



## **Millathane™ 5004**

### **Poliuretano molineable.**

#### ***Características generales***

El **Millathane™ 5004** es un elastómero de **POLIURETANO** que se puede mezclar a través de los molinos convencionales como un elastómero o hule cualquiera. Este tipo de material tiene la característica de tener una buena resistencia al impacto, excelente resistencia a la tensión (hasta 34 MPa), resistencia a la abrasión superior a todos los demás hules y a muchos plásticos y metales; es también conocida su resistencia al ozono, al desgarrar, al oxígeno y a los aceites, y por si fuera poco, resiste temperaturas muy bajas sin volverse quebradizo (hasta -62 °C).

Se conocen otro tipo de elastómeros de poliuretano por medio de vaciado, pero tienen el inconveniente de que se curan a través de isocianatos, los cuales son sustancias altamente tóxicas, además de los olores que se emiten durante su preparación. Es por eso que las ventajas que representa el **Millathane® 5004** son incomparables contra los poliuretanos de tipo vaciados, dado que su mezclado y vulcanizado se hace en el equipo convencional de los hules.

En el molino su comportamiento es excelente, ya que su mezclado no presenta dificultad alguna, además de no tener problema en la extrusión o inyección, y mucho menos en el moldeo normal o de transferencia, por lo que se podría decir que tiene excelentes características de procesabilidad.

#### ***Formulaciones y materiales***

El **Millathane® 5004** es vulcanizable con peróxido y se le pueden agregar materiales como negros de humo o sílices precipitadas (*Ultrasil®*) que ayudan a desarrollar propiedades óptimas para una aplicación dada, además de bajar costo.

Las durezas que se pueden alcanzar con este tipo de cargas pueden ser desde 65° Shore "A" hasta 90°, sin tener ningún tipo de problema de proceso. Asimismo, pueden manejarse estas características con los coagentes de vulcanización de **Sartomer®** (SR350), los que a su vez mejorarían la procesabilidad y aumentarían la dureza, o le darían características especiales buscadas en ciertas formulaciones.

Una formulación de **Millathane® 5004** podría llevar, dependiendo de las características deseadas, alguno de los siguientes elementos:

- Negro de humo: de preferencia los tipos HAF (N-330) o los ISAF (N-220), los cuales mantendrían sus propiedades de resistencia a la abrasión, desgaste y desgarrar para compuestos negros.
- Sílices precipitadas: de preferencia las más reforzantes (*Ultrasil® VN 3*), las cuales de igual forma que los negros mantendrían las propiedades de resistencia a la abrasión, desgarrar y desgaste que los negros de humo, pero para compuestos claros.

- Ácido esteárico, estearato de zinc, cera polietilénica: estos materiales le ayudarían al compuesto a aumentar su capacidad de fluidez.
- Peróxido: que es el agente de vulcanización (en este caso se utiliza peróxido de dicumilo al 99%).
- SR-350: le proporcionaría al compuesto una mejor vulcanización debido a que incrementa la densidad de entrecruzamiento, además de aumentar la dureza sin perder procesabilidad, aumentando la capacidad de fluir del hule durante la etapa del mezclado.

A continuación, se presentan algunas fórmulas propuestas del presente material para que sirvan de referencia al usuario. Sin embargo, cada cliente tendrá que hacer sus propias pruebas para determinar el adecuado funcionamiento de las mismas.

	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4	Formulación 5	Formulación 6
Materiales	PPCH	PPCH	PPCH	PPCH	PPCH	PPCH
Millathane® 5004	100	100	100	100	100	100
Ácido esteárico	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Cera polietilénica	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Ultrasil® VN3 polvo	20	20	-	-	-	-
Peróxido de dicumilo al 99%	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
SR350	-	5	-	5	-	5
Negro HAF 330	-	-	20	20	40	40
VALORES DE TENSIÓN						
Rheometría	(R-200 30 minutos, 160 °C, ARC3)					
M <sub>L</sub>	9.34	8.15	6.48	4.60	9.96	5.62
M <sub>H</sub>	143.38	155.51	128.36	161.48	160.18	182.13
t <sub>s2</sub>	1.68	1.40	1.80	1.84	1.85	2.08
T <sub>C90</sub>	13.02	13.17	17.48	17.51	17.02	15.87
Dureza Shore A	73.5	77	74	78	81	88
Resistencia a la tensión (lbf/in <sup>2</sup> )	4528	4082	4328	4370	4870	4276
Elongación (%)	489	434	314	284	312	236
Desgarre (lbf/in)	434	444	665	632	823	740
Módulo al 100% (lbf/in <sup>2</sup> )	494	646	712	1023	1144	1982
Módulo al 300% (lbf/in <sup>2</sup> )	1300	1959	3907	-	4724	-

Los poliuretanos tienen un rango de resistencia a temperaturas que van desde 100 °C a 150 °C. El poliuretano **Millathane® 5004** resiste temperaturas de hasta 150 °C sin perder propiedades de forma significativa, por lo que se puede indicar para procesos que lleguen máximo a dichos 150 °C.