Service Training

Audi TT Coupé 2007 - Carrocería

Programa autodidáctico 383

Audi Space Frame ASF® del Audi TT Coupé

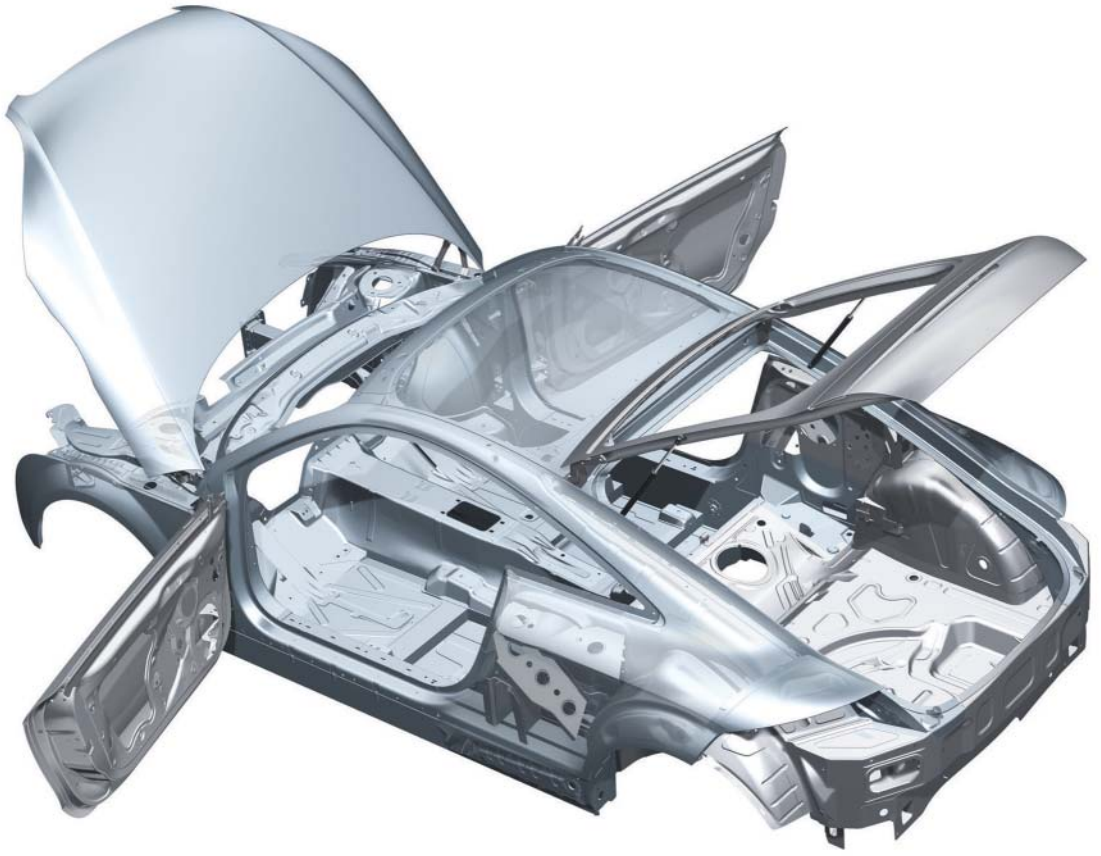
Objetivos planteados al desarrollo de la carrocería del Audi TT

Con el nuevo concepto de la carrocería ASF en aluminio y acero del Audi TT se marca un nuevo hito en el desarrollo de carrocerías de vanguardia de Audi, con una ventaja de peso de un 48% en comparación con un monocasco netamente de acero, combinando a su vez esto con un reparto optimizado de los pesos.

La seguridad antichoque de la carrocería se establece por medio de estructuras portantes correspondientemente dimensionadas en el frontal y la parte posterior, habiéndose concedido a su vez la importancia correspondiente a la protección de peatones.

La fabricación económica de la carrocería en la gran serie se respalda con la aplicación de diversas nuevas técnicas de unión y de producción.

El sistema conceptual de la reparación se ciñe en gran escala al concepto de reparación en aluminio ya conocido, entendiéndose sin embargo que la combinación de los materiales aluminio y acero requiere naturalmente nuevas formas de proceder.



383_001

Índice

Audi Space Frame del Audi TT

Dimensiones 4
Concepto técnico. 5
Corrosión galvánica de contacto 6
Unión de acero y aluminio 7
Comparación de conceptos ASF. 10

Técnicas de unión y procedimientos de fabricación

Sumario 12
Remachado estampado 13
Clinchado. 13
Soldadura MIG 14
Soldadura por puntos de resistencia y soldadura MAG. 14
Pegado estructural. 15
Nueva técnica de unión: remache de estampado pasante (cono/entalladura) 16
Nueva técnica de unión: tornillos «flow drill». 17
Nueva técnica de unión: soldadura láser de aluminio 18

Concepto de reparación

Reparación en aluminio 20
Reparación en acero 22
Reparación en aluminio-acero. 23
Equipamiento del taller 24
Cualificación para aluminio 25

Concepto de seguridad de la carrocería

Colisión frontal, colisión lateral y colisión trasera 26
Protección de peatones 28

Alerón posterior electromecánico

El Programa autodidáctico publica fundamentos relativos a diseño y funcionamiento de nuevos modelos de vehículos, nuevos componentes en vehículos y nuevas tecnologías.

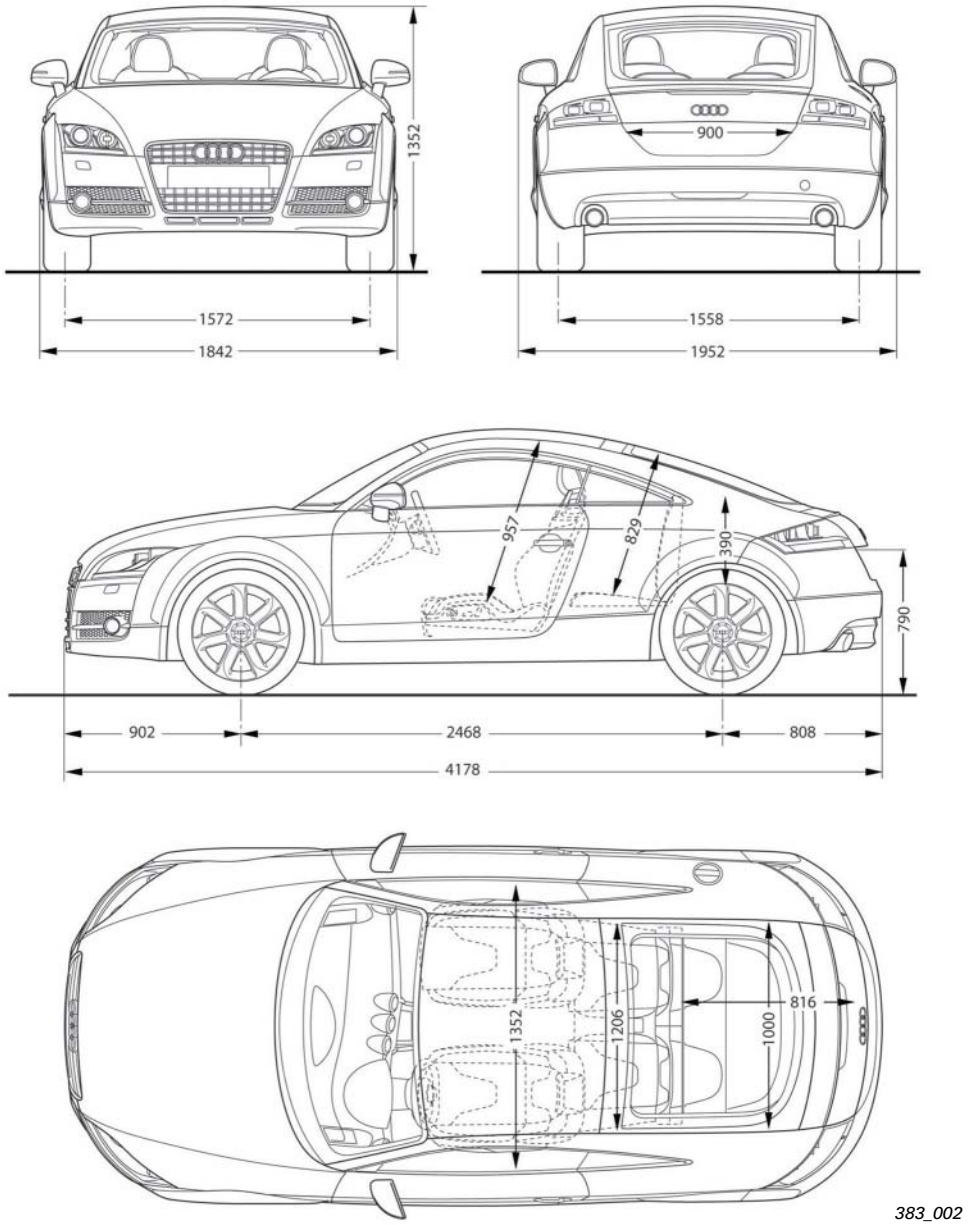
El Programa autodidáctico no es manual de reparaciones.
Los datos indicados están destinados para facilitar la comprensión y referidos al estado de software válido a la fecha de redacción del SSP.

Para trabajos de mantenimiento y reparación hay que recurrir indefectiblemente a la documentación técnica de actualidad.

Remisión

Nota

Dimensiones



383_002

Audi TT Coupé 2007	2,0		3,2 quattro	
Transmisión	Cambio manual	S tronic	Cambio manual	S tronic
Peso en vacío sin conductor, en kg	1.260	1.280	1.410	1.430
Peso total admisible, en kg	1.660	1.680	1.810	1.830
Cx (alerón posterior emergido)	0,3		0,3	0,31
Capacidad del maletero en l	290 (700*)		290 (700*)	
Potencia en kW	147 (200 CV)		184 (250 CV)	
Vmáx. en km/h	240		250	
Aceleración 0-100 km/h en s	6,6	6,4	5,9	5,7
Consumo en l/100 km	7,7	7,7	10,3	9,4

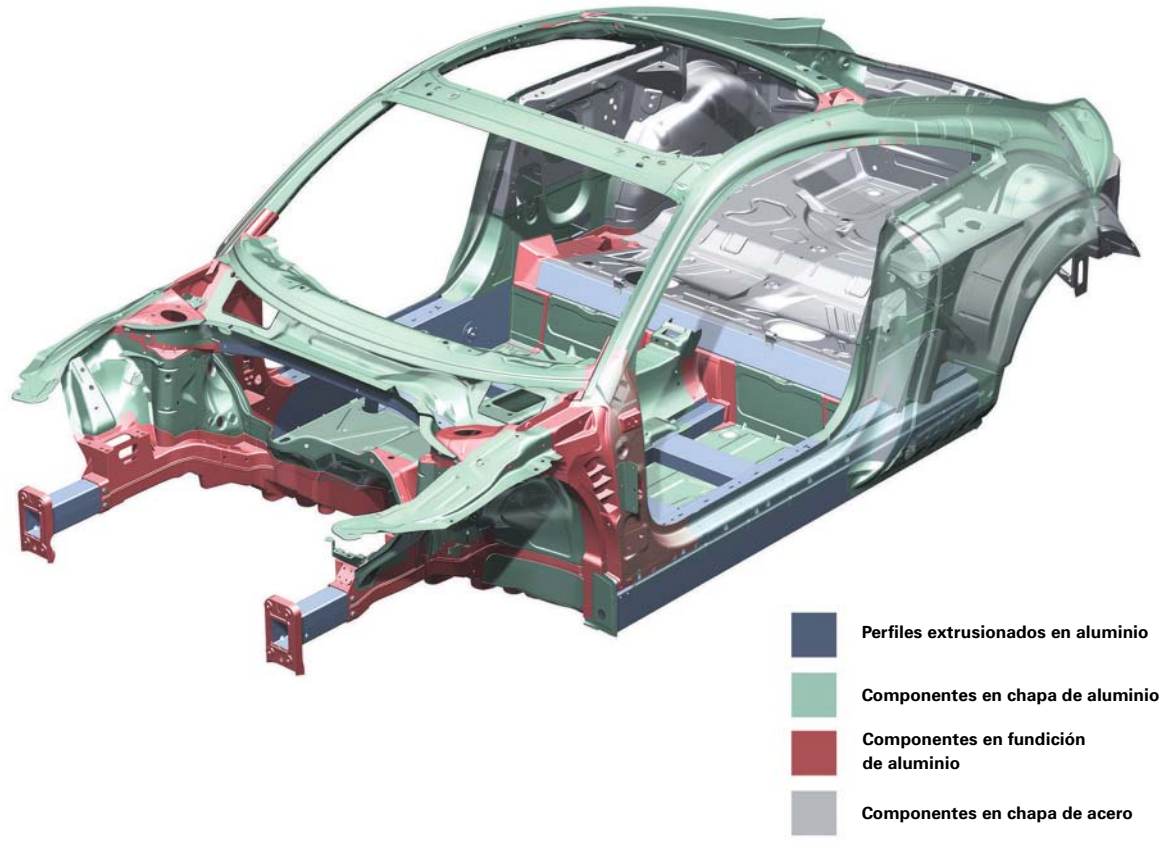
* con el respaldo trasero abatido

Concepto técnico

En el nuevo Audi TT, aparte de los elementos de fundición en aluminio, perfiles extrusionados y componentes en chapa de aluminio, se aplican por primera vez también componentes de chapa de acero en el ASF, que constituyen conjuntamente la estructura del monocasco. Con la implantación de componentes en chapa de acero para la zona posterior de la carrocería se optimiza el reparto de pesos en el vehículo. Esto influye de forma directa en las propiedades deportivas tales como el comportamiento dinámico y la aceleración, así como en las características relativas a seguridad, como son el recorrido de frenado y la estabilidad de marcha.
A pesar de la aplicación parcial de componentes en chapa de acero, el peso total de la carrocería, ahora con 277 kg incluyendo las piezas separables como puertas y capós, resulta claramente inferior al que tendría una carrocería comparable toda en acero.

A pesar de que el nuevo TT ha crecido en sus dimensiones se ha podido reducir el peso total del vehículo en virtud de la aplicación de aluminio y acero en la carrocería.

La estructura de la carrocería en el nuevo Audi TT posee una mayor resistencia y una rigidez antitorsión un 50% superior a las del modelo predecesor.



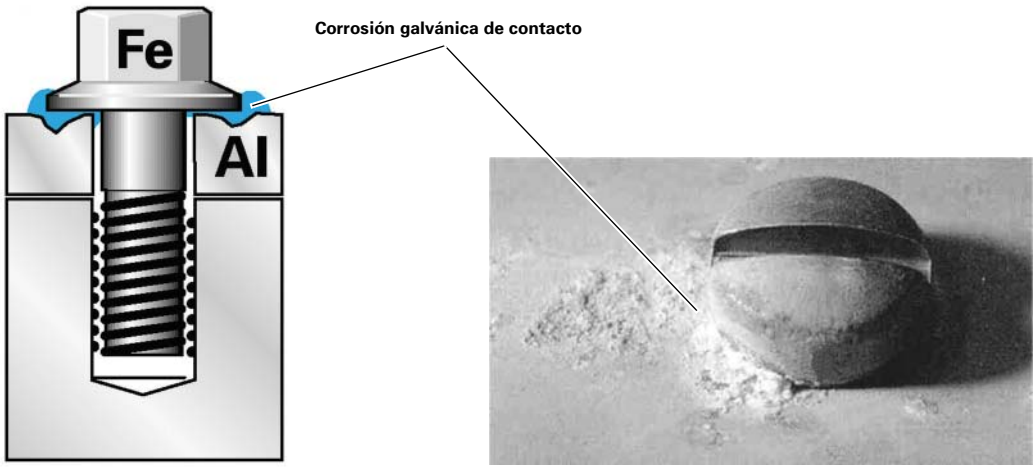
383_003

Corrosión galvánica de contacto

El aluminio posee una capa de óxido con efecto pasivador en la superficie, que protege al material subyacente contra influencias del medio ambiente. Por ese motivo, un componente de aluminio sin pintar generalmente no sufre corrosión.

Sin embargo, si se produce un contacto físico entre el aluminio y un metal que posee un potencial eléctrico positivo en la serie de tensiones electroquímicas, en comparación con el aluminio, y si interviene un electrólito, p. ej. agua salada, se produce la corrosión galvánica de contacto.

Esta corrosión es tanto más intensa cuanto mayor es la diferencia de potencial. El aluminio suele disgregarse por ser en la mayoría de los casos el metal menos noble.



Representación esquemática de la corrosión galvánica de contacto y ejemplo

Esta corrosión galvánica de contacto solamente es evitable aplicando medidas específicas para evitar que entre los dos metales pueda fluir la corriente que se genera en virtud de la diferencia de potencial. En el caso más simple, esto se consigue pintando las superficies. Sin embargo, el riesgo de corrosión es aquí muy manifiesto si ocurren daños mínimos en la pintura, incluso imperceptibles a la vista.

En el Audi TT se aplican las siguientes medidas de protección anticorrosión:

- Recubrimiento de todos los tornillos de acero y elementos de unión, tales como los remaches estampados
- Cincado de todos los componentes en chapa de acero (el cinc y el aluminio tienen una menor diferencia de potencial que el acero y aluminio)
- Aislamiento mediante adhesivo
- Sellado de uniones aluminio-acero

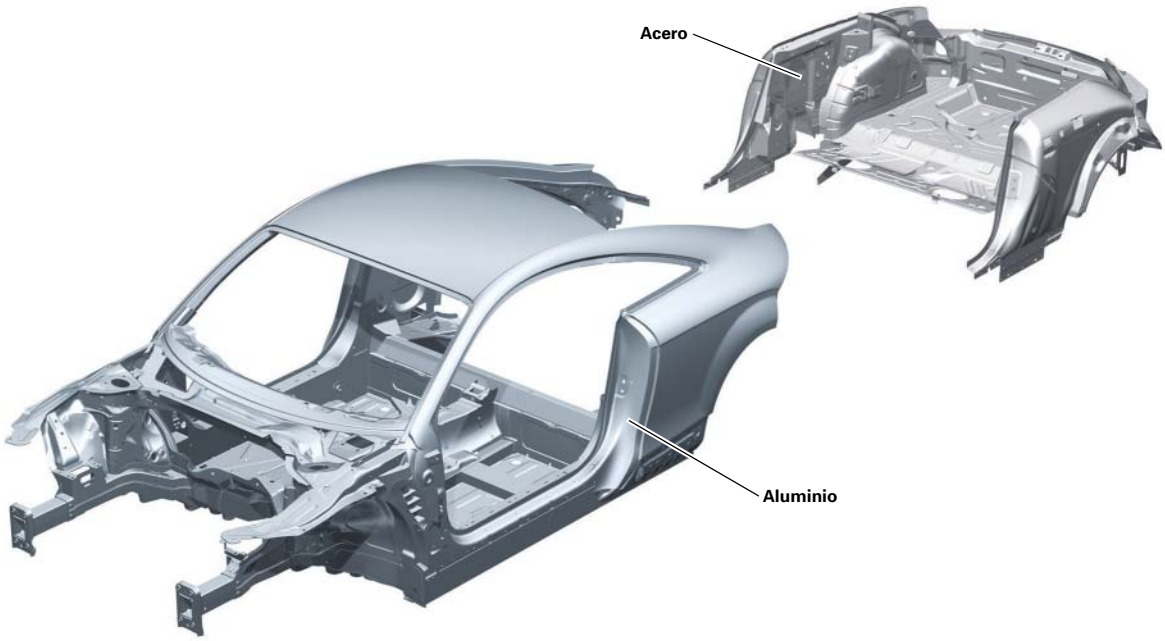
Remisión

La información detallada sobre la corrosión galvánica de contacto figura en el Programa autodidáctico 239 «Audi A2 - Carrocería».

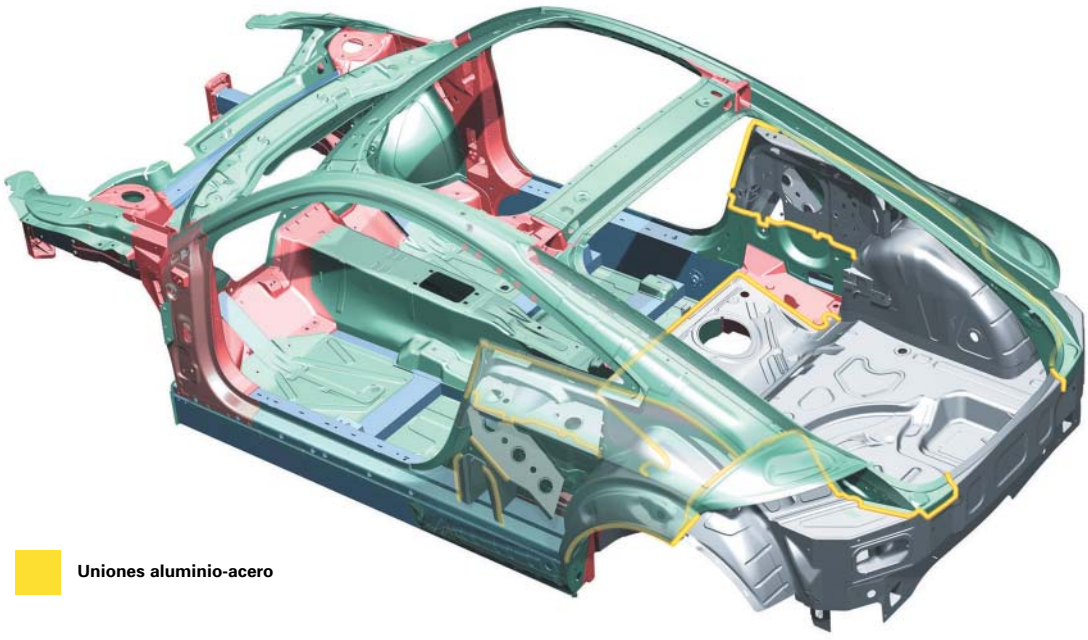
Unión de acero y aluminio

Un desafío planteado al desarrollo de la carrocería del Audi TT consistió en integrar la parte posterior del vehículo, fabricada en componentes de chapa de acero, en los grupos componentes en aluminio de la carrocería.

Este menester descarta los procedimientos de unión por calor, como la soldadura MIG, por no ser posible establecer así una unión que posea la correspondiente resistencia estática y dinámica y que no pueda generar una corrosión galvánica de contacto.



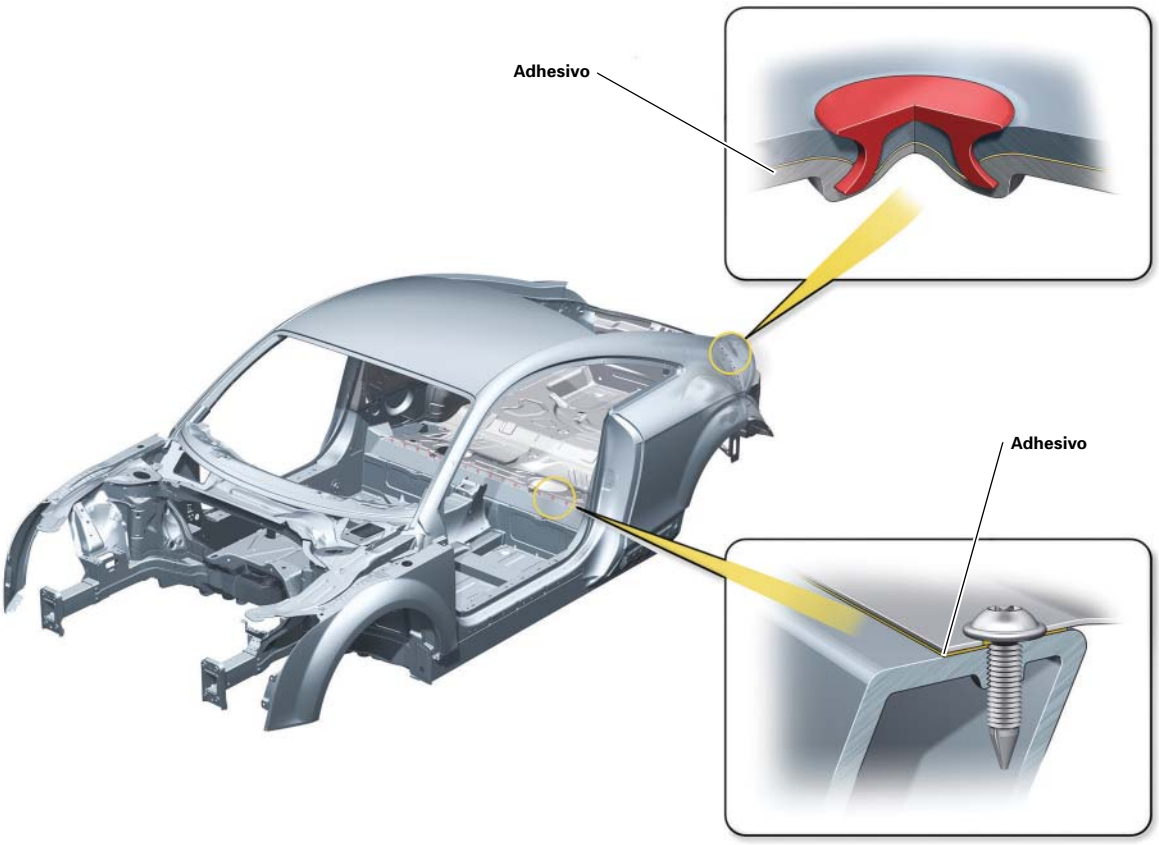
383_011



383_006

A estas uniones de los componentes de carrocería en aluminio con los componentes en acero se les plantean exigencias de alto nivel en lo que respecta a resistencia y protección anticorrosiva.

Esto se establece uniendo los componentes por medio de procedimientos no térmicos, utilizando remaches de estampado dotados de recubrimiento y tornillos especiales, en combinación con uniones pegadas.



383_012

Si la protección anticorrosiva tiene defectos, las uniones de aluminio y acero pueden presentar unos porcentajes de corrosión muy superiores a los de las uniones aluminio-aluminio o acero-acero. Por ese motivo es necesario tener establecido en la producción y en el área de Postventa, que al establecer estas uniones se satisfagan las exigencias de calidad de máximo nivel y que se sean mantenidas en todas las carrocerías.

La base de la protección anticorrosiva en las uniones expuestas al riesgo de corrosión entre aluminio / acero cincado en el Audi TT viene constituida por operaciones de pegado en el monocasco. De esta forma se logra un aislamiento de la superficie entre los elementos de contacto, que suprime los procesos de corrosión en el sitio de la unión. Otra de las medidas consiste en someter todas las uniones de las construcciones con elementos mixtos a una imprimación cataforética de inmersión (imprimación KTL) y después a un sellado con PVC o a la conservación con cera.

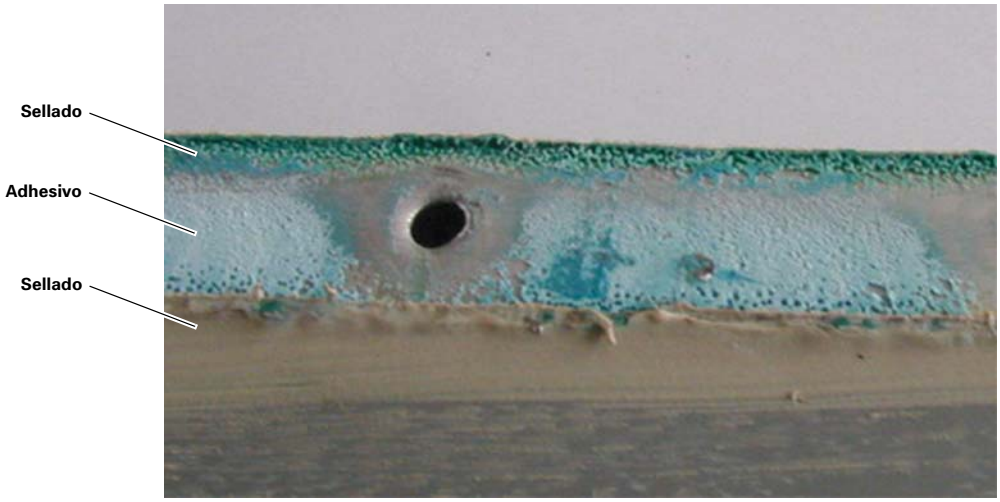
Esta figura muestra la forma en que puede actuar la corrosión galvánica de contacto si se aplicó de forma incorrecta la protección anticorrosiva. En esta unión se procedió a sellar la pestaña en el elemento de chapistería sin operación de pegado.

En este caso se aprecia una corrosión galvánica considerable en la chapa de aluminio aquí representada, que incluso condujo a que la unión remachada-estampada fracasara mecánicamente.

383_007

Para efectos de comparación, esta figura muestra la misma pestaña dotada de adhesivo y sellado.

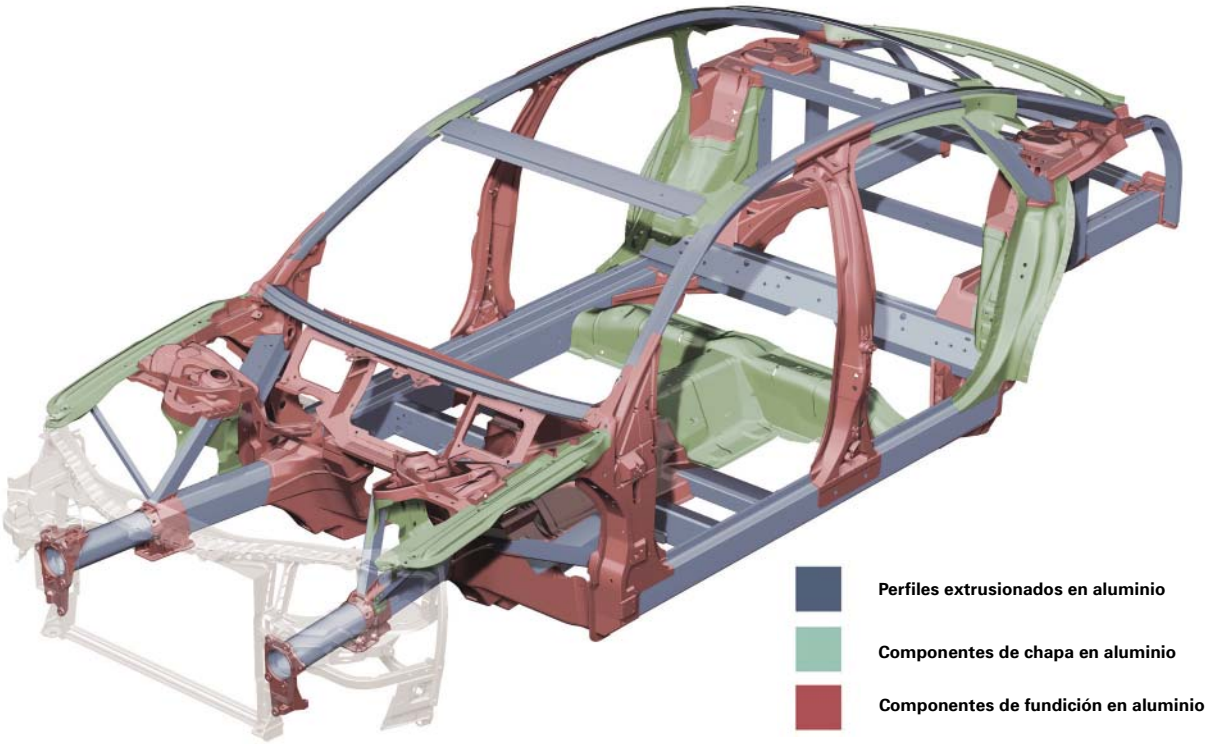
Después de haberse expuesto la pieza a los mismos efectos corrosivos por influencias medioambientales correspondientes, aquí no se produce ningún daño por corrosión galvánica de contacto en la chapa de aluminio.



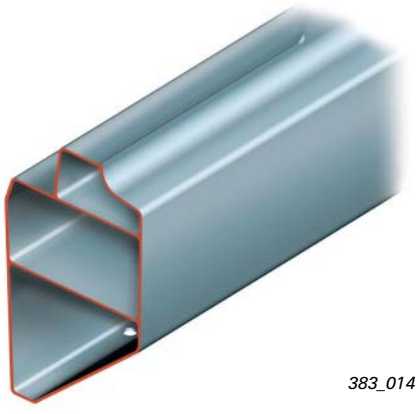
383_008

Comparación de conceptos ASF

Audi A8 (2003 →)

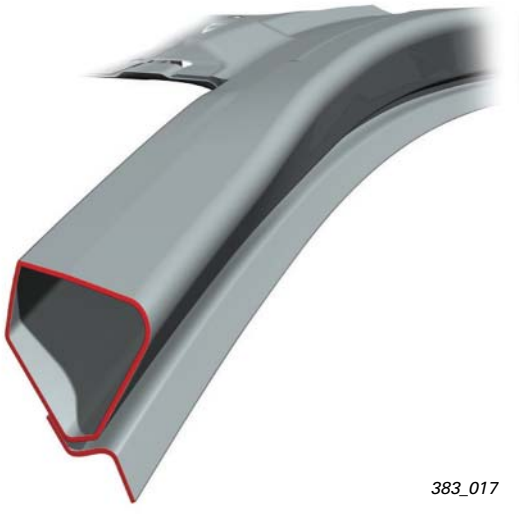


383_013



383_014

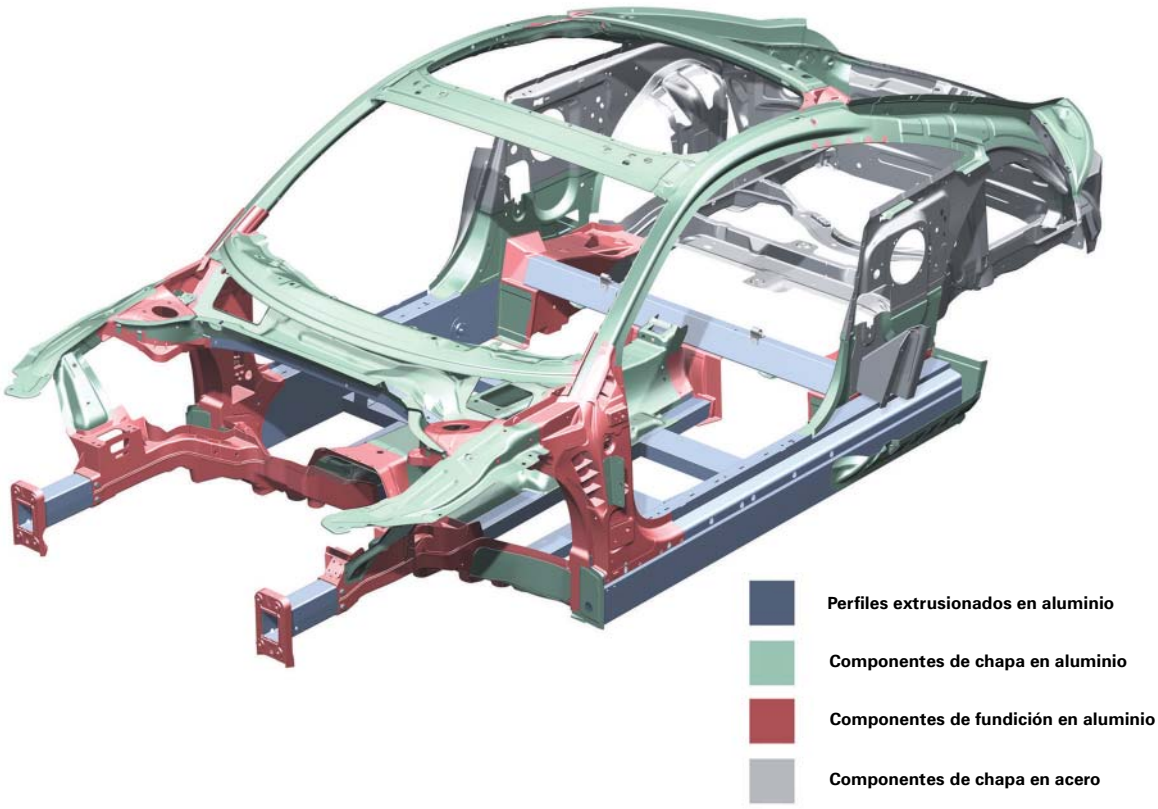
Perfil de estribera Audi A8
Perfil extrusionado de tres cámaras



383_017

Pilar A Audi A8
Perfil extrusionado de una cámara

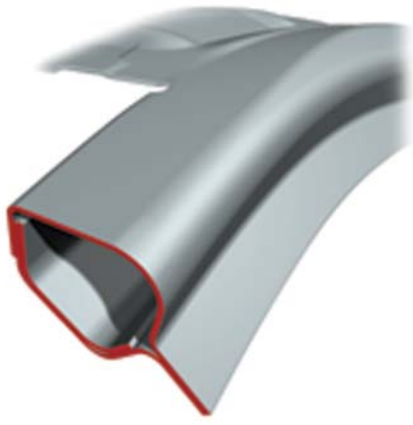
Audi TT (2006 →)



383_009

383_016

Perfil de estribera Audi TT
Perfil extrusionado de cuatro cámaras

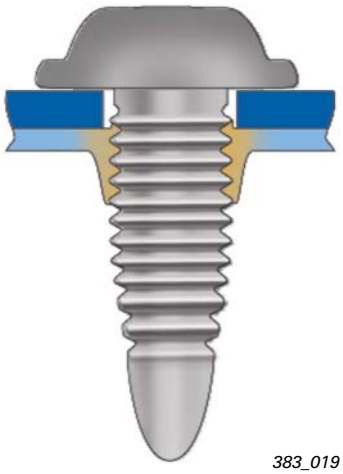


383_015

Pilar A Audi TT
Perfiles en chapa de aluminio (interior/exterior)

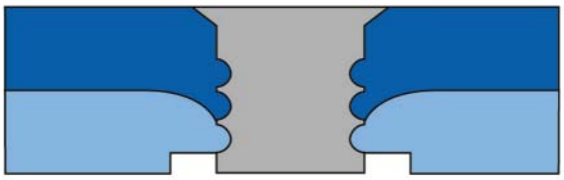
Sumario

Aparte de los procedimientos conocidos en Audi, como son la soldadura MIG o el remachado estampado, para el Audi TT también se aplican por primera vez procedimientos de unión con tornillos «flow drill» y remaches de cono y entalladura.
Para la limpieza antes de soldar al montante del techo se aplica en la producción un procedimiento de rayos láser.



383_019

Unión con tornillo «flow drill»



383_018

Unión con remache de cono y entalladura

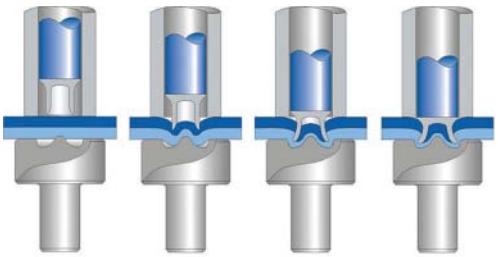
383_020

Clean Laser

Técnica	Procedimiento	Cantidad por vehículo
Técnica de unión mecánica	Remaches estampados Tornillos «flow drill» Remaches de estampado pasante (de cono y entalladura) Clinchado	1.615 piezas 229 piezas 96 piezas 164 piezas
Técnica de unión térmica	Soldadura MIG Soldadura láser Soldadura por puntos de resistencia Soldadura MAG Soldadura de pernos	2.1462 mm 5.309 mm 1.287 puntos 809 mm 234 piezas
Técnica de pegado	Pegado	97.156 mm
Tratamiento	Fresado Taladrado Roscado Cepillado Engrapado-rebordeado Limpieza láser	188 mm 16 piezas 8 piezas 2.300 mm 26.737 mm 4.000 mm

Remachado estampado

El remachado estampado es una de las técnicas de unión más importantes en la carrocería del nuevo Audi TT. Esta técnica se aplica en la unión entre elementos de carrocería en aluminio, así como para la unión entre elementos de carrocería en aluminio con acero.
El proceso viene siendo aplicado desde el Audi A2. En el Audi TT se emplean remaches estampados de dos diferentes diámetros y longitudes.



383_032

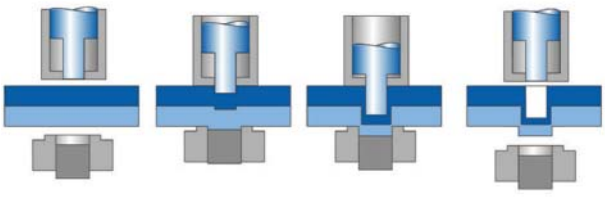
Proceso de remachado estampado

Aplicaciones de los remaches estampados

383_051

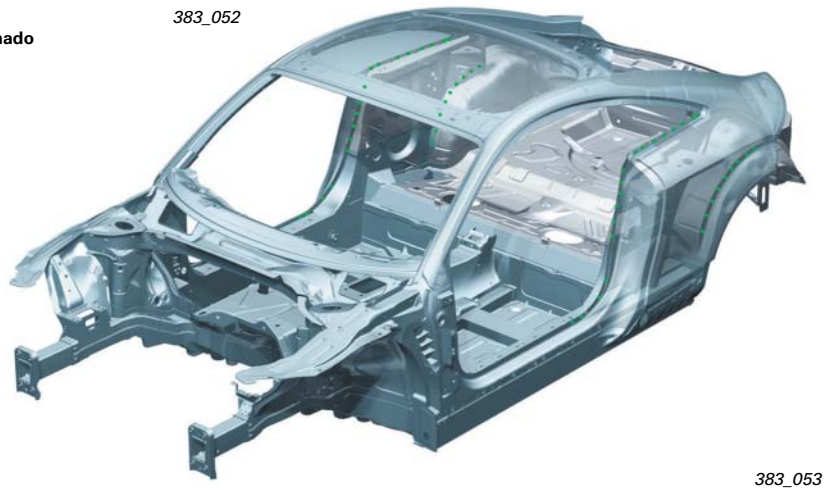
Clinchado

Con la operación de clinchado se establece una penetración parcial de los elementos y un recalcado posterior para constituir una unión en arrastre de forma y fuerza, que sin embargo posee una menor resistencia que p. ej. la de los remaches estampados.
En el Audi TT se aplica esta técnica en las piezas separables, tales como puertas y capós. Hay uniones clinchadas asimismo en la zona del pilar B y en el paso de rueda trasero. En esta zona se procede a clinchar chapas de aluminio y también chapas de acero con chapas de aluminio.



383_052

Proceso de clinchado

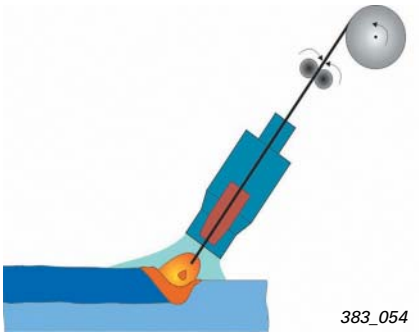


Aplicaciones del clinchado

383_053

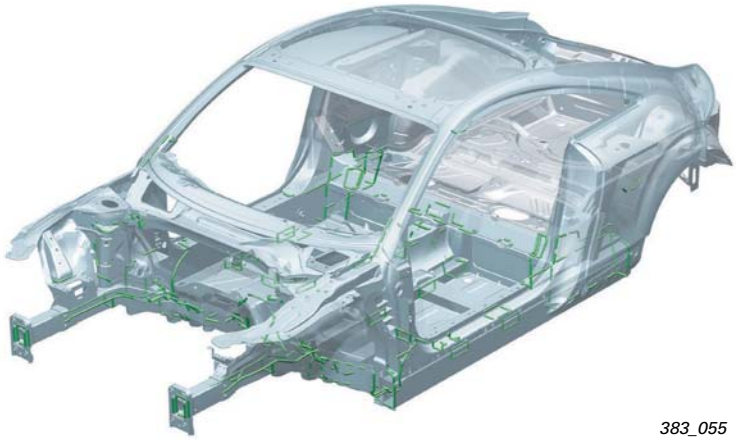
Soldadura MIG

Las piezas de aluminio se unen en gran parte por medio del procedimiento de soldadura de metales en gas inerte (MIG) desde que fueron lanzadas las carrocerías de aluminio Audi con el Audi A8 (1994). De esta forma se establecen especialmente las uniones entre piezas de fundición y perfiles extrusionados y piezas de chapa.
Esta técnica de unión se distingue por poseer una alta resistencia, pero con la desventaja de que introduce una gran cantidad de calor en la unión y posee una velocidad de proceso relativamente lenta.



383_054

Proceso de soldadura MIG

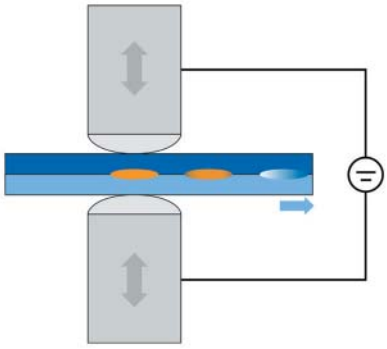


383_055

Aplicaciones de soldadura MIG

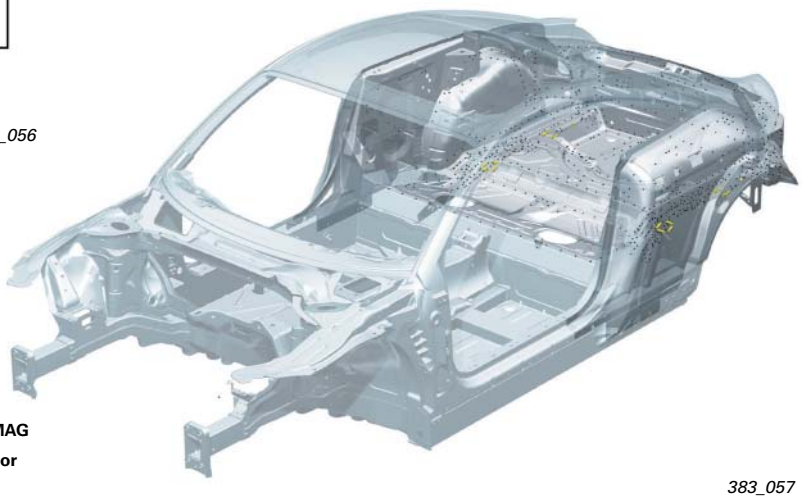
Soldadura por puntos de resistencia y soldadura MAG

Para la unión de elementos de carrocería en chapa de acero se aplican los procedimientos habituales en la construcción de carrocerías de acero, tales como la soldadura por puntos de resistencia y, en una menor cantidad, también soldaduras de metales en atmósfera de gas argón (MAG).



383_056

Ciclo de proceso de la soldadura por puntos de resistencia



383_057

Aplicaciones de la soldadura MAG

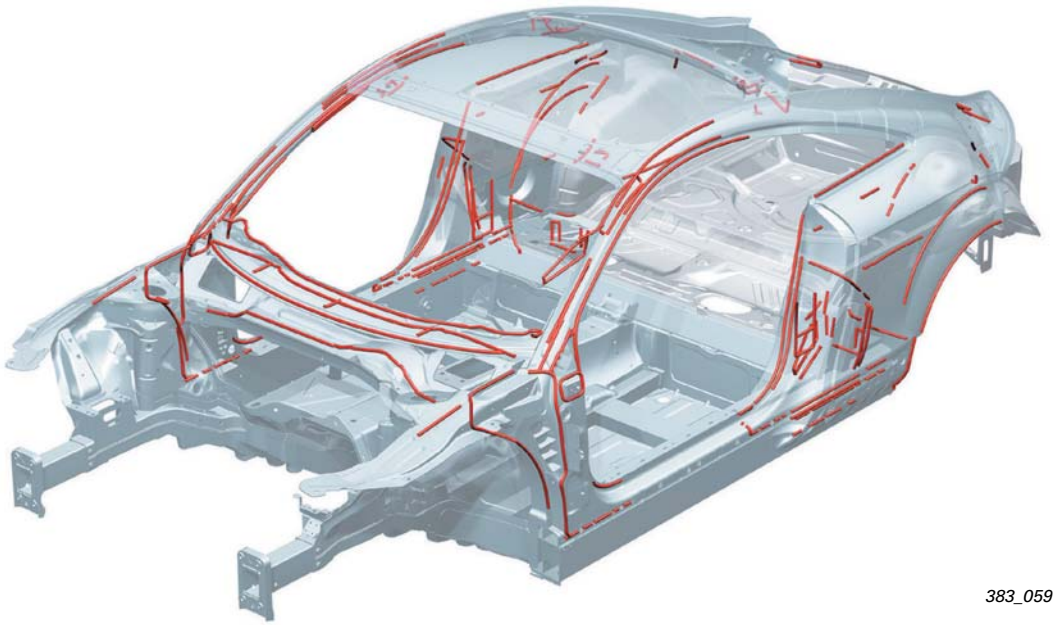
Aplicaciones de la soldadura por puntos de resistencia

Pegado estructural

Como complemento a las uniones remachadas-estampadas, clinchadas, con remaches de estampado pasante, tornillos «flow drill» y uniones soldadas por puntos de resistencia, en ciertas zonas también se aplican adicionalmente uniones pegadas. Sirven para intensificar la resistencia de la unión. En uniones engrapadas, como las del arco paso de rueda posterior, se procede a pegar asimismo. En otros sitios de la carrocería se aplican cordones de adhesivo para efectos de sellado, aislamiento entre aluminio y acero, así como para la reducción de la sonoridad.

383_058

Proceso de pegado estructural en la producción

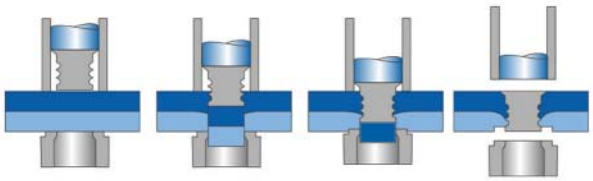


383_059

Zonas de aplicación del adhesivo estructural

Nueva técnica de unión: remaches de estampado pasante

En el caso del remachado de estampado pasante o de **cono con entalladura** se aplica un remache de aluminio o de acero bonificado dotado de un material de recubrimiento. En contraste con el remachado estampado, ambas chapas de la unión se punzonan completas.
Los remaches de estampado pasante en aluminio, contrariamente a los de acero, pueden someterse a repaso mecánico. Esto se realiza en la unión entre el lateral y la canaleta del vierteaguas. Sin embargo, la resistencia de la unión es inferior a la del remache con estampado pasante.



383_060

Proceso de remachado con estampado pasante

383_061

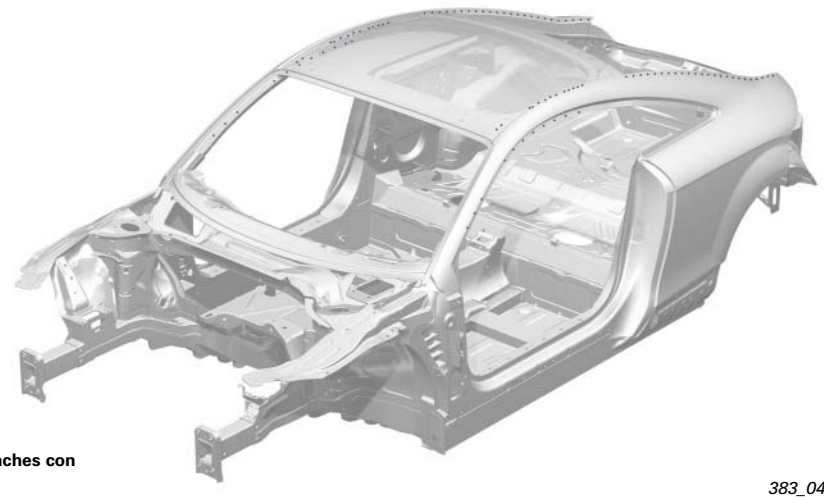
Proceso de remachado con estampado pasante en la producción

383_073

Imagen de una sección rectificada con unión mediante remache con estampado pasante

Información relativa al concepto de reparación

En la zona del montante de techo se aplican remaches con estampado pasante de aluminio en la zona de la canaleta vierteaguas al pilar C y se aplican asimismo remaches con estampado pasante en acero bonificado y dotados de recubrimiento para la zona del montante de techo. Por motivos del riesgo de corrosión no se deben desmontar por perforación ni esmerilar los remaches de acero bonificado.

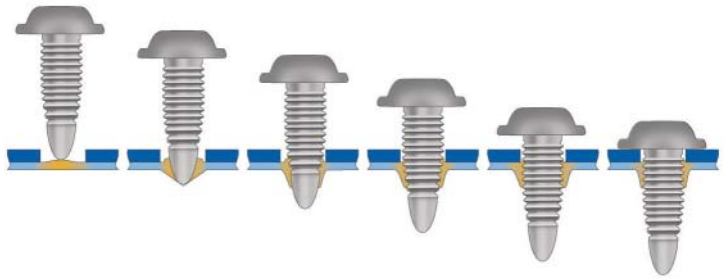


Aplicaciones de los remaches con estampado pasante

383_048

Nueva técnica de unión: tornillos «flow drill»

Con el procedimiento directo automatizado se pueden atornillar uniones de materiales a discreción, también al haber acceso por un solo lado. Un tornillo especial, dotado de recubrimiento, se atornilla con una alta presión de apriete a través de un taladro en la pieza exterior a comunicar. La pieza inferior no se somete a pretaladrado. Con la presión y las revoluciones se ablanda el material y el tornillo penetra girando.

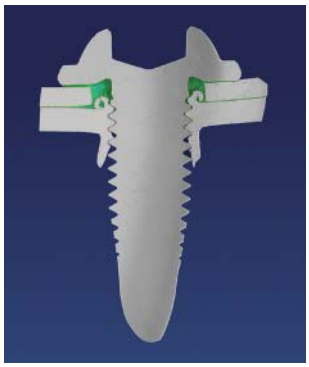


383_062

Proceso de aplicación de tornillos «flow drill»

383_063

Proceso de atornillado en la producción



383_074

Imagen de rectificado de una unión «flow drill»

Información sobre el concepto de reparación

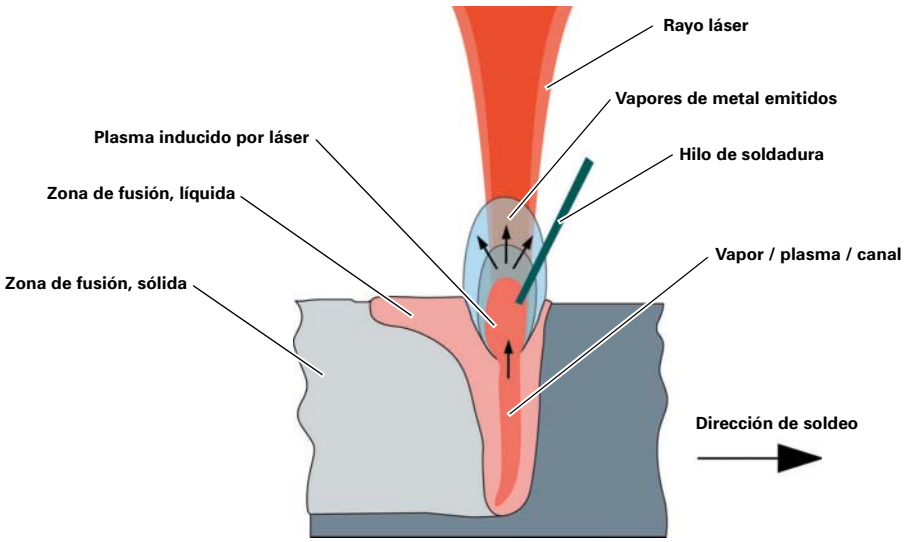
Los tornillos «flow drill» pueden soltarse en el área de Postventa y sustituirse por nuevos. Si la rosca está dañada se pueden aplicar tornillos de mayor tamaño (M6 en lugar de M5). Para la aplicación en elementos nuevos puede ser necesario pretaladrar.

Aplicaciones de tornillos «flow drill»

383_064

Nueva técnica de unión: soldadura láser de aluminio (costura del techo con franquicia cero)

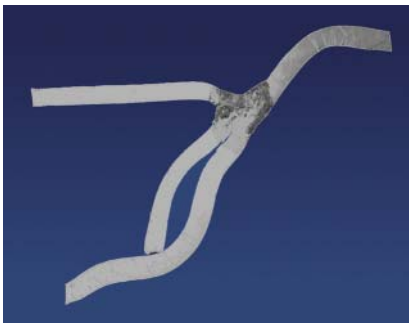
Desde la creación del Audi A2 se aplica la soldadura láser para las uniones de elementos de la carrocería en aluminio. En la mayoría de los casos se sueldan componentes de chapa sobre piezas de fundición o perfiles extrusionados. Lo nuevo es la soldadura láser con franquicia cero en la zona del techo.



383_065

383_066

Proceso de soldadura láser en la producción



383_025

Imagen rectificada de la unión montante de techo y chapa del techo

Zonas de aplicación para la soldadura láser
Costura en el techo con franquicia cero

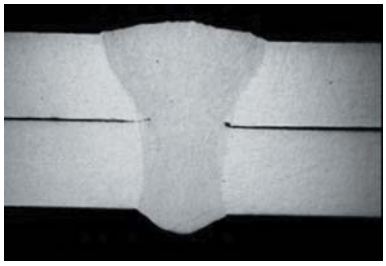
Zonas de aplicación para la soldadura láser

383_067

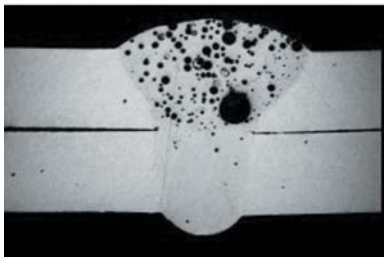
Para poder soldar componentes de aluminio con soldadura láser en un proceso fiable, las piezas en cuestión deben tener una superficie muy limpia. Esto se consigue en el caso de los componentes a base de lavado y un decapado químico o con el método de reciente aplicación Laser Clean.
Con un rayo láser, manejado correspondientemente, se procede a calentar de forma breve la superficie para eliminar todos los residuos. Los componentes limpiados de esa forma pueden ser sometidos luego directamente a la soldadura láser.

383_068

Proceso Laser Clean en la producción



383_069



383_075

Imagen rectificada de una soldadura láser con Laser Clean (arriba) y sin limpieza (abajo)

El repaso y el acabado de la superficie en la unión entre el montante y la chapa del techo se realiza en la producción en forma automatizada por medio de un proceso de cepillado.

383_070

Proceso de cepillado en la producción

383_071

383_072

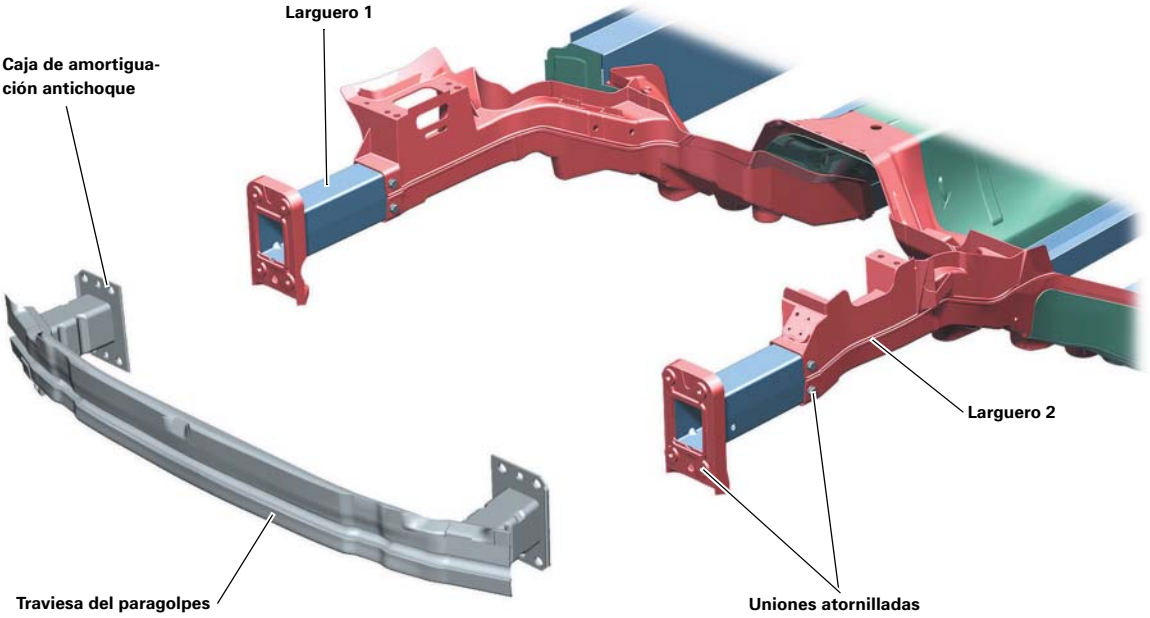
Costura láser antes (arriba) y después (abajo) del proceso de cepillado

Reparación en aluminio

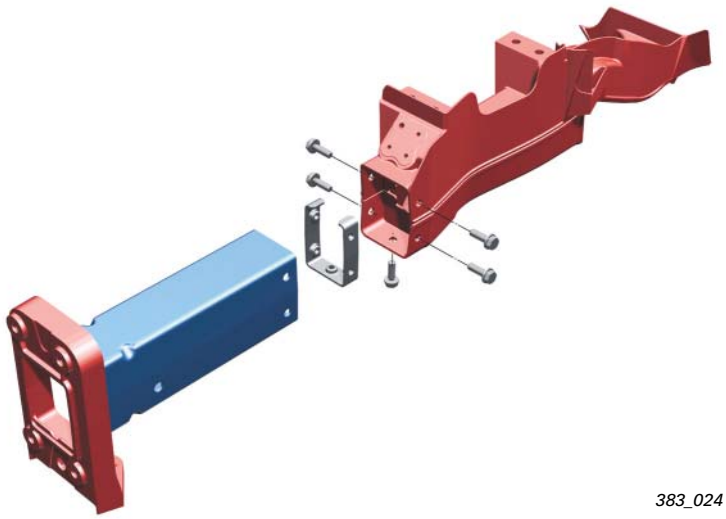
El concepto de reparación para componentes de carrocería solamente de aluminio es parecido a las formas de proceder para la reparación de los vehículos de aluminio Audi habidos hasta ahora.

El armazón anterior está diseñado de modo que, en casos de golpes leves hasta aprox. 15 km/h, sólo sea necesario sustituir la traviesa del paragolpes y las cajas de amortiguación antichoque.

Si aparte de ello se daña la estructura del vehículo también se puede sustituir el larguero 1 soltando la unión atornillada. Todas las deformaciones del armazón anterior que van más allá de ello sólo pueden ser eliminadas soldando piezas originales correspondientes.



383_023

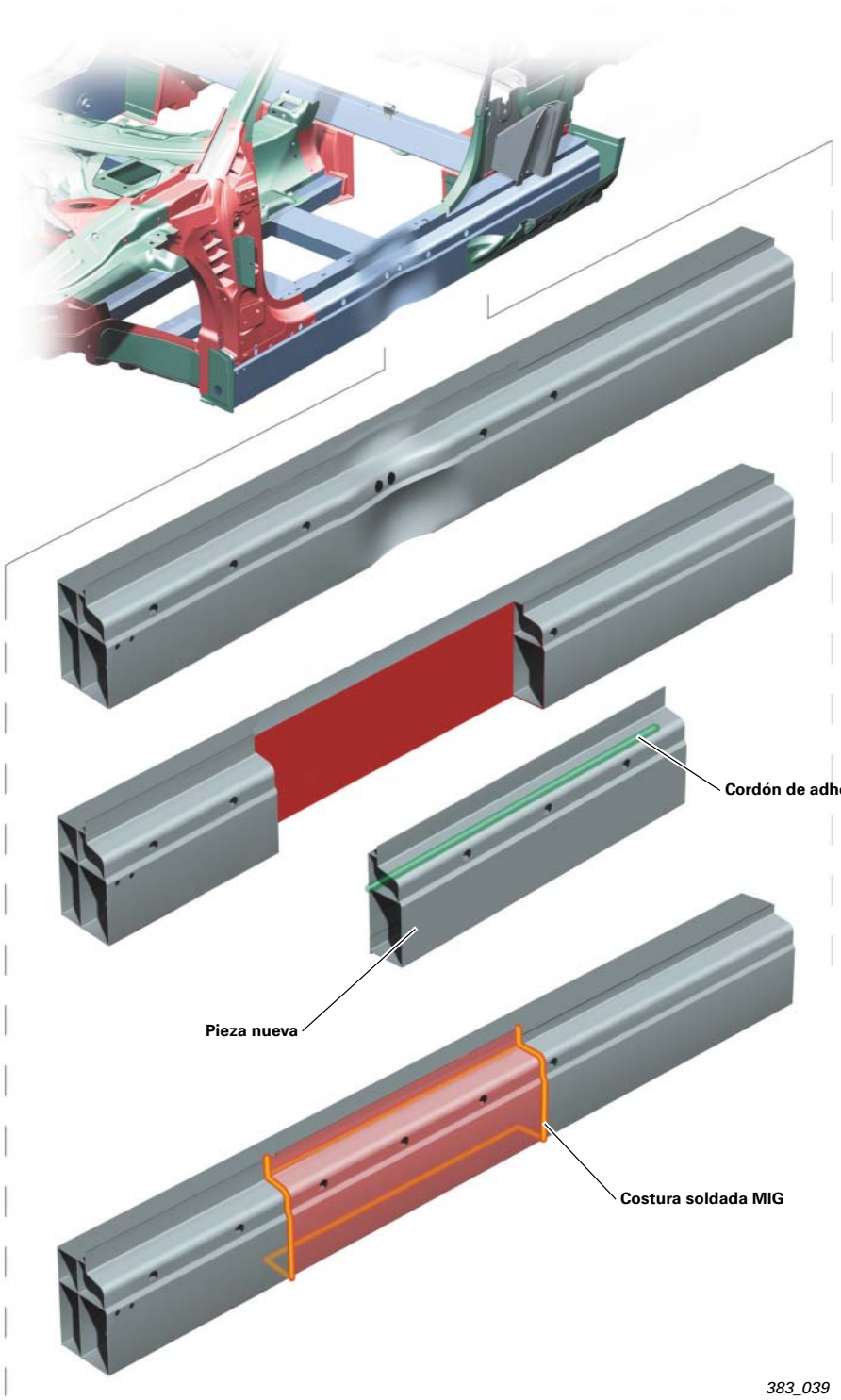


383_024

Unión larguero 1 y larguero 2

Debajo del guarnecido de la estribera se encuentra el perfil extrusionado de cuatro cámaras. Para las cámaras exteriores deformadas se ha desarrollado un método de reparación especial. En caso de reparación hay que cortar verticalmente el perfil, de modo que se dejen puestas las dos cámaras posteriores, incluyendo el alma central del perfil de cuatro cámaras.

Acto seguido hay que soldar con soladura MIG un recambio original de dos cámaras, desarrollado especialmente para esta solución de reparación, aplicándose una costura en toda la longitud por arriba y por debajo contra el resto existente todavía del perfil de estribera en el vehículo. Adicionalmente se aplica primero un cordón de adhesivo en el quebranto del recambio original, con lo cual se establece una solidez adicional y se evita una eventual sonoridad entre las dos estriberas.



383_039

Reparación en acero

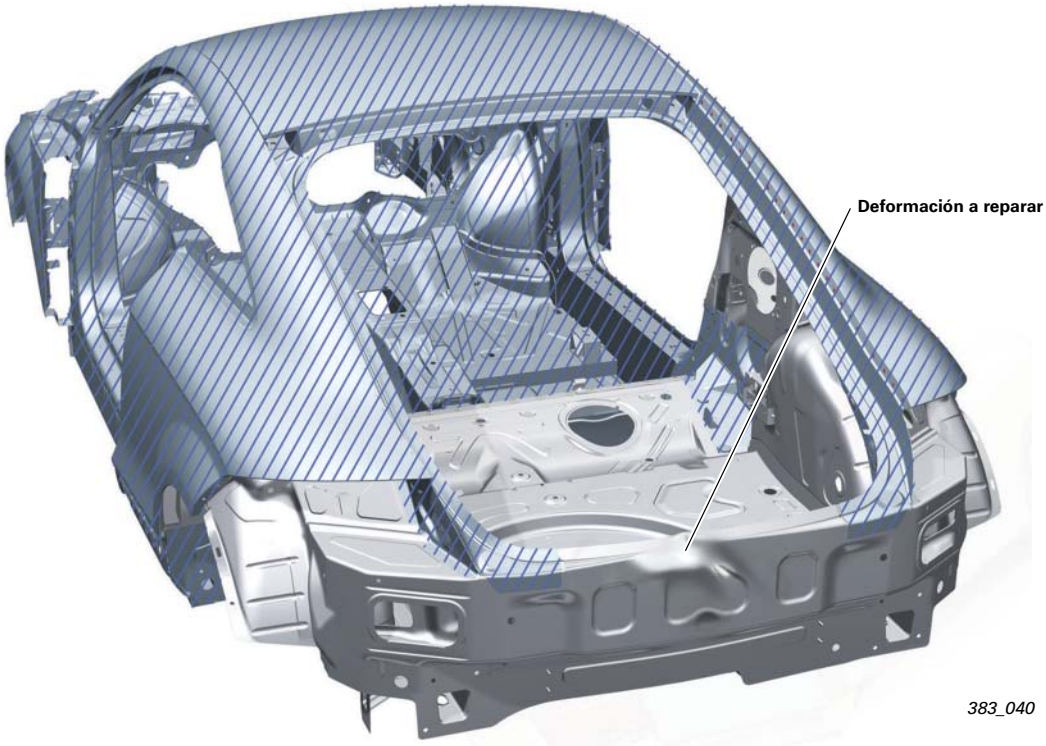
Solamente en la parte posterior del Audi TT se practica una reparación específica en la que únicamente están afectados los componentes de acero y no se ha dañado la unión entre aluminio y acero.

Los trabajos en cuestión pueden ser llevados a cabo:

– en el elemento de cierre de la trasera
– en el larguero posterior (lateral ileso)
– en la plataforma del piso posterior.

Una reparación de esta índole corresponde básicamente con la forma de proceder que se conoce para vehículos todos en acero. Debido al riesgo de que se produzca corrosión galvánica de contacto en los componentes de aluminio de la carrocería, sin embargo, resulta necesario tomar medidas preventivas especiales. El polvillo despedido por la abrasión de los componentes de acero, y sobre todo las chispas proyectadas en los trabajos de corte y soldadura no deben caer sobre las piezas de aluminio.

Esto también es válido para piezas de aluminio pintadas. Los fragmentos incandescentes de acero pueden dañar la pintura y la partícula de acero en cuestión puede entrar en contacto con el elemento de carrocería en aluminio, lo cual puede traducirse en una corrosión galvánica en la carrocería de aluminio que, por lo demás, se encontraba ilesa.
Por ese motivo se tiene que proteger esmeradamente toda la carrocería para efectuar reparaciones en acero. Esto se realiza utilizando las mantas especiales y enmascarando. Aparte de ello, los trabajos de corte solamente se deben llevar a cabo con desprendimiento de virutas, utilizando la sierra de chapista. Si resulta ineludible realizar trabajos con el disco abrasivo se tienen que emplear discos, cuya proyección de chispas sea nula o mínima. En donde sea posible se debe utilizar la punteadora para los trabajos de soldadura, por ser la que menos proyecciones causa al soldar.



Elementos de carrocería que se deben cubrir para una reparación en acero

Reparación en aluminio-acero

En el caso de un daño en el lateral o en la trasera puede suceder que se deformen piezas de aluminio y de acero conjuntamente. Un ejemplo al respecto es la deformación que abarca el lateral (aluminio) y el pasarrueda trasero (acero). Después de retirar las piezas deformadas se implantan los nuevos recambios originales de acuerdo con los procedimientos de reparación ya descritos. En la unión entre los componentes de acero y aluminio se debe trabajar extremando el esmero para descartar una posterior corrosión galvánica de contacto.

En las zonas de las uniones se trabaja con adhesivo bicomponente DA 001 730 A1 y remaches o tornillos. Entre ambos materiales hay que aplicar una capa aislante que evite la corrosión galvánica de contacto, tal y como se procede en la fabricación en serie. Al soldar los componentes de acero de la carrocería se deben cubrir y enmascarar indefectiblemente los componentes de aluminio, procediendo con todo cuidado.

Remisión

Para todas las reparaciones en la carrocería se procederá indefectiblemente de acuerdo con lo especificado en la documentación de actualidad para el taller.

Equipamiento del taller

Para reparaciones en vehículos de aluminio se requiere herramienta especial. La base al respecto está constituida por el área de trabajos de reparación 2010.

Aparte de aparatos y máquinas especiales para soldar clavos, desabollar, pegar y remachar corresponde una importancia especial a la técnica de soldadura del aluminio.

383_026

Desabolladores de aluminio VAS 5196 y VAS 6049

383_076

Alicate para remaches estampados VAS 5279A

383_028

Soldador en gas de protección para aluminio V.A.G 2001B

383_029

Soldador en gas de protección para aluminio VAS 6388

La gama comprende mientras tanto dos aparatos dotados de una tecnología de vanguardia para los sistemas de control, que resultan ideales para los trabajos de soldadura en la carrocería de aluminio Audi. Presuponiendo un empleo profesional de los aparatos se consiguen uniones soldadas intachables en este material de aluminio, que garantizan una resistencia óptima.

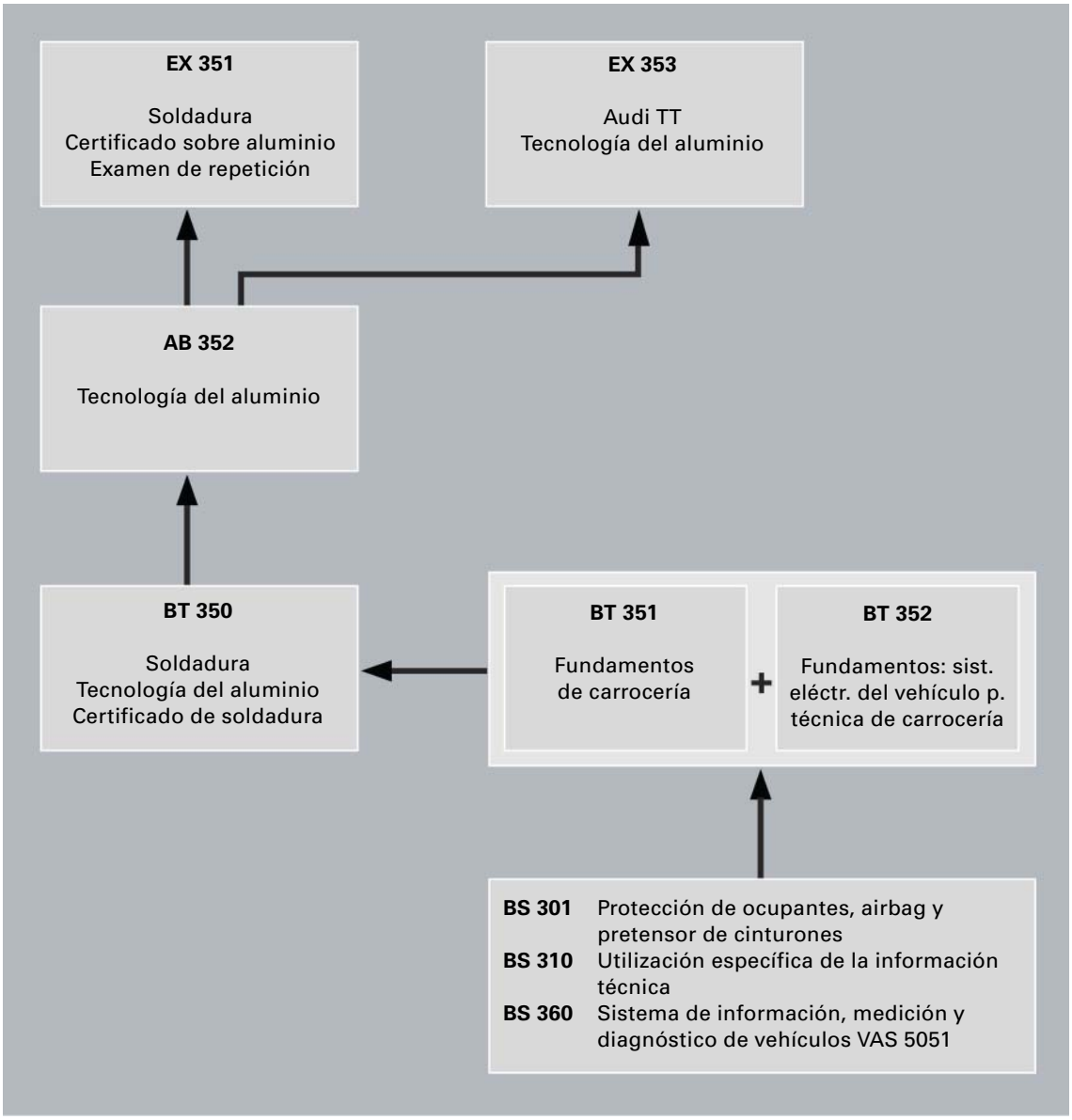
Remisión

Para más información relativa al equipamiento del taller para vehículos de aluminio Audi consulte la documentación del taller y Audi Service Net.

Cualificación para aluminio

Para la reparación de carrocerías de aluminio se requieren conocimientos y habilidades artesanales especiales. Una condición para la reparación profesional de las carrocerías consiste en haber participado en los correspondientes módulos de formación.

Corresponde especial importancia a la certificación del operario según la norma internacional DIN EN ISO 9606-2 para los trabajos de soldadura.



383_049

Remisión

Para más información relativa a la cualificación en aluminio consulte Audi Service Net.

Colisión frontal, colisión lateral y colisión trasera

El nuevo TT tampoco acepta ninguna clase de paliativos en lo que respecta a la seguridad antichoque. Los largueros en el armazón anterior se componen de perfiles extrusionados de aluminio y componentes en fundición de aluminio. Conjuntamente con la traviesa del frontal y un bastidor auxiliar se reducen y reparten las fuerzas que intervienen en una colisión frontal. En la zona posterior hay soportes sobredimensionados para proteger la celda del habitáculo. Perfiles de aluminio de alta resistencia en las puertas oponen resistencia a un impacto lateral. El capó del motor es en aluminio, cuyo diseño satisface las necesidades planteadas por la protección de peatones.

Mediante trabajos de simulación es posible anticipar el conocimiento de la forma en que se comporta la estructura de la carrocería ante una colisión, procediendo para ello en un estado muy primitivo del desarrollo. A esos efectos se efectúan cálculos basados en los datos disponibles de la carrocería, utilizando el método de cálculo de elementos finitos. Los resultados entran en el proceso del diseño en curso y posibilitan una optimización de la estructura carrocera en lo que respecta a las cargas relevantes en caso de una colisión.

Simulación de una colisión frontal según Euro NCAP

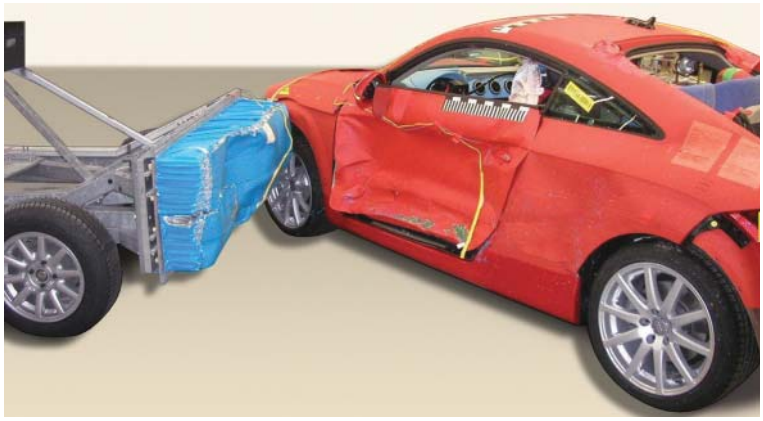
383_031

Para verificar los resultados obtenidos en el cálculo y para satisfacer las exigencias legales se efectúan asimismo ensayos reales.

Tomando como base la norma que se debe cumplir se realizan los ensayos aplicando diversas condiciones específicas.

383_041

Colisión frontal Euro NCAP (64 km/h con cobertura parcial)



383_042

Colisión lateral Euro NCAP (50 km/h)

383_043

Colisión por alcance ECE y Japón (50 km/h)

Protección de peatones

A la protección de peatones le viene correspondiendo una importancia cada vez mayor. En el nuevo Audi TT se han aplicado diversas medidas específicas para satisfacer estas exigencias.

Desde el propio diseño del capó delantero se concedió especial importancia a contar con una construcción resistente pero a la vez correspondientemente cedente en caso de recibir un impacto con la cabeza. Esto se ha conseguido mediante una estructura alveolar de la chapa interior.

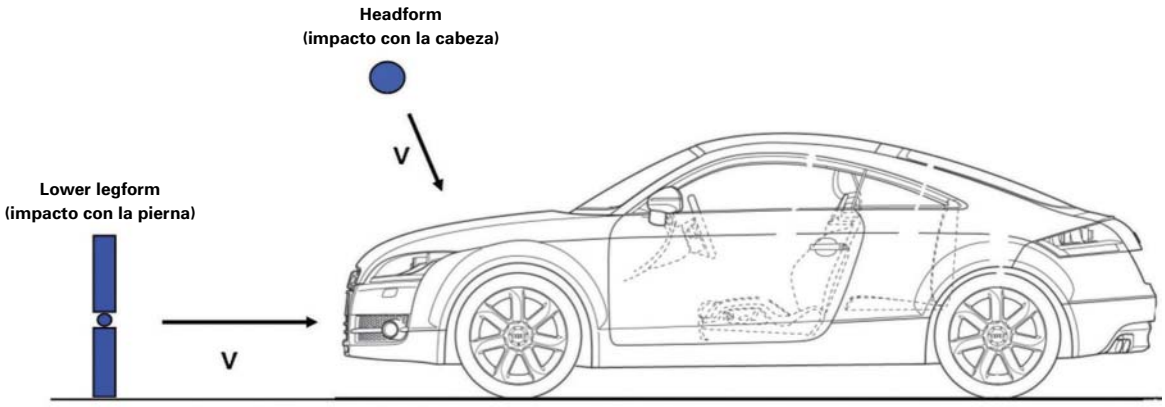
383_034

El sistema general del concepto prevé áreas de deformación entre el capó y los grupos mecánicos o bien componentes estructurales de la carrocería.

Para reducir los efectos de un impacto del frente delantero contra las piernas se ha procedido a desacoplar el moldeado del paragolpes e integrar un elemento espumificado a manera de absorbedor de impacto entre la traviesa y el moldeado del paragolpes.

383_044

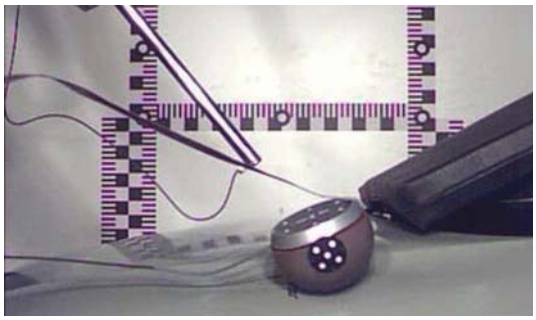
Para el dimensionamiento se recurrió a la simulación y a los ensayos a manera de herramientas para el desarollo.



383_035

Impacto con la cabeza

Para probar el impacto con la cabeza se procede a disparar sobre el capó delantero una semiesfera que representa la cabeza.
Con ello se determinan determinadas magnitudes físicas, que permiten derivar magnitudes de cargas y esfuerzos resultantes.



383_036

Impacto con la pierna

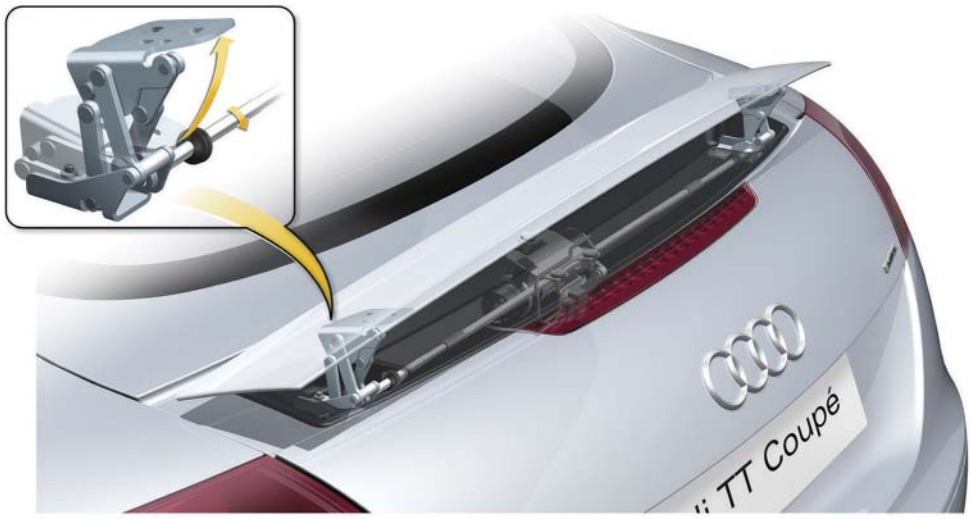
El impacto con la pierna se simula con la composición de un ensayo, en la que se impacta un elemento parecido a la pierna contra el paragolpes del vehículo.

383_037

Alerón posterior electromecánico

El nuevo Audi TT monta de serie un alerón posterior emergible eléctricamente. En estado emergido aumenta claramente la estabilidad de marcha al circular a velocidades superiores. El alerón emerge automáticamente a partir de una velocidad de 120 km/h y se vuelve a retraer al bajar de los 80 km/h. A velocidades inferiores a los 120 km/h también es operativo manualmente por medio de un conmutador de mando en la consola central.

La unidad, compuesta por el módulo del alerón posterior y la hoja del alerón, se implanta en el capó trasero del Audi TT. El módulo del alerón posterior con unidad de accionamiento, eje de accionamiento y mecanismo de reenvío (bisagras) va atornillado con la hoja del alerón en chapa de acero, pintada en el color de la carrocería, mediante elementos autoajustables.



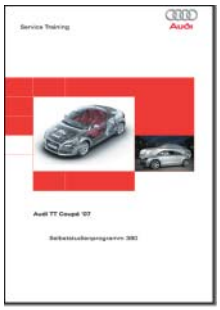
383_038

383_045

En caso de reparación se puede sustituir aparte la hoja del alerón. El módulo del alerón posterior se sustituye completo si está dañado.

Remisión

Para información más detallada sobre el manejo, funcionamiento y la diagnosis consulte el Programa autodidáctico 382 «Audi TT Coupé 2007 - Sistema eléctrico e Infotainment».



SSP 380 Audi TT Coupé 2007

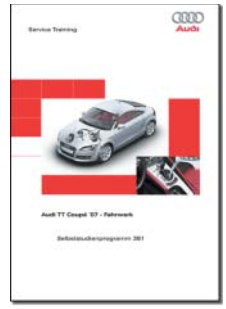
- Carrocería
- Protección de ocupantes
- Motor
- Tren de rodaje
- Sistema eléctrico
- Climatización
- Infotainment

Número de referencia: A06.5S00.25.60

SSP 381 Audi TT Coupé 2007 - Tren de rodaje

- Eje delantero
- Eje trasero
- Sistema de amortiguadores
- Sistema de frenado

Número de referencia: A06.5S00.26.60



SSP 382 Audi TT Coupé 2007 - Sistema eléctrico e Infotainment

- Interconexión en red
- Topología de buses
- Electrónica de confort
- Infotainment

Número de referencia: A06.5S00.27.60

SSP 383 Audi TT Coupé 2007 - Carrocería

- Audi Space Frame del Audi TT
- Técnicas de unión y procedimientos de fabricación
- Concepto de reparación
- Concepto de seguridad de la carrocería
- Alerón posterior electromecánico

Número de referencia: A06.5S00.28.60

A la vanguardia de la técnica **www.audi.de**

383

Reservados todos los derechos. Sujeto a modificaciones técnicas.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
Service.training@audi.de
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Estado técnico: 05/06

Printed in Germany
A06.5S00.28.60