

EL LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y ENSAYOS DEL MUEBLE, DE AITIM

Santiago Vignote Peña
Jaime Ortiz Gutiérrez
Ingenieros de Montes, de AITIM

Fotografías:
Salvador Fernández Capitán

INTRODUCCION

AITIM, desde su creación en 1963, tuvo como uno de sus principales objetivos el estudio de investigación y ensayos del mueble como bases para la mejora del diseño y calidad de dicho producto.

Ya a finales de la década de los 60, AITIM creó una beca para postgraduados, Ingenieros de Montes, para su formación en el conocimiento de los materiales y técnicas del mueble, asistiendo durante un año al Furniture Industry Research Association (FIRA), (seguramente el laboratorio del mueble con mayor experiencia en el mundo), con el fin de, en base a los conocimientos adquiridos, montar el laboratorio de AITIM, del mueble.

Si bien, se llevó a cabo la especialización de un Ingeniero, el hecho es que, por una concurrencia de motivos muy diversos, no fue posible la instalación del laboratorio proyectado.

En 1980, la Asociación Nacional de Fabricantes de Muebles de Cocina, instó a AITIM para la elaboración de las normas de calidad de muebles de cocina, como base para la creación de un Sello de Calidad que distinguiese, de alguna

forma, la producción de aquellos fabricantes serios frente a otros que por sus abusos estaban poniendo en descrédito a todo el sector.

Así mismo en 1981, en la reunión plenaria de la C.T. 56 del IRANOR, el representante de la Asociación Nacional de Fabricantes Exportadores de Muebles (ANIEME) expuso la necesidad de que su sector dispusiese de una norma española, que facilitase la comercialización de su producto, a la vez que mejorase la imagen del mueble español en el extranjero.

Dadas estas inquietudes AITIM planificó un proyecto de investigación que, por una parte, sirviese de base para su estudio por la C. T. 56 "De los montes y de la industria forestal", del IRANOR, y por otra parte estudiase la calidad de los principales muebles de fabricación en serie, de España, con base a la construcción de nuevos prototipos.

Para emprender el proyecto se elaboró un borrador de norma de ensayos, de muebles de cocina (se eligió este tipo de mueble por su carácter medio en su nivel de solicitud) basada fundamentalmente en las normas de ensayo NF de Francia, siendo la finalidad principal de este

borrador la de poder valorar las necesidades de maquinaria y utillaje de un laboratorio de investigaciones y ensayos del mueble. Valoradas las necesidades del laboratorio se instó a la Dirección de Industrias Alimentarias y de la Pequeña y Mediana Industria, del Ministerio de Industria y Energía, para que subvencionase parte de los equipos necesarios.

A finales de 1981, el Ministerio de Industria y Energía concedió la subvención solicitada, comenzándose en 1982 al diseño y construcción de prototipos, concluyéndose dichos trabajos en el verano del mismo año; si bien, conforme se realizaban los ensayos se ultimaban los prototipos e incluso, en algunos casos, se hizo necesario la construcción de nueva maquinaria, como consecuencia de estimar necesario la modificación de las normas de ensayos.

Paralelamente se hizo un estudio más profundo de las normas propuestas, teniendo en cuenta los "Principios para la normalización de ensayos del mueble", adoptados por la Comisión Técnica n.º 136, "Mueble" de la International Standard Organization (ISO), en su reunión plenaria de 1982, de Estocolmo (vease Anexo n.º 1), y analizando la existencia de normas de materiales españolas, así como, las normas de otros países (NF, francesas; BS, británicas; ASTM, estadounidenses; ACNOR, canadienses y algunas propuestas ISO de otros países). Con todo ello se redactó un proyecto de norma de ensayos, dejando únicamente para su deliberación (en función de los resultados que se obtuviesen en el análisis de la calidad de los muebles en serie que se muestreasen) los valores de las especificaciones concretas para cada ensayo.

El resultado de este estudio son las normas UNE 56.834 a 56.839 sobre muebles en general, y las normas UNE 56.840 a 56.843 sobre muebles de cocina, publicadas en los Boletines de AITIM n.º 107, 109 y 110, y la instalación de un laboratorio de investigación y ensayos del mueble.

MATERIALES Y EQUIPOS DEL LABORATORIO DEL MUEBLE.

El laboratorio del mueble, de AITIM, está enclavado en las instalaciones de la Cátedra de Tecnología Mecánica de la Madera, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, (de Madrid) en donde se dispone de medios auxiliares y complementarios, imprescindibles en todo centro de investigación tecnológica, a la vez que sirve para la formación de los futuros ingenieros de montes.

Como instalaciones auxiliares la Cátedra dispone de un laboratorio de anatomía de la ma-

dera, un aserradero, dos secaderos por calor de pequeña capacidad y una carpintería ebanistería.

El laboratorio propiamente dicho consta de varias secciones, que se analizarán seguidamente:

Sección de análisis de la materia prima

- Análisis de las características físico-mecánicas de los materiales.

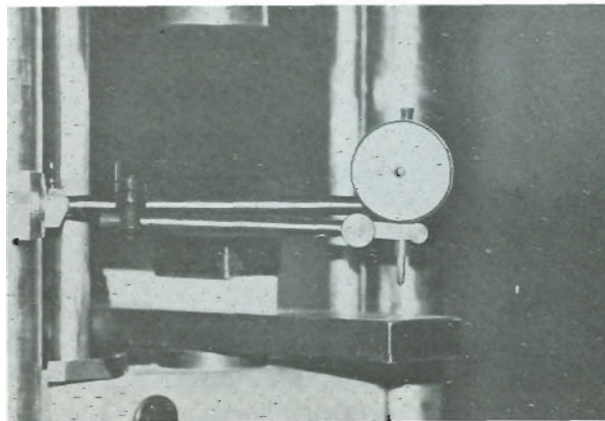
La sección dispone de dos máquinas de carga de hasta 2 Tn. provista de diversos útiles de agarre, que auxiliada de voluminómetros, micrómetros, estufas y balanzas permite la valoración completa de las características, tanto físicas como mecánicas de los diversos materiales que pueden configurar la estructura del mueble (madera maciza, tablero aglomerado, tablero contrachapado, tableros de fibras, materiales ferrosos, aluminio o materiales plásticos).

Los ensayos que se pueden realizar, conforme a las normas, son los siguientes:

- Humedad
- Peso específico
- Higroscopicidad
- Punto de saturación de las fibras
- Contracción volumétrica
- Contracción lineal
- Dilatación térmica
- Dureza
- Resistencia a la flexión estática y módulo de elasticidad
- Resistencia a la flexión dinámica o choque
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la cizalladura
- Resistencia a la tracción
- Resistencia a la hienca
- Resistencia al arranque de tornillos y tirafondos

En la foto n.º 1, se aprecia el ensayo de de terminación de la resistencia de la madera maciza a la compresión perpendicular a las fibras; en

Foto n.º 1



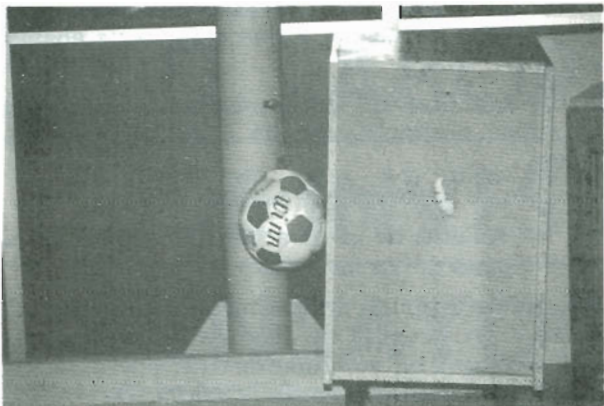


Foto n.º 3

este ensayo se refleja como para una determinada carga la madera presenta una cierta deformación.

- Análisis de las características físicas de colas y barnices.

La sección dispone de peachímetro, estufas termostáticas con circulación de aire, viscosímetro, balanzas de precisión, para la determinación de las características físicas siguientes:

- pH
- % de sólidos
- Densidad
- Viscosidad
- Tiempos de secado
- Punto de reblandecimiento
- Punto de fusión

- Análisis del comportamiento de los materiales al envejecimiento.

La sección dispone de la siguiente maquinaria, para envejecimiento rápido de los materiales:

- Cámara climatizada que permite el control de la temperatura y humedad del medio ambiente



Foto n.º 2

para comprobar el comportamiento de los materiales a los ciclos de humedad y sequedad.

- Cámara termostática con circulación de aire para comprobar la resistencia al calor.

- Recipiente con agua provisto con resistencias eléctricas y termostato para comprobar la resistencia al agua a diversas temperaturas.

- Cámara salino acética para comprobar la resistencia de los materiales, fundamentalmente ferrosos, a la corrosión.

- Recipientes con diversas soluciones para comprobar la resistencia de los materiales orgánicos a la acción de los microorganismos.

- Cámara con lámparas de luz ultravioleta para comprobar la degradación de los materiales por los efectos de la luz solar.

- Cámara con acción combinada de luz ultravioleta, calor y humedad para comprobar resistencia de los materiales a la acción combinada de estos elementos.

Sección de ensayos del comportamiento mecánico de los muebles.

- Esta sección está formada en esencia por los siguientes elementos:

- Juegos de pesas y dispositivos de medida del desplazamiento para comprobación de la resistencia del mueble a las diversas cargas. En la foto n.º 2, se aprecia el conjunto de este ensayo y como el mueble se deforma por la acción de las cargas.

- Juego de balones de cuero y bolas de acero para comprobación del comportamiento del mueble ante los impactos producidos por cuerpos duros y blandos. En la foto n.º 3 se esquematiza el ensayo de resistencia de las superficies verticales del mueble al impacto de cuerpos blandos.

- Cilindro neumático para la realización de ensayos de fatiga del mueble, tanto de rigidez del mueble completo ante cargas horizontales, como de apertura y cierre de sus elementos móviles. Este cilindro está provisto de un regulador de la fuerza del émbolo, así como de dispositivos de regulación de la velocidad del ciclo. También dispone de varios dispositivos de seguridad que paran automáticamente la máquina cuando finaliza el ensayo por rotura del mueble, o de un elemento de éste. En la foto n.º 4 está sometiendo a la puerta a 40.000 ciclos de apertura y cierre. La máquina abre la puerta hasta casi los 90° para después cerrarla hasta la posición donde actúa el sistema de cierre de la propia puerta. Una vez cerrada empieza de nuevo otro ciclo.

- Polea y juegos de pesas para ensayo de apertura o cierre brusco de sus elementos móviles.

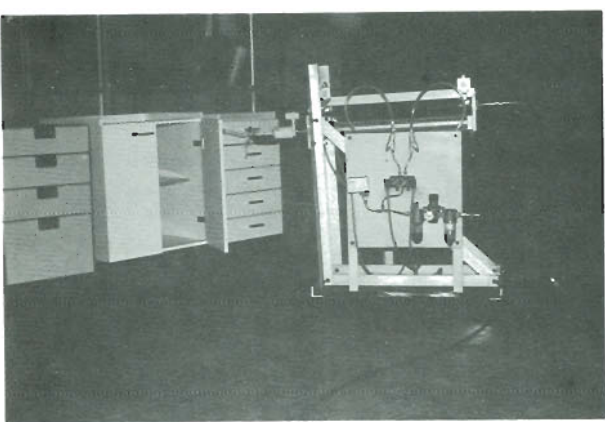


Foto n.º 4

En la foto n.º 5 se aprecia como la carga que actúa a través de la polea, cierra de forma brusca el cajón.

— Juego de cilindros neumáticos para la realización de ensayos de rigidez de asientos. En la foto n.º 6 se aprecia un instante del ciclo de este ensayo de fatiga, en donde el cilindro vertical carga el fondo del asiento con 50 Kg. de fuerza para seguidamente el cilindro horizontal cargar

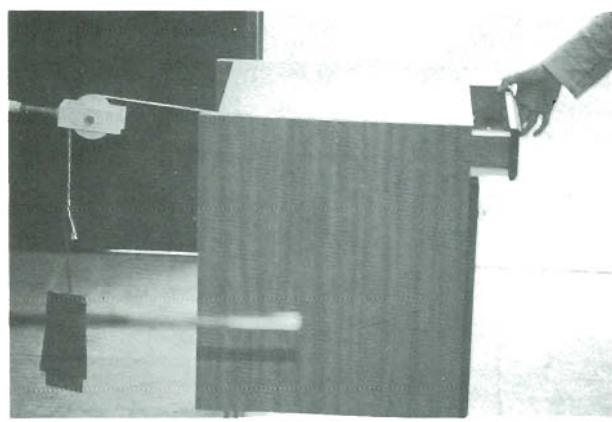


Foto n.º 5

el respaldo con idéntica carga. Después de esto cesa la carga para comenzar de nuevo el ciclo.

Sección de ensayos del comportamiento de las superficies del mueble

- Esta sección está formada por la siguiente maquinaria y dispositivos de ensayos:
- Laboratorio de productos químicos para la

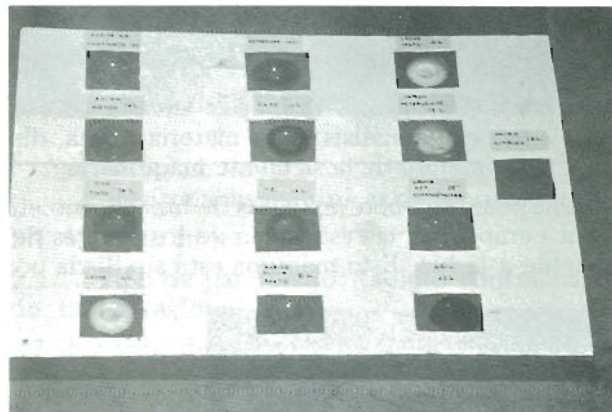


Foto n.º 7

← Foto n.º 6

determinación de la resistencia de las superficies del mueble a los productos domésticos y de limpieza. En la foto n.º 7 se esquematiza la realización de este ensayo, con los diversos productos que se utilizan.

— Palanquetas y otros dispositivos para comprobar la adhesión de pinturas, barnices y otros recubrimientos superficiales al material estructural.

— Abrasímetro para la determinación de la resistencia de las superficies del mueble a la abrasión.

En la foto n.º 8 se ve al aparato realizando el ensayo y en la foto n.º 9 se aprecia distintos estados de degradación según el número de ciclos realizados.

— Vaso cilíndrico que contiene cera a 180° C. para la determinación de la resistencia de la superficie al calor.

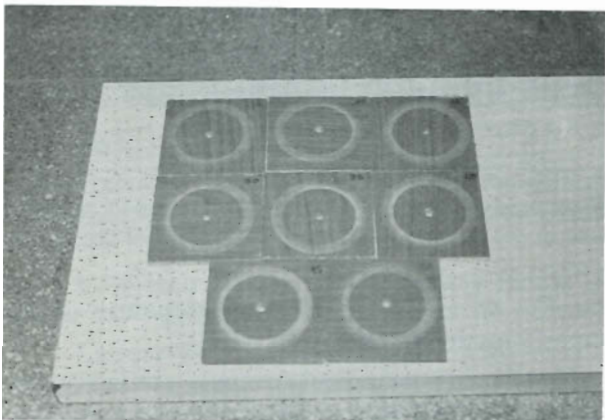


Foto n.º 9

Sección de ensayos físicos

- Esta sección comparte de la maquinaria de envejecimiento acelerado de la sección de análisis de la materia prima, disponiendo de la siguiente maquinaria:

— Una máquina con lámparas de luz ultravioleta para comprobar la resistencia de los colores del mueble a la luz. Esta máquina está auxiliada por



Foto n.º 10

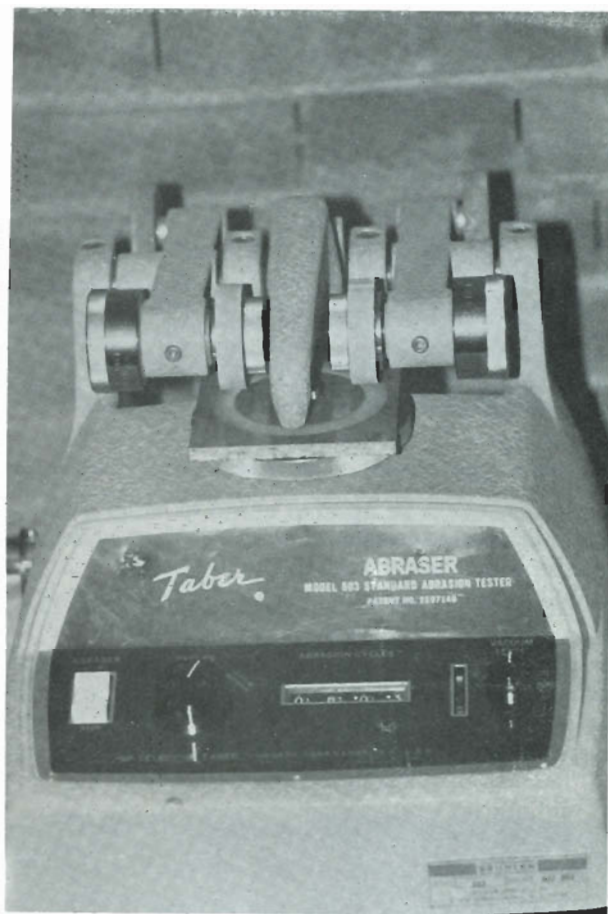


Foto n.º 8

una cámara de determinación de colores de forma visual y de un espectómetro de determinación de las coordenadas cromáticas. En la foto n.º 10 se presenta un aspecto de la máquina.

— Cámara climatizada que permite el control de la temperatura y humedad de ambiente para comprobar el comportamiento del mueble a ciclos de humedad y sequedad.

— Cámara termostática con circulación de aire para comprobar la resistencia al calor de partes del mueble. En la foto n.º 11 se presenta un aspecto del ensayo de la resistencia de los cantos al calor.

— Cámara salino acética para comprobar la resistencia de los herrajes y partes metálicas a la corrosión.

— Recipientes con agua para comprobar la resistencia de las partes inferiores de los muebles al agua.

PERSONAL DEL LABORATORIO

El personal adscrito al laboratorio del mueble está formado por dos Ingenieros de Montes

en calidad de becarios, dirigidos por un técnico de AITIM, bajo la supervisión de la Cátedra de Tecnología de la Madera. Además de este personal fijo, se cuenta con la colaboración de un Ingeniero Técnico Forestal y de un auxiliar, así como del personal administrativo de AITIM.

El laboratorio se inscribe en AITIM a través del Departamento de Control de Calidad y del Departamento de Proyectos de Investigación, coordinados por la Dirección Técnica de AITIM.

TRABAJOS REALIZADOS

Si bien no se dió por concluído el laboratorio hasta finales del año 1982, el trabajo desarrollado ha sido muy amplio, lo que sin duda ha confirmado la necesidad de su instalación.

• Investigación

Durante 1982 y 1983 se ha trabajado en el proyecto de investigación "Estudio técnico sobre estructuras, ensamblajes y uniones de muebles en general, así como, acabados superficiales, para el que se ha contado con la ayuda económica de la Comisión Asesora de Investigaciones Científicas y Técnicas y la colaboración de varias empresas del sector.

El programa de estudios ha sido el siguiente:

I - Características estructurales.

1. Del mueble completo.

1.1. Definición de las exigencias mecánicas que se consideran en cada mueble

1.2. Protocolos de ensayo y realización de los mismos

1.3. Resultados obtenidos

2. De las partes y componentes del mueble.

2.1. Descripción de los ensayos y realización de los mismos

2.2. Resultados obtenidos

3. Ensayo de los elementos de maniobra y auxiliares.

3.1. Herrajes de articulación

3.2. Herrajes deslizantes

3.3. Soporte de baldas

3.4. Tiradores

II - Ensamblajes

1. Descripción de los ensamblajes considerados.

1.1. Uniones fijas

1.2. Uniones desmontables

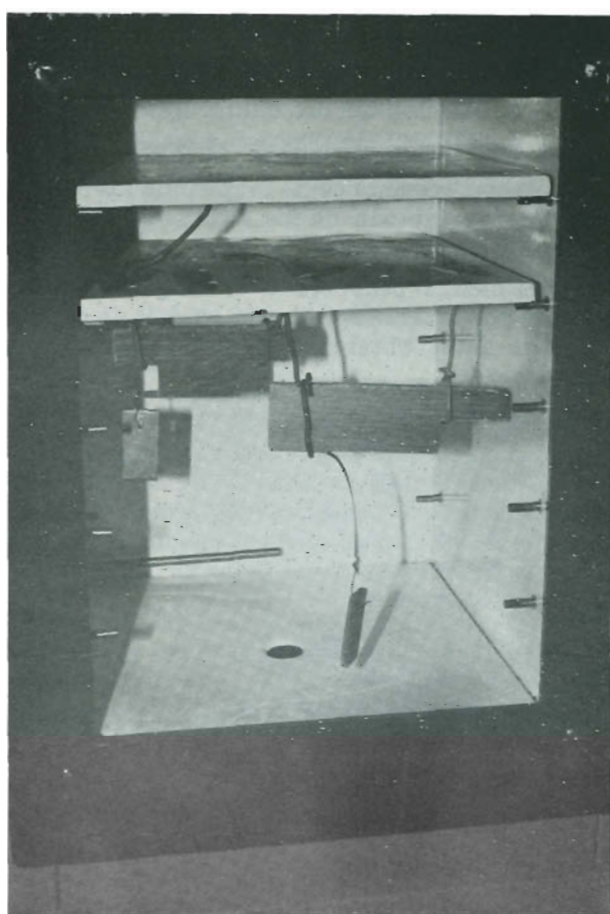


Foto n.º 11

2. Resistencias mecánicas de las uniones.

2.1. Uniones fijas.

2.1.1. Tipo de paramento: tablero contrachapado, tablero aglomerado.

2.1.2. Forma de mecanizado

2.1.3. Elemento físico que realizó la unión

2.2. Uniones desmontables.

2.2.1. Tipo de herraje

2.2.2. Clase de paramento

2.2.3. Colocación, número de herrajes

3. Resultados obtenidos.

III - Características superficiales.

1. Características físicas.

1.1. Composición de los laminados.

1.2. Características del soporte.

1.3. Unión laminado soporte.

2. Ensayo de tableros recubiertos.

2.1. Establecimiento de protocolos de ensayo.

2.2. Elección de máquinas y equipos de ensayo.

3. Resultados obtenidos.

3.1. Criterios de valoración de resultados.

3.1.1. En función del uso del recubrimiento.

3.1.2. En función del método de ensayo elegido.

3.2. Recomendaciones de empleo de los recubrimientos en función de los resultados obtenidos en los distintos ensayos.

Si bien, el proyecto de investigación se puede dar por concluido, se está en fase de ordenación de datos obtenidos para la elaboración de conclusiones.

• Control de Calidad

Se ha estudiado alrededor de 60 módulos o partes de módulos de muebles de cocina, pertenecientes a 10 empresas del sector que han servido de base para la elaboración de las propuestas de concesión del Sello de Calidad para este tipo de mueble.

PROGRAMAS DE ACTUACION A CORTO PLAZO

Dentro de la misma línea iniciada en 1982, se tiene programado la iniciación de un nuevo proyecto de investigación dirigido al estudio de los recubrimientos superficiales del mueble.

En cuanto a control de calidad se seguirá el camino emprendido por el Sello de Calidad para muebles de cocina, y se iniciará el Sello de Calidad para muebles de dormitorio y salón, en el que ya varias empresas de relevancia en el ámbito nacional han manifestado su gran interés.

FUTURO DE LABORATORIO DEL MUEBLE

Si bien se considera que los pasos emprendidos son muy importantes, queda todavía mucho que realizar, sobre todo si se quiere disponer de un laboratorio que sirva para el desarrollo de la industria moderna del mueble.

La problemática principal del sector del mueble, como así se puso de manifiesto en las ya varias jornadas habidas sobre "Encuestas Nacionales de la Industria del Mueble" es el tema del diseño del mueble. Por ello, AITIM, además de seguir la línea emprendida de investigación y control de calidad está estudiando la creación de un Departamento cuya finalidad única sea la del diseño del mueble, actuando en un doble sentido:

ASESORAMIENTO directo a las empresas en temas de diseño del mueble.

FORMACION de personal especializado en el diseño del mueble.

El asesoramiento directo irá dirigido funda-

mentalmente a la pequeña y mediana empresa, que por su tamaño no puede acceder normalmente a disponer de una sección propia de diseño.

La formación de personal va dirigida a la gran empresa y al profesional libre en un afán de ampliar sus conocimientos.

Naturalmente, para llegar a todo esto se deben ampliar los laboratorios y el personal disponible para ello. En cuanto al laboratorio, se tiene que ampliar la capacidad en un gran número de ensayos, pero sobre todo en la creación de una sección de estudio de materiales textiles y plásticos, en el que ya se está trabajando. En cuanto a personal técnico quizás sea en lo que más camino queda por recorrer, si bien, se está trabajando en ello.

ANEXO N.º 1

PRINCIPIOS PARA LA NORMALIZACION DE ENSAYOS DEL MUEBLE

1. PRINCIPIOS GENERALES

Los métodos de ensayos deben ser elaborados para los productos terminados.

Los métodos de ensayo deben ser aplicables a cualquier tipo de mueble, independientemente de los materiales que lo compongan, concepción y construcción.

Los métodos de ensayo deben ser aplicables a cualquier tipo de mueble independientemente del tipo de solicitudes a que esté expuesto, sin más que variar la intensidad (debe ser posible utilizar el mismo método de ensayo para ensayar muebles sujetos a diferentes grados de solicitudes).

2. PRINCIPIOS DE APLICACION

Los métodos de ensayo deben ser aplicables en condiciones económicas y técnicas realistas.

Debe ser posible reproducir los métodos de ensayo con equipos de diferente fabricación y ensayados en diferentes lugares.

3. PRINCIPIOS DE SELECCION VARIABLE

Los métodos de ensayo deben simular de la forma más precisa la manera con que es tratado el mueble durante su uso normal.

Cada método de ensayo individual debe estudiar, siempre que sea posible una sola variable.

Los métodos de ensayo deben cubrir las características críticas del producto.

Los métodos de ensayo deben permitir el ensayo etapa por etapa (ensayo con degradación creciente) de forma a hacer posible la interpretación de los resultados de una forma fiable y uniforme.

4. PRINCIPIOS DE EVALUACION

Los métodos de ensayo deben permitir la evaluación de los resultados de la forma más

objetiva posible, debiendo disponer de escalas de graduación de los diferentes grados de deformación o degradación.

5. PRINCIPIOS DE ESPECIFICACION

Los métodos de ensayo aplicables a casos particulares, deben de recogerse en normas separadas.

AITIM Y LOS ARQUITECTOS

Una de las mayores preocupaciones de AITIM, en estos últimos años, es la difusión (entre los Técnicos de la Construcción) de las características de aplicación en obra de los productos de madera y de los Sellos de Calidad.

Como fruto de este acercamiento, entre los Arquitectos y la madera, AITIM ha sido elegida para preparar una monografía que recoja, sintéticamente, las características de la madera en la Construcción.

Esta será publicada en la Revista "ARQUITECTOS", la Revista mensual que edita El Consejo Superior de Colegios de Arquitectos, de España, con una tirada de 13.000 ejemplares, llegando a todos los profesionales colegiados.

Este número monográfico está previsto para el cuarto trimestre del año en curso, y tratará los siguientes temas:

- *La importancia de la madera en el desarrollo de la civilización*
- *Estructura de la madera*
- *Características Físico-mecánicas de la madera*
- *La Protección de la madera*
- *Los Tableros en la Construcción*
- *Carpintería*
- *Los Sellos y Marcas de Calidad*
- *Restauración de Estructuras de madera*
- *La madera en las grandes construcciones*

