidas que han llegado a obra, de forma que se establezcan lotes de suministro-recepción, así como los ensayos de laboratorio o los controles in situ, según el plan de control de calidad establecido. Una de las sencillas verificaciones que se pueden hacer, es determinar mediante un higrómetro el grado de humedad de las piezas de madera y de la base de apoyo (p.ej. solera de mortero).

❖ Modos de colocación de las piezas

Existe una cantidad muy grande de modos de colocación de las tablillas de madera. La diversidad de diseños y formas tiene más utilización en los parqués y en los entarimados; especialmente en los primeros. En la siguiente figura se muestran algunos dibujos de las muchas posibilidades que hay.

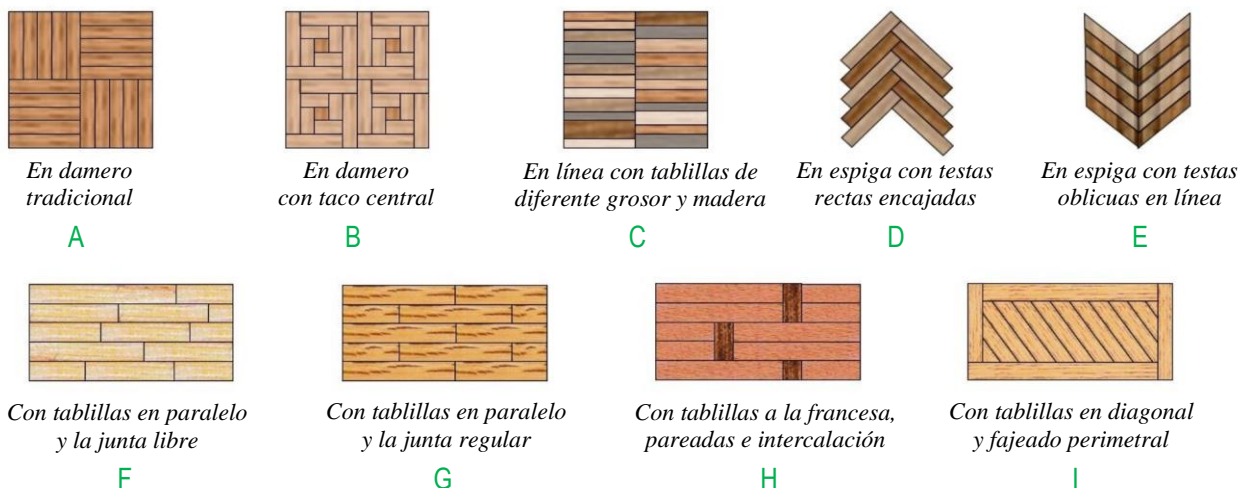


Fig. 5: Esquemas compositivos de algunos modos de colocación de los pavimentos de madera

❖ **Muestra de varias fotografías de diferentes tipologías de pavimentos**



Fig. 6: Parqué colocado sobre solera de hormigón. Aplicación del adhesivo inferior y disposición de las tablillas.

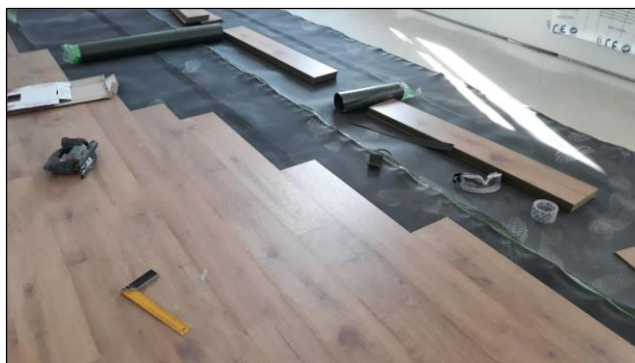


Fig. 7: Tarima flotante colocada sobre solera seca. Interposición de lámina independizadora y situación de lamas.



Fig. 8: Proceso de desbastado y lijado de un pavimento. Utilización de una lijadora eléctrica profesional.



Fig. 9: Acabado del encuentro perimetral de un pavimento. Colocación de los rodapiés fijados con espuma y saetines.



Fig. 10: Paso de los conductos de electricidad a través de los rastreles de un entarimado tradicional sobre enrastrelado simple recibido



FASE DE USO
Fig. 11: Vista de desperfectos de los bordes de las lamas de una tarima flotante

▶ **REFERENCIAS**

FUNDACIÓN MUSAAT	
AUTOR ● Manuel Jesús Carretero Ayuso	Calle del Jazmín, 66 28033 Madrid
COLABORADOR ● Alberto Moreno Cansado	www.fundacionmusaat.musaat.es

IMÁGENES
● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11)
● Viñao D'Lom, Francisco. (Fig. 3).

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA
● UNE 56810 ; ● UNE-EN 13226 ; ● UNE-EN 13227 ; ● UNE-EN 13488 ; ● UNE-EN 13489 ; ● UNE-EN 13756 ; ● NTE-RSE

CONTROL:	ISSN: 2340-7573	Data: 22/b6°	Ord.: 40	Vol.: R	Nº: Rs-1	Ver.: 1
-----------------	------------------------	---------------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------

NOTA: Los conceptos, datos y recomendaciones incluidas en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del Autor

© de esta publicación, Fundación MUSAAT

Observación:

En este documento se incluyen textos de la normativa vigente