

# Optimizando las mezclas de biocidas de protección en film Thor AMME™ para regiones tropicales

Dave Alexander y Marta Urizal Comas

Thor Especialidades S.A.  
Avda. de la Indústria 1, 08297 Castellgalí, Barcelona



Marta Urizal, como *Technical Manager* de Thor Especialidades, S.A. informa, a través del trabajo recopilado por Dave Alexander, *Thor Group Technical Manager Industrial Biocides*, sobre los avances en una de las líneas de investigación del grupo Thor dirigida a la mejora de sus mezclas de activos biocidas de protección en film con tecnología AMME™ para optimizar su eficacia en regiones tropicales.

## INTRODUCCIÓN

Las temperaturas elevadas, el exceso de precipitaciones y humedad crean las condiciones ideales para la proliferación de hongos y algas en recubrimientos. Con la intención de maximizar la longevidad de pinturas y recubrimientos, los fabricantes de pinturas desarrollan formulaciones robustas que incluyen mezclas de activos fungicidas/alguicidas. Estas mezclas se añaden a altas concentraciones sabiendo que a lo largo del tiempo se perderá parte importante del activo debido a su lixiviación o degradación física y/o química. La tecnología *Advanced Micro Matrix Embedding* (AMME™) es uno de los desarrollos del grupo Thor que ha sido usado en todo el mundo y sobre la cual este grupo continúa investigando y avanzando para mejorar su comportamiento. El trabajo realizado con la mezcla AMME™ 2-*n*-octyl-4-isothiazolin-3-one (OIT), AMME™ 3-iodopropargyl-N-butylcarbamate (IPBC) y AMME™ Diuron y sus pruebas de exposición en Australia y Malasia han demostrado la superioridad de esta tecnología respecto a los biocidas tradicionales. Otro ejemplo es el estudio de la mezcla, AMME™ 2-*n*-octyl-4-isothiazolin-3-one (OIT), AMME™ zinc pyrithione y AMME™ Diuron que ha

demostrado su eficacia mejorada en regiones tropicales.

## PROTOCOLOS DEL ESTUDIO

Los ensayos microbiológicos en el laboratorio, incluyendo tratamientos de envejecimiento acelerado, con la intención de replicar condiciones medioambientales extremas, nos ofrecen una buena indicación de cómo se van a comportar los biocidas de protección en film en campo. Los estudios de exposición exterior son mucho más largos pero tienen en cuenta el clima regional y la microflora del lugar. Combinando las dos metodologías conseguimos obtener unos datos más concretos sobre su comportamiento real. Bajo condiciones adversas de humedad y temperatura, los activos presentes en la matriz orgánica AMME™ serán liberados de las cápsulas a una velocidad controlada resultando en unos niveles de activo óptimos en la superficie del recubrimiento a tratar. En consecuencia, la eficacia del biocida será mejor de la esperada.

## RESULTADOS DEL ESTUDIO

Se han usado varias zonas de exposición localizadas en diferentes partes del mundo para evaluar el comportamiento de los diferentes sistemas conservantes para protección en film. Este trabajo se centra en la exposición realizada en el noreste de Australia y en el oeste de Malasia mostrando los resultados tras 21 y 24 meses de exposición respectivamente. Se muestran también los datos analíticos de la zona de Maharashtra, oeste de la India, tras 3 monzones (36 meses de exposición).

Los paneles usados son de silicato cálcico y se les aplica una imprimación antes de su pintado según instrucciones del fabricante. Los paneles se secan previamente y se exponen en racks para su evaluación visual a intervalos de tiempo regulares.

La pintura utilizada en el estudio de Australia se correspondía con una formulación comercial de aplicación exterior tipo acrílica. Los resultados demuestran claramente que los niveles bajos de los 3 activos otorgan una eficacia igual o incluso mejor que el resto de combinaciones biocidas (Fig. 1). En éstas se observa un crecimiento de algas y hongos mínimo comparado con el resto de muestras.

La pintura usada en el estudio de Malasia era una pintura comercial de exterior tipo acrílica donde predominaba la contaminación por algas en las muestras no protegidas con biocida (Fig. 2). Se detectó una mejor protección en las muestras que contenían niveles más bajo de activos AMME™ respecto al producto que contenía mezcla de IPBC/Terbutrina (activos estándar).

En India el sistema conservante usado para protección en film normalmente implica el uso de más de 10000 ppm de alguicida debido a la extrema proliferación de algas. La pintura usada en este estudio también era una formulación comercial de exterior. Las muestras de pintura fueron raspadas de los paneles al final del periodo de evaluación y analizadas por cromatografía de líquidos (HPLC).

Aunque el Diurón se fue perdiendo de ambos recubrimientos, tanto del que contenía activos AMME™ como del que contenía activos estándar, la retención del AMME™

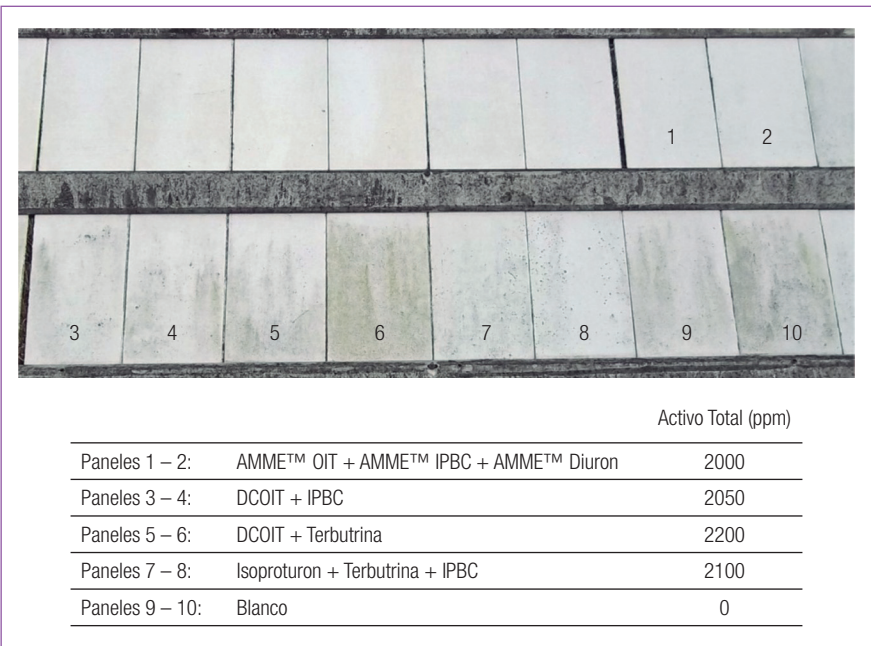


Figura 1. Rack de estudio en el noreste de Australia tras 21 meses de exposición



Figura 2. Paneles en el oeste de Malasia tras 24 meses de exposición

Diurón fue significativamente mejor. Además, se retienen niveles suficientes de AMME™ Diurón tras los tres monzones evitando el crecimiento de algas (Fig. 3).

La mejor retención en el film de los activos AMME™ elimina la necesidad de sobredosificar (Fig. 4).

### ASPECTOS LEGALES

El Reglamento Europeo sobre productos biocidas (BPR) y el Reglamento que controla la Clasificación, Etiquetado y Envasado de sustancias químicas (CLP), ambos bajo el Sistema Global Harmonizado (GHS) según legislación EC1272/2008, han dictaminado la disponibilidad y uso de los biocidas en Europa y la importancia de los productos que los contienen (artículos tratados). La Tabla 1 nos muestra los límites de etiquetado de los productos que contengan Diurón y AMME™ Diurón y que se comercialicen en EU. Países como Malasia, Singapur, Vietnam, Indonesia y Tailandia han implementado el GHS, y otros países están en vías de su implementación.

La liberación o disponibilidad reducida de los activos AMME™ resulta en una menor biodisponibilidad de éstos. Este principio ha sido reconocido por las autoridades UE y significa que la clasificación de peligro se ve reducida, considerando sólo el contenido en activo disponible o “libre”, que puede ser un 10% del contenido total de activo. Un ejemplo de esta clasificación reducida sería la de un producto que contenga un 10% de AMME™ Diurón, pero que la clasificación sobre peligro medioambiental se base sólo en el 1% de activo biodisponible, permitiendo que sea libre de etiquetaje medioambiental.

### DISCUSIÓN

La superioridad en eficacia de la combinación de activos AMME™ puede atribuirse a diferentes factores:

- Se reduce la degradación química de los activos en el envase, y esto resulta en una mayor disponibilidad de activo en el recubrimiento.

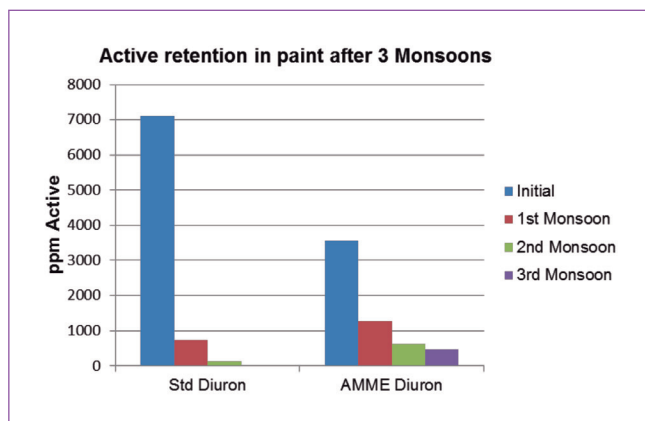


Figura 3. Análisis del activo residual tras 3 monzones en India

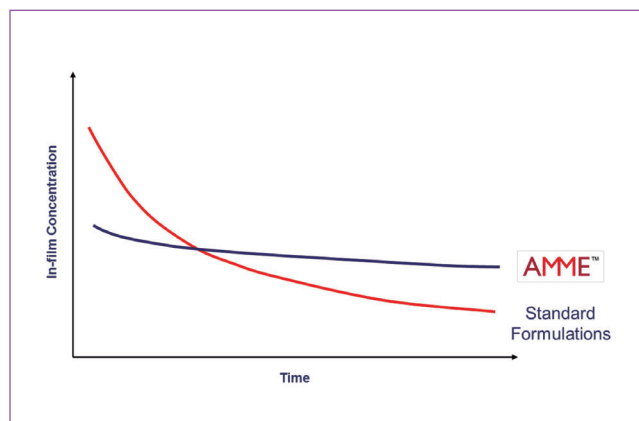


Figura 4. Modelo de retención de activos AMME™ vs activos estándar

- Se reduce la pérdida de activo en uso tras exposición a luz UV y calor.
- Se reduce la lixiviación debido a lluvia y condensación reteniendo niveles óptimos de activo en el film por más tiempo y minimizando la liberación de biocida al medioambiente. Este punto es especialmente relevante para los activos que tienen mayor solubilidad en agua como son la OIT y el IPBC.
- La combinación de activos AMME™ otorga un amplio espectro de actividad contra un amplio grupo de especies de hongos y algas.

Otros factores que influyen en la retención/pérdida de los conservantes en el film

serían el tipo de emulsión, grado de PVC, brillo y grosor del recubrimiento. Las pinturas acrílicas puras con bajo PVC demuestran mejor retención del biocida en el film y por tanto mejor resistencia contra el deterioro microbiológico.

La Tabla 2 recoge las propiedades de los diferentes activos AMME™ empleados en el presente trabajo.

### CONCLUSIONES

La proliferación de microorganismos en superficies de zonas tropicales puede reducirse significativamente con el uso de sistemas biocidas con activos AMME™ de liberación controlada a una concentración

razonable. Además de alargar la vida del recubrimiento, se suman otras ventajas como el cumplimiento de la reglamentación vigente y la liberación reducida de activos biocidas al medioambiente.

### AGRADECIMIENTOS

A Rod Rees, Thor Specialties USA; Kevin Roden, Thor Specialties Australia; Adeline Tew, Thor Specialties Malaysia; Scott Betts, Thor Specialties (UK) Limited y Dr Roman Grabbe, Thor GmbH; por sus valiosas aportaciones.

Tabla 1. Límites de etiquetado según EU CLP para artículos tratados que contengan biocidas

| Activo       | Etiquetado          | Límites de concentración  | Pictograma |
|--------------|---------------------|---------------------------|------------|
| Diurón       | Aqu. Chron. 2, H411 | $0,25\% \leq C < 2,5\%$   |            |
|              | Aqu. Chron. 3, H412 | $0,025\% \leq C < 0,25\%$ |            |
| AMME™ Diurón | Aqu. Chron. 3, H412 | $0,25\% \leq C < 2,5\%$   | Ninguno    |
|              | Ninguno             | $0,025\% \leq C < 0,25\%$ |            |

Clave:

H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

H412: Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

Tabla 2. Propiedades de los activos AMME™

| AMME OIT                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Amplio espectro de actividad microbiológica</li> <li>Lixiviación reducida</li> <li>Potencial de sensibilización reducido</li> <li>Reducción de las emisiones</li> <li>Menor degradación de activo</li> <li>Estabilidad mejorada en condiciones alcalinas</li> </ul> |
| AMME IPBC                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Amplio espectro de actividad microbiológica</li> <li>Lixiviación reducida</li> <li>Potencial de decoloración reducida</li> <li>Reducción de las emisiones</li> <li>Estabilidad mejorada a la alcalinidad y UV</li> </ul>                                            |
| AMME Diuron                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se reduce la degradación del activo en el envase</li> <li>Lixiviación reducida</li> <li>Perfil ecotox mejorado</li> </ul>                                                                                                                                           |