

Coagentes de vulcanización

Las resinas *Ricon*®

Los coagentes se usan en la formulación de compuestos de hule para mejorar la eficiencia de los peróxidos. Típicamente, el uso de los coagentes *Ricon* mejora la compresión permanente, la resistencia a la deformación, la resistencia al hinchamiento y aumenta el módulo. Cuando se formula adecuadamente, se puede usar la eficiencia ganada con el uso de *Ricon* para reducir la cantidad de peróxido en la fórmula manteniendo al mismo tiempo las demás propiedades. Esto proporciona una reducción del costo total del compuesto.

Los coagentes *Ricon* cambian únicamente el estado de vulcanización y normalmente no causan prevulcanización. La baja polaridad de los coagentes *Ricon* le dan una excelente compatibilidad con la mayoría de los polímeros. Esta compatibilidad permite el uso de mucha mayor cantidad de carga cuando se necesita una mejora significativa de la resistencia a aceites y combustibles. Esta mejora adicional es el resultado directo de la mayor densidad de reticulación causada por el coagente.

La completa saturación de la cadena principal de los coagentes *Ricon* contribuye a la resistencia química y al ozono de sus compuestos. Un EPDM vulcanizado convenientemente con *Ricon* y peróxido se puede usar efectivamente para servir en los pozos petroleros. El compuesto de EPDM puede mejorar el comportamiento de los fluoroelastómeros en las aplicaciones en cables de pozos petroleros con temperaturas superiores a 250 °C.

Los coagentes se dividen en dos clasificaciones: Tipo I y Tipo II. La distinción es la siguiente:

Tipo I: Mayor grado de vulcanización y de quemado; tienen homopolimerización y pueden formar reticulaciones adicionales en la matriz del hule. Los acrilatos, metacrilatos y el HVA2 representan a este tipo.

Tipo II: No sufren homopolimerización, generalmente no aumentan el estado de vulcanización. Las resinas *Ricon* son representantes de este tipo.

El peso molecular relativamente bajo de las resinas *Ricon* les permiten funcionar también como plastificantes y ayudas de proceso durante el mezclado. El uso de los coagentes *Ricon* mejora el mezclado y disminuye el consumo de energía. Como los coagentes *Ricon* están libres de prevulcanización, se pueden agregar al principio del ciclo de mezclado. Esta adición

permite que las resinas *Ricon* mojen las cargas y bajen la viscosidad. Las resinas *Ricon* son polibutadienos y tienen baja volatilidad ((VOCs), no son tóxicas, tienen bajo Tg y son estables hasta 200 °C. Los coagentes *Ricon* pueden producir los mismos resultados de varios aditivos en su compuesto y son muy seguros.

Los coagentes *Ricon* están disponibles como líquidos claros y dispersos en polvos.

Ricon mejora estas propiedades:

- Compresión permanente
- Eficiencia de los peróxidos
- Protección de la prevulcanización
- Reducción de la viscosidad Mooney
- Módulo
- Dureza
- Elongación
- Procesabilidad
- Resistencia a combustibles
- Resistencia al ozono
- Resistencia a aceites
- Resistencia a la deformación
- Resistencia al calor
- Resistencia química
- Propiedades a baja temperatura
- Resistencia a la humedad



El uso de los Coagentes de Vulcanización

1. **SR 517.** Coagente de vulcanización para sistemas a base de peróxido. Mejora propiedades mecánicas y de proceso, retarda la prevulcanización, mejora la compresión y reduce la viscosidad, sube dureza, reduce la elongación, mejora resistencia a aceites.

2. **SR 521.** Coagente de vulcanización para sistemas a base de peróxido. Mejora propiedades mecánicas y de proceso, retarda la prevulcanización, mejora la compresión, baja la viscosidad, mejora la resistencia al desgarre en caliente, mejora la elongación., no sube mucha dureza, mejora resistencia a aceites.

3. **RICOBOND® 1731.** Coagente de vulcanización para sistemas a base de azufre. Mejora procesabilidad, mejora adhesión.

4. **RICOBOND 1756.** Coagente de vulcanización para sistemas a base de peróxido. Mejora procesabilidad y adhesión a substratos (metal).

5. **RICON® 153.** Coagente de vulcanización para sistemas a base de peróxido. Mejora propiedades mecánicas, mejora notablemente la resistencia a la compresión, aumenta efectividad de peróxido, reduce la viscosidad, sube la dureza, aprobado FDA, retarda la prevulcanización, promotor de adhesión, promueve también entrecruzamiento de elastómeros curados con azufre.

6. **SR 350.** Coagente de vulcanización para sistemas a base de peróxido. Mejora resistencia a aceites.

PRODUCTO	FUNCIÓN PRINCIPAL	FORMA FÍSICA	FÓRMULA QUÍMICA	SISTEMA DE VULCANIZACIÓN	
	FUNCIÓN SECUNDARIA				
SR 150					
SR 306	COAGENTE	LIQUIDO	DIFUNCIONAL MONÓMERO TRIPROPYLENE GLYCOL DIACRYLATE	PEROXIDO	
	AYUDA DE PROCESO RESINA REFORZANTE				
SR 350	COAGENTE	LIQUIDO	TRIFUNCIONAL MONÓMERO TRIMETHYLOLPROPANO TRIMETHACRYLATO	PEROXIDO	
	AYUDA DE PROCESO RESINA REFORZANTE				

Información sobre los Productos Sartomer para aplicación en hule

Los materiales de la empresa Sartomer son los denominados **Saret®**, **Ricon** y **Ricobond**, los cuales son materiales que tienen diferentes usos como son:

- **Coagentes:** ayudan a mejorar las propiedades mecánicas como dureza, tensión, elongación, desgarre en frío y en caliente, la compresión permanente, las propiedades dinámicas como el rebote, así como el grado de vulcanización de los hules cuando éstos son vulcanizados con peróxidos y en algunos casos con azufre.
- **Promotores de adhesión:** ayudan a mejorar la adhesión a diferentes materiales como son acero, vidrio, aluminio, cobre, nylon, polietileno, polipropileno, etc., y en algunos casos sin necesidad de utilizar adhesivos externos como **Thixon®** o **Chemlock®**.
- **Ayudas de proceso:** por su estado físico mejoran la capacidad del hule de ser manejable o procesable, beneficiando de alguna forma el trabajo de las mezclas de hule durante su manejo, por ejemplo, en durezas altas, o durante el prensado, mejorando la fluidez.
- **Resinas reforzantes:** por sus características pueden actuar como promotores de aumento de dureza.

Cabe destacar que algunos productos pueden actuar dentro de una, dos, tres, o cuatro categorías, es decir, existen productos que son coagentes y promotores de adhesión, otros que son promotores de adhesión y ayudas de proceso, otros que son coagentes y ayudas de proceso, y otros que son resinas reforzantes y coagentes.

También es oportuno decir que algunos materiales además de funcionar con peróxido, tienen la capacidad de funcionar con azufre.

Existen también dentro de los mismos productos que sirven como coagentes diferencias en las características que se pueden obtener en los productos de hule, es decir, existen algunos que aumentan más la dureza, otros que vulcanizan más rápidamente, otros que mejoran más la compresión permanente, otros que son mejores para el desgarre, ya sea en frío o en caliente, y así, por lo que es necesario determinar bien las características deseadas sobre el producto final para decidir acertadamente el producto que se habrá de utilizar obteniendo el beneficio deseado, pero sin afectar otra propiedad que sea crítica.

A manera de información base para consultar y decidir el producto a utilizar se anexa la siguiente tabla:

POLÍMEROS	VENTAJA PRINCIPAL	APLICACIONES
	VENTAJAS	
NORDEL-EPDM NITRILO SILICÓN HYPALON TYRYN POLIBUTADIENO	POLIURETANO HYPALON NEOPRENO NITRILO HIDROGENADO VAMAC G	RESISTENCIA AL AMBIENTE RESISTENCIA QUÍMICA AUMENTA FLEXIBILIDAD AUMENTA LA ADHESIÓN AUMENTA LA DUREZA AUMENTA LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN AUMENTA LA RESISTENCIA AL ESFUERZO DE IMPACTO AUMENTA LA RESISTENCIA AL AGUA MEJORA LA PROCESABILIDAD
NORDEL-EPDM NITRILO SILICÓN HYPALON TYRYN POLIBUTADIENO	POLIURETANO HYPALON NEOPRENO NITRILO HIDROGENADO VAMAC G	RESISTENCIA AL AMBIENTE RESISTENCIA QUÍMICA AUMENTA DUREZA AUMENTA LA RESISTENCIA AL CALOR AUMENTA LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN AUMENTA LA RESISTENCIA AL AGUA MEJORA LA PROCESABILIDAD GRAN RAPIDEZ DE VULCANIZACIÓN, NO TIENE RETARDADOR DE SCORTCH
		ALAMBRE Y CABLES REVESTIMIENTO PARA MADERA CAPAS PARA RESINAS DE LÁTEX PLASTISOLES DE PVC POLÍMEROS DENTALES ACRÍLICOS REVESTIMIENTO DE ALKIDOS REVESTIMIENTO DE METALES REVESTIMIENTO DE VIDRIOS TINTAS PINTURAS PLÁSTICOS POLÍMEROS DE CONCRETO

Tabla de Productos Sartomer® para hule

PRODUCTO	FUNCIÓN PRINCIPAL	FORMA FÍSICA	FÓRMULA QUÍMICA	SISTEMA DE VULCANIZACIÓN	
	FUNCIÓN SECUNDARIA				
SR 351	COAGENTE	LIQUIDO	TRIFUNCIONAL MONÓMERO TRIMETHYLOLPROPANO TRIMETHACRYLATO	PEROXIDO	
	AYUDA DE PROCESO RESINA REFORZANTE				
SR 206	COAGENTE	LIQUIDO	DIFUNCIONAL MONÓMEROS ETHYLENE GLYCOL DIMETHACRYLATO	PEROXIDO	
	AYUDA DE PROCESO RESINA REFORZANTE				
SR 297	COAGENTE	LIQUIDO	DIFUNCIONAL MONÓMEROS 1,3 BUTYLENE GLYCOL DIMETHACRYLATO	PEROXIDO	
	AYUDA DE PROCESO PROMOTOR DE ADHESIÓN				
SR 517	COAGENTE	LIQUIDO	TRIFUNCIONAL MONÓMEROS TRIFUNCIONAL METACRILATO	PEROXIDO	
	AYUDA DE PROCESO RESINA REFORZANTE				

	POLÍMEROS		VENTAJA PRINCIPAL	APLICACIONES
			VENTAJAS	
	NORDEL-EPDM NITRILO SILICÓN HYPALON TYRYN POLIBUTADIENO	POLIURETANO HYPALON NEOPRENO NITRILO HIDROGENADO VAMAC G	RESISTENCIA AL AMBIENTE RESISTENCIA QUÍMICA AUMENTA DUREZA AUMENTA LA RESISTENCIA AL CALOR AUMENTA LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN AUMENTA LA RESISTENCIA AL AGUA MEJORA LA PROCESABILIDAD GRAN RAPIDEZ DE VULCANIZACIÓN, MAYOR QUE SR 350, NO TIENE RETARDADOR DE SCORTCH MEJORA LA COMPRESIÓN PERMANENTE BAJA TEMPERATURA DE CURADO	ALAMBRE Y CABLES REVESTIMIENTO PARA MADERA CAPAS PARA RESINAS DE LÁTEX PLASTISOLES DE PVC POLÍMEROS DENTALES ACRÍLICOS REVESTIMIENTO DE ALKIDOS REVESTIMIENTO DE METALES REVESTIMIENTO DE VIDRIOS TINTAS PINTURAS PLÁSTICOS POLÍMEROS DE CONCRETO PIEZAS DE HULE REVESTIMIENTO DE PINTURA DE TRAFICO EPOXICAS
	NORDEL-EPDM NITRILO SILICONES HYPALON TYRYN POLIBUTADIENO	POLIURETANO HYPALON NEOPRENO NITRILO HIDROGENADO VAMAC G	RESISTENCIA AL AMBIENTE RESISTENCIA QUÍMICA AUMENTA DUREZA AUMENTA LA RESISTENCIA AL CALOR AUMENTA LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN AUMENTA LA RESISTENCIA AL AGUA MEJORA LA PROCESABILIDAD MENOR RAPIDEZ DE VULCANIZACIÓN, MENOR QUE SR306, NO TIENE RETARDADOR DE SCORTCH MEJORA LA COMPRESIÓN PERMANENTE AUMENTA LA ELONGACIÓN AUMENTA EL REBOTE AUTORIZADO FDA PROPIEDADES ELÉCTRICAS	ALAMBRE Y CABLE POLÍMEROS DENTALES
	NORDEL-EPDM NITRILO SILICÓN HYPALON TYRYN POLIBUTADIENO	POLIURETANO HYPALON NEOPRENO NITRILO HIDROGENADO VAMAC G	RESISTENCIA AL AMBIENTE RESISTENCIA QUÍMICA AUMENTA LA ADHESIÓN AUMENTA LA RESISTENCIA AL CALOR AUMENTA LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN AUMENTA LA RESISTENCIA AL ESFUERZO DE IMPACTO MEJORA LA PROCESABILIDAD MEJORA LA RESISTENCIA AL CALENTAMIENTO EN AGUA SIMILAR VELOCIDAD DE VULCANIZACIÓN QUE SR206	PLASTISOLES DE PVC
	NORDEL-EPDM NITRILO SILICÓN HYPALON TYRYN POLIBUTADIENO	POLIURETANO HYPALON NEOPRENO NITRILO HIDROGENADO VAMAC G	MEJORA LA COMPRESIÓN PERMANENTE MEJORA PROPIEDADES DE TENSIÓN MEJORA LOS MÓDULOS CON RETARDADOR DE SCORTCH (RETARDADOR DE INICIO DE VULCANIZACIÓN) SUBE DUREZA BAJA LA VISCOSIDAD MOONEY MEJORANDO LA PROCESABILIDAD AUMENTA VELOCIDAD DE CURADO MEJORA PROPIEDADES ELÉCTRICAS	PLASTISOLES SELLOS PIEZAS DE HULE HULES TERMOPLÁSTICOS MANGUERAS DE RADIADOR MOLDEO POR INYECCIÓN PERFILES DE EDIFICIOS

Tabla de Productos Sartomer® para hule

PRODUCTO	FUNCIÓN PRINCIPAL	FORMA FÍSICA	FÓRMULA QUÍMICA	SISTEMA DE VULCANIZACIÓN	
	FUNCIÓN SECUNDARIA				
RICOBOND 1731	PROMOTOR DE ADHESIÓN	LIQUIDO PASTOSO CAFÉ	RESINA DE POLIBUTADIENO CON ANHÍDRIDO MALEICO	AZUFRE	
	AYUDA DE PROCESO				
RICOBOND 1756	PROMOTOR DE ADHESIÓN	LIQUIDO PASTOSO CAFÉ	RESINA DE POLIBUTADIENO CON ANHÍDRIDO MALEICO	PEROXIDO	
	AYUDA DE PROCESO				
RICON 153	COAGENTE	LIQUIDO PASTOSO CLARO	HOMOPOLÍMERO DE POLIBUTADIENO CON 85% DE VINIL	PEROXIDO AZUFRE	
	RESINA REFORZANTE				
SR 633	PROMOTOR DE ADHESIÓN	POLVO AMARILLO	ZINC DI ACRILATO	PEROXIDO	
	COAGENTE				
	RESINA REFORZANTE				

POLÍMEROS	VENTAJA PRINCIPAL	APLICACIONES	
	VENTAJAS		
NORDEL NITRILO NATURAL SBR	MEJORA LA ADHESIÓN DE ELASTÓMEROS CURADOS CON AZUFRE MEJORA ADHESIÓN A METALES, PLÁSTICOS Y FIBRAS (ACERO, ALUMINIO, COBRE, LATÓN, PET, NYLON) MEJORA LA PROCESABILIDAD DE LOS COMPUESTOS OPERA CON AZUFRE	CINTURONES DE AUTOS Y TRANSPORTADORES RODILLOS DE HULE SELLOS AUTOMOTORES CORREAS Y BANDAS	
POLIURETANO HYPALON NEOPRENO NITRILO HIDROGENADO VAMAC G	MEJORA LA ADHESIÓN DE ELASTÓMEROS CURADOS CON PEROXIDO MEJORA ADHESIÓN A METALES, PLÁSTICOS Y FIBRAS (ACERO, ALUMINIO, COBRE, LATÓN, PET, NYLON, PTFE) MEJORA LA PROCESABILIDAD DE LOS COMPUESTOS MEJORA ÉL DESGARRE	CINTURONES DE AUTOS Y TRANSPORTADORES RODILLOS DE HULE SELLOS AUTOMOTORES CORREAS Y BANDAS	
NORDEL-EPDM NITRILO SILICÓN HYPALON TYRYN POLIBUTADIENO POLIURETANO HYPALON	NEOPRENO NITRILO HIDROGENADO VAMAC G NATURAL SBR BUTILO	MEJORA COMPRESIÓN PERMANENTE RETARDA EL SCORTCH (RETARDA EL INICIO DE VULCANIZACIÓN) MEJORA PROPIEDADES DE VULCANIZACIÓN CON PEROXIDO MEJORA PROPIEDADES DE VULCANIZACIÓN CON AZUFRE NO TOXICO, APROBADO PARA FDA MEJORA RESISTENCIA QUÍMICA MEJORA LAS PROPIEDADES FÍSICAS, COMO TENSIÓN, MÓDULOS MEJORA PROPIEDADES ELÉCTRICAS TIENEN BUENA RESISTENCIA A FLUIDOS AUMENTA LA DUREZA MEJORA LA PROCESABILIDAD MEJORA LA RESISTENCIA AL OZONO MEJORA LA RESISTENCIA AL CALOR MEJORA LAS PROPIEDADES A BAJA TEMPERATURA MEJORA LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD MEJORA LA ADHESIÓN EN ESTADO CRUDO MEJORA LA DISPERSIÓN DE LOS PIGMENTOS	
NORDEL-EPDM NITRILO SILICÓN HYPALON TYRYN POLIBUTADIENO	POLIURETANO HYPALON NEOPRENO NITRILO HIDROGENADO VAMAC G	MEJORA ALTAMENTE LA ADHESIÓN DEL HULE AL METAL (ACERO, ALUMINIO, COBRE, LATÓN, ACERO GALVANIZADO) MEJORA LA ADHESIÓN DEL HULE A FIBRAS Y PLÁSTICOS (PET, NYLON, ARAMID) PUEDE SER UTILIZADO COMO AGENTE DE ADHESIÓN SIN NECESIDAD DE ADHESIVOS EXTERNOS (THIXON, CHEMLOCK) MEJORA LA ELONGACIÓN BAJO OLOR MEJORA NOTABLEMENTE EL ENVEJECIMIENTO AL CALOR MEJORA LA TENSIÓN MEJORA EL ESFUERZO AL DESGARRE MEJORA LOS MÓDULOS SUBE DUREZA INCREMENTA LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN MEJORA LA RESILIENCIA (REBOTE) FÁCIL DISPERSADO CONTIENE UN RETARDADOR DE SCORTCH (RETARDA EL INICIO DE VULCANIZACIÓN) AUMENTA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN AUMENTA LA VELOCIDAD DE VULCANIZADO, POR LA MEJORÍA EN LAS PROPIEDADES DE VULCANIZACIÓN MEJORA LA TANGENTE DELTA MEJORA EL MEZCLADO EN EL MOLINO	SELLOS DE HULE PERFILES DE EDIFICIOS CABLES CINTURONES RODILLOS DE HULE