

El caucho en Colombia como alternativa de desarrollo

David Saldarriaga Villa

Ingeniero de materiales, candidato a Magister en Ingeniería de Materiales

Profesional en I&D

Rutech Ingeniería de Polímeros

Medellín, Colombia

dsaldarriaga@rutech.com.co

El caucho es una sustancia natural o sintética que se caracteriza por soportar altas deformaciones y poseer alta durabilidad. Sin embargo, su principal propiedad es su alta elasticidad, es decir, su capacidad para deformarse ante la aplicación de un esfuerzo prolongado y recuperar sus dimensiones y forma original al retirar dicho esfuerzo, restituyendo así la energía almacenada durante la deformación.

A diferencia del caucho sintético que se obtiene a partir de hidrocarburos insaturados, el caucho natural es producido a partir del sangrado de un árbol llamado *Hevea brasiliensis*, especie originaria de la selva del Amazonas; de este se extrae un fluido de color blanco llamado látex, el cual adquiere la apariencia y textura comercialmente conocida mediante un proceso químico y de secado. En la actualidad, los mayores productores de caucho en el mundo son los países del sudeste asiático —entre ellos Tailandia, Malasia e Indonesia—, los cuales controlan el mercado con la producción cercana a 90% (“Dinámica del caucho natural, 2007).

La fabricación de cauchos se produce a partir de formulaciones. Una formulación es algo así como una receta de cocina donde cada uno de los ingredientes deben ser agregados en la cantidad exacta para obtener los mejores resultados. En este caso incluye una gran variedad de componentes orgánicos e inorgánicos que se mezclan para formar un compuesto con características y propiedades específicas, siendo la selección de estos la parte inicial para la obtención de un producto terminado acorde con las necesidades requeridas por el consumidor y que cumpla con las normas técnicas solicitadas. La fórmula óptima debe ser, por lo tanto, la combinación apropiada de tecnología, materias primas, maquinaria y personal capacitado.

El principal componente de una formulación de caucho es, luego del propio elastómero, el negro de humo, usado como relleno para mejorar las propiedades mecánicas. Este es un producto obtenido de la

combustión incompleta de derivados del petróleo y del carbón; a causa de su procedencia petroquímica presenta un alto costo y problemas medioambientales (Mostafa, Abouel-Kasem, Bayoumi y El-Sebaie, 2009; Icontec, 2000; Arroyo Ramos, López Manchado, Vicente y Herrero, 2004). Junto a su carácter orgánico, la habilidad de esta carga para generar una interacción física o química con la matriz elastomérica es tal vez el principal y más importante criterio a tener en cuenta para la explicación del refuerzo que se produce en el polímero al agregar dicho compuesto. La mencionada interacción tiene un parámetro que quizás es el más importante que debe presentar cualquier carga para poder actuar como refuerzo: el tamaño promedio de partícula.

Posterior a la formulación del caucho, este es sometido a un proceso de masticación en un molino para hacerlo suave, plástico, y viscoso mediante un efecto de cizalladura. En tales condiciones se mezclará más fácilmente con los diversos aditivos requeridos para su procesamiento y, de esta forma, garantizar una completa homogeneidad generando un compuesto donde están unidos todos los ingredientes que hacen parte de la formulación.

En cualquier pedazo de caucho natural crudo sometido a un esfuerzo son apreciables de forma inmediata las características elásticas. El principal problema tiene lugar cuando dicho esfuerzo es prolongado y a una temperatura razonablemente alta; para este caso, el caucho natural crudo pasa de un comportamiento elástico a otro no elástico en el cual no es posible recuperar la forma ni las dimensiones originales.

Un proceso bastante relevante pero que tal vez es poco tenido en cuenta en las industrias de caucho a nivel local es la vulcanización. Descubierta por Charles Goodyear en 1839, consiste básicamente en aplicar temperatura, presión y tiempo al caucho luego de mezclado para pasar de tener un material con una componente altamente plástica a otro donde prevalezca la componente elástica, garantizando que soporte altas deformaciones sin verse afectadas sus características y propiedades. La reacción de vulcanización es determinada en gran medida por el tipo de agentes vulcanizadores (o curadores), la temperatura y el tiempo (Coran, 2006). La formulación, el mezclado y la vulcanización generan un compuesto con propiedades que pueden variar según la aplicación requerida.

En la última década, el caucho natural ha tenido una tendencia de aumento en el consumo en el mundo. Esto se debe a sus características físico-mecánicas y a la incapacidad de reemplazarlo en ciertas actividades para las que las formulaciones sintéticas no funcionan de manera adecuada. El cultivo de

caucho natural tiene gran importancia económica, social y ambiental, contribuyendo así al desarrollo sostenible de una región. Es un generador de ingresos permanentes para la familia campesina.

Es necesario que la industria confíe en la calidad del caucho natural que se obtiene en Colombia; para ello, se deben hacer pruebas y ensayos de laboratorio que garanticen la trazabilidad del producto para la fabricación de elementos de alta exigencia técnica.

REFERENCIAS

- Arroyo Ramos, V.M., López Manchado, M.A., Vicente, R. y Herrero, B. (2004). Organobentonita como sustituto de negro de carbono en formulaciones de caucho. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 43(2): 514-517.
- Coran, A.Y. (2006). Elastomers. En Ch.A. Harper (ed.), *Handbook of Plastics Technologies: The Complete Guide to Properties and Performance*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Dinámica del caucho natural en Colombia y el mundo (2002–2006) (2007). Consultado el 25 de abril de 2009 de http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200736164225_dinamica_%20del_mercado_caucho.pdf
- Icontec (2000). *Caucho. Tipos de negro de humo para la industria de caucho* (NTC 622). Bogotá, Colombia: autor.
- Mostafa, A., Abouel-Kasem A., Bayoumi, M.R. y El-Sebaie, M.G. (2009). Insight into the Effect of CB Loading on Tension, Compression, Hardness and Abrasion Properties of SBR and NBR Filled Compounds. *Materials & Design*, 30(5), 1785–1791.