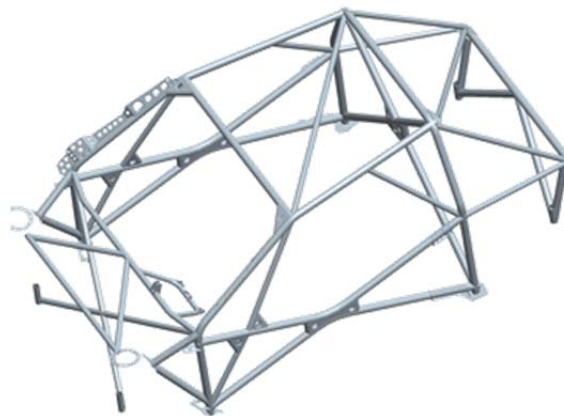




TIPOS DE ESTRUCTURAS DE SEGURIDAD QUE SE PUEDEN MONTAR EN UN VEHÍCULO DE COMPETICIÓN

PARTICULARIDADES





GENERALIDADES Y TIPOS DE ESTRUCTURAS DE SEGURIDAD (EXTRACTO DEL ANEXO J AL C.D.I.)

El artículo 253-8 del Anexo J al Código Deportivo Internacional (de ahora en adelante CDI), se refiere a las estructuras de seguridad que se pueden montar en un vehículo de competición de tipo turismo o GT. Para vehículos Todo Terreno, habrá que seguir el artículo 283-8. Por tanto, habrá que empezar por hacer un resumen detallado de las opciones que tiene una persona que aborde la instalación de una estructura de seguridad. Debido a la similitud entre ambos reglamentos, este documento se centrará en el artículo 253-8.

La instalación de una estructura de seguridad es obligatoria y debe estar:

- a) **Fabricada según los requerimientos del Anexo J.**
- b) **Homologada o certificada por una ADN (Autoridad Deportiva Nacional).**
- c) **Homologada por la FIA (Federación Internacional de Automovilismo).**

a) Fabricada según los requerimientos del Anexo J

Una estructura fabricada según el Anexo J al CDI no necesita estar homologada ni ante la Federación Internacional del Automóvil (de ahora en adelante FIA), ni ante una Autoridad Deportiva Nacional (de ahora en adelante ADN) que en España es la Real Federación Española de Automovilismo (de ahora en adelante RFEdeA), ni ante ninguna otra entidad.

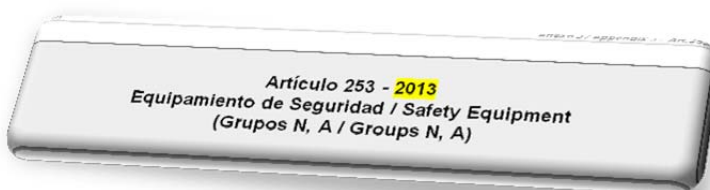
Podrá ser construida por cualquiera siempre y cuando cumpla al 100% con el art. 253-8 del citado Anexo J.

Por tanto, a la pregunta de, ¿quién puede construir e instalar este tipo de estructuras? La respuesta es que todo aquel que quiera aunque se debe tener en cuenta que tendrá que tener capacidad técnica determinada para ello.

En consecuencia, los fabricantes especializados suelen fabricar estructuras de seguridad siguiendo el art. 253-8 del Anexo J y que se pueden adquirir en las tiendas especializadas que las distribuyen. Algunos de estos son Sparco, OMP, Sabelt, Custom Cages, Safety Devices, Vimesa, ARC, etc. Pero, como se ha comentado, también podría construirse uno mismo en el garaje de su casa si tuviese los medios adecuados.

Para poder consultar el Anexo J al CDI, se debe seguir el siguiente enlace:

ANEXO J al CDI



a.1) Particularidades:

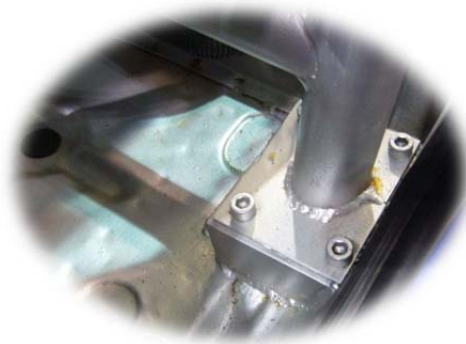
- Deberá ser verificada estrictamente y según las prescripciones del art. 253.8 del Anexo J al CDI.
- Se basa en unos requisitos mínimos a nivel de:
 - Diseño
 - Dimensiones del tubo utilizado (diámetro y espesor de pared)
 - Tipo de material utilizado
- No obstante, a partir de este mínimo no existe libertad sino que el reglamento expresa lo que se puede hacer.
- Todo lo que no venga recogido en el mismo, no está autorizado a montarse.
- Para reconocerlas fácilmente, se deberá ver que estén atornilladas al chasis del vehículo según los requerimientos del Anexo J. En caso contrario debería ser una Estructura homologada ante la FIA o una ADN.
- No se necesita ningún tipo de documento que acredite que está certificada u homologada.



A continuación se muestran algunos ejemplos de estructuras fijadas a la carrocería según dicta el art. 253-8 del Anexo J al CDI:



Fijación atornillada mediante pie de anclaje con placa de refuerzo



Fijación atornillada mediante pie de anclaje con placa de refuerzo en forma de cajetín



Fijación atornillada mediante pie de anclaje con placa de refuerzo en forma de cajetín



Fijación atornillada de tirantes traseros mediante pie de anclaje y placa de refuerzo de 60 cm²

Refuerzo de la unión entre la barra de refuerzo del parabrisas y una de las barras de la cruz de la puerta:



Unión en el caso de barras que se cruzan



Unión en el caso de barras que se cruzan



Finalmente, se muestran algunos ejemplos de estructuras que no cumplen con el art. 253-8 del Anexo J al CDI.



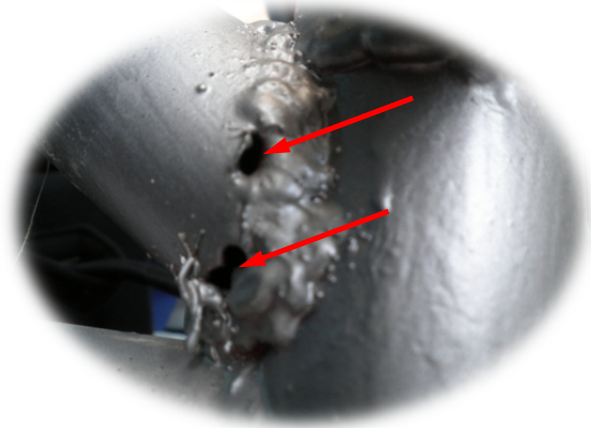
Tubo no soldado con el pie de anclaje a lo largo de todo el perímetro del tubo



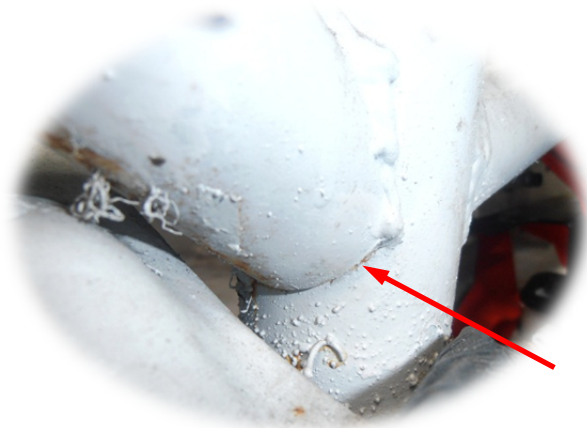
Tubo no soldado con el pie de anclaje a lo largo de todo el perímetro del tubo



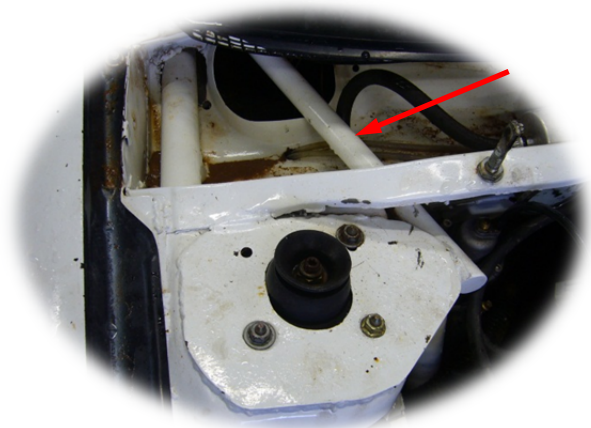
Placa de refuerzo no soldada por completo al chasis



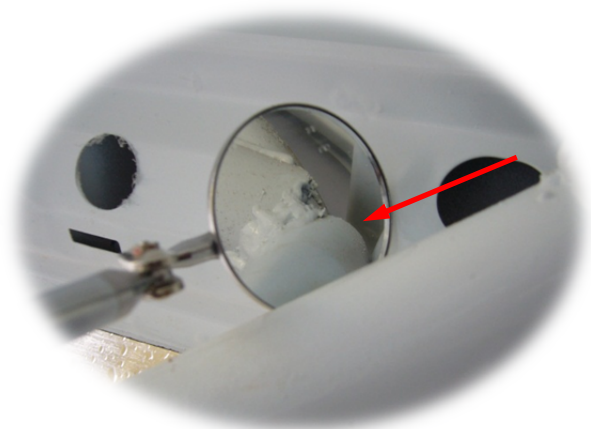
Mala soldadura con penetración en el material a soldar



Tubo sin soldar en la unión



Tubo de refuerzo de suspensión delantera no conforme



Tubo sin soldar en la unión



Tubo sin soldar en la unión



b) Homologada o certificada por una ADN

El segundo tipo de estructuras de seguridad que pueden montarse en un coche de competición (turismo, GT o Todo Terreno) son las homologadas ante una ADN de acuerdo a los reglamentos de homologación para estructuras de seguridad que elabora la FIA. Estas ADN son las Federaciones o Clubes Nacionales de cada país y que son declarados por la FIA. En cada país existe una única ADN. En España, la ADN de la FIA y, por tanto, la única entidad autorizada a homologar estructuras de seguridad es la RFEdeA.

La homologación de este tipo de estructuras, más completas que las anteriores, está destinada no a particulares, sino a empresas del sector que puedan demostrar cierta capacidad técnica y competencia.

Para poder homologar una estructura de seguridad ante la RFEdeA hay que cumplir la normativa vigente. Para poder consultar la “Normativa de Homologación de Estructuras de Seguridad ante la R.F.E. de A.” se debe seguir el siguiente enlace:

NORMATIVA PARA LA HOMOLOGACIÓN DE ESTRUCTURAS DE SEGURIDAD ANTE LA R.F.E. de A.

Esta normativa, en el caso de los turismos, GT o Todo Terrenos, obliga a seguir el “Reglamento de Homologación FIA para Estructuras de Seguridad” que es el documento técnico que explica detalladamente como se debe construir la estructura de seguridad para su posterior homologación.



b.1) Particularidades:

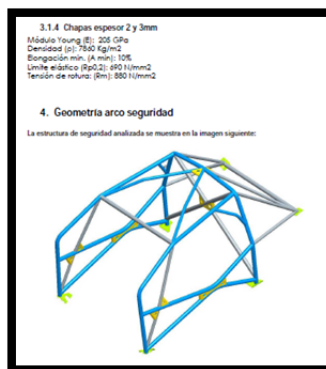
- Las empresas destinadas a llevar a cabo estas homologaciones deben presentar un estudio técnico-descriptivo que, en ocasiones, requiere realizar un estudio de resistencia de materiales por elementos finitos.

1. Introducción
El objeto del informe es analizar la geometría del arco de seguridad para el vehículo Seat Ibiza TROPHY según los estándares de seguridad que indica el reglamento de homologación 2011 para arco de seguridad redactado por el departamento técnico de FIA sport y publicado a fecha 08.03.2011.

2. Información general
Nombre y dirección del constructor:
[Redacted]
Peso seco analizado:
1063 Kg (sin piloto)
Peso seco seguridad:
41 Kg

3. Material
Para la construcción del arco de seguridad se han utilizado tubos estrados en frío sin soldaduras y planchas laminadas en frío de material 1.7218 (250Mn-6).
Barras utilizadas:
- Ø40x1.5
- Ø30x1.5
- Ø40x2
Chapas utilizadas:
Espesor 2mm para corteles refuerzo.
Espesor 3mm para chapas base.

3.1 Propiedades material
3.1.1 Barra Ø40x1.5
Módulo Young (E): 205 GPa
Densidad (ρ): 7850 Kg/m³
Elongación (A): 21.0% (L₀=75mm)
Límite elástico (Rp0.2): 755 N/mm²
Tensión de rotura (Rm): 857 N/mm²
3.1.2 Barra Ø30x1.5
Módulo Young (E): 205 GPa
Densidad (ρ): 7850 Kg/m³
Elongación (A): 22.0% (L₀=90mm)
Límite elástico (Rp0.2): 793 N/mm²
Tensión de rotura (Rm): 845 N/mm²
3.1.3 Barra Ø40x2
Módulo Young (E): 205 GPa
Densidad (ρ): 7850 Kg/m³
Elongación (A): 22.0% (L₀=90mm)
Límite elástico (Rp0.2): 793 N/mm²
Tensión de rotura (Rm): 845 N/mm²



Estudio técnico-descriptivo incluyendo el estudio de resistencia de materiales por elementos finitos



- Asimismo, se deben presentar los certificados del material utilizado así como el certificado de cualificación del soldador homologado que lleve a cabo los trabajos de soldadura.

CERTIFICADO DE CUALIFICACION DE SOLDADOR
TEST REPORT FOR WELDERS QUALIFICATION CERTIFICATE

DESIGNACIÓN: EN 287-1: xxxxxxxxxxxx
DESIGNATION

Informe N°: xxxxxxxx Fecha: xxxxxxxx
Report N° : Date

Hoja 1 de 2

IDENTIFICACIÓN: xxxxx
IDENTIFICATION

NOMBRE DE SOLDADOR: xxxxx
WELDER'S NAME:

FECHA DE NACIMIENTO: **LUGAR DE NACIMIENTO:**
DAY OF BIRTH: PLACE OF BIRTH:

EMPRESA: xxxxx
EMPLOYER

NORMA DE ENSAYO / CÓDIGO: EN-287-1 **EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS: NO EXAMINADO**
CODE/TESTING STANDARD: JOB KNOWLEDGE:

ESPECIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDEO DEL FABRICANTE N°: xxxxx
MANUFACTURE'S WELDING PROCEDURE SPECIFICATION N°

NORMA DE ENSAYO / CÓDIGO: EN-ISO-XXX
CODE / TESTING ESTÁNDAR

Cabecera del documento destinado al Certificado de Cualificación del Soldador



BAGES ACERS S.L.U.
Pol. Industrial - Font de la Ventaiola parcel·la 1 Nau 5
08670 NAVAS (Barcelona)
Telf. 93 588 05 09 - Fax 93 699 24 49
comercial@bagesacers.com - www.bagesacers.com



CERTIFICADO DE COLADA

VENTAS AL CONTADO

Albaran: 52.116 **Linea:** 1
Fecha Emision: 26/04/2012 **Ntra Ref:** -
Cod. Cliente: 430.00000001 **Su Pedido:** -
Colada: CEZBB **N° Informe:** 80178321
Longitud (mm): 6.000 **Cantidad:** 6,02 **Articulo:** DIN 2391 TUBO 40 X 36

COMPOSICION QUÍMICA:

C:	Si:	Mn:	P:	S:	Cr:	Ni:	Mo:	Pb:	Se:
0,070	0,220	0,450	0,040	0,001					
V:	Al:	Cu:	W:	Co:					

CARACTERISTICAS MECÁNICAS:

Alargamiento:	Dureza:	Limite Elástico:
40,0 %		290,1 N/mm2
Resistencia Tracción:		
412,9 N/mm2		

Reg. Merc. de Barcelona, Tomo 39.020, Folio 81, Haja 48-337368. Inscrp. 1.º. C.I.F. B-44668510

Certificado de material de tubo 40 x 2 mm

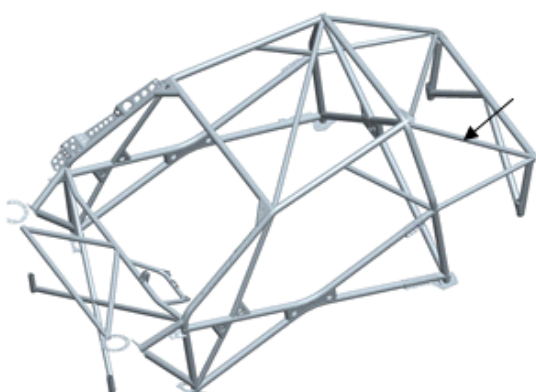
- Se pueden utilizar aceros aleados y las dimensiones de los tubos pueden ser menores que los exigidos en el Anexo J.



- Se debe presentar a los Comisarios Técnicos de la prueba una copia original del documento o certificado de homologación aprobado por la ADN y firmado por técnicos cualificados que representen al fabricante.

Primera página de un Certificado de Homologación de una Estructura de Seguridad homologada ante la RFEdeA

- Toda nueva estructura de seguridad homologada por una ADN y vendida a partir del 01/01/2003, deberá estar identificada, de forma individual, por una placa de identificación colocada por el constructor que no pueda copiarse ni retirarse (es decir, soldada, troquelada o un adhesivo auto destructible).
- La placa de identificación debe reflejar, como mínimo, el nombre del constructor, el número de homologación de la ADN y el número de serie único del fabricante.



Localización de la placa de identificación en una estructura homologada



Placa de identificación troquelada sobre una placa soldada al tubo de la estructura de seguridad

- El certificado de homologación que se llevará a bordo del vehículo debe mostrar los mismos números identificativos que la placa de identificación y deberá presentarse a los Comisarios Técnicos de la prueba.
- Son más fáciles de verificar por parte de los Comisarios Técnicos puesto que han pasado un procedimiento de homologación y, por tanto, se tiene más documentación al respecto. Además, como consecuencia de estar homologada, la estructura en cuestión cumple con la "Normativa de Homologación de Estructuras de Seguridad ante la RFEdeA" así como con el "Reglamento de Homologaciones FIA para Estructuras de Seguridad".



c) Homologada por la FIA

El tercer y último tipo de estructuras de seguridad que pueden montarse en un coche de competición (turismo, GT o Todo Terreno) son las homologadas ante la FIA de acuerdo a los reglamentos de homologación para estructuras de seguridad que elabora la FIA. Por tanto, se diferencian de las anteriores en que están homologadas ante la FIA, que es el máximo organismo a nivel deportivo en el mundo, bajo un reglamento de homologaciones específico y que se encuentra en el “Reglamento de Homologación FIA para Estructuras de Seguridad”. Por tanto, son las estructuras de seguridad más completas y cuyo proceso de homologación es más restrictivo. Para su homologación ante la FIA, debe ser el fabricante el que haga la petición de homologación a través de la ADN del país del fabricante.

Son aplicables obligatoriamente a determinados vehículos.

c.1) Particularidades:

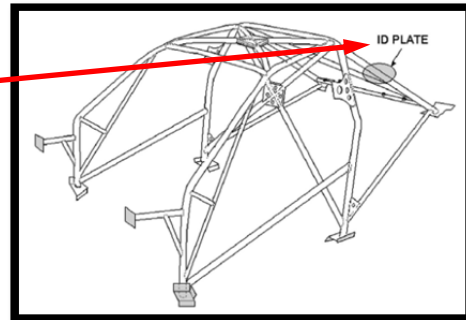
- Estas estructuras de seguridad deben ser objeto de una extensión Variante Opción (VO) de la ficha de homologación del vehículo homologado por la FIA. Por tanto, las estructuras de seguridad que aparecen en las fichas de homologación de los vehículos son las homologadas ante la FIA, pero no las únicas permitidas.

Primera página de una Variante Opción que refleja una estructura homologada para el Citroën DS3 Súper 2000

- La identificación del fabricante y un número de serie deben ser claramente visible en todas las estructuras homologadas y vendidas desde el 1 de enero de 1997.



Placa de identificación

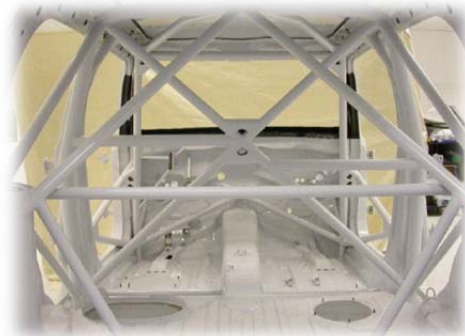


Localización de la placa de identificación en la estructura de seguridad

- La ficha de homologación de la estructura debe especificar cómo y dónde se indica esta información, y los compradores deben recibir un certificado numerado correspondiente a la misma.
- Para los siguientes vehículos, la estructura de seguridad debe estar homologada por FIA:
 - Variante Kit Súper 1600
 - Variante Kit Súper 2000 Circuito
 - Variante Kit Súper 2000 Rallye
 - Variante World Rallye Car



Vista general exterior Seat León WTCC



Vista general interior Seat León WTCC



Vista general exterior Ford Fiesta Súper 2000



Vista general exterior Estructura Ford Fiesta Súper 2000

- Se deben verificar de igual manera que las homologadas ante una ADN.



PARTICULARIDADES GENERALES

- Toda modificación de una estructura de seguridad homologada o certificada está prohibida, ya sea ante una ADN o la FIA.
- Será considerado como modificación cualquier proceso sobre la estructura por medio de mecanizado o soldadura que implique una modificación permanente del material o de la estructura de seguridad.
- Cualquier reparación de una estructura de seguridad dañada tras un accidente debe llevarse a cabo por el fabricante de la estructura o con su aprobación.
- Los tubos de las estructuras de seguridad no deben transportar fluidos ni ninguna otra cosa.
- Las estructuras de seguridad no deben dificultar la entrada o salida del piloto y copiloto.
- Los elementos de la estructura podrán ocupar el espacio de los ocupantes atravesando el salpicadero y los revestimientos delanteros, así como el asiento y revestimientos traseros.
- Todos los certificados de homologación deben presentarse bien en papel de la ADN correspondiente, en caso de las homologadas por una ADN, bien en papel de la FIA, en caso de las homologadas por la FIA (estas deben estar incluidas en la ficha de homologación).

CUADRO RESUMEN DE NECESIDADES

TIPO DE ESTRUCTURA	HOMOLOGACIÓN	RGTO. APLICABLE	DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA	PLACA IDENTIFICATIVA
SEGÚN ANEXO J Art. 253.8	NO OBLIGATORIA	ANEXO J AL CDI	NINGUNA	NO NECESARIAMENTE
HOMOLOGADA ADN	OBLIGATORIA	RGTO. HOMOLOGACIÓN FIA	CERTIFICADO ADN	SI, OBLIGATORIA
HOMOLOGADA FIA	OBLIGATORIA	RGTO. HOMOLOGACIÓN FIA	FICHA HOMOLOGACIÓN FIA (VARIANTE OPCIÓN)	SI, OBLIGATORIA