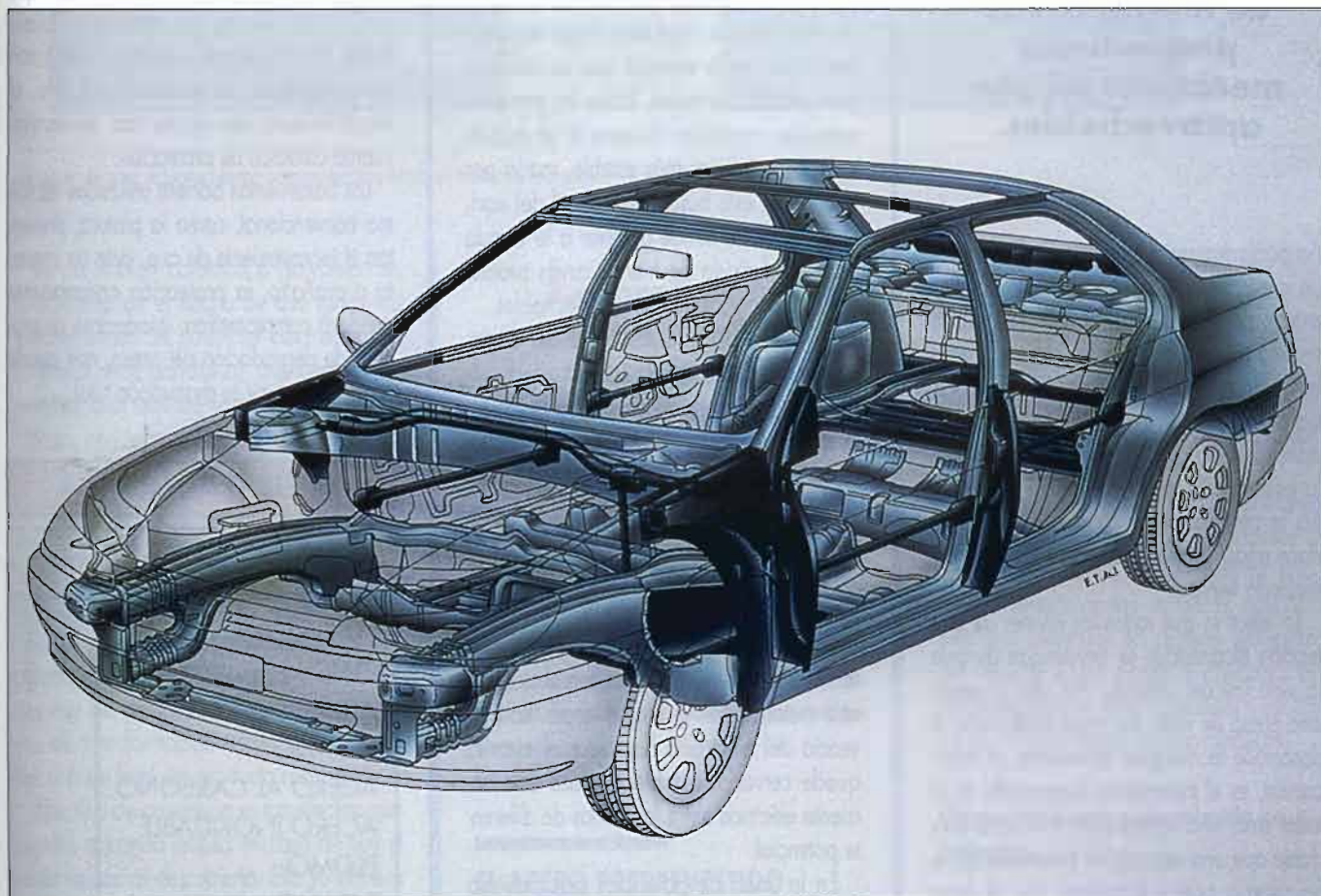


Los revestimientos de cinc suponen una protección directa contra la corrosión

El acero prerrevestido



De una forma general, los usuarios consideran normal que, al cabo de varias decenas de miles de kilómetros, sus vehículos presenten algunos desajustes en su funcionamiento, pero no se muestran tan tolerantes ante la aparición de un foco de corrosión. Por este motivo, y con la finalidad de evitar una degradación de la imagen de marca, que pudiera incluso llegar a comprometer la seguridad del automóvil, los constructores se afanan en buscar soluciones idóneas a dicho problema. De entre ellas, una de las más generalizadas en los modelos de nueva aparición es el empleo de aceros prerrevestidos; situación ésta que no puede pasar inadvertida para el taller reparador.

Para la fabricación de los automóviles, los constructores emplean chapas de acero, caracterizadas por una tendencia constante a la reducción de espesor y, por consiguiente, de peso, y una mayor resistencia a la deformación, lo cual incide directamente en la seguridad. Ahora bien, estas chapas muestran otra cara no tan positiva: son más sensibles a la corrosión.

De entre las múltiples soluciones adoptadas para prevenir esta corrosión, la que los fabricantes de vehículos están utilizando de forma generalizada en los modelos de más reciente aparición es la de recurrir a la chapa de acero recubierta de cinc. No se trata de una solución nueva, sino que ya se ha venido utilizando desde hace tiempo para aquellas zonas de la carrocería

Por Fco. Javier Alfonso Peña

El acero tiende a volver a su estado estable, el óxido de hierro, cuyas propiedades mecánicas no son aprovechables.

ría particularmente expuestos a los efectos de la corrosión, fundamentalmente paneles exteriores. Ahora bien, el empleo de esta técnica de protección se ha ido ampliando hasta hacerse extensivo a toda la carrocería en muchos de los nuevos vehículos. Su aplicación ha propiciado, en cierto modo, la consecución de plazos de garantía contra la perforación de la carrocería, hasta doce años, hecho impensable no hace demasiado tiempo.

Lo ideal es que todos los niveles de protección alcanzados se mantengan durante la vida útil del vehículo. Por ello, y desde otro punto de vista, tan importante como el desarrollo tecnológico alcanzado en fabricación, es el tratamiento dispensado en el taller ante una reparación. No debe olvidarse que una reparación incorrecta de la carrocería puede provocar, con el paso del tiempo, su degradación prematura.

MECANISMO DE LA CORROSIÓN

La corrosión se puede definir como el deterioro de un material por reacción con el medio ambiente que le circunda, debido a la influencia indeseada de factores quí-

micos o electroquímicos. A este fenómeno están sujetos no sólo los materiales metálicos, como en un principio pueda pensarse, sino también todo tipo de material, como fibra de vidrio, plásticos, hormigón, etc.

En el campo que nos ocupa, la causa de este proceso, que tiene lugar espontáneamente, es la energía que se necesita para producir el metal. Todos los procesos naturales conducen siempre a un estado energético inferior más estable, razón por la cual, en esta búsqueda natural del equilibrio, el acero tiende a volver a su estado estable, el óxido de hierro, cuyas propiedades mecánicas no son aprovechables.

La combinación espontánea del oxígeno atmosférico con un metal en estado sólido (oxidación) no se desarrolla fácilmente sin la ayuda de un agente que colabore en el proceso (electrolito), conociéndose por corrosión el conjunto de fenómenos físico-químicos que tienen lugar en la superficie de un metal en presencia de un electrolito.

Durante el proceso de la corrosión, se forma una pequeña batería con el acero y otro metal, o con el propio acero. La presencia del electrolito hace que el circuito quede cerrado, estableciéndose una corriente eléctrica entre las zonas de diferente potencial.

En la zona de potencial más positivo (ánodo) se produce una pérdida de electrones, que emigran hacia las zonas de potencial más negativo (cátodo). Esto hace que, en las zonas anódicas, el hierro quede ionizado y, en consecuencia, en disposición de combinarse con el oxígeno de la atmósfera y formar óxido de hierro.

La corrosión en el automóvil se puede presentar en diferentes formas: corrosión uniforme, galvánica, acuosa, etc.

EL CINCO COMO SOLUCIÓN

Fundamentalmente, existen dos formas de proteger al acero de la corrosión. Por un lado, la aplicación de un producto que actúe como barrera de protección y lo aisle de las agresiones externas, como son los tratamientos de pintura y, por otro, el recubrimiento del acero con un revestimiento catódico de protección.

Los tratamientos barrero utilizados de forma convencional, como la pintura, presentan el inconveniente de que, ante un impacto o arañazo, la protección anticorrosiva quedará comprometida, iniciándose un proceso de degradación del acero, que puede llegar a producir su destrucción total.

SERIE GALVÁNICA

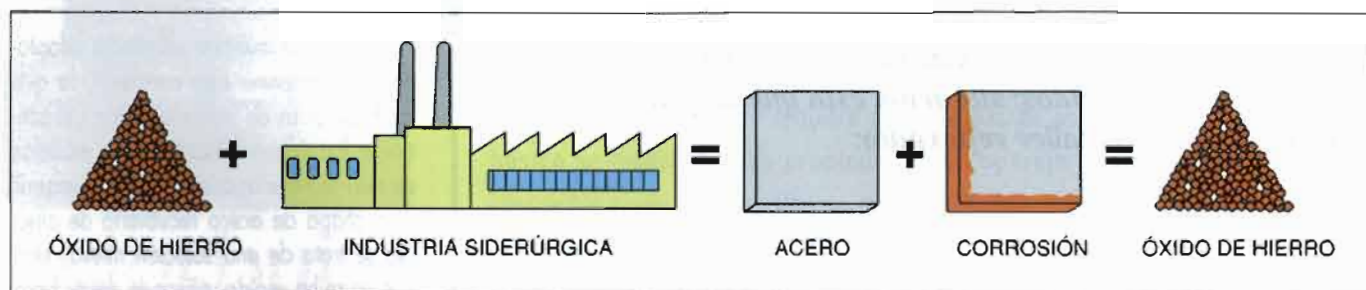
ÁNODO (Menos noble)

MAGNESIO
CINCO
ALUMINIO
CADMIO
ACERO AL CARBONO
ACERO INOXIDABLE
PLOMO
ESTAÑO
NÍQUEL
COBRE
PLATA
ORO

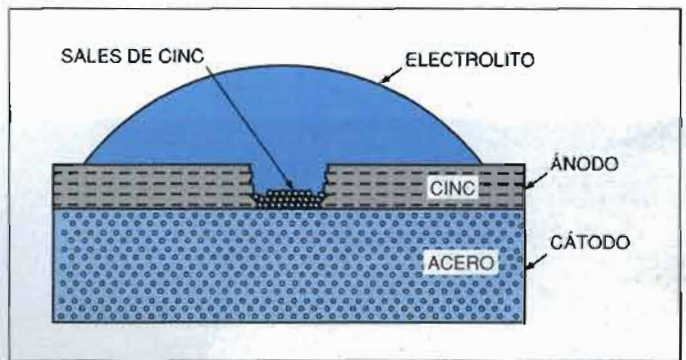
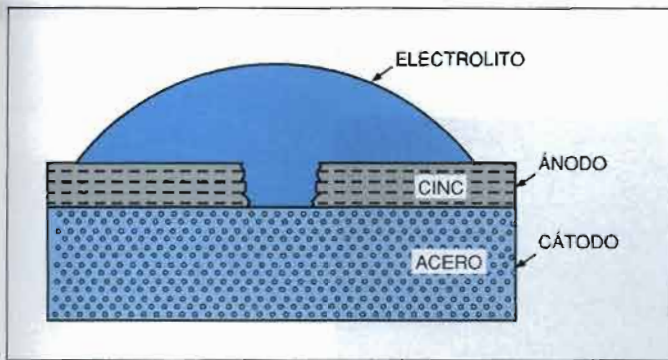
Más reactivo
Menos reactivo

CÁTODOS (Más noble)

El potencial de la serie galvánica determina qué metal actúa como ánodo y cátodo.



El acero devolverá la energía invertida en su refinado, retornando a su estado natural.



Las sales de zinc actuarán como autoprotección hasta su total desaparición.

La protección catódica o galvánica se fundamenta en el hecho de que todos los metales tienen un potencial electroquímico concreto (serie galvánica), que permite determinar cuál actuará como ánodo o como cátodo, con relación a otro metal. Por esta razón, una forma eficaz de proteger a un metal, en este caso el acero, es revestirlo de otro metal menos noble, que haga las veces de "ánodo de sacrificio", corroyéndose en lugar del metal a proteger.

En el caso del acero, el metal más empleado como revestimiento es el zinc, por razones de efectividad, abundancia, técnicas de transformación relativamente sencillas y coste final del producto recubierto.

Este tipo de protección es tan efectivo que seguirá actuando incluso en caso de que el metal quede al descubierto. Ello se debe a que el óxido de zinc es un producto impermeable, que actúa como pasivador al formarse una primera capa superficial muy delgada, impidiendo que avance el proceso.

El hecho de emplear un acero prerrevestido no implica que los procesos de pintura

La protección catódica es tan efectiva que seguirá actuando incluso en caso de que el metal quede al descubierto.

hayan cambiado. Siguen siendo los mismos, lo que sucede es que la responsabilidad de la protección ya no recae exclusivamente en ellos.

EL ACERO PRERREVESTIDO

Por acero recubierto o prerrevestido se entiende aquella banda de acero que se suministra recubierta con un revestimiento protector, que sufrirá conjuntamente las diferentes operaciones de transformación:

embutición, doblado, soldadura, tratamiento superficial, pintura, etc. Galvanizado es un término empleado con mucha frecuencia para describir de forma general a los revestimientos de zinc; ahora bien, es importante entender que no todos los revestimientos de zinc son los mismos.

Los aceros prerrevestidos más generalizados se pueden clasificar en tres familias de productos, definidos por su modo de elaboración: revestimientos metálicos aplicados mediante inmersión en caliente (galvanizado), revestimientos metálicos aplicados por electrodeposición (electrocincado) y productos con revestimientos organometálicos.

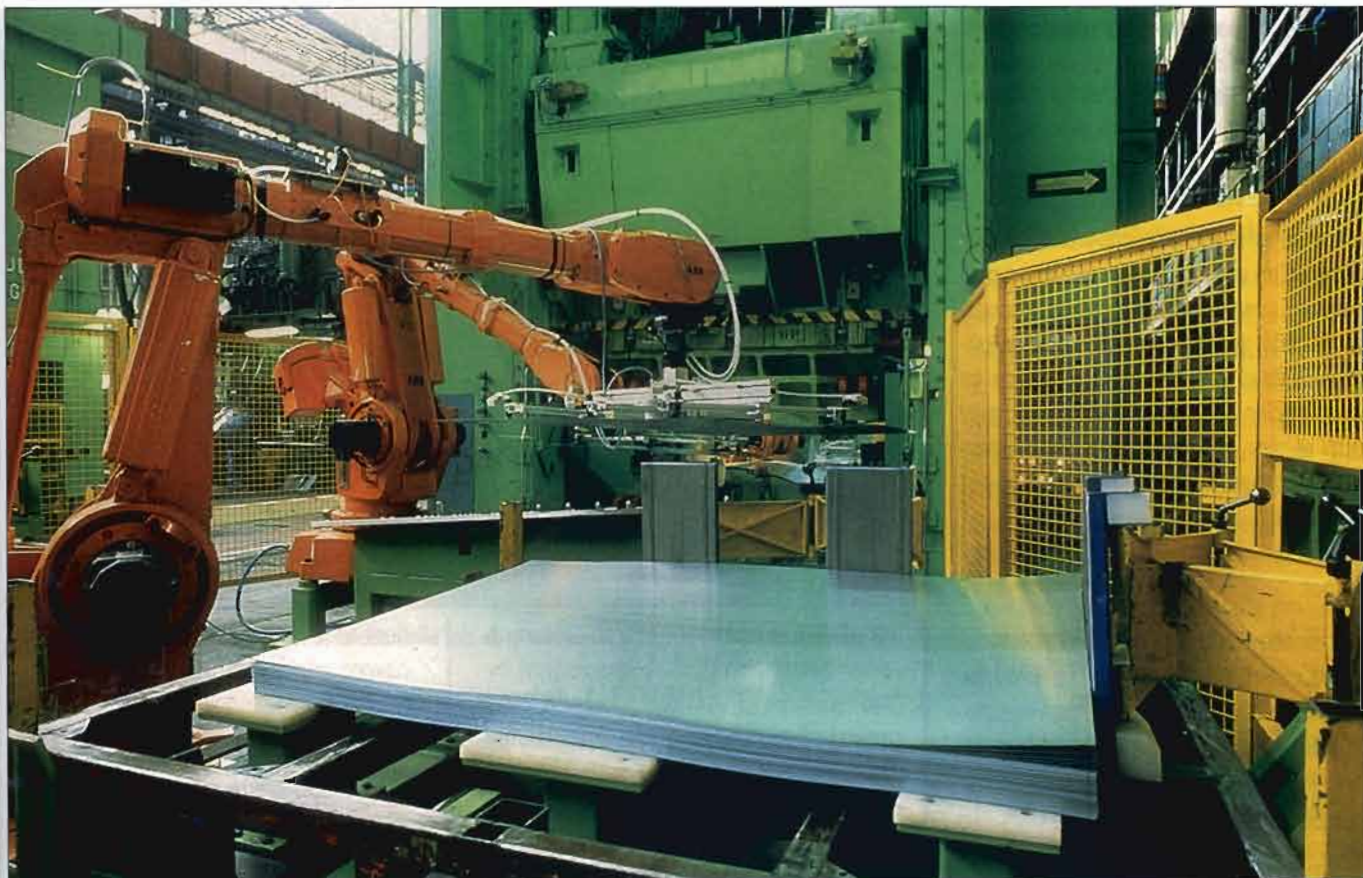
Chapa de acero galvanizada en caliente

Es un producto tradicional que se obtiene haciendo pasar la banda de acero, una vez acondicionada superficialmente, por un baño de zinc fundido.

La regulación del espesor de la capa de zinc se efectúa en una o en las dos caras,



El revestimiento de zinc sigue siendo efectivo, incluso cuando el metal queda al descubierto.



El acero prerrevestido es apto para sufrir las diferentes operaciones de transformación.

mediante chorros de aire comprimido, pudiendo sufrir posteriormente diversos tratamientos superficiales de "eliminación de flor", encaminados a hacer más apto el metal para posteriores procesos de pintura. Dependiendo de la forma de solidificar el cinc, pueden obtenerse diversos aspectos en el recubrimiento, por lo que se suministran con diferentes acabados superficiales (ordinario (A), mejorado (B) y superior (C)).

También pueden emplearse como aleaciones de hierro y cinc, obteniéndose recubrimientos más fácilmente soldables y pintables.

Las principales características de estos aceros son:

- Capacidad de conformación con una consideración de media a buena, según la composición del material y su ciclo de transformación.
- Capacidad media de soldadura.
- Aptitud para sufrir posteriores tratamientos de fosfatación, entre otros.

Ei sector de la automoción es uno en los que el galvanizado está adquiriendo mayor auge.

- Buena resistencia a la corrosión por protección catódica.
- Buen aspecto estético después de pintar, siempre que la calidad del revestimiento sea la adecuada.

El sector de la automoción es uno en los que el galvanizado está adquiriendo mayor auge, debido a las mejoras obtenidas en cuanto a resistencia a la corrosión, adherencia de pinturas, aspecto superficial, soldadura y embutición. Estas mejoras han sido consecuencia de acabados superficiales de alta calidad, como la aleación hierro-cinc y el galvanizado minimizado (aspecto superficial en flor mínima).

Chapa de acero electrocincada

Esta denominación hace referencia a la chapa de acero laminada en frío, dotada de un revestimiento de cinc aplicado mediante un proceso de electrodeposición en continuo. La banda puede ser revestida por una o las dos caras; en ambos casos se mantienen las características mecánicas del acero base, y no existen limitaciones en la aplicación de este proceso en los aceros de alto límite elástico.

También están disponibles distintos tipos de aleaciones, como revestimiento, fundamentalmente cinc-hierro y cinc-níquel, con las que se mejoran aspectos de soldabilidad, resistencia a la corrosión y pintabilidad.

Sus principales características son:

- Proporcionar muy buena calidad superficial.
- Obtener espesores muy delgados.
- Puede conformarse sin que aparezcan grietas ni descascarillados en el recubrimiento.

Debido a todas esas propiedades, el producto final resulta muy idóneo para la industria del automóvil.

Revestimientos órgano-metálicos

Los revestimientos órgano-metálicos consisten en un sistema de pintura bicapa aplicado en continuo sobre la banda de acero. El más generalizado de estos revestimientos es el cincrometal, que consiste en la aplicación de dos capas de pintura muy ricas en cinc; la segunda está especialmente indicada para permitir la soldadura por resistencia.

Este tipo de revestimientos se caracteriza por:

- Buena capacidad de conformación.
- Compatibilidad con los tratamientos de fosfatación y pintado.
- Buen aspecto después de pintado.
- Protección catódica inferior al galvanizado y electrocincado.

También existen recubrimientos de aluminio - cinc, como galvalume y galfón, que permiten combinar la resistencia a la corrosión atmosférica del aluminio con la resistencia a la corrosión galvánica del cinc. Sus principales aplicaciones en el mundo del automóvil son: tubos de escape, silenciosos, filtros de aceite, etc. Estos revesti-



La mejor protección consiste en limitar la intervención a la extensión del daño.



El taller puede volver a aplicar el revestimiento de cinc eliminado en la reparación.

mientos están especialmente indicados para aquellas piezas sometidas a un estrés térmico importante.

EL ACERO PRERREVESTIDO EN LA REPARACIÓN

La lucha contra la corrosión es un objetivo que no está limitado de forma exclusiva a los procesos de fabricación del vehículo, sino que debe ser compartido por el taller en los trabajos de reparación.

De todos es sabido que el propósito final en la reparación de una carrocería es devolverle sus condiciones y características originales. Ningún profesional ignora el hecho de que aquellas zonas que han sido "trabajadas", o presentan desigualdades en el metal, se muestran más propensas a un ataque corrosivo, con cuyas consecuencias todo taller de reparación ha tenido su propia experiencia.

Restaurar las protecciones anticorrosivas en una reparación es una circunstancia que afecta tanto al trabajo del pintor como al del chapista y no debe olvidarse que la mejor restauración consiste en preservar los tratamientos originales. Teniendo en cuenta estas premisas, a continuación se indican una serie de recomendaciones básicas que conviene tener presentes en la reparación de piezas prerrevestidas.

Operaciones de lijado

La chapa prerrevestida debe recibir los mismos tratamientos de pintura que la convencional, siendo inevitable, en muchos casos, eliminarlo hasta dejar la zona en chapa viva para facilitar los posteriores procesos de conformación. Esta operación implica la desaparición de la capa de cinc, dado su reducido espesor (alrededor de 10 micras).

Por esta razón, y para evitar la desprotección excesiva de la chapa, es necesario:

- Limitar el lijado al mínimo posible, centrándose únicamente en la zona afectada.
- Eliminar la pintura con discos de bajo abrasión, del tipo nylon expandido, que no castigan excesivamente la chapa.
- En zonas concretas, donde existen otro tipo de revestimientos, como antigrafi-las, puede ser necesario recurrir a discos de alambre.

Operaciones de soldadura

La técnica de soldadura empleada con mayor frecuencia en reparación es la **soldadura eléctrica por puntos resistencia**, frente a la que los aceros revestidos presentan una buena soldabilidad. Para su ejecución no es necesario eliminar la capa de cinc, basta con retirar de la zona de contacto de los electrodos las imprimaciones o pinturas, asegurando un buen contacto eléctrico.



Las masillas polifuncionales evitarán problemas al trabajar sobre chapas cincadas.

La regulación de la máquina debe realizarse con relación a una chapa convencional, aumentando ligeramente la intensidad y la presión y disminuyendo el tiempo de soldadura.

Se ha de tener presente que los electrodos deben limpiarse con frecuencia, al objeto de eliminar los restos de cinc, que, al fundirse, puedan haber quedado adheridos en sus puntas.

Igualmente, y antes de ejecutar la soldadura, conviene proteger las caras internas de las pestañas con una imprimación soluble y anticorrosiva al cinc.

Cuando no se pueda recurrir a la soldadura por resistencia, la alternativa es la **soldadura al arco eléctrico bajo gas protector (MIG/MAG)**. En este caso, es necesario eliminar la capa de cinc en la zona de la soldadura para evitar uniones defectuosas.

La presencia de vapores y óxidos de cinc puede provocar poros, fusión inadecuada y grietas, dando lugar también a un arco poco estable.

La consecución de resultados óptimos pasa por la reducción de calor. Conviene tener en cuenta que el cinc funde aproximadamente a 420°C y su punto de evaporación se sitúa alrededor de 906°C. En este sentido, la industria del automóvil está recurriendo, en puntos concretos, a otras alternativas para la soldadura de chapas finas galvanizadas, como la Soldadura fuerte MIG (MIG Brazing). Esta soldadura emplea como metal de aportación un hilo

de bronce de alto contenido en cobre, cuya temperatura de fusión es relativamente baja, alrededor de 1000°C, empleándose normalmente argón como gas de protección; en comparación con la soldadura MIG/MAG normal, que utiliza hilo de acero, que funde a 1700°C y, como gas protector, una mezcla de argón y CO₂.

El posterior repaso con radial de los cordones o puntos de soldadura debe limitarse a las zonas con exceso de material.

Recinado

Para un correcto tratamiento de las chapas prerrevestidas, existen en el mercado equipos de recinado, mediante los que se podrá restablecer la capa de cinc eliminada durante una reparación.

Dicha operación está basada en un proceso de electrodeposición, que consiste en establecer un flujo de corriente continua producido por un generador de 12V, entre la pieza conectada al polo negativo y un ánodo conectado al polo positivo. Entre ambos, se interpondrá una solución rica en cinc, que hará las veces de electrolito.

Con el tampón adecuado acoplado al ánodo y empapado en la solución al cinc, se darán ligeras pasadas por la zona en chapa viva o revestir, consiguiéndose, en un breve espacio de tiempo, un espesor de cinc de aproximadamente 10 micras.

El proceso se dará por concluido con un lavado de la zona con agua y un lijado superficial con una lija de grano muy fino, alrededor de P1200.

Tratamiento de pintura

Los tratamientos de fondo aplicados en todo proceso de pintura cumplen una doble misión: proteger a la chapa contra la corrosión y facilitar el anclaje de los posteriores capas y pinturas de acabado.

Cuando se trate de la pintura de una pieza nueva prerrevestida, el proceso de trabajo será el mismo que el de otro que no lo esté, debido a que en ambas el sustrato de partida para el pintor será la imprimación catódica. Ahora bien, pueden presentarse ligeras variaciones en el caso de piezas reparadas en las que el cinc haya quedado al descubierto.

En toda pieza reparada que precise un enmasillado para igualar las superficies, es habitual hacerlo directamente sobre la chapa. Ahora bien, hay que tener en cuenta que, en el caso de piezas cincadas, no conviene utilizar masillas convencionales de poliéster, pues podrían presentar problemas de adherencia. Para ello, hay que recurrir al empleo de masillas específicas para piezas cincadas o masillas polifuncionales, aptas para diferentes sustratos, entre ellos los cincados.

En aquellas ocasiones en las que no sea preciso recurrir a las masillas, se aplicará, como paso previo al posterior tratamiento con aparejo, una imprimación fosfatante directamente sobre la chapa, siendo necesario también aplicarla en aquellas reparaciones en las que, tras el lijado de la masilla, hayan quedado zonas en chapa viva. Igualmente, puede recurrirse al empleo de imprimaciones epoxy, dada la excelente adherencia y protección anticorrosiva que ofrecen. En ambos casos, se ha de partir de una correcta limpieza y desengrasado de la zona.

La observación de todos estos aspectos contribuirá a preservar las protecciones anticorrosivas por parte del taller. Esta preocupación debe abarcar todas las reparaciones en las que las protecciones pueden verse afectadas, y no únicamente en aquellos casos en los que se deba seguir manteniendo una garantía de anticorrosión. Será un signo de profesionalidad y de compromiso con los clientes. ■