

1. General

La excelente protección frente a la corrosión que proporcionan los recubrimientos galvanizados se debe a la presencia sobre los mismos de capas protectoras (capas de pasivación), que se forman por acción del oxígeno y del anhídrido carbónico del aire sobre la superficie del zinc. La formación de estas capas protectoras, que están constituidas principalmente por carbonatas básicas de zinc, requiere la exposición a la atmósfera de los materiales galvanizados durante varias semanas o meses, dependiendo de las condiciones atmosféricas a las que se encuentren expuestos. Estas capas de pasivación no se forman bien si la superficie del recubrimiento galvanizado recién aplicado queda cubierta por agua poco mineralizada o si el anhídrido carbónico del aire no puede acceder libremente a esta superficie por alguna causa.

Cuando ocurre esto, pueden formarse "manchas blancas" sobre la superficie de los materiales galvanizados, conocidas también como manchas de almacenamiento en húmedo (fig. 1). Las manchas blancas de este tipo no tienen una composición definida, ya que ésta dependerá de las condiciones en que se hayan formado las mismas, pero, por lo general, están constituidas por hidróxido de zinc hidratado, algo de óxido de zinc y proporciones menores de carbonato de zinc.

2. Factores ambientales

Las manchas blancas se producen casi exclusivamente sobre los recubrimientos galvanizados nuevos, cuando se mojan o humedecen durante algún tiempo y están en condiciones de poca aireación. No es de extrañar, por ello, que este problema se presente con mayor frecuencia en otoño e invierno.

El almacenamiento o transporte de los materiales recién galvanizados en un ambiente húmedo, o en donde puedan producirse condensaciones por efecto de la niebla o de la bajada de temperatura, son causa frecuente de aparición de manchas blancas.



Fig.1: Aspecto de unos recipientes galvanizados para agua después de varios meses de almacenamiento a la intemperie. El apilamiento de unos sobre otros, con sus superficies planas en contacto, impidió la libre circulación del aire entre las mismas, con el resultado de formación de manchas blancas.



ATEG

Ese problema se presentará casi inevitablemente si este almacenamiento se realiza apilando o amontonando los materiales con sus superficies en contacto estrecho, de manera que no pueda penetrar fácilmente el aire entre las mismas pero sí la humedad.

El cubrir los materiales galvanizados con lonas o plásticos para evitar que se mojen puede empeorar la situación, ya que el aire húmedo que queda retenido debajo de la cubierta puede dar lugar a condensación de humedad sobre las piezas, humedad que permanecerá mucho tiempo sobre las mismas al estar restringida la aireación debajo de la cubierta.

Las manchas blancas no tienen ninguna relación con el proceso de galvanización ni con la calidad de los recubrimientos galvanizados. Es un fenómeno estrechamente relacionado con las condiciones ambientales del almacenamiento y el transporte de los materiales recién galvanizados.

3. Importancia de las manchas blancas

El ataque que sufre el recubrimiento galvanizado como consecuencia de la formación de las manchas blancas suele ser limitado, a pesar del aspecto llamativo de las mismas. Unos pocos micrómetros de zinc metálico del recubrimiento dan lugar a manchas blancas muy voluminosas de hidróxido de zinc hidratado.

Cuando las manchas blancas no son muy voluminosas, debido a que las condiciones de humedad y falta de aireación no se han prolongado durante mucho tiempo, no influyen de manera apreciable sobre la resistencia a la corrosión del recubrimiento galvanizado, ya que, en condiciones de servicio normales, se transforman en recubrimientos protectores del zinc subyacente por efecto del anhídrido carbónico del aire, que convierte el hidróxido de zinc en carbonato básico de zinc. (Fig. 2).

Cuando las manchas blancas son muy extensas y voluminosas, por haberse prolongado durante mucho tiempo las condiciones que favorecen su formación, es necesario limpiarlas y valorar después la importancia del ataque causado al recubrimiento galvanizado, mediante la medida del espesor del mismo en las zonas en donde estaban localizadas tales manchas.

4. Prevención de la formación de manchas blancas

Como las manchas blancas se producen por acción combinada de la humedad y de las condiciones de almacenamiento, las medidas preventivas tiene por objeto eliminar dichas causas. Las siguientes recomendaciones pueden ser de utilidad:



Fig. 2: Manchas blancas ligeras sobre el soporte de una luminaria. Estas manchas se transformarán en poco tiempo en capas protectoras del recubrimiento de zinc por la acción del anhídrido carbónico del aire. Solamente en el caso de querer pintar el soporte sería necesario limpiarlas.

a) Almacenamiento

- No dejar los materiales recién galvanizados a la intemperie en condiciones de lluvia, niebla o humedad elevada.
- No abandonar estos materiales mucho tiempo bajo la nieve. Almacenar los materiales delicados bajo techo.
- No depositar las piezas recién galvanizadas sobre charcos, barro o hierba húmeda. (Fig. 3).
- Separar los materiales del suelo mediante listones de madera, al menos unos 150 mm.
- No cubrir las piezas con lonas o telas de plástico (posible condensación).
- Utilizar separadores (madera, cerámica, etc.) para evitar el contacto directo entre las superficies galvanizadas.
- Apilar las piezas con una cierta inclinación, para favorecer el escurrido del agua.

b) Transportes

- Prestar atención a la ventilación de las piezas. Evitar las condensaciones.
- No transportar materiales delicados en vehículos abiertos en tiempo húmedo.
- En el transporte marítimo utilizar protección química.
- Evitar el contacto de los artículos galvanizados con productos agresivos (p.e. restos de productos químicos).
- No transportar las piezas pequeñas (clavos, tornillos, etc.) en cajas de madera húmeda o en contenedores abiertos.



Fig. 3: Almacenamiento incorrecto. Aunque se han colocado separadores de madera entre los diferentes perfiles del paquete, éstos han sido situados con su parte cóncava hacia arriba, por lo que acumularán agua de lluvia y humedad. Por otra parte, los paquetes descansan directamente sobre la hierba húmeda.



ATEG

5. Reparación de los recubrimientos afectados por las manchas blancas

Como ya hemos indicado, la influencia de las manchas blancas sobre la duración en servicio de los recubrimientos galvanizados suele ser escasa. El daño que sufre el recubrimiento es normalmente más estético que físico. Estas manchas no progresan más una vez eliminadas las condiciones que son causa de las mismas.

Las manchas ligeras no es necesario limpiarlas. En condiciones normales de exposición se transformaran en capas protectoras por acción del anhídrido carbónico del aire. Solamente en el caso de que se desee aplicar un sistema de pintura sobre el recubrimiento galvanizado será necesario limpiarlas perfectamente.

Cuando las manchas sean muy voluminosas (Fig. 4), deberán limpiarse y comprobar el espesor del recubrimiento galvanizado subyacente. Si este espesor alcanza en las zonas afectadas el valor mínimo especificado por las normas, el material será aceptable. Si no es así, deberá restaurarse el recubrimiento en las zonas afectadas mediante los procedimientos que se indican en el apartado 6.3 de la norma UNE-EN ISO 1461 (ver Ficha Técnica 2.12).



Fig. 4: Manchas blancas profundas con pérdida de una gran parte del espesor del recubrimiento de zinc. Pueden apreciarse incluso corrosiones locales del acero base.