

UTILIZACIÓN DE COMPOSITES PLÁSTICO-MADERA EN FORMULACIONES HAULADAS

**J. Castellanos-Ramos^a; J. A. Hernández-Jiménez^a; M. Díaz-Hernández^a;
C. F. Jasso-Gastinel^a; M. G. Lomeli-Ramírez^b; J. A. Silva-Ramírez^b;
*M. A. Cerpa-Gallegos^c; ** S. García-Enriquez^d**

Departamentos de ^a Ingeniería Química, ^b Madera Celulosa y Papel, ^d Ingeniería de Proyectos, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. Apdo. Postal 307, C.P. 45101, Zapopan Jal, México.

^c Centro de Enseñanza Técnica Industrial, Guadalajara, Jalisco, México. Nueva Escocia 1885, C.P. 44620, Fraccionamiento Providencia, Guadalajara, Jalisco, México.

**cerpag@ceti.tnl.mx, **sgarcia@dip.cucei.udg.mx*

Abstract- En la actualidad el campo de los hules es un área muy fértil, en cuanto a investigación se refiere. Una de las líneas de investigación gira en torno a la utilización de nuevas cargas. Se han generado nuevas formulaciones utilizando como materias primas hules de deshecho, bajando las propiedades de módulo de tensión y elongación máxima. En este trabajo adicionamos un composite plástico-madera, en concentraciones de 10 y 25 partes por cien, evaluando el efecto sobre las propiedades de tensión y elongación máxima. Se logró la incorporación satisfactoriamente, en el proceso de vulcanizado mostró buena termo fluencia. Una característica es que se logró abatir el olor tradicional del hule.

Introducción

En la vida cotidiana es común encontrarnos con objetos que contiene alguna o algunas partes hechas con el material comúnmente llamado hule. Resulta evidente que, a cada uno de los cientos de miles de productos diferentes que genéricamente puede decirse que contienen hule, debe corresponder a una formulación ahulada diferente, la cual debió haber sido diseñada para cumplir con las especificaciones exigidas por la aplicación a la que iba destinado cada uno de los productos ahulados. Las características actuales de una formulación ahulada, son consecuencia directa de los componentes que participan en dicha formulación, de las interacciones entre ellos, y las particularidades históricas del procesado del material y del envejecimiento del producto terminado.

Una formulación típica de hule, presenta al menos una decena de componente en proporciones muy variadas, lo cual conlleva a que casi ninguno de los lotes obtenidos a nivel industrial sea 100 % reproducible¹.

Como parte de las investigaciones relacionadas a nuevas formulaciones ahuladas se han generado trabajos donde se estudian los efectos de cargas minerales², materiales orgánicos³⁻⁷ y composites plástico-madera⁸⁻¹⁰ en donde se observan que la permanencia de las propiedades depende de los componentes individuales y la compatibilidad de los componentes. En el caso de las Fibras Naturales, las investigaciones giran alrededor de la generación de enlaces polares causados por la presencia de grupos hidroxilos o grupos éter en las estructuras. Los composites basados en fibras naturales son generados con celulosa, madera, yute, sisal, cáñamo, plátano, agave y otras materiales lignocelulósicos. En este trabajo evaluamos el efecto de partículas de madera de encino blanco y de composite poliestireno-encino blanco sobre las propiedades de tracción.

Sección Experimental

Se formularon composites conteniendo: 33g de Hule Natural, 33 g de SBR, 34 g de Hule reciclado, 150 phr de caolín, 10 phr de óxido de zinc, 2.8 phr de ácido esteárico, 2.5 phr de MBT, 2.8 phr de azufre y se adicionaron 10 o 25 phr de partículas de madera o de composite. Se mezclaron en un molino polymix 80 T, se vulcanizaron a 155 °C durante 7 minutos. Se cortaron probetas del tipo IV mediante suajado para el ensayo de tracción realizándose en una maquina universal de ensayos mecánicos, de la marca UNITEC F. M., a una velocidad de estirado de 5 mm por minuto

Resultados y Discusión

Se logró la incorporación de las partículas de madera, composite poliestireno-encino blanco y poliestireno puro a la mezcla ahulada empleando una cantidad de partículas de 0-25 partes por carga de formulación. Una característica que presentaron es el abatimiento del olor característico del hule. En la Figura 1 se muestra el módulo de Young en función de la cantidad de partículas de madera, de composite o de poliestireno adicionado a la formulación de hule, en dicho gráfico observamos que en el caso de las formulaciones a las que se les agregó el composite, el módulo aumenta, pero después de las 10 ppc el aumento no es muy marcado, en cambio para las formulaciones obtenidas con partículas de madera se muestra una tendencia lineal al aumentar el módulo de Young.

El valor del módulo se ve incrementado para las composiciones de 10 ppc de composites a la carga de la mezcla ahulada, lo que podría deberse a una buena distribución de las partículas de composite en la matriz de hule, a estas composiciones el material tiene un comportamiento elástico, al aumentar las partes de carga en la mezcla, encontramos un aumento poco favorecido del módulo. Sin embargo para el caso de las mezcla ahulada-partículas de madera, observamos que el aumento del módulo de Young sigue un comportamiento lineal con respecto a la cantidad de partículas adicionadas.

En la Figura 2 se muestra la resistencia máxima a la tracción en función de la cantidad de partícula de carga en la mezcla ahulada, en esta podemos observar que la resistencia aumenta para el caso en el que se emplean las partículas de madera de encino blanco y disminuye el efecto cuando se agrega composite a la formulación. El empleo de las partículas de madera en la mezcla favorece la resistencia a la tracción del material.

En la Figura 3 se muestra el porcentaje de deformación máxima en función a la cantidad de partículas por carga de hule. En esta observamos que el porcentaje de deformación disminuye para el caso de las formulaciones con partículas de madera. El porcentaje de deformación máxima, disminuye con el aumentar la concentración de partículas de madera, composite e incluso de partículas de poliestireno, pero se observó que la deformación es menor con las formulaciones que contienen el composite. La deformación máxima se tuvo para mezclas con partículas de madera, lo que podría conducirnos a pensar que la presencia de las partículas de madera favorece la deformación.

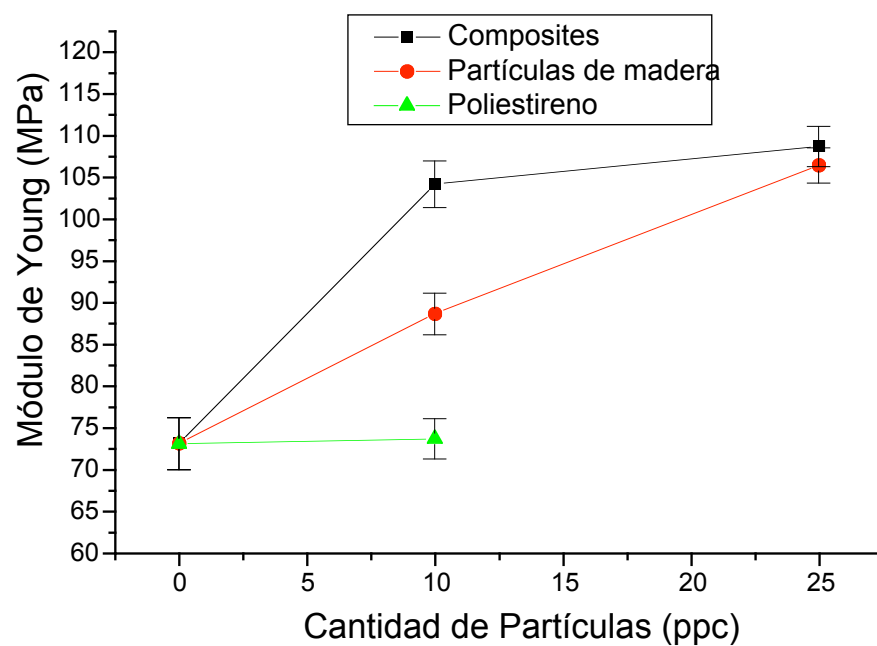


Figura 1 Módulo de Young en función de la cantidad de partículas de madera, composite y poliestireno.

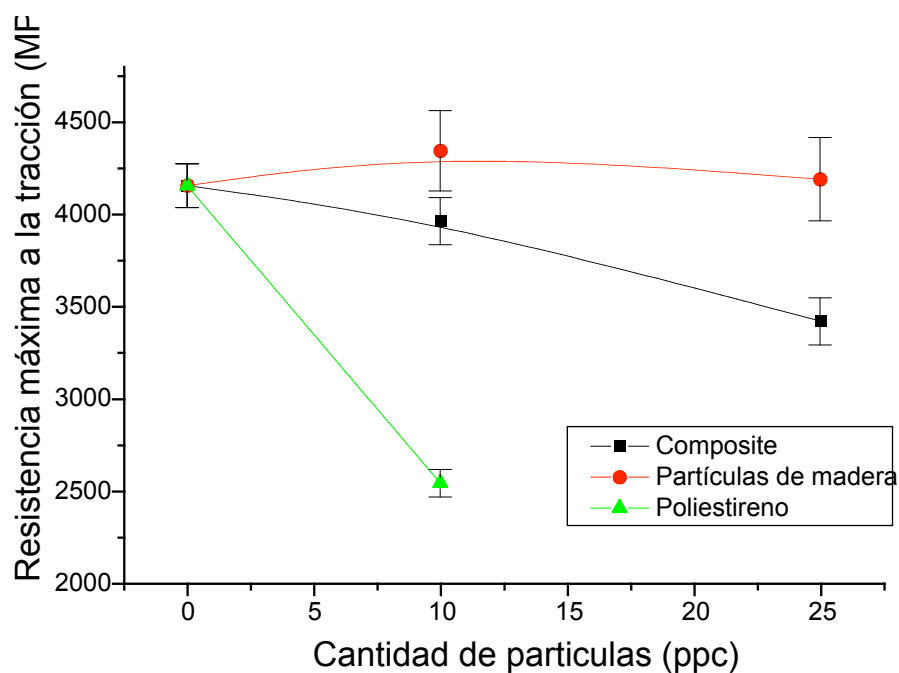


Figura 2 Resistencia máxima a la tracción en función de la cantidad de partículas de madera, composite y de poliestireno.

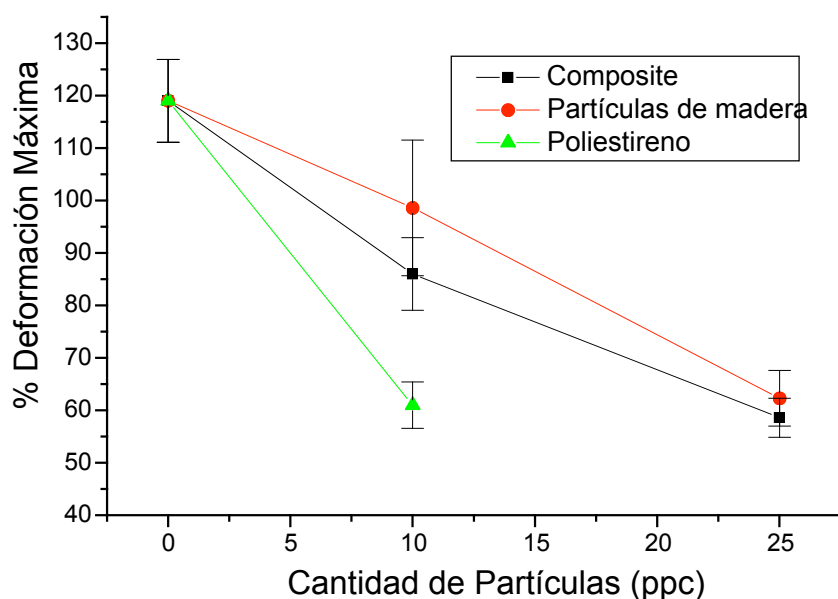


Figura 3 Deformación máxima en función de la cantidad de partículas de madera, composite y poliestireno.

Conclusiones

Se logró el aprovechamiento al incorporar partículas de madera (encino blanco), de composite plástico-madera y de poliestireno a formulaciones ahuladas. Los composites aumentan en mayor grado el valor del módulo de Young, respecto a las partículas de madera y al mismo poliestireno. La resistencia a la tracción fue mayor en el caso de las formulaciones ahuladas en presencia de partículas de madera y la deformación fue menor en el caso de las formulaciones con poliestireno, composite, partículas de madera respectivamente.

Referencias

1. Ramos-Sánchez. Vulcanización y Formulación de hules. Limusa Noriega Editores. México, D. F. 1999.
2. Wagner, M. P. and Sellers, J. W. Industrial and Engineering Chemistry. 1959, 51 (8): 961.
3. Leao, A. L.; Rowell, R. and Tavares, N in Science and Technology of Polymer and Advanced Materials, P. N. Prasad ed. Plenum Press, New York, 1998.
4. Ismail, M. N.; Turkey, G. M. and Nada, A. M A. Polym.-Plast. Technol. Eng. 2000, 39 (2): 249.
5. Stael, G. C.; Tavares, M. I. B. and d'Almeida, J. R. M. Polym.-Plast. Technol. Eng. 2001, 40 (2): 217.
6. Naik, J. B. and Mishra, S. Polym.-Plast. Technol. Eng. 2004, 43(4):1085.
7. Sameni, J. K.; Ahmad, S. H. and Zakaria, S. Polym.-Plast. Technol. Eng. 2003, 42 (3): 345.
8. Ismail, H. and Mega, L. Polym.-Plast. Technol. Eng. 2001, 40 (4): 463.
9. Sameni, J. K.; Ahmad, S. H. and Zakaria, S. Polym.-Plast. Technol. Eng. 2003, 42 (1): 139.
10. Ismail, H. and Suryadiansyash. Polym.-Plast. Technol. Eng. 2002, 41 (5): 833.