

- 4 -

PROPIEDADES FISICAS DEL YESO IMPREGNADO CON RESINAS SINTETICAS

John Delmonte.

De "REVUE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION" 60, febrero 1949.

---

La resistencia de los objetos fabricados con yeso ordinario, así como su impermeabilidad y otras propiedades, pueden mejorarse considerablemente por impregnación de los mismos con un plástico o resina sintética. Esta técnica de impregnación ha dado origen a un nuevo producto conocido como "Plasg preg". Los objetos en yeso resinificado conservan la textura cristalina de la escayola pero su aspecto y tacto recuerdan más a los materiales plásticos de moldeo.

Los estudios de impregnación han durado varios años y solamente han podido tener éxito gracias a las nuevas resinas furánicas de viscosidad pequeña, recientemente descubiertas y fabricadas. Estos plásticos, derivados del furfurool, pueden obtenerse en una extensa gama de viscosidades sin más que modificar las condiciones de polimerización. Esto presenta una gran ventaja, pues se evita el empleo de disolventes, que siempre son caros, para diluir convenientemente la resina.

Los materiales de yeso se preparan como de ordinario, por moldeo, amasando el yeso con la proporción óptima de agua para que el fraguado tenga lugar en 15 - 20 minutos. Cuando

está ya duro, se quita de los moldes y se deseca. Los objetos así tratados tienen poco agua y pueden ser sumergidos, pintados o pulverizados con resina. La difusión de ésta en la masa es muy rápida (depende de la viscosidad). Al cabo de cierto tiempo los objetos se ponen en estufa a 60 - 70 °, con objeto de que la resina se convierta en un sólido infusible e insoluble. El material resultante es de una estructura completamente nueva y presenta notables propiedades.

La cantidad de resina necesaria para la impregnación es variable. Depende del grado de impregnación requerido y suele alcanzar al 40 % del peso total. La absorción de la resina puede compararse, por su rapidez, a la de la tinta por el papel secante; nunca dura más de 10 a 15 minutos.

El secado del Plaspreg se hace en un horno cuya temperatura puede elevarse gradualmente hasta 65 - 70 °. Al principio hay una pequeña retracción (0,05 %), siendo despreciables las contracciones ulteriores. El coeficiente de dilatación es  $22,10^{-6}$ , muy semejante al de las aleaciones de aluminio, lo cual indica que puede utilizarse este metal para reforzar las estructuras u objetos de yeso impregnado.

Entre los factores que intervienen en la absorción de resina por parte del yeso, están la viscosidad del plástico, porosidad del yeso, temperatura e impurezas de la superficie. Es lógico que, al disminuir la viscosidad de la resina aumen-

te su poder de penetración en la masa del yeso y, por ende, el porcentaje de resina absorbida. La gráfica adjunta (fig. 1) indica la relación entre el tiempo de tratamiento y la penetración en profundidad (dada en pulgadas), para viscosidades entre 2 y 1.200 centipoises. La fórmula que relaciona la penetración en el instante  $t$  con la penetración final (cuando se ha alcanzado el equilibrio de absorción)  $r_0$ , el tiempo  $T$  y la viscosidad  $v$  es:

$$r = r_0 \left( 1 - e^{-\frac{kt}{v}} \right)$$

en la que  $k$  es una constante que depende de la porosidad del yeso utilizado. La viscosidad no puede modificarse más que cambiando las condiciones de polimerización de la resina de furfurool, pues si se intenta diluir con cualquier disolvente común, lo único que se consigue es que éste se introduzca en la masa del yeso, pero no el plástico.

La porosidad influye favorablemente para la penetración de la resina. Para hacer una pasta de yeso hay que emplear, por lo menos, 60 partes de agua para 100 de yeso; 18,5 partes de este agua se gastan en la hidratación del semihidrato; el resto es agua interpuesta que, durante el secado, abandona el material dejando los huecos correspondientes que luego se rellenan con la resina. Puede verse el efecto de la porosidad sobre la penetración en la figura 2, en la que se han dibujado las curvas correspondientes a 100:100, 100:80, 100:70 y 100:60 partes de yeso y agua de amasado respectiva-

mente. La resina utilizada tiene una viscosidad de 2 a 3 c.p.s.

Cuando se calientan los objetos sometidos a la impregnación, la velocidad de penetración del plástico aumenta (Fig. 3); esto permite impregnar las piezas según salen del horno de desecación. No obstante es preciso tener en cuenta que una temperatura demasiado elevada puede resultar perjudicial (descomposición del plástico),

Ya hemos indicado cuales son las características diferenciales de los objetos de yeso impregnado con respecto a los de yeso o escayola ordinaria. Hay que hacer destacar su estabilidad frente a temperaturas moderadas (hasta 80 °). El Plaspreg puede soportar hasta 120 ° y todavía será más resistente que el yeso ordinario (50 °) y que los objetos de plásticos moldeados (60 °). Los factores que limitan la resistencia al calor del Plaspreg son, la pérdida de agua de cristalización (cocción del yeso) y la descomposición de las resinas furánicas (120 - 150 °).

Como se sabe, el efecto de la humedad sobre el yeso ordinario es el principal factor limitativo para su empleo en construcción, sobre todo para exteriores. Los objetos de Plaspreg absorben el agua muy lentamente y pueden dejarse a la intemperie sin precauciones especiales. La figura 4 indica la absorción de agua de una muestra de yeso impregnado en relación con el yeso ordinario. El abrillantado o pulido de la

superficie exterior de un material de Plaspreg aumenta ligeramente su resistencia al agua (línea de puntos). Este pulido puede hacerse a mano, con una cera especial.

Hemos dejado para el final, intencionadamente, lo concerniente a las resistencias, tanto a la compresión como a la flexión, de los objetos de yeso impregnado. Es aquí donde las ventajas de la impregnación se hacen más patentes. Así, de unas decenas de  $\text{kg/cm}^2$  (rara vez 100) para el yeso ordinario, se pasa a 500-550  $\text{kg/cm}^2$  para el Plaspreg. No es preciso hacer resaltar esta cifra que sobrepasa a la de los mejores hormigones. Las resistencias a la flexión, que también son considerables, pueden verse en la tabla siguiente en la que se resumen las propiedades más interesantes de este nuevo material:

|  | <u>Yeso ordinario</u> | <u>Yeso impregnado</u>   |
|--|-----------------------|--------------------------|
| Peso específico .....                        | 1,15 (seco)           | 1,65                     |
| Resistencia a la compresión..                | 100-125               | 525-560 $\text{kg/cm}^2$ |
| Resistencia a la flexión ....                | 30-35                 | 175-250 "                |
| Resistencia al choque (probeta Charpy) ..... | 0,008 - 0,014         | 0,044 - 0,055            |
| % de absorción de agua en 24 horas .....     | 35                    | 2                        |
| Resistencia al calor .....                   | 50                    | 80-120 ° C               |
| Textura .....                                | porosa                | compacta                 |
| Cambios dimensionales .....                  | expansión             | retracción 0,05 %.       |

El Plaspreg es pues un material digno de tenerse en cuenta. Da altas resistencias mecánicas, impermeabilidad notable y buena estabilidad, está llamado a desempeñar un gran papel en el campo de los materiales de construcción. Es más barato que las resinas fenólicas e infinitamente superior al yeso ordinario.

Por otra parte, no hay que olvidar que las resinas derivadas del furfurool se encuentran entre las más asequibles en cuanto a su fabricación y materias primas para la misma. En España existen dos o más importantes empresas dedicadas a la obtención de furfurool y derivados a partir de las mazorcas de maíz, orujos y otros residuos agrícolas de valor intrínseco nulo.

---