

Sustitución



Parcial de
una pieza de aluminio
una pieza de aluminio

INDICE:

1.Introducción sobre el aluminio

2.Ventajas (aluminio)

3.Inconvenientes

4.Soluciones

5.Puesto de trabajo para el aluminio en el taller

6.Herramientas utilizadas para la realización de trabajos

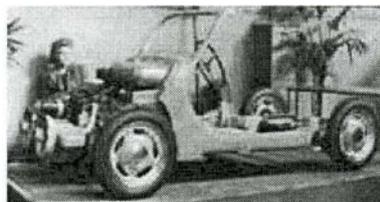
7.Sustitución parcial de una pieza de aluminio

**Alumnos: -Alberto Rodríguez Salgado
-Juan Antonio Rdriguez Reina**

1.Historia de la introducción del aluminio en el mundo del automóvil

Uno de los primeros diseños que usaba una estructura totalmente de aluminio fue construido por una compañía de Noruega llamada Bjerring. Solamente llegaron a fabricar cuatro prototipos antes de que el señor Raufoss se hiciera con el control de la empresa e intentara transferir los avances desarrollados por la tecnología de estructura espacial de aluminio al diseño de automóviles y autobuses. Este proyecto no se pudo llevar a cabo por la falta de recursos y tecnología (estamos hablando de los años 30).

El primer automóvil fabricado usando una carrocería y estructura íntegramente de aluminio fue el Panhard Dyna, un prototipo realizado en Francia en 1954. Este vehículo estaba propulsado por un motor de dos tiempos de 850 cc. pero pesaba solamente 629 kilogramos y podía llevar a 6 personas.



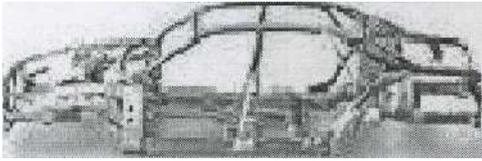
Durante los años siguientes, surgieron nuevos modelos como el AC.Ace y el Cobra que combinaban una estructura espacial de acero con una carrocería formada por piezas de aluminio remachada sobre dicha estructura, usando un proceso denominado Super-Ligero que había sido ya patentado.

En el año 1999 se presentó en el salón de Frankfurt un exhibición sobre prometedores desarrollos del aluminio, como es el caso del Audi A8 realizado con la tecnología Space-Frame, que mas adelante se explicará, y mas tarde aplicada al Audi A2. Esta nueva tecnología también esta siendo usada por Mercedes (SLR), BMW(Z8) y Fiat (Múltipla).

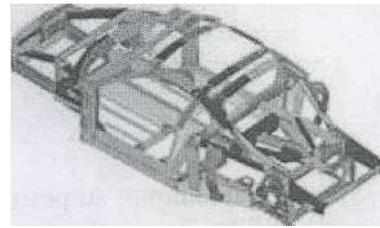
Los fabricantes de automóviles están realizando numerosos esfuerzos para reducir el peso de sus automóviles y para ello recurren a la utilización del aluminio. Pero para estos fabricantes, no solo es importante la reducción de peso para reducir las emisiones de gases por necesitar menos gasolina, sino para satisfacer la demanda de los clientes, como es el caso de las camionetas (EEUU) o todoterrenos (Europa) los cuales son vehículos muy pesados

Otro segmento del mercado de automoción, formado por camiones, trenes autobuses, aviones y barcos, también continua con el desarrollo de la utilización del aluminio. Por ejemplo, en el caso de los camiones la cantidad de aluminio que se utiliza en estos momentos en su fabricación es de 135.000 toneladas y se estima que en el futuro lleguen a ser de 350.000. Si tenemos en cuenta que el aluminio puede llegar a reducir el peso algunos componentes forman parte del camión en un 60% y que la mayoría de los productos de Europa son transportados por carretera, podemos darnos cuenta del alcance que puede tener el uso del aluminio en la eficiencia del consumo de combustible.

Y de esta forma llegamos al año 2000 en el que las nuevas carrocerías de aluminio se usan cada vez más y se han empezado a usar en coches de serie por un precio asequible (Audi A2). Otros ejemplos son; Honda NSX, Audi A8; Ferrari 360 Modena, BMW Z8...Todos estos modelos, aunque disponen de una tecnología superior, se basan en el modelo descrito anteriormente. Es el caso del Aston Martin V8, que usa una carrocería formada por paneles de aluminio unidos a una estructura de acero.



Estructura de aluminio del Audi A8



Estructura de aluminio del Ferrari F360

2. Ventajas del uso del Aluminio

1- Mayor aprovechamiento del combustible.

La densidad del aluminio es la tercera parte de la del acero. Esto hace que las carrocerías de aluminio sean más ligeras que las de acero, y esto se nota fundamentalmente en un mejor aprovechamiento del combustible. Es el caso, por ejemplo, del Audi A2. Su carrocería pesa solamente 150 kg., un 40 % menos que una similar fabricada en acero. Teniendo en cuenta que el aporte de peso de la carrocería al total del coche es de aproximadamente un 20% observamos que se trata de una reducción de peso bastante importante. Esto se traduce en una reducción en la emisión de gases de un 20%. Es por ello, por su ligereza, por lo que los nuevos trenes de alta velocidad e incluso transportes públicos se están realizando con estructuras de aluminio

2- Más fuerte, seguro y mayor capacidad de frenada.

El aluminio tiene una resistencia específica mayor que la del acero. En la actualidad, el hecho de contar con una mayor tecnología, ayudada por los modernos sistemas informáticos, hace posible el diseño y construcción de una estructura tridimensional con una rigidez a torsión un 40% más elevada que su

equivalente en acero y un 60% más ligera. En términos de eficiencia estructural, esto hace que las estructuras de aluminio sean un 96% más eficientes que las de acero. Como ejemplo tenemos el Bugatti Royale, el coche más caro construido, que con su estructura de aluminio es capaz de transportar un camión.

Debido a este menor peso de la carrocería y que de esta forma el centro de gravedad está más bajo, se mejora la energía absorbida en los choques así como las distancias de frenado. Otro ejemplo es el del Audi A8, que en unas pruebas de choque frontal, dio los mismos resultados que otro vehículo de estructura de acero (considerado muy seguro) en cuanto a seguridad, con la ventaja de pesar mucho menos.

3- Menor número de piezas para soldar y mayor resistencia a la corrosión.

La relación de carga está repartida por los diversos componentes de la estructura. Por lo tanto, cada uno de los componentes necesita unas características especiales para su fabricación. Las piezas se desarrollan con unos procesos que les dan un espesor variable (mayor cuando se requiere una mejor resistencia y menor si ese componente no es necesario en el aporte de rigidez y su función es otra).

Por ejemplo, la carrocería del Audi A2 está formada por 240 piezas, más del doble que las soldadas en una carrocería de acero.

Reciclable.

El aluminio puede ser reciclado reiteradamente sin que pierda sus cualidades. Su elevado valor como chatarra asegura su recuperación y reciclaje: actualmente el 95% del aluminio de los coches se recoge y recicla, teniendo en cuenta que el 50% del valor del material de un coche al final de su vida es el aluminio. En cuanto a la contaminación el tema no está nada claro. Las compañías fabricantes de carrocerías de aluminio establecen que usando una carrocería de aluminio en vez de una de acero, reduces la emisión de dióxido de carbono en un 20% a lo largo de la vida del automóvil; mientras que los fabricantes de las de acero dicen en un estudio que tendrías que estar 32 años conduciendo un vehículo de aluminio para comparar el nivel de CO₂ emitido a la atmósfera por uno de acero, debido a la mayor emisión en el proceso de fabricación de las láminas de aluminio.

3. Inconvenientes

1- El elevado coste.

Una tonelada de aluminio cuesta aproximadamente 1500 dólares, unas tres veces más que una tonelada de acero. Esto además de añadir un importante plus en el precio final del coche, afectaría a las reparaciones que se efectuarían a lo largo de la existencia del coche, ya que requiere de costosas técnicas de soldadura y manipulación.

2- Dificultad de trabajar con el aluminio.

Su módulo de elasticidad es una tercera parte que el del acero. Por esta razón, no puede ser prensado ni manejado con la misma facilidad que el acero. Además es bastante difícil

soldar piezas de aluminio.

4.Soluciones que se plantean a estos inconvenientes.

1- Nuevos sistemas de automatización y soldadura:

Aproximadamente cuatro quintos del ensamblaje y soldadura de la carrocería esta actualmente automatizada por potentes computadoras, resultando unas tolerancias de fabricación muy ajustadas. Además, con las nuevas tecnologías de soldadura que se están usando, la deformación se ha reducido considerablemente.

5.Puesto de trabajo para el aluminio en el taller

-Distribución del taller de chapa y pintura

1. La distribución debe basarse en criterios de ergonomía y funcionalidad
2. Reducir en lo posible el movimiento de vehículos en el interior
3. Las áreas de trabajos se distribuyan alrededor de la zona de circulación de vehículos
4. La solución funcional conlleva la entrada por recepción y el abandono del taller sin necesidad de retroceder

El puesto de trabajo, como regla general, es un espacio cerrado y aislado del resto del taller, donde se incluye el equipamiento necesario para la realización de las reparaciones: instalaciones propias de extracción de humos y polvos, diferenciadas de las del resto del taller, armarios de herramientas, remachadoras y equipos específicos para el tratamiento de la chapa y la soldadura, así como equipo completo de medición y control estructural de la carrocería (bancada).

Las especificaciones que el puesto debe cumplir, como regla general, son: • Una zona suficientemente amplia para trabajar sobre piezas sueltas o sobre el vehículo completo.

- Máquinas de soldadura específicas para el aluminio y puesto preparado para que estos procesos se realicen ergonómicamente. Para ello se suele disponer de máquina de soldadura desplazable a través de raíles.

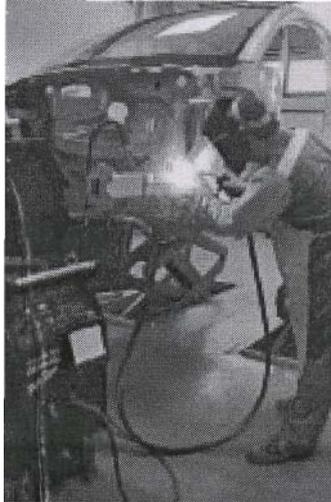
- El puesto debe estar dotado de un sistema de extracción de humos y polvo diferenciado, debido al riesgo de combustión espontánea que supone su contacto con el acero.

El puesto de aluminio ha de tener una superficie aproximada de 30 m².

6.Herramientas utilizadas para la realización de trabajos

La soldadura MIG es la técnica de soldadura más habitual en la reparación de carrocerías de aluminio. La limpieza en esta operación, así como la necesidad de disponer de equipos de extracción diferenciados son dos de las principales causas de aislamiento de esta área. Los riesgos de explosión

por una posible reacción exotérmica provocada por el contacto del polvo metálico del hierro y el aluminio y la diferencia de peso entre el polvo del aluminio y el del acero requieren *soldadura de una carrocería*



El uso de extractores específicos, que deben estar perfectamente identificados. Las máquinas de soldadura deben cumplir una serie de características concretas; puesto que si bien, es posible realizar la adaptación de máquinas de soldadura de acero para su uso en el aluminio, el proceso se verá notablemente facilitado por el uso de máquinas específicas. La mayoría de los fabricantes disponen de máquinas de soldadura específicas para el aluminio. Los puestos de aluminio han de estar dotados de bombonas de gas Argón para la soldadura, así como de las bobinas de material de aportación correspondientes, tanto en tamaño -pues deben ser adecuadas a la máquina de soldadura- como en aleación, de acuerdo con la pieza a soldar. Igualmente, se debe disponer de camisas de recambio, boquillas de contacto y cepillos de acero inoxidable para la limpieza de las piezas de aluminio.



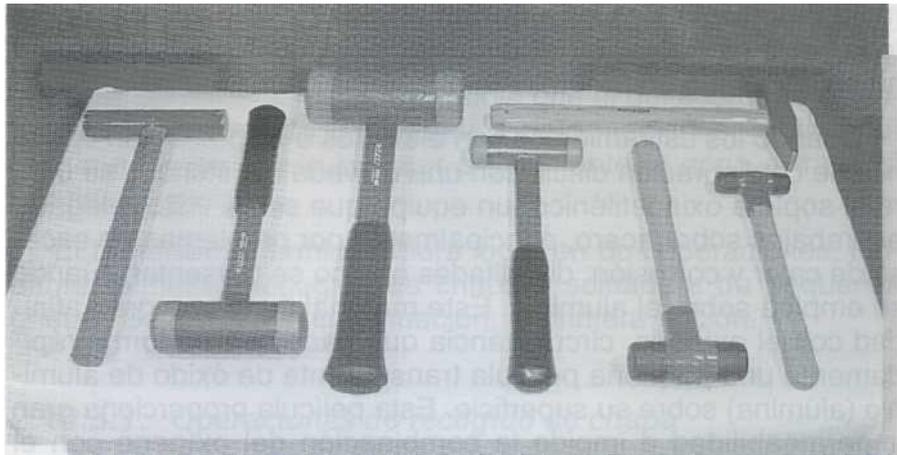
Herramientas manuales:

Las peculiaridades de carácter metalúrgico y químico del aluminio con respecto al acero dan origen a una serie de diferencias, no sólo en la forma de reparar las carrocerías, sino también al plantear el puesto de trabajo. Así, es preciso mantener estrictamente separadas las áreas de reparación tradicionales de las nuevas áreas de reparación destinadas al aluminio. La razón fundamental de esta separación es el riesgo de corrosión galvánica, provocada por la entrada en contacto de materiales de diferente potencial electroquímico. Tal es el riesgo que, incluso, las herramientas utilizadas para la reparación del aluminio deben ser usadas únicamente en este proceso de reparación y nunca alternadas con operaciones en acero. Las herramientas destinadas a la reparación de aluminio deberán estar perfectamente identificadas.

Martillos y mazos: Se usarán martillos y mazos de teflón, nilón y aluminio, adecuando la longitud y el tamaño a la reparación y diferenciando aquéllos destinados al golpeo de los encargados de las operaciones de repaso.

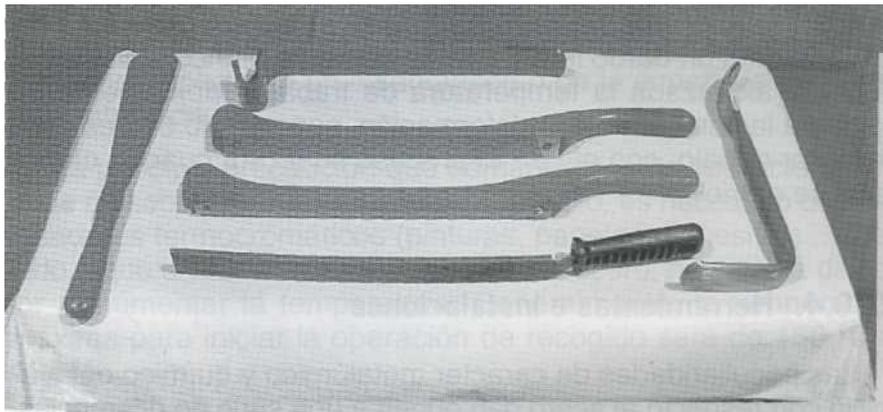
Tases: En los casos en los que sea necesario aplicar elevadas fuerzas de impacto, se emplearán tases de madera, encargados de absorber los impactos.



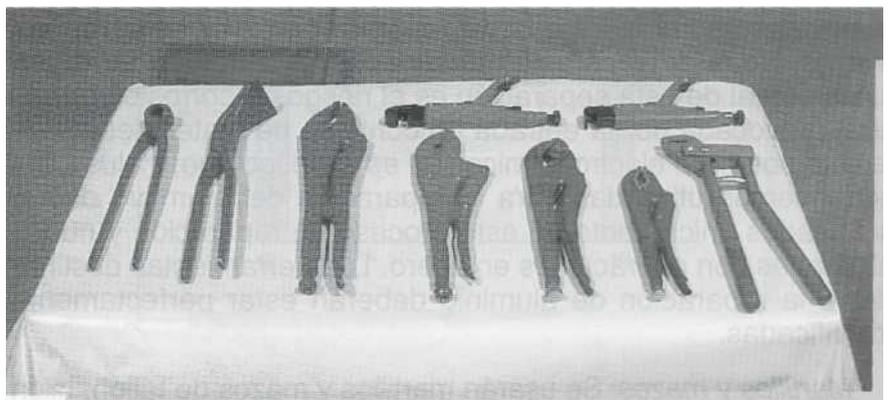


Martillos y mazos.

Limas de repasar: Serán de diferente longitud y tamaño, y de picado más fino que en el caso del acero. Se utilizarán en las operaciones de esmerilado manual de los cordones de soldadura.



Palancas y limas de repasar.



Mordazas específicas para el aluminio.

Palancas y elementos de desabollado: Adoptan diferentes formas. Similares, en su diseño, a las usadas en la reparación tradicional de elementos de chapa, su aplicación debe ser más cuidadosa que en el caso del acero. Igual ocurrirá con los martillos de inercia. En algunos casos, las palancas de desabollado serán utilizadas como sufrideras en las operaciones de conformado.

Utensilios de lijado: Se emplearán discos de bajo poder abrasivo (de nilón expandido, por ejemplo). Esta recomendación, válida para trabajos sobre acero, cobra mayor protagonismo en el caso del aluminio, debido a la baja dureza superficial de este material.

De la misma forma que ocurre con las herramientas, el planteamiento de las instalaciones extractoras toma un nuevo concepto, diferenciándose las destinadas al acero de las del aluminio. De esta manera, se evitan efectos de corrosión de contacto (al extraer por separado el polvillo de lijado) y se esquivo la posibilidad de concentración de polvillos incendiables, que pueda dar origen a reacciones exotérmicas (desprendimiento de calor) y a la explosión del sistema extractor.

7.SUSTICION PARCIAL DE UNA PIEZA DE ALUMINIO

A continuación, se describe el proceso de sustitución de la aleta trasera de un Audi A2, suministrada por el fabricante como pieza de recambio independiente. La sustitución se reali-

zara mediante sección parcial por custodia, según recomienda el fabricante, utilizando las técnicas de remachado y pegado,



- **Pieza:** Ateta trasera derecha, seccionada por custodia.
- **Material:** Aleación de aluminio, magnesio y silicio.
- **Proceso:** Sustitución parcial mediante pegado y remachado, con remaches ciegos y macizos.

• El proceso comienza con el desmontaje de los accesorios que dificulten la intervención, entre otros, la luna de custodia, la rueda, los guarnecidos de custodia y los guarnecidos del portón. A continuación, se desgrapará la pieza dañada. Para ello, se utilizará la remachadora, eligiendo las buterolas adecuadas para la extracción de los distintos remaches estampados de la pieza.



• Para no dañar la carrocería, hay que regular adecuadamente el útil remachador. Se debe medir el espesor de las piezas de la carrocería a separar, trasladando esa medida a la pinza de la remachadora con la ayuda de un pie de rey. Si fuese necesario variar la distancia entre las buterolas, se giraría la contratuerca del útil remachador.



- Una vez reguladas las buterolas, comienza la operación de desgrapado de la aleta. Se afianzará fuertemente la remachadora contra el remache a eliminar, cerrando suavemente la pinza para no dañar las zonas contiguas al remache.



- La presentación de la pieza nueva se hace marcando una línea de solape con una punta de trazar, dejando un exceso de material de unos 5 cm, haciendo las veces de contrachapa. Una vez retirada la pieza de repuesto, se procede a su corte (incluidas las piezas de contrachapa) y preparación. Las herramientas de corte empleadas en aluminio deben ser tratadas previamente con un jabón parafinado para evitar que el material se embace.



- Para realizar los alojamientos y aplicar los diferentes tipos de remache, se comienza por las contrachapas, efectuando unos taladros de 2,5 mm de diámetro a cada lado de la línea de unión. A continuación, las contrachapas se presentan con la ayuda de los tornillos prisioneros que se incluyen en el equipo remachador.



Sobre las contrachapas, se coloca la aleta con las mordazas

y, posteriormente, con los tornillos prisioneros. La broca utilizada será específica para aluminio, con un paso de hélice mayor que para el acero, evitando así que el material pudiera embazarse.

•A continuación, se realizan los taladros definitivos en las contrachapas del solape. Éstos » serán de 5 mm de diámetro, y se avellanarán con la ayuda de una broca específica. Posteriormente, se preparan las piezas para ser remachadas y pegadas. Para ello, se deben limpiar con disolvente de limpieza, aplicando después una imprimación para aluminio, que garantice la adherencia del adhesivo.



•Se procede a la aplicación del adhesivo, que cumple una doble misión: unir las dos chapas y evitar que cualquier remache, que pudiera quedar flojo, se partiera o hiciera ruido. El adhesivo se debe aplicar en forma de cordón, haciéndolo pasar por el centro del taladro. Una vez aplicado, se colocan las contrachapas, fijándolas con tornillos prisioneros, y los remaches ciegos.



- Para preparar ta pieza de recambio, se realizan los taladros para el alojamiento de los remaches, de 4 mm en los lugares donde se coloquen remaches macizos y 5 mm de diámetro en los orificios para el alojamiento de los remaches ciegos. Los avellanados de los taladros se realizarán con la remachadora de remaches macizos en las zonas con acceso y con la broca de avellanar donde el acceso sea restringido



- Una vez realizados los taladros, se procede a limpiar el recambio con disolvente de limpieza y a aplicar la imprimación adherente. Finalmente, se aplicará el adhesivo en la pieza en la misma forma que se hizo en las contrachapas.



- A continuación, se presenta la pieza con la ayuda de tornillos prisioneros, de medida adecuada a cada diámetro. Seguidamente, se inicia la operación de remachado, colocando re-* maches macizos en aquellas zonas con acceso, y remaches ciegos en las zonas con acceso restringido. Rara esta labor es conveniente consultar la documentación técnica del fabricante. Finalmente, se deben esmerilar las cabezas de los remaches.



- A continuación, se debe aplicar una masilla específica para aluminio; en este caso, formada por una resina y cargas de aluminio. El acabado final en la zona del solape se dará mediante lijadora excéntrica-rotativa y grano fino P8Q-P100, quedando la pieza lista para pasar a la zona de pintura.

