

# Reparabilidad de las carrocerías: Métodos de unión

Luis Casajús



**E**n la fabricación de una carrocería de automóvil se utilizan diversos sistemas de unión, como son la soldadura por puntos resistencia, la soldadura laser, la soldadura laser con material de aporte, la soldadura MIG/MAG y la soldadura MIG brazing entre otras. También se utilizan sistemas de unión mediante adhesivos estructurales y semiestructurales.

Así como sistemas combinados como adhesivo en combinación con puntos de soldadura por resis-

tencia, adhesivo junto con engatillado y adhesivo en combinación con remachado.

En la reparación generalmente se utiliza la soldadura por puntos resistencia (si se tiene acceso) y la soldadura MIG/MAG (por puntos de tapón o por cordón) y en algunos casos la soldadura MIG brazing, así como en ocasiones las uniones con adhesivo junto con engatillado y con adhesivo en combinación con remachado.

En la reparabilidad de la carrocería un factor muy importante es el sistema de unión utilizado en fabricación y el sistema de unión que se puede utilizar en reparación, que en muchos ocasiones no va a poder ser el mismo.

La diferencia entre el orden de ensamblaje de las piezas de la carrocería en fabricación, y el orden de desmontaje en reparación, va a influir en el sistema de unión a utilizar en reparación, ya que va a provocar diferentes accesos a las uniones, motivo por el cual en muchos casos es necesario reemplazar el método original por otro sistema de unión alternativo.

En los manuales de reparación el propio fabricante indica los métodos de unión a utilizar en la reparación de carrocería para las diferentes piezas.

La **soldadura por resistencia eléctrica por puntos** es el sistema más utilizado en el ensamblaje de la carrocería.

El principio del funcionamiento de este proceso consiste en hacer pasar una corriente eléctrica de gran intensidad, en un corto periodo de tiempo, a través de los metales que se van a unir. Como en la unión de los mismos la resistencia al paso de la corriente es mayor que en el resto de sus cuerpos, se generará el aumento de temperatura en la zona de la unión (efecto Joule). Aprovechando esta energía y en combinación con la presión ejercida por los electrodos se logra la unión.

Este tipo de soldadura es muy utilizado en la fabricación, así como también en la reparación de carrocerías de automóviles.

Es el sistema recomendado siempre que haya acceso por ambos lados a la unión para utilizar en reparación.

Es muy importante tener en cuenta los requerimientos de los actuales aceros de ultra alta resistencia, ya que para soldarlos con unos niveles de calidad aceptables son necesarios equipos de soldadura por resistencia de mayores prestaciones.

*Puntos de soldadura CuSi3 realizados en fabricación*



La **soldadura láser** permite realizar uniones con una zona afectada térmicamente muy localizada.

Esta tecnología permite realizar largos cordones de soldadura con un acabado limpio y una gran estabilidad en las cotas de producción.

En este tipo de soldadura, el calor generado por un rayo láser es el encargado de producir un cordón de soldadura de excelente calidad, con alta velocidad de soldeo, baja carga térmica y con muy altos niveles de penetración y una escasa anchura, que evita en gran medida las operaciones de acabado final.

Se utiliza con un cordón continuo o con un cordón discontinuo.

La unión por cordón discontinuo (por puntos) de soldadura láser deja una pequeña hendidura, como si fuera una fisura alargada (de 15 mm de largo y 1 mm de ancho).

*Puntos de soldadura láser, realizados en fabricación.*



## Carrocería y pintura Reparabilidad de las carrocerías: Métodos de unión

El desmontaje en lugar de con el taladro se realizará con una esmeriladora de disco, esmerilando el punto o con una fresadora de disco especial con regulación de profundidad.

La soldadura laser únicamente se aplica en fabricación, en reparación se debe reemplazar por otros sistemas de unión.

La **soldadura laser con material de aporte**, permite realizar largos cordones de soldadura, de muy poca anchura, con un acabado limpio, alta velocidad de ejecución y muy buena penetración, reduciendo el calor aportado a la chapa y las deformaciones en las piezas.

Cuando se aplica en los laterales del techo, permite no tener que utilizar molduras posteriores en el canal del techo, además se reduce el calor aportado a la chapa y no es necesaria su estanqueidad posterior.

Las ventajas en comparación con la soldadura con haz láser son una mayor insensibilidad frente a las tolerancias de las piezas que mejora la capacidad de cobertura en puente de separaciones gracias a la aportación de un material adicional.

*Al igual que la soldadura laser, la soldadura laser con material de aporte es un sistema de unión que no pueden ser aplicados en los procesos de reparación, en su lugar se utilizará otros sistemas de unión alternativos como el remachado, la unión mediante adhesivos estructurales, la soldadura por puntos de resistencia o la soldadura MIG/MAG.*

Las ventajas en comparación con la soldadura MIG/MAG son una mayor velocidad de soldadura que revierte en un aumento de la producción; una menor necesidad de preparación de las costuras, con un aumento de la producción por omisión de pasos de trabajo; un proceso estable que mejora la calidad de la costura de soldadura por la reducción de la formación de poros y fisuras; una reducción del coste de mecanización posterior y una aportación uniforme de calor desde el comienzo de la costura, con ausencia de defectos de unión en el arranque de la costura de soldadura.

La soldadura láser con material de aporte es de reciente aparición y combina las ventajas de la soldadura láser y de la soldadura MIG; es decir, la velocidad de ejecución de la soldadura láser y los niveles de penetración de la soldadura MIG.

Al igual que la soldadura laser, la soldadura laser con material de aporte es un sistema de unión que no puede ser aplicado en los procesos de reparación, en su lugar se utilizarán otros sistemas de unión alternativos como el remachado, la unión mediante adhesivos estructurales, la soldadura por puntos de resistencia o la soldadura MIG/MAG.

La **soldadura MIG brazing** es una soldadura MIG, soldadura por arco eléctrico bajo gas de protección, pero utilizada como soldadura fuerte (soldadura heterogénea, similar a la soldadura de latón) ya que no se funde el material base pero si el material de aporte. El alambre de aportación en lugar de ser hilo de acero es de una aleación de cobre y Silicio (CuSi3). La unión de las piezas se consigue mediante la penetración del material de aportación, por capilaridad en el material base.

*Cordón continuo de soldadura láser con material de aporte.*



## Carrocería y pintura Reparabilidad de las carrocerías: Métodos de unión

El espesor tan pequeño y el tipo de chapas, galvanizadas, utilizadas en la fabricación de las carrocerías, han provocado que en fabricación se opte por este tipo de unión en lugar de la soldadura MIG.

Con esta soldadura se evitan alcanzar altas temperaturas, con el cobre-silicio la temperatura de soldadura es de 950 °C, 500°C menos que la temperatura de fusión del acero. La temperatura de fusión del cinc es de 420 °C, y su punto de evaporación es de 906°C.

Las ventajas respecto a la soldadura MIG/MAG son que permite soldar a una temperatura inferior con lo que se reduce la cantidad de protección de cinc que se puede evaporar y realiza una menor aportación de calor al material base, reduciendo el riesgo de deformaciones de las chapas, provocadas por el calor en el material. Además, otro factor muy importante es que provoca un menor número de salpicaduras

Por otra parte, al ser la energía aportada en la soldadura alrededor de un 20% menor que la MIG/MAG. La chapa de acero se funde solo levemente, con ello se evita el riesgo de que resulte perforada.

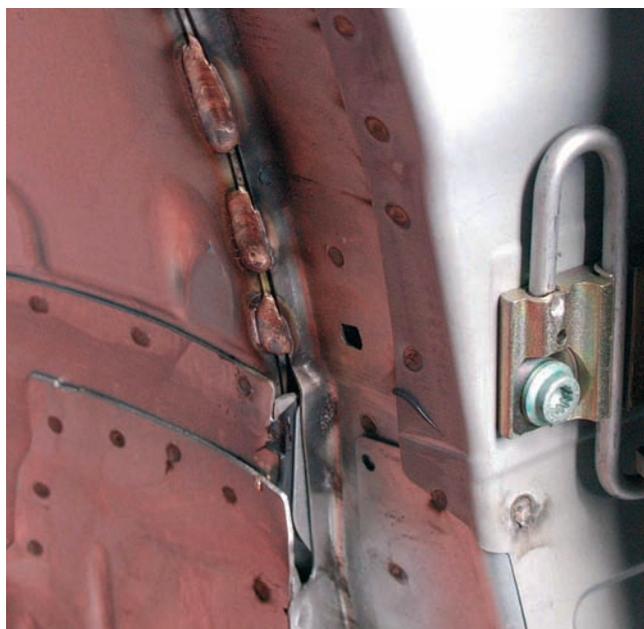
El cordón de soldadura posee una dureza mayor que el material de la unión y es más resistente a la corrosión

Para la utilización del CuSi3 como material de aporte se debe utilizar como gas de protección el Argón.

Generalmente se utiliza en fabricación para la unión solapada de dos piezas, cuando no se puede utilizar ni la soldadura por resistencia, ni la soldadura laser.

Se utiliza en fabricación con cordón continuo, cordón discontinuo o por puntos de tapón ovalados.

### *Cordón discontinuo de soldadura CuSi3.*



El desmontaje se realizará con una esmeriladora de disco, esmerilando y eliminando completamente el punto o el cordón de soldadura de la pieza que se queda en la carrocería.

Esta técnica de soldadura es posible realizarla en reparación, si se disponen de los equipos necesarios y el fabricante así lo indica, pero siempre teniendo en cuenta que se trata de una soldadura fuerte, por lo que se debería utilizar con solape.

En la reparación, en muchos casos este tipo de soldadura se reemplaza por la soldadura MIG/MAG convencional.



La **unión mediante adhesivo** se utiliza en fabricación para la unión de zonas de las piezas en las que generalmente no se tiene acceso para la soldadura por resistencia.

El adhesivo utilizado en fabricación cura con la temperatura en los hornos de pintura, sin embargo, en reparación no puede curar a la misma temperatura que en fabricación porque el coche está montado con todos los componentes interiores y por esta razón se utilizan adhesivos bicomponentes con características técnicas ligeramente inferiores.

El adhesivo en algunos casos se utiliza en combinación con puntos de resistencia, este sistema de unión provoca una resistencia más homogénea por toda la unión.

En el caso de la utilización de este tipo de unión en reparación, se debe tener en cuenta que para soldarlos con unos niveles de calidad aceptables son necesarios equipos de soldadura por resistencia de mayores prestaciones.

### **Resumen:**

De lo visto hasta ahora recordar que en la carrocería se utilizan distintos tipos de unión, sin embargo, en reparación habrá algunos casos en los que no será posible utilizar el mismo sistema.

En los manuales de reparación, el propio fabricante indicará los métodos de unión a utilizar en la reparación para las diferentes piezas. ©