

Ésteres copolímero de estireno y anhídrido maleico y nuevos derivados de SMA[®] como dispersantes de pigmentos para tintas base agua.

Beneficios

1. Mejora en la fuerza del color.
2. Mejora en la estabilidad de la dispersión y control de viscosidad.
3. Excelente compatibilidad con emulsiones y resinas en solución.
4. Excelente brillo.

Mercado

1. Tintas base agua

Los dispersantes **SMA[®]** son ésteres copolímero de bajo peso molecular de estireno y anhídrido maleico, como se muestra en la *Figura 1*, tienen (1) cadenas tipo éster laterales con fuerte afinidad por las superficies de pigmento, (2) 8-9 grupos ácidos aniónicos para proporcionar estabilidad electrostática en dispersiones base agua y 3) un esqueleto polimérico para proporcionar estabilidad estérica.

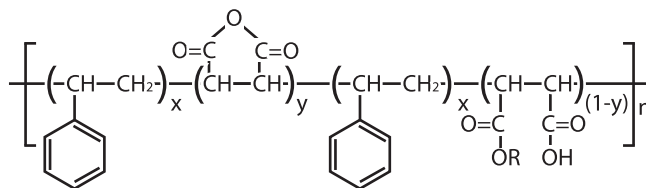


Figura 1. Estructura del éster copolímero **SMA[®]**

Descripción

Optimizar la dispersión de un pigmento es un aspecto vital para el rendimiento de las tintas y recubrimientos base agua. Los elementos de dispersión son: (1) la humectación de los aglomerados de pigmento, (2) separación de los aglomerados en partículas primarias discretas y (3) mantener la separación de las partículas.

A menudo, la dispersión de las formulaciones puede tener humectación adecuada del pigmento, pero no estabilidad a largo plazo (no mantiene la separación de partículas). Esto crea problemas tales como gelación y pérdida de color, brillo o transparencia (u opacidad en el caso de pigmentos opacos).

La clave para alcanzar un buen rendimiento es utilizar un dispersante con grupos químicos que tengan afinidad con la superficie del pigmento, mejorando así la humectación del mismo.

Además, la arquitectura de estos polímeros tiene que ser diseñada de manera que se obtenga una estabilidad estérica adecuada, que proporcione buena estabilidad de la dispersión a largo plazo, conservando la separación de partículas.

Los **SMA[®] 17352H** y **SMA[®] 1440H** han sido reconocidos como dispersantes estándar de pigmentos para la industria de los recubrimientos y tintas base agua.

Los fabricantes de tintas han desarrollado formulaciones comerciales en las cuales el **SMA[®] 1440H** se ha mostrado como un dispersante completo y de un solo componente en formulaciones de mezclas de emulsión acrílica/resina, reemplazando a unos 4-5 tipos de dispersantes.

Debido a la estructura química única cargada aniónicamente de los ésteres de **SMA[®]** y al diseño complementario de propiedades hidrófilas-hidrófobas, los **SMA[®] 1440H** y **SMA[®] 17352H** se dispersan eficientemente y estabilizan muchos tipos de pigmentos orgánicos e inorgánicos, desarrollan la mayor fuerza del color a partir de una cantidad de pigmento dada.

Los ésteres de las resinas **SMA[®]** son polielectrolitos, que se vuelven insolubles en agua en el curado de películas de pintura, y por lo tanto contribuyen al refuerzo de la película. Los **SMA[®] 1440H** y **17352H** son las disoluciones en amoníaco de las resinas **SMA[®] 1440F** y **SMA[®] 17352F/P**, respectivamente.

Producto	Contenido de Sólidos (% peso)	pH
SMA® 144OH	33	85
CVX 50145	30	85
SMA® 17352H	25	85
Acrílico A NH ₄ OH	30	85
Acrílico B NH ₄ OH	30	85

Tabla 1. Dispersantes de pigmentos **SMA®** y Acrílicos.

Las propiedades de la disolución de todos los dispersantes se muestra en la tabla 1.

Número pigmento	Carga de pigmento	Carga de dispersante
<i>Pigmento rojo 57:1</i>	37 %	Variable
<i>Pigmento azul 15:3</i>	37 %	Variable
<i>Pigmento amarillo 83</i>	37 %	Variable

Tabla 2. Propiedades de los pigmentos.

Todos los dispersantes fueron probados en cada uno de los pigmentos que se muestran en la tabla 2 en las cantidades y niveles de dispersantes mostrados

Procedimiento de dispersión

Las dispersiones de pigmentos se prepararon utilizando el método siguiente. En primer lugar, 100 g de perlas de zirconio de 0,1 mm se vertieron en un recipiente Nalgene de 4 onzas.

Los ingredientes de dispersión se añadieron posteriormente: pigmento, agua, dispersante, y como antiespumante el **Surfynol® DF-58**. La tapa del contenedor Nalgene se cerró herméticamente y se selló con cinta aislante.

Los contenedores individuales se colocaron dentro de una lata de un galón. Dos de estas latas se cargaron en un agitador Red Devil. De esta manera es posible preparar varias dispersiones simultáneamente. Las dispersiones se agitan durante 30 minutos.

Después de 30 minutos, las propiedades de dispersión fueron medidas y se añadieron cantidades específicas a la mezcla de resina de emulsión/solución de tinta acrílica para evaluar las propiedades de la tinta.

Propiedades de la dispersión

Desarrollo de color

El uno por ciento de las dispersiones de pigmentos concentradas fue añadido a una mezcla de resinas de tintas de solución acrílica/emulsión acrílica clara, y se prepararon 2 ml difuminados sobre una superficie clara de vidrio.

Los valores de color se midieron en las películas secas utilizando un colorímetro con paneles de vidrio asentados en un fondo blanco.

Estabilidad de viscosidad

Las viscosidades Brookfield se midieron a diferentes velocidades de cizallamiento sobre las dispersiones iniciales y después de un envejecimiento durante 10 días a 50°C.

Para facilidad de incorporación en las tintas y buena estabilidad en el almacenamiento, las dispersiones que tienen las viscosidades más bajas se mantienen estables después del envejecimiento.

Resultados

Pigmento azul 15:3

Para el Pigmento Azul 15:3, sólo el nuevo dispersante **CVX 50145** y el **Acrílico B** fueron capaces de dar dispersiones con viscosidades medibles.

Las dispersiones se dejan reposar en el aglutinante acrílico y las placas de prueba se muestran a continuación en la Figura 2.

El dispersante **CVX 50145** desarrolla un color similar a la mitad del nivel de uso del **Acrílico B**.

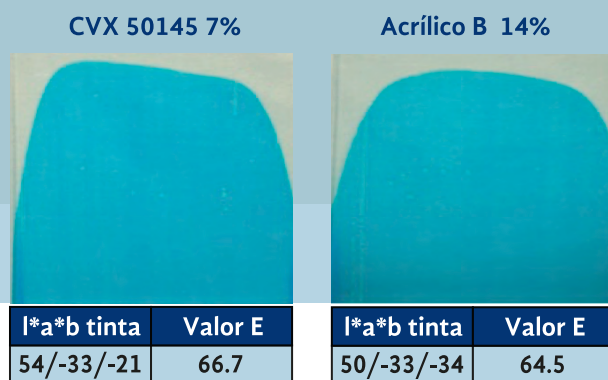


Figura 2. Placas y valores L^*a^*b para las dispersiones introducidas en una tinta de resina acrílica

Estabilidad de viscosidad

Tanto la **CVX 50145** como el **Acrílico B** dieron viscosidades inferiores a 100 cPs, como se muestra en la Figura 3, que permitieron a las dispersiones ser incorporadas fácilmente en la solución/emulsión acrílica en la mezcla de resina.

Sin embargo, el **Acrílico B** dio un cambio más pequeño en la viscosidad después del envejecimiento, lo que muestra una mejor estabilidad de la viscosidad. (Figura 3. Dispersiones en pigmento azul 15:3- Viscosidad vs velocidad de cizallamiento)

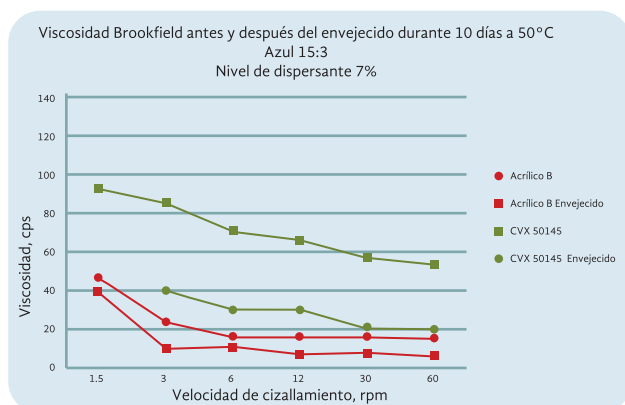


Figura 3. Dispersiones en pigmento azul 15:3- Viscosidad vs velocidad de cizallamiento

Pigmento rojo 57:3

Para el Rojo 57:1, sólo las dispersiones del **CVX 50145** y Acrílico A dieron dispersiones con viscosidades medibles antes y después del envejecimiento.

Estas dispersiones se dejaron en el aglutinante acrílico y las placas obtenidas se representan en la Figura 4. Ambos dispersantes dieron valores de color L^*a^*b similares, que muestran un excelente desarrollo del color rojo.



Figura 4. Placas y valores L^*a^*b para las dispersiones introducidas en una tinta de resina acrílica.

Estabilidad de viscosidad

El **Acrílico A** dio la viscosidad más baja y el valor aumentó ligeramente después del envejecimiento, como se muestra en la Figura 5.

La **CVX 50145** dio una viscosidad inicial baja, sin embargo, la viscosidad se triplicó después de envejecimiento a 50°C durante 10 días.

En general, para el pigmento 57:1, la **CVX 50145** dio un desarrollo de color excelente, pero el **Acrílico A** dio la mejor combinación de estabilidad de viscosidad y desarrollo de color.

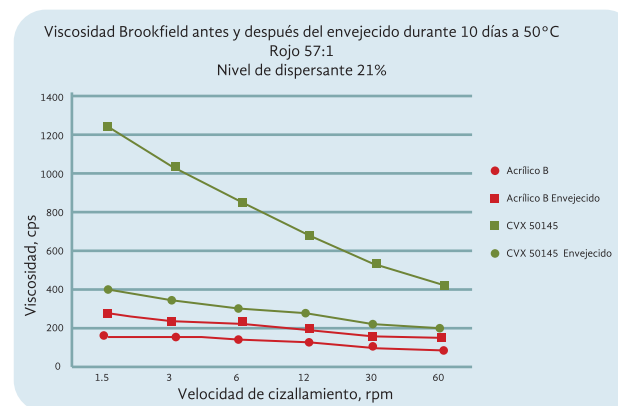


Figura 5. Dispersiones en pigmento Rojo 57:1- Viscosidad vs velocidad de cizallamiento

Estabilidad de viscosidad

Las viscosidades Brookfield se muestran en la *figura 7*. El **Acrílico A** dio la viscosidad más baja y el valor aumentó ligeramente después del envejecimiento.

Sin embargo, la **SMA® 17352H** también dio una viscosidad muy baja y los valores no cambiaron en absoluto después del envejecimiento a 50°C durante 10 días, lo que demuestra una estabilidad de almacenamiento superior.

Pigmento amarillo 83

Para el Amarillo 83, tanto la **SMA® 17352H**, la **CVX 50145** como el **Acrílico A y B** dieron dispersiones con viscosidades medibles antes y después del envejecimiento.

Todas las dispersiones se dejaron dentro del aglutinante acrílico y las placas de las tintas se representan en la *Figura 6*. Todos los dispersantes dieron valores *L*, a*, b**, similares pero la **SMA® 17352H** tuvo el mayor valor de *b**, que indica el mejor desarrollo del color amarillo



Figura 6. Placas y valores *L*a*b* para las dispersiones todas con el 14% de dispersante, introducidas en una tinta de resina acrílica

El **Acrílico B** y la **CVX 50145** dieron ligeramente mayores viscosidades iniciales, pero las viscosidades envejecidas para estas dispersiones fueron mucho más altas. En general, para el Pigmento Amarillo 83, la resina **SMA® 17352H** dio la mejor combinación de desarrollo de color y estabilidad de viscosidad.

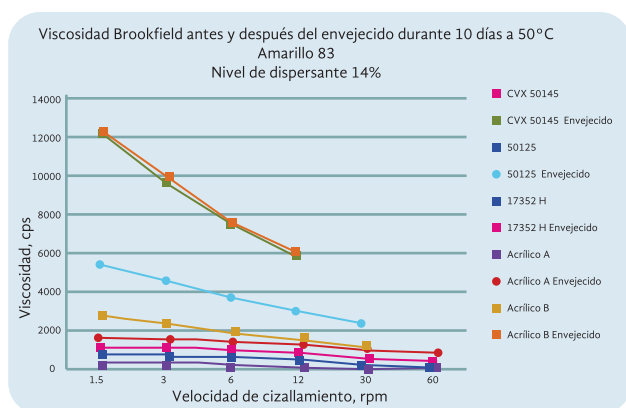


Figura 7. Dispersiones en pigmento Amarillo 83- Viscosidad vs velocidad de cizallamiento

Resumen

En este estudio, los ésteres de **SMA®** y un derivado nuevo de **SMA®**, la **CVX 50145**, se compararon contra un dispersante acrílico estándar industrial y un agente dispersante **acrílico B** de mayor rendimiento.

El rendimiento de los dispersantes presentó variación para los tres pigmentos orgánicos probados Azul 15:3, Rojo 57:1 y Amarillo 83. Para el Azul 15:3, el nuevo **CVX 50145** dio la mejor combinación de desarrollo de color y estabilidad de la viscosidad. Para el Rojo 57:1 la resina **Acrílico B** dio la mejor combinación de propiedades. Para el Amarillo 83, la **SMA® 17352H** dio la mejor combinación de propiedades.

El mejor rendimiento promedio se obtuvo con la **CVX 50145** que dio excelentes resultados en el azul 15:3, muy buenos resultados en el Rojo 57:1, y buenos resultados en el Amarillo 83.



Estudios futuros

El hecho de que la **CVX 50145** fue el dispersante capaz de dispersar los tres pigmentos orgánicos muestra que es universal en comparación con los ésteres de **SMA®** anteriores. Serán estudiados pigmentos adicionales junto con propiedades adicionales de las tintas para explorar más a fondo la solidez de este nuevo dispersante.