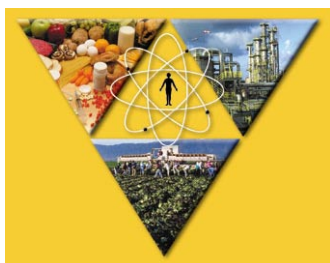


## Estudio de sustancias gaseosas productoras de olor en vulcanizados de caucho



### OBJETIVO Y ALCANCE:

- Obtener planchas vulcanizadas de EPDM con concentraciones crecientes de peróxido de dicumilo
- Evaluar los productos de emisión producidos por la técnica de cromatografía gaseosa.

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Preparación y Vulcanización de las Planchas

En planta piloto de CITIC se realizó la preparación y vulcanización de las planchas de acuerdo a la siguiente formula base:

SMR	75 phr
EPDM	25 phr
Negro de humo HAF	60 phr
Óxido de zinc	5 phr
Ácido esteárico	2 phr



Se adicionó a la misma proporciones crecientes de **peróxido de dicumilo** (99%) 3phR; 5phR; 7phR respectivamente. La fórmula base, sin peróxido de dicumilo, correspondió al blanco.

Se pesan todos los ingredientes de la fórmula base y se mezclan. En molino, los cauchos se trabajan primero formando banda a la que se agregan los demás ingredientes. Se homogeneiza nuevamente hasta obtener un masterbatch. El mismo se divide en cuatro

**Krivoruchco, D.<sup>(i)</sup>; Rosso, A.<sup>(ii)</sup>; Bastía, G.<sup>(i)</sup>**

<sup>(i)</sup> Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria del Caucho (CITIC)

<sup>(ii)</sup> Centro de Investigaciones y Desarrollo sobre Contaminantes Orgánicos Especiales (CISCOE)

partes. Una parte sin peróxido de dicumilo, corresponde al blanco. Las restantes se pasan de nuevo por molino y se agrega peróxido de dicumilo según diseño experimental. Se homogeneizan, se dejan reposar 24hs. Se realiza la reometría, con excepción del blanco, a 170°C, temperatura de vulcanización habitual de EPDM, determinándose el tiempo óptimo de curado. Cada muestra se coloca dentro del molde. Una vez que la prensa se estabiliza en 170°C, se cierra el molde durante el tiempo indicado por el reómetro. Se abre el molde se extrae la plancha ya vulcanizada y se deja enfriar a temperatura ambiente

#### Envasado de las Planchas

Se cortan las planchas en trozos pequeños que se introducen en frascos con cierre hermético llenándolos hasta el cuello. Se cierran herméticamente y se almacenan a 4 °C, hasta su análisis cromatográfico.

#### Análisis cromatográfico

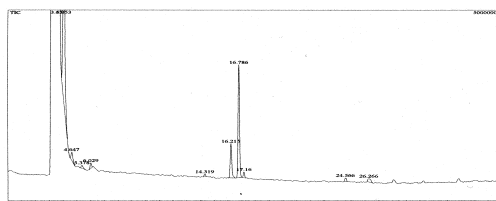
Se realizó la cromatografía gaseosa con detector de espectrometría de masa, utilizando la técnica de head space para la concentración de muestra.

La muestra refrigerada cortada en trozos pequeños y se coloca en frascos tipo penicilina, se cierran con tapón de teflón y precinto de aluminio. Los mismos se someten a temperatura de 80 °C para producir la liberación de los compuestos gaseosos al espacio de cabeza. Con jeringa para gases se toma 1ml del espacio de cabeza de cada frasco y se inyecta en un cromatógrafo gaseoso con detector de espectrometría de masa.

La identificación de los picos obtenidos en el cromatograma, atribuibles a los compuestos volátiles presentes en el espacio de cabeza de las muestras, se realizó por comparación de sus espectros de masa compilados en la biblioteca Wiley 139. Los compuestos identificados son: metilestireno (tr:14.3 min), acetofenona (tr:16.2 min), hidroxicumeno (tr:16.7 min) y metilcumileter (tr:17.1 min), siendo tr el tiempo de retención obtenido para cada compuesto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La industria del caucho utiliza una gran variedad de productos químicos para la fabricación de distintos artículos, como neumáticos, mangueras, burletes, bandas de goma, cintas transportadoras. Los mismos se procesan a altas temperaturas para su vulcaniza-



ción y por lo tanto, la formación de productos que no estaban en la composición original se encuentran luego en el vulcanizado. Por otro lado, al volatilizarse en el medio ambiente afectan la salud de los operarios de planta. En el presente trabajo se identificaron en mayor proporción las siguientes sustancias: **metilestireno, acetofenona, 1 - hidroxicumeno, metilcumileter**. Se observó una relación directa entre el aumento de peróxido de dicumilo en la fórmula y la proporción de las mismas en el producto final.

Una cantidad importante de sustancias químicas utilizadas en esta industria no han sido ensayadas por su carcinogenicidad y/o toxicidad aunque **OSHA** fija límites de permisibilidad de exposición **PELs** y **NIOSH** límites de exposición recomendados **RELs**. Se consultaron las **Fichas Internacionales de Seguridad Química** de las sustancias identificadas y del agente vulcanizante dicumil peróxido. Estos compuestos entran en contacto con el personal de planta por inhalación y a través de piel y mucosas, produciendo principalmente dermatitis irritativas y oftalmotoxicidad.

## CONCLUSIONES

En la mayoría de los casos, el personal está expuesto a riesgos por inhalación y/o absorción de vapores, polvos o gases. Generalmente consecuencia del desconocimiento o capacitación inadecuada en el manipuleo de los insumos. Por lo tanto, se recomienda el uso de protección respiratoria, gafas ajustadas de seguridad y guantes protectores. La identificación de compuestos químicos, como los encontrados en este estudio, permiten alertar sobre la necesidad de un control más exhaustivo de los procesos involucrados.

## Referencias.

- Special Niosh Hazard Review. Rubber Products Manufacturing Industry. US Dep of Health & Human Services. DHHS NIOSH #93-106, 1993.
- Genotoxic Exposure & Biological effects in the Rubber Manufacturing Industry. R vermeulen. Tesis Utrecht University, 2001.
- Exposure to Rubber Fume and Rubber Process Dust in the general Rubber Goods, Tyre Manufacturing and Retread Industries. A Dost, D Redman & G Cox Ann. Occup. Hyg:44(5), pp329-342, 2000.

## Agradecimientos

A todo el personal del CITIC por su generosa colaboración en la realización del estudio.

Para mayor información contactarse con:

Delia Krivoruchco – [krivo@inti.gov.ar](mailto:krivo@inti.gov.ar)

[Volver a página principal](#) ◀