

Laboratorios de tecnología de la madera, de la E. T. S. de ingenieros de montes

Por: Antonio Guindeo Casasús
Dr. Ingeniero de Montes
Profesor Titular de la Cátedra de Tecnología de la Madera

La Cátedra de Tecnología de la Madera une a su función docente la de investigación y el funcionamiento de una serie de laboratorios para realizar ensayos de madera y productos transformados, de forma que se realice una función de apoyo, asesoría y control de calidad para la industria.

En la actualidad existen seis laboratorios y cuatro instalaciones semi-industriales, con una superficie cubierta total de 1.590 m.².

Todos los trabajos que se realizan en la Cátedra en relación a la industria, productos industriales controlados y trabajos de investigación que no sean objeto de tesis doctorales, se realizan exclusivamente mediante convenios con organismos oficiales o Asociaciones de Fabricantes, a través de la «Fundación Conde del Valle de Salazar».

La Cátedra se encuentra orientada fundamentalmente al aspecto docente, por lo que se procura que los alumnos participen en los trabajos, y utilicen las máquinas de ensayo que se empleen, tanto en determinaciones físico-mecánicas como en evaluación del comportamiento de productos terminados y ensayos de calidad.

La función principal de los distintos laboratorios de la Cátedra es la realización de ensayos según Normas UNE, aunque también pueden efectuarse los ensayos equivalentes en Normas AENOR, DIN, BSI o ASTM. En el caso de determinaciones de propiedades específicas de productos de

madera que no se encuentren cubiertos por una de las normas anteriores se preparan protocolos de especificaciones de ensayo para el mismo.

Fuera del trabajo meramente docente, la función de la Cátedra tiene tres vertientes; el primero corresponde a los ensayos y estudios de propiedades de:

- Puertas Planas.
- Tableros de Partículas.
- Tableros contrachapados.
- Parquet.
- Puertas de Carpintería en Relieve.
- Tableros de Fibras.
- Ventanas.
- Muebles de Cocina.

Estos ensayos se realizan para la industria, mediante un Convenio entre AITIM y la «Fundación Conde del Valle de Salazar», como ya hemos indicado.

La segunda actividad, no directamente docente de la Cátedra, consiste en la respuesta a consultas que llegan directamente a la misma. El tipo de consultas más frecuente es la realización de ensayos físico-mecánicos sobre madera, tableros contrachapados y tableros aglomerados, para conocer su comportamiento estructural.

El tercer aspecto, que consideramos sobre la actividad de la Cátedra, se refiere a la realización de trabajos de investigación, que ha llegado a alcanzar una dimensión fundamental en la

actuación de la misma. Hay que tener en cuenta que en la actualidad son ocho los trabajos de investigación que se realizan, todos ellos de gran complejidad científica y técnica. Estos trabajos son financiados por AITIM, la Comisión Asesora Científica y Técnica, y el Fondo de Apoyo a la Marina (FAM).

Los planes inmediatos de la Cátedra se centran fundamentalmente en la potenciación del Laboratorio de física de la madera que, al estudiar aspectos básicos de la composición y comportamiento de la misma, requiere la utilización de equipos de ensayo sofisticados. También se está complementando el resto de laboratorios con equipos y accesorios más modernos que los existentes. También se procederá a la informatización, en la captura de datos de ensayo y valoración de los mismos. La función de esta operación es, por un lado, el facilitar la emisión de informes y, por otro, la formación de una gran base de datos sobre el comportamiento de los productos ensayados, de forma que se obtenga la máxima información posible del trabajo realizado. Este proceso informático también facilitará la distribución de información técnica entre la industria de la madera.

Dada la extensión de los equipos y las posibilidades de trabajo en la Cátedra, se realizan también Tesis Doctorales y Proyectos Fin de Carrera, sobre temas de la especialidad.

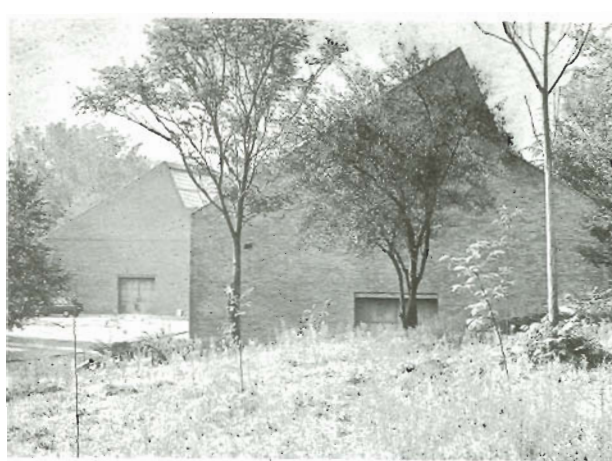
Las características generales de los equipos principales y posibilidades de actuación, de los distintos laboratorios, son los siguientes:

Laboratorio de Anatomía e Identificación de Maderas

La base de este Laboratorio es la Xylooteca, en la que se recoge una selección de muestras de maderas identificadas botánicamente con toda garantía; con estos patrones se realizan las preparaciones microscópicas de referencia.

Existen dos equipos de microscopia para investigación de gran nivel, con una gama importante de accesorios, ultramicroscopio, microfotografía, iluminación mediante lámparas Xenón de gran potencia, etc. Se completa el equipo con una serie de microscopios para trabajos rutinarios. Otros equipos auxiliares del Laboratorio son binoculares, estereocópios, equipo visopan de visión microscópica por proyección sobre pantalla esmerilada, microtormos para madera, etc.

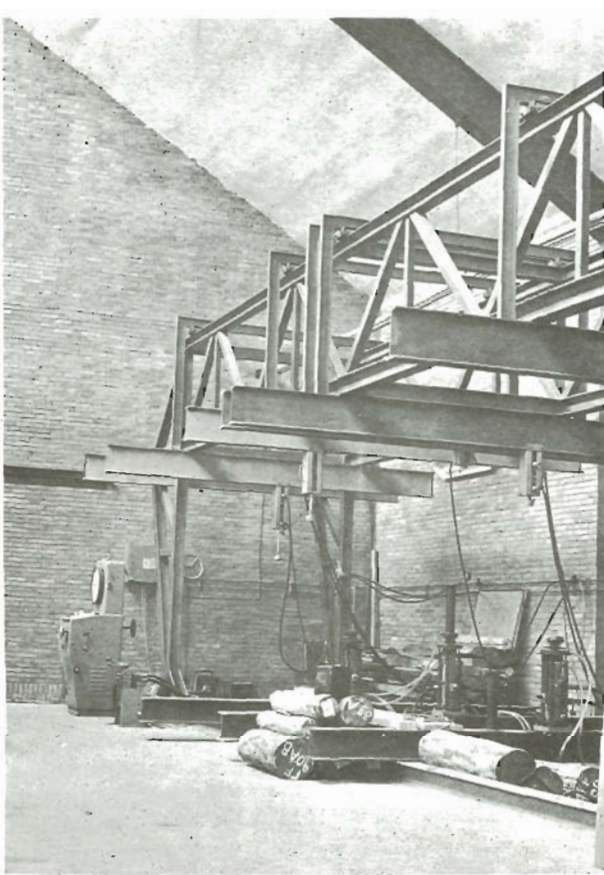
Una labor importante de este Laboratorio ha sido la elaboración de fichas de madera, con sus



Vista parcial de la nave que contiene la instalación semiindustrial de fabricación de tablero contrachapado y los equipos de ensayo de ventanas. En segundo término la nave con las instalaciones de aserrado y Laboratorios de física y ensayo e investigación del mueble.

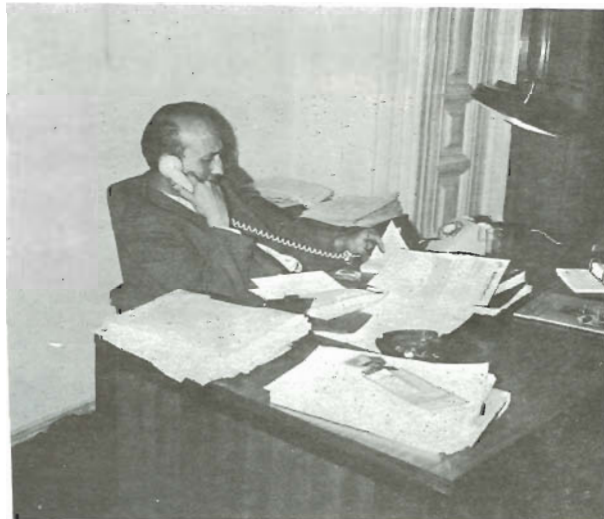
Sierra de desdoblado, perteneciente a la línea de aserrado. En la segunda planta, recientemente edificada, se encuentra el Laboratorio de física, adhesión y recubrimientos superficiales.





Detalle parcial del puente de ensayo de grandes vigas y estructuras de madera, que se terminará de instalar el próximo año.

Profesor D. César Peraza Oramas, Catedrático de Tecnología de la madera y creador de las instalaciones que se describen en el texto.



características más importantes del que se ha realizado el trabajo básico, esperándose terminar la relación de las fichas en el año 1988.

Laboratorio de ensayos físico-mecánicos de la madera y productos especiales derivados de la misma

Este Laboratorio es el más antiguo de los existentes en la Cátedra, formando parte del núcleo fundacional de la misma. Básicamente está formado por dos máquinas de ensayo universal de madera y otra de ensayo de tableros y productos mixtos de tablero. Estos equipos se complementan con volumenómetros, estufas, balanzas, etc.

Un elemento imprescindible en los ensayos sobre madera es la cámara de acondicionamiento para probetas, que tiene un volumen interior neto de 9 m³ y una amplia posibilidad de regulación, tanto en temperatura como en humedad.

La preparación de probetas y acondicionamiento de las mismas para ensayos efectuados en otros laboratorios se realizan con los equipos señalados, por lo que puede considerarse en muchos aspectos a este laboratorio como general de servicios dentro de la Cátedra.

Laboratorio de Física, Adhesión y recubrimientos superficiales

Este Laboratorio es de reciente instalación y por el momento está formado por un microscopio especializado en la medida de ángulos de contacto, generadores de ondas de distintas frecuencias, así como equipos de medida de ámbito general. Al ser un laboratorio de investigación básica el equipamiento debe hacerse fundamentalmente en función de las necesidades que la investigación en proyectos concretos demande.

Laboratorio de ensayos e investigación de tableros

Este Laboratorio tiene dos funciones claramente diferenciales; por una parte determinar la característica de todo tipo de tableros, tanto sus propiedades físico-mecánicas como su comportamiento frente al medio, especialmente la resistencia de la línea de encolado en el caso del tablero contrachapado o su resistencia mecánica e hinchazón en medio húmedo, en el caso de

tablero aglomerado. Cubriendo los siguientes ensayos:

Tableros de Partículas:

- Humedad. UNE 56.710.
- Flexión paralela. UNE 56.711.
- Tracción perpendicular. UNE 56.712.
- Hinchazón. UNE 56.713.

Tableros contrachapados:

- Resistencia al encolado. UNE 56.705.

Tableros de fibras de densidad media:

- Peso específico. UNE 56.709.
- Resistencia a la flexión. UNE 56.711.
- Módulo de elasticidad. UNE 56.712.
- Hinchazón. UNE 56.713.
- Tracción perpendicular a las caras. UNE 56.712.
- Resistencia al arranque de tornillos. UNE 56.720.

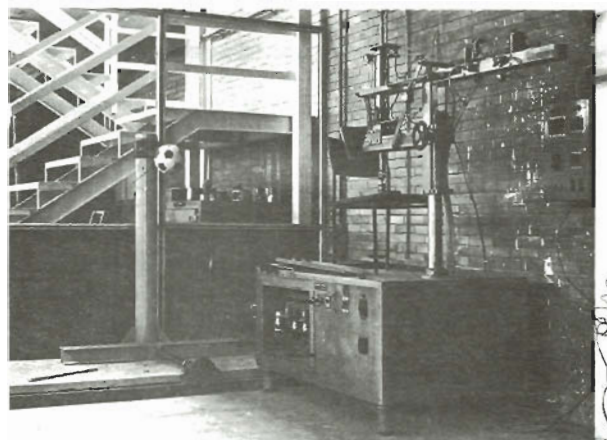
Otro aspecto en el estudio del comportamiento de los tableros es la determinación de sus características superficiales, se encuentren o no recubiertos por otros materiales. Algunas de estas propiedades se estudian en el laboratorio de Física y otros en el correspondiente a muebles.

Laboratorio de ensayos e investigación del mueble

Este Laboratorio tiene un cometido ciertamente complejo, porque entra en su cometido el estudio y análisis del comportamiento de los elementos constitutivos del mueble, así como los referentes al funcionamiento del mismo como conjunto de uso final. Aunque muchos de estos ensayos se realizan en otros laboratorios, en conjunto se encuentran normalizados los correspondientes a muebles de cocina:

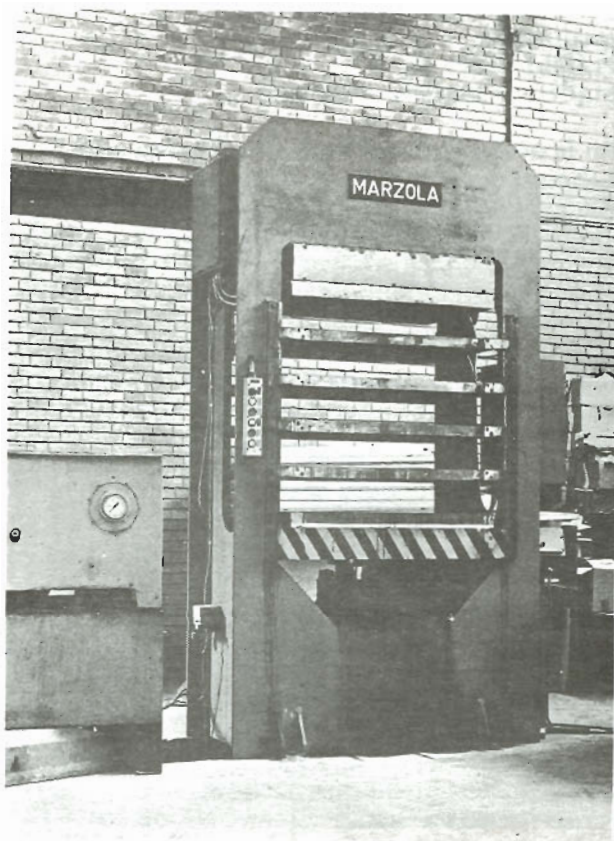
Muebles de cocina:

- Resistencia a cargas estáticas. UNE 56.841.
- Estabilidad. UNE 56.841.
- Resistencia a cargas mecánicas. UNE 56.841.
- Resistencia de los elementos móviles. UNE 56.841.
- Resistencia de los planos que no son de trabajo. UNE 56.842.
- Revestimiento de los planos de trabajo. UNE 56.842 (dentro de la Norma UNE 56.842 se utilizan como complementarias la UNE 56.702 h 2, 48.169, 53.150, 53.166 y 56.705 h2).
- Resistencia del color a la luz. UNE 56.843 (53.104).
- Resistencia al cambio de humedad. UNE 56.843.
- Resistencia a la corrosión de herrajes y elementos metálicos. UNE 56.843.



Máquina universal para el ensayo de estructuras de asiento. Puede variarse la geometría de los elementos de presión y los valores de los esfuerzos aplicados en las zonas de asiento y de respaldo.

Prensa hidráulica con regulación de temperatura en los platos, hasta 200 °C, empleada para fabricar tableros y elementos compuestos de madera y otros materiales o madera y tableros.



Un equipo muy importante que se utiliza para la determinación de la resistencia de muebles de asiento a cargas dinámicas, es la máquina universal de ensayo que tiene un funcionamiento automático y puede regularse la acción de cargas sobre el asiento y sobre el respaldo. Esta regulación se refiere tanto a la cuantía de los esfuerzos como a los tiempos activos y de espera entre ciclos de presión.

A este Laboratorio se encuentran adscritos los equipos de evaluación de superficies, constituidos por un abrasímetro de Taber, fotospectrómetro para análisis de color, cámara de exposición ultravioleta con control y regulación de humedad y ciclos de exposición, cámara de niebla acetil-salina y bastidores para ensayos de deformación a cargas estáticas.

Una labor fundamental, que se propone realizar el laboratorio, es la determinación de la correspondencia entre los resultados obtenidos mediante ensayo directo y el comportamiento del mismo tipo de mueble en uso. Se ha previsto acumular todos los resultados de los ensayos que se realicen para conseguir establecer un nivel de especificaciones coherentes con el uso a que este mueble se destina.

Laboratorio de ensayos e investigación de carpintería.

Prefabricados de Madera y Madera laminada

En la actualidad casi todo el trabajo de este Laboratorio se centra en el ensayo de puertas y ventanas de madera. Esta actividad es muy intensa, especialmente en el aspecto de control, por realizarse los ensayos sobre la producción de los fabricantes que poseen Sellos y Marcas de Calidad. Con esta labor de control se ha realizado una gran actividad investigadora sobre el diseño óptimo de perfiles para carpintería exterior; se ha estudiado la colocación en obra de ventanas mediante espumas de resinas sintéticas, así como el estudio y la adaptación de los procedimientos de ensayo de puertas planas a los protocolos europeos. Los ensayos que se realizan sistemáticamente en el laboratorio de carpintería responde a las siguientes Normas:

Puertas Planas:

- Planitud general. UNE 56.804.
- Planitud local. UNE 56.804.
- Flexión con carga. UNE 56.804.
- Flexión residual. UNE 56.804.
- Penetración dinámica. UNE 56.804.
- Resistencia al choque. UNE 56.804.
- Resistencia a la inmersión. UNE 56.804.
- Resistencia al arranque de tornillos. UNE

56.804.

- Resistencia a la humedad. UNE 56.804.
- Exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente. UNE 56.804.
- Estado interior de la puerta. UNE 56.804.

Puertas de Carpintería en Relieve:

- Comprobación de dimensiones. UNE 56.821.
- Comprobación de los materiales. UNE 56.827.
- Ensayos físico-mecánicos. UNE 56.828.

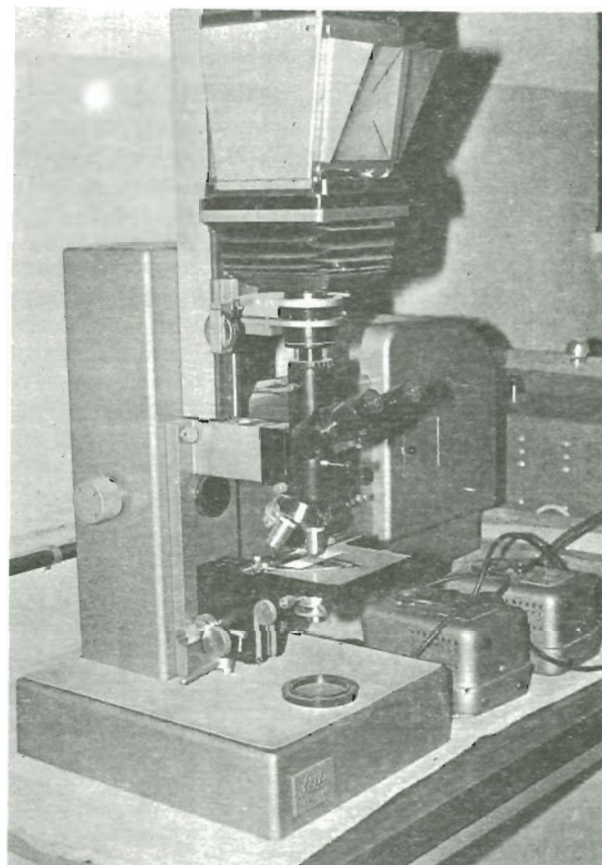
Parquet mosaico:

- Dimensiones y tolerancias. UNE 56.807.
- Dureza de la madera. UNE 56.534.
- Humedad de la madera. 56.810.

Ventanas de madera:

- Permeabilidad al aire. UNE 85.412.
- Estanqueidad al agua. UNE 85.206.
- Resistencia al viento. UNE 85.204.
- Resistencia de los herrajes. UNE 85.203.
- Calidad del material utilizado. UNE 56.529, 56.521, 56.520, 56.531 y 56.534.

Detalle de un equipo de microscopía del Laboratorio de anatomía de la madera.



En el aspecto de prefabricados de madera, el Laboratorio cuenta con una completa instalación de ensayo que consiste, aparte de equipos ya descritos como la máquina Mohr Federhaff para estructuras mixtas, en un puente-prensa con una luz máxima de 15 m. y una luz libre interior entre pistones de 1,8 m. Este pórtico permite el ensayo de vigas rectas o curvas, pues los pistones de aplicación de la carga pueden colocarse en cualquier posición del espacio sobre la viga.

Referente a los ensayos y fabricación de madera laminada se cuenta con una línea de fabricación de vigas rectas a base de bancada de hormigón, placas de acero para distribución de presión y tornillos de apriete. Para construir vigas y piezas curvas, existe un patio con apoyos perforados y empotrados en suelo de hormigón, que cubre una superficie de 6 m². Patio de conformado, a pesar de su tamaño permite construir piezas curvas complejas y con precisión en el replanteo,

debido al elevado número de apoyos empotrados con que cuenta.

El Laboratorio se complementa con los equipos de preparación de piezas de madera, control de humedad, preparación de cola, etc.

En la Cátedra existe también un taller de carpintería, para preparar probetas o piezas de madera que se utilizan en proyectos de investigación o ensayos. Existen tres instalaciones semiindustriales que corresponden a aserrado, tableros de madera y secado de la madera, que permiten simular un proceso industrial y que se utilizan fundamentalmente en el plan docente. La instalación de secado permite también la determinación de cédulas de secado en maderas, de las que no se dispone de dicho dato, así como el estudio de la modificación de las cédulas existentes con objeto de mejorar los tiempos de secado y de acondicionamiento.

Semana de la madera en Palma de Mallorca, impartida por AITIM

Organizado por la «Asociación Patronal de Industrias de Elaboración de la Madera» y patrocinado por la «Conselleria de Comerç i Indústria», AITIM ha desarrollado un nuevo Ciclo de Conferencias sobre la tecnología de la madera encaminada a promocionar a los fabricantes de carpintería, de Baleares, mejores conocimientos técnicos que les permitan racionalizar su creatividad y conseguir en sus productos una máxima rentabilidad.

El programa desarrollado fue el siguiente:

César Peraza Gramas: «Características fisicomecánicas de la Madera».

Jaime Ortiz Gutiérrez: «La carpintería exterior, puertas y ventanas».

Santiago Vignote Peña: «Puertas cortafuego y su normativa».

Jaime Ortiz Gutiérrez: «Rechapados sintéticos y máquinas de aplicación».

Antonio Guindeo Casasús: «Contrachapados y laminados».

Asistieron numerosos industriales. Todas las Conferencias fueron seguidas de un animado Coloquio. Especial interés suscitó el tema de la «Normalización y Control de Calidad», sobre el que se clarificaron muchos aspectos prácticos.