

I N T R O D U C C I O N

Al igual que ocurre con los barnices a base de urea-formaldehído (U/F), existen diferentes tipos de barnices de melamina-formaldehído (M/F) que, prescindiendo de que sean mates o brillantes o se basen en formulaciones más o menos complejas, podemos dividir en tres grupos según el sistema aplicado para el curado (endurecimiento) del prepolímero de M/F y que al poseer aplicaciones bien definidas para el recubrimiento de la madera y productos derivados, el consumidor de barniz habrá de prestar gran atención. Estos tres grupos son:

1) Barnices a base de U/F y/o M/F más alquídica con o sin nitrocelulosa u otro polímero para el recubrimiento de madera y derivados "In situ" o no, y en el que el curado del prepolímero de M/F se realiza a la temperatura ambiente mediante la adición de un catalizador ácido (barnices de dos componentes). En este caso la alquídica actúa en su mayor parte como plastificante externo del polímero M/F y por tanto la película seca no posee las propiedades óptimas de resistencia, dureza y flexibilidad. Este tipo de barnices es el único que se ha estudiado aquí.

2) Barnices a base de U/F y/o M/F más alquídica con o sin nitrocelulosa u otro polímero para el recubrimiento de la madera y derivados, y en que el curado se realiza a temperatura de 50-60°C con el concurso de un catalizador de ácido más débil que puede ir incorporado al barniz (un componente) o puede ir aparte (dos componentes). En este tipo de barnices la alquídica actúa más como plastificante interno con la consiguiente mejora en las propiedades de la película seca.

Según la revista Forest Products Journal (Julio de 1968), es uno de los barnices más empleados en los EE.UU. para el recubrimiento de muebles (LOW BAKE FINISH).

3) Finalmente tenemos los barnices y pinturas a base fundamentalmente de M/F más alquídica, utilizados para el recubrimiento de tableros de partículas y tableros de fibras, y que merced a la estabilidad del tablero es posible realizar el curado a temperaturas más elevadas de 140°C a 160°C sin el concurso de catalizadores. En estas condiciones la alquídica actúa de plastificante interno y por lo tanto la película seca posee las propiedades óptimas de resistencia, dureza y flexibilidad.

Respecto a los barnices basados en resina de M/F que endurecen con cataliza-

dores ácidos a la temperatura ambiente, la bibliografía encontrada ha sido prácticamente nula. Esta carencia de trabajos sobre este tipo de barnices demuestra falta de interés. ¿ Por que esta falta de interés si la resina de M/F se obtiene casi sin color y las propiedades de la película seca son óptimas? .

Parece ser que el mayor obstáculo para la expansión de este tipo de barnices ha sido el precio, pero no creemos que sea solo este el único factor.

Como el secado de los barnices a base de M/F - alquídicas mas bien lento y la humectación no muy buena, se les adiciona nitrocelulosa que mejora estas cualidades pero a costa desde luego de eliminar en buena parte las óptimas cualidades de resistencia de la película seca.

Los barnices a base de U/F tienen un curado más rápido que los basados en M/F aunque la resistencia no es tan buena van bien para interiores.

Una discusión sobre este y otros aspectos se puede encontrar en la publicación de K. S. TITCHELL.

En el desarrollo del trabajo se ha seguido las mismas orientaciones generales que con los barnices de Urea, aún cuando aqui nos hayamos detenido más en la caracterización de la presencia de melamina en barnices y en el estudio, erizado de dificultades, de la película seca en lo que respecta a dureza y flexibilidad.

Se midió la tensión superficial del barniz con el ánimo de llamar la atención del lector sobre este factor y su influencia sobre los fenómenos de humectación y nivelación. Desgraciadamente un estudio bien hecho sobre la capacidad de humectación del barniz y la madera, de la película seca del barniz y el agua hubiera requerido mucho tiempo y en relación con otros problemas hubiera tenido limitado interés.

Como apéndice incluimos las características de los productos de la casa CIBA para la preparación de barnices a base de resinas de Melamina, Cibamina M - 86 - S, M-100 y Producto X-311/2427.

Igualmente se incluyen las características del BECKOSOL, una alquídica modificada con aceite de ricino fabricada por la casa RESINA.

En principio, al solicitar estos productos se pensó estudiar algunas formulaciones pero, dada la falta de tiempo, nos dedicamos exclusivamente a los barnices recibidos.

INDICE DE BARNICES DE MELAMINA

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
- TORRENDURECIBLE (Blas Hernandez Torremocha)		
A-515 BRILLANTE		
Conservación y aspecto	1.1.	17
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo.		
Color	1.2.	17
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo.		
a.1.) Hellige	1.2.1.	19
a.2.) Lovibond	1.2.2.	19
a.3.) Coordenadas de cromaticidad	1.2.3.	19
Viscosidad	1.3.	30
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo.		
a.1.) Copa Ford nº 4	1.3.1.	30
a.2.) Brookfield LVT	1.3.2.	37
Peso Específico	1.4.	37
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo.		
Tensión Superficial, Humectación, Nivelación	1.5.	38
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo	1.5.1.	39
Contenido en Materia Fija y Volatil	1.6.	39
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo	1.6.1.	40
Componentes Químicos	1.7.	41
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo.		
Barniz Base	1.7.1.	41
Catalizador	1.7.2.	43

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
Análisis cualitativo	1.7.3.	43
Análisis cualitativo de melamina	1.7.3.1.	44
Método con papel	2.1.	44
Método de ZIENER	2.2.	45
Método directo	2.3.	46
Método KAPPELMEIER	2.4.	46
Análisis cualitativo de nitrocelulosa	1.7.3.2.	47
Análisis cualitativo del endurecedor	1.7.3.3.	49
Tiempo de Aplicación (Pot-Life)	1.8.	49
a) Resultado de los Ensayos.		
Tiempo de Secado	1.9.	50
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo	1.9.1.	50
Diferencia de Espesor entre la película húmeda y seca	1.10.	52
a) Resultado de los Ensayos.		
Permeabilidad	1.11.	52
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo.		
Dureza	1.12.	53
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
a.1.) Resistencia al Rayado	1.12.1.	54
a.2.) Pendular	1.12.2.	54
a.3.) Resistencia a la abrasión	1.12.3.	55
Flexibilidad	1.13.	57
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo.		
a.1.) Plegado	1.13.1.	57
a.2.) Curvado con mandril	1.13.2.	57
a.3.) Embutición	1.13.3.	57
Resistencia al impacto	1.14.	58
a) Resultados de los Ensayos.		
Realización del ensayo.		

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
Resistencia a los cambios de Temperatura	1.15.	61
a) Resultados de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Resistencia Térmica Superficial	1.16.	61
a) Resultado de los Ensayos.		
Resistencia a los productos domesticos	1.17.	64
a) Resultado de los Ensayos.		
Resistencia al cigarrillo	1.18.	73
a) Resultado de los Ensayos.		
 - TORRENDURECIBLE (Blas Hernandez Torremocha). A-515 MATE		
Conservación y aspecto	1.1.	17
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Color	1.2.	17
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
a.1.) Hellige.....	1.2.1.	19
a.2.) Lovibond	1.2.2.	19
a.3.) Coordenadas de cromaticidad	1.2.3.	19
Viscosidad	1.3.	30
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
a.1.) Copa Ford nº 4	1.3.1.	30
a.2.) Brookfield LVT	1.3.2.	37
Peso Especifico	1.4.	37
a) Resultado de los Ensayos . Realización del Ensayo.		
Tensión Superficial, Humectación, Nivelación	1.5.	
a) Resultados de los Ensayos . Realización del Ensayo	1.5.1.	

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
Contenido en materia fija y volatil	1.6.	39
a) Resultados de los Ensayos.		
Realización del Ensayo	1.6.1.	40
Componentes Químicos	1.7.	41
a) Resultados de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Barniz base	1.7.1.	41
Catalizador	1.7.2.	43
Análisis cualitativo	1.7.3.	43
Análisis cualitativo de melamina	1.7.3.1.	44
Método con papel	2.1.	44
Método de ZIENER	2.2.	45
Método directo	2.3.	46
Método KAPPELMEIER	2.4.	46
Análisis cualitativo de nitrocelulosa	1.7.3.2.	47
Análisis cualitativo del endurecedor	1.7.3.3.	49
Tiempo de aplicación (Pot-Life)	1.8.	49
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Tiempo de Secado	1.9.	50
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo	1.9.1.	50
Diferencia de Espesor entre la película húmeda y seca .	1.10	52
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Permeabilidad	1.11.	52
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Dureza	1.12.	53
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo		
a.1.) Resistencia al Rayado	1.12.1	54
a.2.) Pendular	1.12.2	54
a.3.) Resistencia a la abrasión	1.12.3	55

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
Flexibilidad	1.13.	57
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
a.1.) Plegado	1.13.1	57
a.2.) Curvado con mandril	1.13.2	57
a.3.) Embutición	1.13.3.	57
Resistencia al impacto	1.14.	58
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Resistencia a los cambios de Temperatura	1.15.	61
a) Resultados de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Resistencia Térmica Superficial	1.16.	61
a) Resultados de los Ensayos.		
Resistencia a los productos domesticos	1.17.	64
a) Resultados de los Ensayos.		
Resistencia al cigarrillo	1.18	73
a) Resultados de los Ensayos.		
- TORRENDURECIBLE (Blas Hernandez Torremocha). A-777		
Conservación y aspecto	1.1.	17
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Color	1.2.	17
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
a.1.) Hellige	1.2.1.	19
a.2.) Lovibond	1.2.1.	19
a.3.) Coordenadas de cromaticidad.....	1.2.3.	19
Viscosidad	1.3.	30
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
a.1) Copa Ford nº 4	1.3.1.	30
a.2) Brookfield LVT	1.3.2.	37
Peso Específico	1.4.	37
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Tensión Superficial, Humectación, Nivelación	1.5.	38
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo	1.5.1.	39
Contenido en Materia Fija y Volatil	1.6.	39
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo	1.6.1.	40
Componentes Químicos	1.7.	41
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Barniz Base	1.7.1.	41
Catalizador	1.7.2.	43
Análisis cualitativo	1.7.3.	43
Análisis cualitativo de melamina	1.7.3.1.	44
Método con papel	2.1.	44
Método de ZIENER	2.2.	45
Método directo	2.3.	46
Método KAPPELMEIER	2.4.	46
Análisis cualitativo de nitrocelulosa	1.7.3.2.	47
Análisis cualitativo del endurecedor	1.7.3.3.	49
Tiempo de Aplicación (Pot-Life)	1.8.	49
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Tiempo de Secado	1.9.	50
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo	1.9.1.	50
Diferencia de Espesor entre la película húmeda y seca. a) Resultado de los Ensayos.	1.10.	52
Permeabilidad	1.11.	52

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Dureza	1.12.	53
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
a.1.) Resistencia al Rayado	1.12.1.	54
a.2.) Pendular	1.12.2.	54
a.3.) Resistencia a la abrasión	1.12.3.	55
Flexibilidad	1.13.	57
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
a.1.) Plegado	1.13.1.	57
a.2.) Curvado con mandril	1.13.2.	57
a.3.) Embutición	1.13.3.	57
Resistencia al impacto	1.14.	58
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Resistencia a los cambios de Temperatura	1.15.	61
a) Resultados de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Resistencia Térmica Superficial	1.16.	61
a) Resultado de los Ensayos.		
Resistencia a los productos domesticos	1.17.	64
a) Resultado de los Ensayos.		
Resistencia al cigarrillo	1.18.	73
a) Resultado de los Ensayos.		
 -LACA M-30-A (Lacas y Pinturas S.A.)		
Conservación y aspecto	1.1.	17
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
Color	1.2.	17
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
a.1.) Hellige	1.2.1.	19
a.2.) Lovibond	1.2.2.	19
a.3.) Coordenadas de cromaticidad	1.2.3.	19
Viscosidad	1.3.	30
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo		
a.1.) Copa Ford nº 4	1.3.1.	30
a.2.) Brookfield LVT	1.3.2.	37
Peso Específico	1.4.	37
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Tensión Superficial, Humectación, Nivelación	1.5.	38
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo	1.5.1.	39
Contenido en Materia Fija y Volatil	1.6.	39
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo	1.6.1.	40
Componentes Químicos	1.7.	41
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Barniz Base	1.7.1.	41
Catalizador	1.7.2.	43
Análisis cualitativo	1.7.3.	43
Análisis cualitativo de melamina	1.7.3.1.	44
Método con papel	2.1.	44
Método de ZIENER	2.2.	45
Método directo	2.3.	46
Método KAPPELMEIER	2.4.	46
Análisis cualitativo de nitrocelulosa	1.7.3.2.	47
Análisis cualitativo del endurecedor	1.7.3.3.	49

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
Tiempo de Aplicación (Pot-Life)	1.8.	49
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Tiempo de Secado	1.9.	50
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo	1.9.1.	50
Diferencia de Espesor entre la película húmeda y seca.	1.10	52
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Permeabilidad	1.11.	52
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Dureza	1.12.	53
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
a.1.) Resistencia al Rayado	1.12.1.	54
a.2.) Pendular	1.12.2.	54
a.3.) Resistencia a la abrasión	1.12.3.	55
Flexibilidad	1.13.	57
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
a.1.) Plegado	1.13.1.	57
a.2.) Curvado con mandril	1.13.2.	57
a.3.) Embutición	1.13.3.	57
Resistencia al impacto	1.14.	58
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Resistencia a los cambios de Temperatura.....	1.15.	61
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Resistencia Térmica Superficial	1.16.	61
a) Resultados de los Ensayos.		
Resistencia a los productos domesticos	1.17.	64
a) Resultado de los Ensayos.		

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
Resistencia al cigarrillo.....	1.18.	73
a) Resultado de los Ensayos.		
- LACA M-30-B (Lacas y Pinturas S.A.)		
Conservación y aspecto	1.1.	17
a) Resultado de los Ensayos		
Realización del Ensayo.		
Color	1.2.	17
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo .		
a.1.) Hellige	1.2.1.	19
a.2.) Lovibond	1.2.2.	19
a.3.) Coordenadas de cromaticidad	1.2.3.	19
Viscosidad	1.3.	30
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
a.1.) Copa Ford nº 4	1.3.1.	30
a.2.) Brookfield LVT	1.3.2.	37
Peso Específico	1.4.	37
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del ensayo.		
Tensión Superficial, Humectación, Nivelación	1.5.	38
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.....	1.5.1.	39
Contenido en Materia Fija y Volatil	1.6.	39
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo	1.6.1.	40
Componentes Químicos	1.7.	41
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Barniz Base	1.7.1.	41
Catalizador	1.7.2.	43

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
Análisis cualitativo	1.7.3.	43
Análisis cualitativo de melamina	1.7.3.1.	44
Método con papel	2.1.	44
Método de ZIENER	2.2.	45
Método directo	2.3.	46
Método KAPPELMEIER	2.4.	46
Análisis cualitativo de nitrocelulosa	1.7.3.2.	47
Análisis cualitativo del endurecedor	1.7.3.3.	49
Tiempo de Aplicación (Pot-Life)	1.8.	49
a) Resultado de los Ensayos.		
Tiempo de Secado	1.9.	50
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo	1.9.1.	50
Diferencia de Espesor entre la película húmeda y seca .	1.10.	52
a) Resultado de los Ensayos.		
Permeabilidad	1.11.	52
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
Dureza	1.12.	53
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
a.1.) Resistencia al Rayado	1.12.1.	54
a.2.) Pendular	1.12.2.	54
a.3.) Resistencia a la abrasión.....	1.12.3.	55
Flexibilidad	1.13.	57
a) Resultado de los Ensayos.		
Realización del Ensayo.		
a.1.) Plegado	1.13.1.	57
a.2.) Curvado con mandril	1.13.2.	57
a.3.) Embutición	1.13.3.	57
Resistencia al impacto	1.14.	58
a) Resultados de los Ensayos		
Realización del Ensayo.		

	<u>APARTADO</u>	<u>PAGINA</u>
Resistencia a los cambios de Temperatura	1.15.	61
a) Resultado de los Ensayos. Realización del Ensayo.		
Resistencia Térmica Superficial	1.16.	61
a) Resultado de los Ensayos.		
Resistencia a los productos domesticos	1.17.	64
a) Resultado de los Ensayos.		
Resistencia al cigarrillo	1.18.	73
a) Resultado de los Ensayos.		

oooo0oooo

INDICE GENERAL

	Páginas
PRESENTACION	1
RESUMEN	3
INTRODUCCION	5
0.0. ASPECTOS GENERALES	7
0.1. Barnices recibidos	9
0.2. Relación de fabricantes. Tipos de barnices. Acabado ...	9
0.3. Limpieza y preparación del soporte	11
0.4. Imprimación	11
0.5. Acondicionamiento a humedad relativa y temperatura cons- tante	11
0.6. Sistemas de aplicación	12
0.7. Tipos de barnices: Aplicación y secado	12
1.0. CARACTERISTICAS DEL BARNIZ, DE SU APLICACIÓN Y DE LA PELICULA SECA	15
1.1. Conservación y aspecto	17
1.2. Color	17
1.3. Viscosidad	30
1.4. Peso específico	37
1.5. Tensión superficial: humectación, nivelación	38
1.6. Contenido en materia fija y volátil	39
1.7. Componentes químicos del barniz base y endurecedor. Aná- lisis cualitativo	41
1.8. Tiempo de aplicación. Pot-life	49
1.9. Tiempo de secado	50
1.10. Diferencia de espesor entre la película húmeda y seca ..	52
1.11. Permeabilidad	52
1.12. Dureza	53
1.13. Flexibilidad	57
1.14. Resistencia al impacto	58
1.15. Resistencia a los cambios de temperatura	61
1.16. Resistencia térmica superficial	61
1.17. Resistencia a los productos domesticos	64
1.18. Resistencia al cigarrillo	73

	Páginas
BIBLIOGRAFIA	77
APENDICE	78
INDICE DE CASAS FABRICANTES	82
INDICE DE BARNICES DE MELAMINA	83
