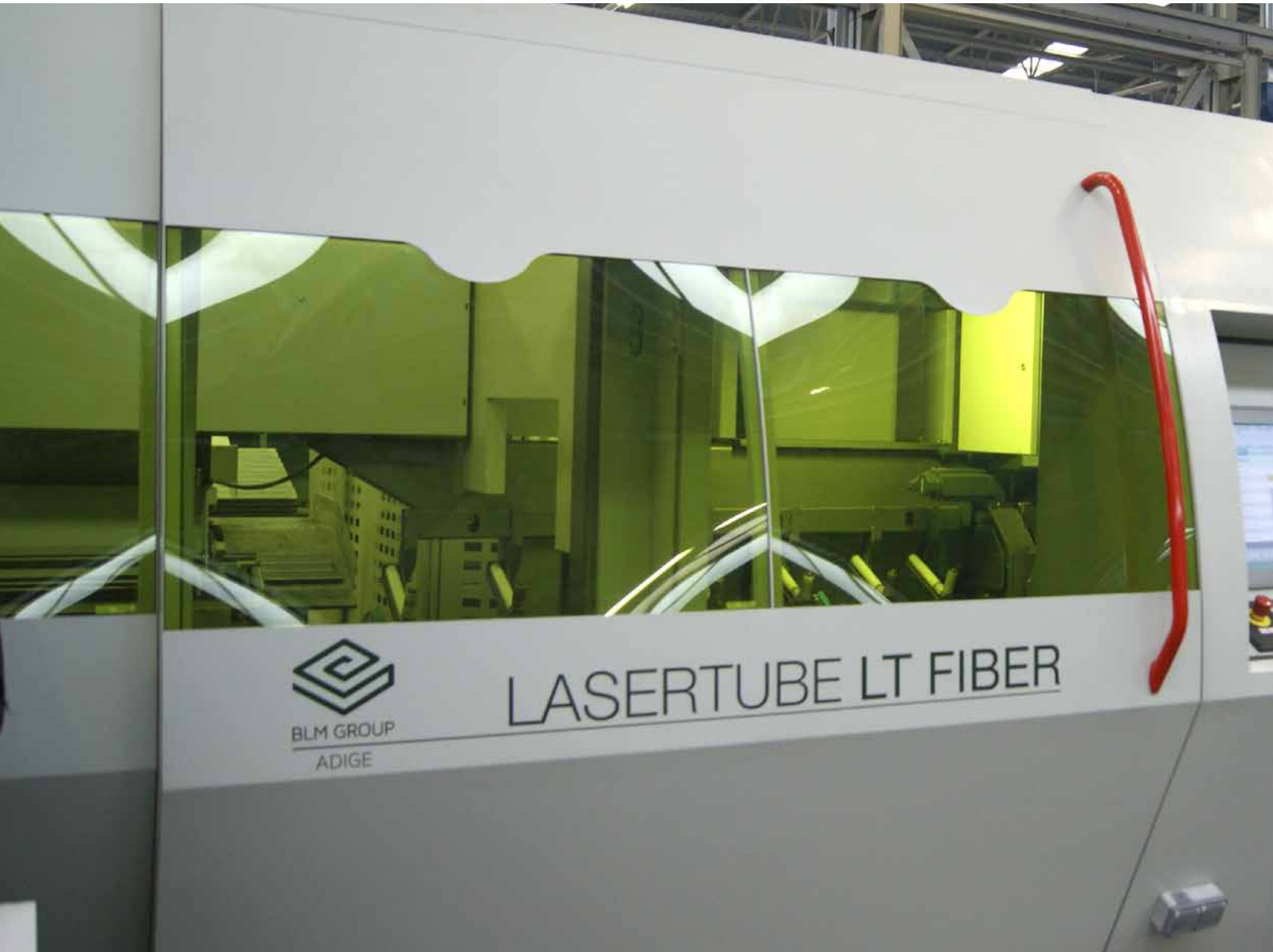




**Gonvarri**  
Precision Tubes



CATÁLOGO GENERAL





**Presentación** 4



**Tubos de acero al carbono soldados** 6



Gama de calidades 9

Gama de diámetros y formas 10

Tubos de acero de última generación 15

Tubos para hidroformado 17

Tubos templados 19

Reposacabezas 20

Finitube® 22

Ductitube® 23

**Tubos de acero inoxidable** 24



**Procesos adicionales** 30



Corte por sierra 32

Corte por láser 33

Procesos de deformaciones 34

Flejes de laminación propia 35

Abiertos a nuevos procesos bajo consulta

**Embalajes** 38







# Gonvarri Industries

**Gonvarri Industries** es una compañía líder en la transformación del acero plano y aluminio, con más de 60 años de experiencia. Fabricamos diversos productos agrupados en cuatro líneas de negocio: Gonvarri Centros de Servicio, Gonvarri Material Handling, Gonvarri Metal Structures y Gonvarri Precision Tubes.



**+3.700**  
Facturación  
(mM€)



**+6.000**  
Empleados



**19**  
Países



**45**  
Fábricas



**+5.000.000**  
Toneladas de acero



# Gonvarri Precision Tubes

**Gonvarri Precision Tubes** fabrica tubos de acero al carbono y tubos de acero inoxidable de alta precisión con los más altos estándares de calidad y el I+D más avanzado.



**+80**  
Facturación  
(mM€)



**+200**  
Empleados



**+25**  
Presencia Global



**2**  
Fábricas



**+150.000**  
Fabricación en Tn.







**Gonvarri**  
Precision Tubes



**Flinsa**  
Gonvarri Industries



**Gonvauto**  
Asturias

Flinsa se fundó oficialmente en el año **1975** como planta de laminación en frío de acero al carbono.

Como piedra angular del proceso, desde su inicio, la compañía cuenta con un laminador en frío reversible de 4 alturas, 320 mm de ancho, varias líneas de corte longitudinal y hornos de campana. En **1988** Flinsa asumió la tarea de ampliar su gama de productos con la fabricación de tubo de acero soldado por alta frecuencia. Entre las razones de esta decisión está el hecho de que el fleje es la materia prima para la fabricación de tubos, y teníamos una gran experiencia técnica en fleje, tanto en las calidades suministradas por la industria del acero como en las que podríamos fabricar en nuestro proceso de laminación.

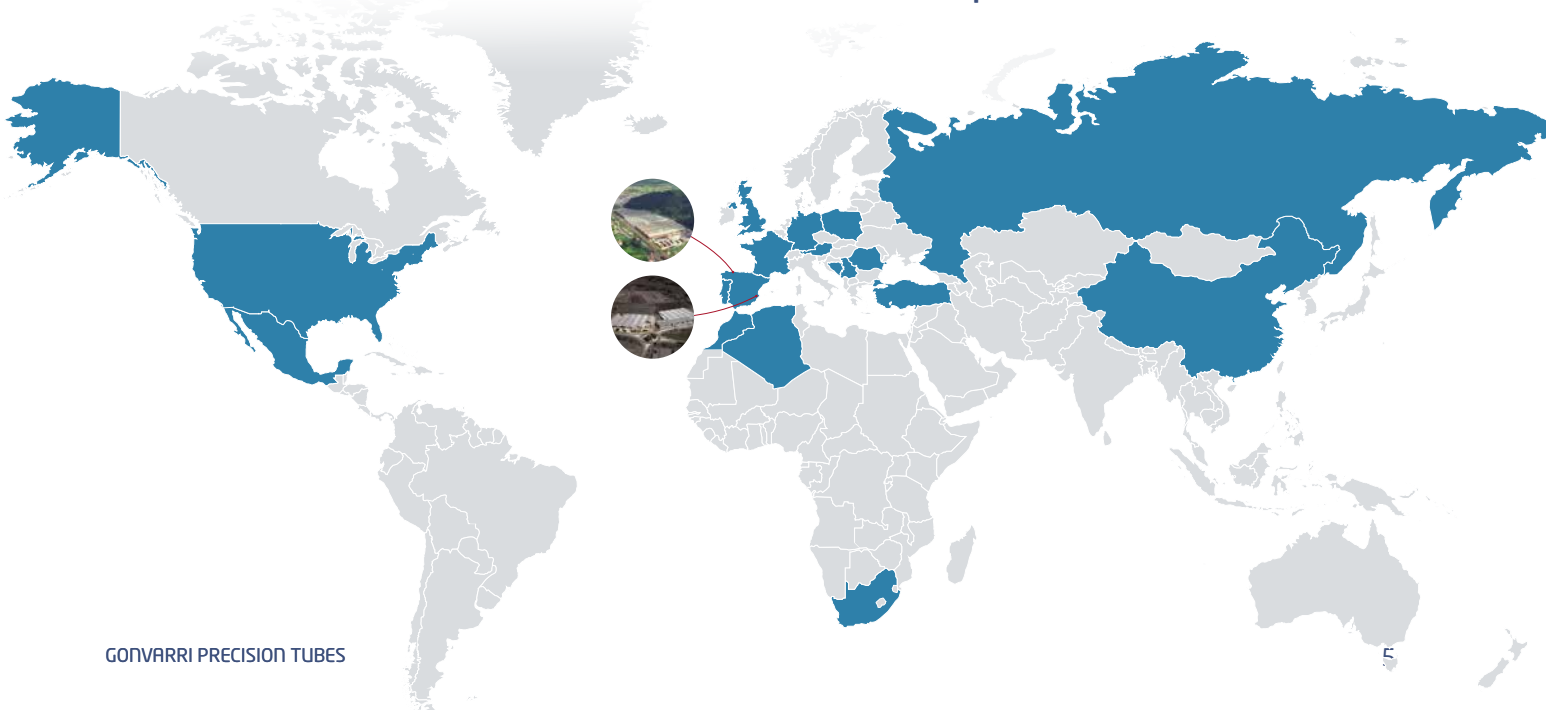
En **2007** se inician las obras de la nueva planta, que duplica el tamaño de la compañía.

En **2011** iniciamos la fabricación de nuestra nueva gama de productos de acero inoxidable, flejes y tubos, bajo la marca registrada Flinox®, así como corte y taladrado por láser.

En **2013** se constituyó Gonvauto Asturias como una unidad de negocio enfocada a la industria de la automoción. A medida que aumentaban las demandas de los clientes, con el fin de mejorar la calidad y el servicio de las antiguas fábricas de tubos, Gonvarri Industries invirtió en instalaciones de última generación para cumplir con las expectativas del cliente y expandir las operaciones.

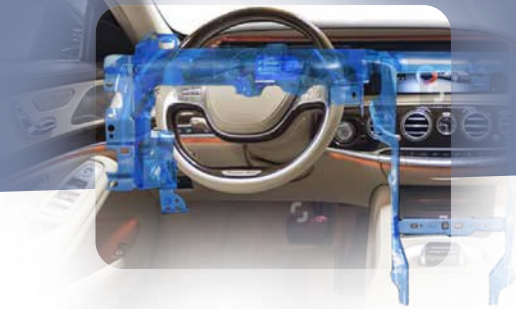
En **2018**, Flinsa pasa a formar parte del grupo Gonvarri y junto a Gonvauto Asturias se constituye la nueva división Gonvarri Precision Tubes

### **Gonvarri Precision Tubes vende tubos de acero en más de 25 países**





**Gonvarri**  
Precision Tubes



**1 Gama de calidades**  
Página 6

**2 Gama de diámetros y formas**  
Página 10



**3 Tubos de acero de última generación**  
Página 15



**4 Tubos para hidroformado**  
Página 17





# Tubos de acero al carbono soldados para aplicaciones de precisión

Tubos de acero soldados y calibrados en frío para aplicaciones de precisión. Según norma EN 10305-3/-5 y Condición de suministro +CR1/+CR2.



**5 Tubos templados**  
Página 19



**6 Reposacabezas**  
Página 20



**7 Finitube®**  
Página 22



**8 Ductitube®**  
Página 23

# Tubos de acero al carbono soldados para aplicaciones de precisión



Gonvarri Precision Tubes dispone de diversas líneas de fabricación de tubo que emplean la tecnología de soldadura por inducción de HF (Alta Frecuencia). El elevado estándar de calidad de los productos fabricados por GPT es el fruto de 30 años de experiencia y tiene reconocido prestigio tanto a nivel nacional como internacional.

Las líneas de corte a medida, todas de última generación, permiten ofrecer un servicio integrado a los clientes de GPT. Estos procesos se llevan a cabo con sistemas de sierra circular o corte y perforado por láser.

Dentro del mercado del tubo templado GPT se sitúa como líder en el sector, debido a las avanzadas tecnologías usadas. Gracias a sus instalaciones de temple mediante inducción electro-magnética que aporta un alto grado de homogeneidad al producto, GPT ofrece un tubo que mantiene una excelente tenacidad con resistencias mayores a 1400 MPa.





## 1 Gama de calidades

La tabla inferior refleja las características mecánicas que poseen los tubos fabricados por GPT, según la norma EN 10305-3/-5.

EN 10305-3/-5		Propiedades mecánicas			Condiciones de entrega
Calidades de acero	R <sub>eH</sub> (MPa) mín.	R <sub>m</sub> (MPa) mín.	A (%) mín.		
E155	***	290	15	+CR1 S2 // S3 // S4	
E195	***	330	8		
E235	***	390	7		
E275	***	440	6		
E355	***	540	5		
E190	190	270	26	+CR2 S2 // S3 // S4	
E220	220	310	23		
E260	260	340	21		
E290F(*)	290	380	20		
E320	320	410	19		
E360SKF(*)	360	415	6		
E370	370	450	15		
E420	420	490	12		
E460	460	510	11		
E500	500	540	10		
E550	550	590	8		
E600	600	640	6		
E700	700	740	5		
<b>Calidades de acero especiales no incluidas en la norma</b>					
Calidades de acero de última generación					
HCT590X	520	600	14	+CR2 S2 // S3 // S4	
HCT780X	650	800	8		
HDT760C	660	780	8		
HCT980X	850	1000	6		
M1200-F	1050	1200	4		
M1300-F	1150	1300	3		
M1400-F	1250	1400	2		
Calidades de acero templado					
22MnB5	1100	1450	5	S2 // S3	
26MnB5	1200	1550	4		
30MnB5	1300	1650	4		

(\*) Calidades propias

Posibilidad de estudiar requisitos mecánicos adicionales bajo demanda.

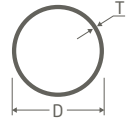
## 2 Gama de diámetros y formas

Tubos Redondos

Flinsa

Ambas fábricas

Gonvauto Asturias

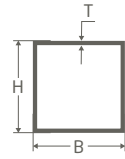


Tubos Redondos (mm.)													
Ø	Tolerancias en diámetro	Espesor de pared e											
		0,8	0,9	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6
8	± 0,12 mm.												
9,2													
9,4													
10													
11													
12													
12,7													
13													
14													
15													
16													
18													
19													
20	± 0,15 mm.												
21													
22													
23													
25													
25,4													
26													
27,2													
28													
30													
31	± 0,20 mm.												
31,75 / 31,8													
32													
34													
35													
38													
40	± 0,25 mm.												
42													
44,5													
45													
48													
48,3													
50	± 0,30 mm.												
50,8													
54													
55													
60													
60,3													
63	± 0,35 mm.												
65													
67													
68													
69													
70		± 0,40 mm.											
76,2													
78	± 0,45 mm.												
80													
82													
82													
90													
120													
124													
127													
130													



2 Gama de diámetros y formas

## Tubos Cuadrados



Flinsa

Ambas fábricas

Tubos Cuadrados (mm.)													
Ø	Tolerancias en diámetro	Espesor de pared e											
		0,8	0,9	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6
8 x 8	± 0,20 mm.												
10 x 10													
12 x 12													
14 x 14													
16 x 16													
18 x 18													
20 x 20													
21 x 21													
22 x 22													
25 x 25	± 0,25 mm.												
27 x 27													
30 x 30													
35 x 35													
40 x 40	± 0,30 mm.												
50 x 50													
60 x 60													

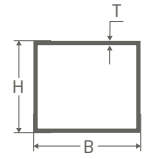


Tubos de acero al carbono soldados



② Gama de diámetros y formas

Tubos rectangulares



Flinsa

Ambas fábricas

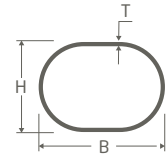
Gonvauto Asturias

Tubos Rectangulares (mm.)															
Ø	Tolerancias en diámetro	Espesor de pared e													
		0,8	0,9	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6		
16 x 10	± 0,20 mm.														
20 x 10															
20 x 15															
25 x 10															
25 x 15															
25 x 20															
30 x 10															
30 x 15															
30 x 20															
30 x 25															
35 x 15															
35 x 20															
35 x 25															
40 x 10		± 0,25 mm.													
40 x 15															
40 x 20															
40 x 25															
40 x 30															
40 x 35															
45 x 20															
45 x 25															
45 x 30															
45 x 35															
50 x 10															
50 x 20															
50 x 25															
50 x 30															
50 x 40															
60 x 20	± 0,35 mm.														
62,3 x 25															
60 x 30															
60 x 40															
70 x 16,5	± 0,40 mm.														
70 x 20															
70 x 25															
70 x 30															
70 x 40															
80 x 30	± 0,50 mm.														
80 x 40															
80 x 50															
80 x 60															

2 Gama de diámetros y formas

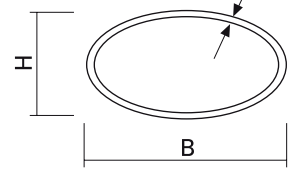
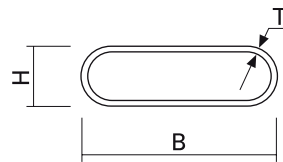
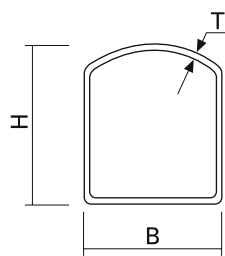
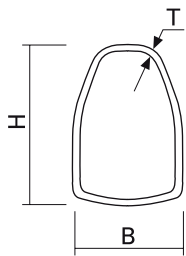
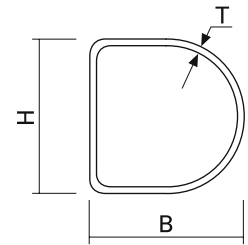
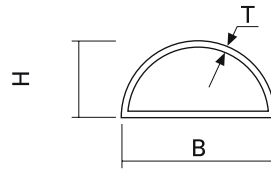
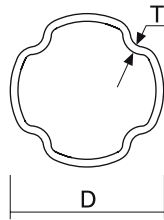
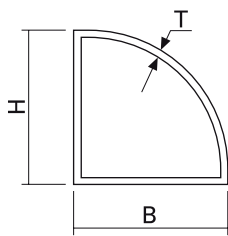
Tubos ovals de caras planas

Flinsa



Tubos ovals de caras planas (mm.)													
Ø	Tolerancias en diámetro	Espesor de pared e											
		0,8	0,9	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6
20 x 10	± 0,20 mm												
20 x 11													
25 x 14	± 0,25 mm												
25 x 15													
30 x 15	± 0,30 mm												
40 x 20													
40 x 25													
45 x 20													
45 x 25	± 0,35 mm												
54 x 24													
60 x 20													

Tubos con formas especiales





## ② Gama de diámetros y formas

### Tolerancias

EN 10305-3/-5

Tolerancias dimensionales

**ESPESOR:** Tolerancia en espesor

Espesor de pared T (mm)	Tolerancia
≤ 1,50 mm	T = ± 0,15 mm
> 1,50 mm	T = ± 10 % del espesor nominal del tubo, hasta un máximo de ± 0,35 mm

**FORMA:** Tolerancia en flecha

D Tubo	Tolerancia
> 15 mm	Acuerdo con cliente
≥ 15 mm	f < 0,20 % de la longitud siempre inferior a 3 mm/m

**CORDÓN INTERIOR DE SOLDADURA:** Altura máxima del cordón (\*\*)

Tipo de tubo	Espesor de pared T (mm)	Altura (mm)
Redondo	1,50	0,8
	> 1,50	0,6 x espesor
≥ 15 mm	f < 0,20 % de la longitud siempre inferior a 3 mm/m	
Cuadrado Normal Rectangular Automoción	Todos los espesores	Por acuerdo
	Todos los espesores	0,6 x espesor

(\*) Las dimensiones especificadas incluso la rectitud, deben verificarse a una distancia >100mm de los extremos del tubo.

(\*\*) DESCORDONADO. Según acuerdo con cliente.



### 3 Tubos de acero de última generación

Los aceros avanzados de ultra alta resistencia constituyen la más reciente generación de aceros que ofrecen una solución eficaz a la optimización de pesos y resistencia en las piezas con mayor sollicitación y altos requerimientos en absorción de energía a choque, en especial dentro del sector de la automoción. Su coste se ve compensado con la posibilidad de reducción de masa, lo que los hace una solución tecnológicamente muy competitiva.

Entre los grados más destacables se tiene: aceros Dual Phase (DP), aceros Complex Phase (CP), aceros Martensíticos (MS), aceros con efecto TRIP, PM, MP, GP, TWIP, B y LDS.

Los aceros multifase se usan para elaborar tubos y piezas que intervienen de manera estructural en muchos vehículos alta gama que Gonvarri Precision Tubes comercializa en el mundo entero.

Estructura de los  
asientos traseros

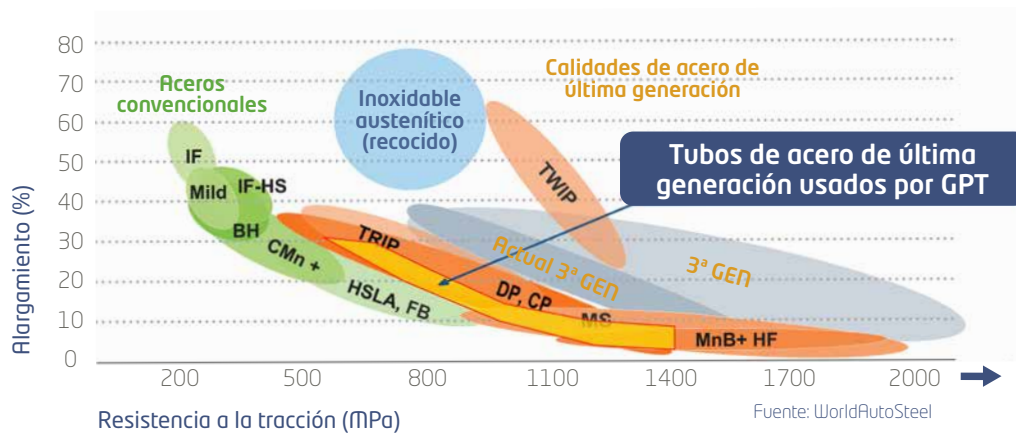
Estructura de los  
asientos delanteros

Parachoques



### 3 Tubos de aceros de última generación

## Diagrama esfuerzo-deformación de productos planos de acero



Gama de productos			
Calidad	Tipo de tubo	Gama de dimensiones	Gama de espesores
HCT590X CR330Y590T-DP	Redondo	Ø10 - Ø70	≤ 3 mm
	Cuadrado	16x16 - 50x50	≤ 2,5 mm
	Rectangular	16x10 - 80x30	
	Ovalado	25x10 - 60x20	
HCT780X (CR440Y780T-DP) HDT760C (HR660Y760T-CP)	Redondo	Ø15 - Ø70	≤ 3 mm
	Cuadrado	20x20 - 50x50	≤ 2,5 mm
	Rectangular	25x15 - 80x30	
	Ovalado	30x15 - 60x20	
HCT980X CR590Y980T-DP	Redondo	Ø15 - Ø70	≤ 2 mm.
	Cuadrado	25x25 - 50x50	
	Rectangular	20x15 - 80x30	
	Ovalado	30x20 - 50x25	
DP1200M (CR950Y1200T-MS) DP1300M (CR1030Y1300T-MS) DP1400M (CR1150Y1400T-MS)	Redondo	Ø20 - Ø70	≤ 2 mm.
	Cuadrado	25x25 - 50x50	
	Rectangular	30x20 - 80x30	
	Ovalado	35x25 - 50x25	
Composición química	Según normas. EN10338 y VDA239-100.		
Tolerancia dimensional y de espesor	Según normas EN 10305-3/5.		
Rectitud	El tubo con mayor nivel de rectitud: · Rectitud normal: 1,5 mm/m. · Rectitud restringida: 1 mm/m.		
Planicidad	Planitud en los tubos: · Planitud normal: <0,5 mm/m. · Planitud restringida: <0,3 mm/m.		
Torsión	Nivel de torsión de los tubos: · Torsión normal: 1,5 mm/m. · Torsión restringida: 1 mm/m.		
Observaciones	<b>Los requisitos adicionales a los detallados anteriormente, deben ser aprobados con un estudio de viabilidad</b>		

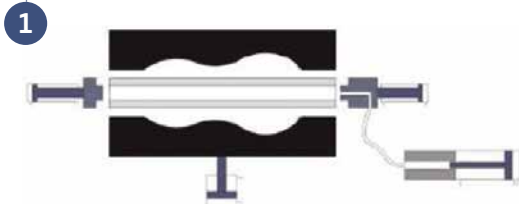


## 4 • Tubos para hidroformado

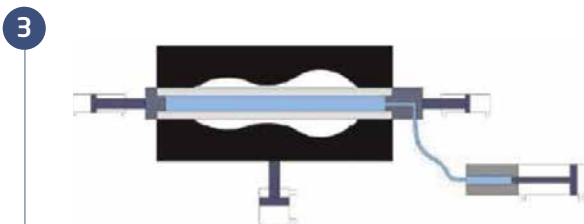
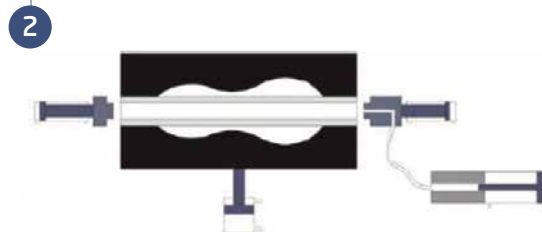
Proveemos los mejores tubos de precisión, y somos especialistas en tubos para hidroconformado, uno de los tubos más demandados del mercado. El hidroconformado es un proceso muy agresivo para obtener formas complejas a partir de tubos redondos:

Este procedimiento agresivo requiere cordones de soldadura de alta calidad, sin poros ni microgrietas. Por lo tanto, los tubos se producen con las mejores condiciones de soldadura posibles, donde cada referencia ha sido probada para determinar los parámetros óptimos tanto de laminación como de soldadura.

Tubo colocado dentro de la prensa. Normalmente las piezas se doblan antes de crear una forma previa que se ajustará al troquel.

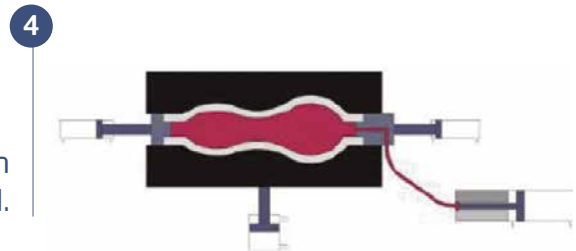


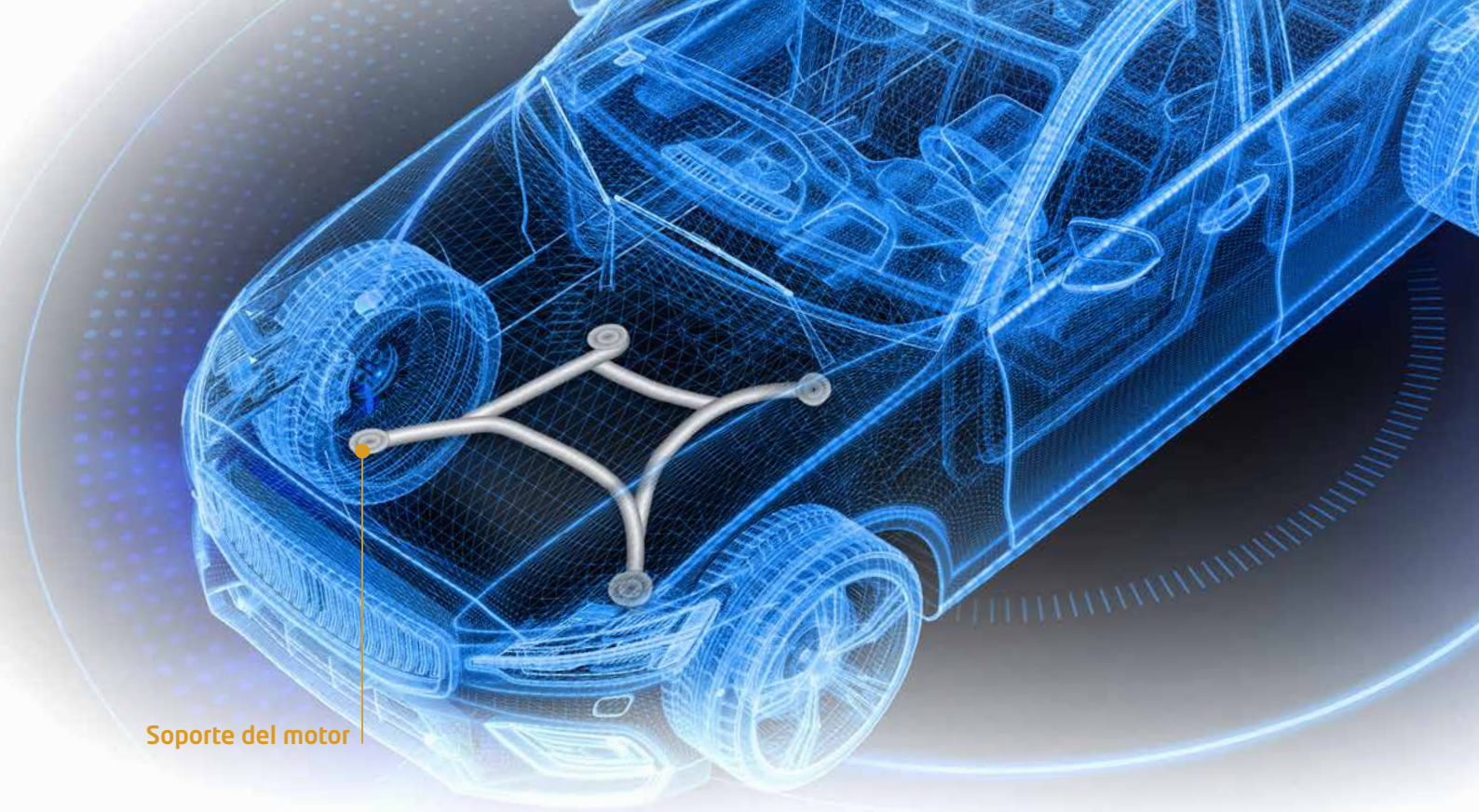
El troquel se cierra alrededor del tubo.



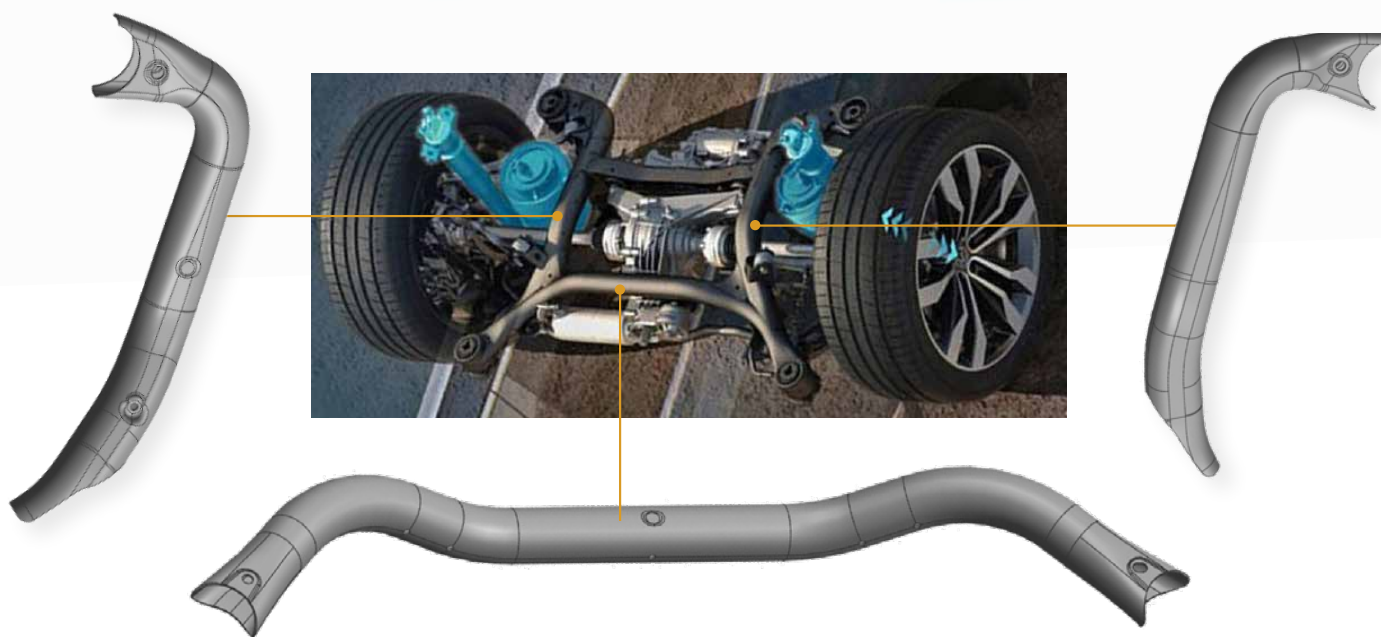
El troquel se cierra alrededor del tubo.

Las bombas de alta presión elevan la presión hasta 2000 bar para definir la forma final.





Soporte del motor



Las capacidades de fabricación de tubos de hidroformado abarcan una amplia gama de calidades, desde aceros básicos hasta aceros de última generación.

Gama de productos			
Calidades de acero / Estándar	Tipo de tubo	Rango de dimensiones	Gama de espesores
Aceros laminados en caliente (EN 10111 - EN 10025) Aceros HSS (EN 10149 - EN 10268) Aceros AHSS (EN 10338)	Redondo	Ø40-Ø130 mm	≤ 4 mm
	Cuadrado	En estudio de viabilidad	
	Rectangular		



## 5 Tubos Templados

El temple por inducción se basa en el calentamiento del material a través de su paso por un campo magnético de alta densidad. La penetración del calentamiento es función directa de la frecuencia de trabajo. Un control preciso sobre esta permite asegurar una homogeneidad perfecta del temple

en toda la sección. El empleo de calidades de acero aleadas al Mn-B garantiza un alto nivel de absorción de energía de impacto, propiedad de vital importancia en algunas piezas, como por ejemplo los refuerzos anti-intrusión de las puertas de los vehículos.

Gama de productos				
	Ø (OD)	Espesor pared	Longitud	Tolerancia
Gama	18 - 40 mm	1,40 - 3,50 mm	250 - 1.250 mm Tolerancias: ±1 mm (standard) (±0,50 mm. estrecho) (±0,30 mm. precisión)	1- Según la norma requerida (EN 10305-3, NES M2022) o la especificación del cliente. 2- Para la materia prima aplicar EN 10083-3, PSA B533830, Renault RNT 11-04-822, Nissan M2201

Propiedades mecánicas en el tubo. Ensayo de tracción según ISO 6892-1					
Norma	Grado	Rp(0,2) MPa	Rm MPa	A(5)%	min. HRC(*)
EN 10305-3	Tubo 22MnB5	≥ 1100	≥ 1450	≥ 5	46
NES M2022	STAM 1470	≥ 1080	≥ 1470	≥ 5	46
RNT 11-04-822	22MnB5F-RNT	1000-1250	1300-1650	≥ 4,5	43
PSA B533830	22MnB5-PSA	≥ 950	≥ 1300	≥ 6	43
EN 10305-3	Tubo 26MnB5	≥ 1200	≥ 1550	≥ 4	47
EN 10305-3	Tubo 30MnB5	≥ 1300	≥ 1650	≥ 4	48

\*Basado en la norma EN 10083-3. Valores típicos de la acería.



Estado de la superficie	La superficie está libre de marcas y arañazos. Ligeramente aceitada.	
Métodos de ensayo	<p>Antes del proceso de temple: Corriente de Foucault ISO 10893-2 (NDT) sólo para el cordón de soldadura. Prueba de aplanamiento según ISO 8492. Ensayo de expansión por deriva según ISO 8493.</p>	<p>Después del proceso de enfriamiento: Prueba de dureza (HRC)</p>
Observaciones	<b>Los requisitos adicionales a los detallados anteriormente, deben ser aprobados con un estudio de viabilidad.</b>	



## 6 Reposacabezas

Gama de productos					
Ø (OD)	Diámetro de la gama	Tolerancia	Espesor de pared	Gama de espesores	Tolerancia
	12 - 16 mm.	± 0,06 mm.		1,00 a 1,25 mm.	±0,05 mm.
			1,26 a 1,50 mm.	±0,06 mm.	
			1,50 a 2,00 mm.	±0,08 mm.	
			2,00 mm. o superior	±0,10 mm.	

Tolerancia ID (interior Ø)

El rango total de la tolerancia solicitada, será de 0,10 mm más el doble de la tolerancia del de la pared y en relación directa con el diámetro exterior y su tolerancia.

Propiedades mecánicas . Ensayo de tracción según ISO 6892-1

Norma	Grado	Rp(0,2)MPa	Rm MPa	A(5)%	Norma	Grado	Rp(0,2)MPa	Rm MPa	A(5)%
EN 10305-3	E235+CR1	≥ 235	≥ 390	≥ 7	EN 10305-3 EN 10338 (VDA 239-100)	HCT590X (CR330Y590T-DP)	≥ 650	≥ 700	≥ 12
	E275+CR1	≥ 275	≥ 440	≥ 6		E600HRF	≥ 690	≥ 780	≥ 12
	E320+CR2	≥ 690	≥ 780	≥ 19		E600HRF-ED®	≥ 610	≥ 700	≥ 14
	E370+CR2	≥ 370	≥ 450	≥ 15		HCT780X (CR440Y780T-DP)	≥ 650	≥ 800	≥ 7
	E420+CR2	≥ 420	≥ 490	≥ 12	TOYOTA BSDG3156	STKM-470	≥ 275	≥ 470	≥ 10
	E500+CR2	≥ 500	≥ 540	≥ 10		STKM-650	≥ 500	≥ 650	≥ 10
	E550+CR2	≥ 550	≥ 590	≥ 10		STKM-750	≥ 600	≥ 750	≥ 10
	E600+CR2	≥ 600	≥ 640	≥ 6		STKM-850	≥ 650	≥ 800	≥ 10
Condición de entrega: +CR2					Condición de entrega: +CR2				

Composición química Según normas.

Estado de la superficie La superficie está libre de marcas y arañazos. Tubo cortado a medida desbarbado y lavado. Rugosidad Ra ≤ 0,6µm ( Rz ≤ 4µm).

Rectitud El tubo con mayor nivel de rectitud; flexión máxima de 1 mm/m.

Cordón de soldadura Cordón de soldadura exterior más oscuro disponible, para sistemas de posicionamiento de tubos por visión computerizada. Cordón de soldadura interior sin desniveles y la altura puede variar de 0,25 a 0,6 mm.

Métodos de prueba Corriente de Foucault ISO 10893-2 (NDT) sólo para el cordón de soldadura. Prueba de aplanamiento según ISO 8492. Prueba de expansión de la deriva según ISO 8493. Ensayo de abombamiento (hasta 180°) (sólo después de un estudio de viabilidad).

Observaciones Los requisitos adicionales a los detallados anteriormente, deben ser aprobados con un estudio de viabilidad.

## Calidades especiales

En su permanente objetivo de aportar importantes mejoras tecnológicas, el conjunto de la empresa está volcado con el I+D para desarrollar nuevas soluciones y productos.

Los Productos "Normal" y "Extraductile" se muestran como una solución a raíz de la percepción que se tiene de que los materiales DP destinados a cabezales producen dificultades en los procesos por su limitada plasticidad.

Son el fruto de años de experiencia sumados a mucha investigación, y gracias a la estrecha y constructiva colaboración que tenemos con los fabricantes de acero.

Estos productos superan siempre las exigencias normativas.



### Extraductile

E600HRF-ED

El tubo Extraductile permite doble curvatura con curvas cercanas y radios de curvatura inferiores. La deformación y la reducción de pared son inferiores. El acabado superficial mantiene su calidad. También desgasta menos los útiles y ofrece más bondad al deformarlo.

### Normal

E600 HRF

El tubo Normal permite una curvaturas del tubo con un radio medio y con una mínima deformación, manteniendo la calidad de acabado superficial y espesor de pared que es suficiente.



Tubos de acero al carbono soldados



## 7 Finitube®

GPT fabrica Finitube con gran cuidado técnico desde el inicio hasta el final del proceso utilizando nuestro conocimiento adquirido tras más de 20 años fabricando este tipo de tubos.

La gama FINITUBE® proporciona el mejor acabado superficial para aquellos productos que por su funcionalidad y uso final se destinan a componentes de alta calidad estética, como cromados, niquelados, pinturas metálicas, etc.

Este producto cumple con requisitos superficiales muy exigentes, como la ausencia de marcas de proceso y el máximo control de la rugosidad superficial final en el tubo.

La utilización de materia prima con superficies adecuadas, rodillos metálicos duros en el fresado del tubo, cuidados especiales desde la recepción de las bobinas hasta la manipulación antes de la expedición... muchos cuidados técnicos que sumados a la experiencia de los responsables de fabricación de GPT, hacen de FINITUBE® un producto con acabados excepcionales.



### Condiciones superficiales

Superficies libre de marcas y arañazos.

Rugosidad:  $Ra \leq 1 \mu m$  ( $Rz \leq 4 \mu m$ ).

Apto para tratamientos superficiales posteriores como cromados, niquelados, pinturas metalizadas...





## 8 Ductitube®

Basado en una tecnología propia, el DUCTITUBE® ofrece una relación de propiedades mecánicas optimizadas que permite al usuario la sustitución de otros tubos (normalizados/recocidos) garantizando el nivel de conformabilidad requerido, obteniendo una reducción de costes relevante. La gama de productos DUCTITUBE®, marca registrada por Gonvarri Precision Tubes, es fruto de un proyecto de investigación apoyado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) de tres años de duración.

El empleo de una materia prima exclusiva es el punto de partida que se complementa con la aplicación de nuevas técnicas de conformado y soldadura que minimizan la acritud y el efecto térmico. La opción de descordonado interno ofrece importantes mejoras en el comportamiento de la soldadura, al disminuir el sobreesfuerzo causado por algunas operaciones de conformado.

Gama de productos						
Gama	Ø (OD)	espesor de la pared	longitud	tolerancias y otras dimensiones		
	18 - 35 mm.	hasta 2 mm.	hasta 7.000 mm.	EN 10305-3		
Cordón de soldadura interior	Altura del cordón de soldadura interior según la norma EN 10305-3. Opción: costura de soldadura interior escarpada disponible según la viabilidad.					
Propiedades mecánicas . Ensayo de tracción según ISO 6892-1						
Norma	Grado	Rp(0,2) MPa	Rm MPa	A%	Equivalente EN 10305	Composición química
EN 10305-3 DF: Ductitube®	E195DF	≥ 195	300 - 400	≥ 28	E195+N	
	E235DF	≥ 235	340 - 480	≥ 25	E235+N	
	E275DF	≥ 275	410 - 550	≥ 21	E275+N	
	E355DF	≥ 355	490 - 630	≥ 19	E355+N	
Métodos de ensayo	Corriente de Foucault ISO 10893-2 (NDT) sólo para el cordón de soldadura. Prueba de aplanamiento según ISO 8492. Prueba de expansión por deriva según ISO 8493. Prueba de rebordado según el procedimiento interno de Gonvarri Precision Tubes.					
Observaciones:	<b>Los requisitos adicionales a los detallados anteriormente, deben ser aprobados con un estudio de viabilidad</b>					

La gama de productos Ductitube®, marca registrada por Gonvarri Precision Tubes, es el resultado de un proyecto de investigación de tres años de duración a través del Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

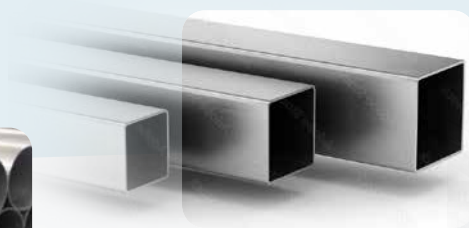
Industrial (CDTI). El uso de materias primas exclusivas es el punto de partida que se completa con la aplicación de nuevas técnicas de conformación y soldadura que minimizan el endurecimiento por deformación y el efecto térmico.



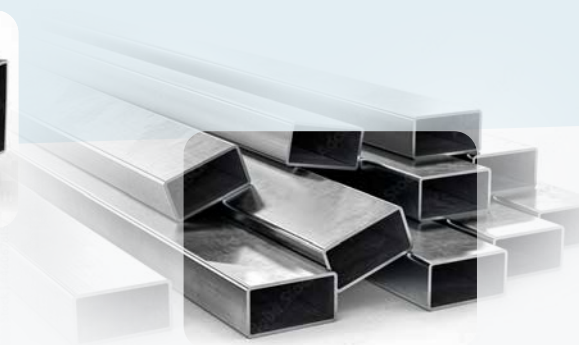
**Gonvarri**  
Precision Tubes



**1** Tubos  
redondos



**2** Tubos  
cuadrados



**3** Tubos  
rectangulares

# Tubos de acero inoxidable

Ofrecemos una amplia gama de productos tubulares fabricados en aceros ferríticos austeníticos y dúplex, soldados por tecnología LÁSER, que incluye tubos redondos (EN 10269-2) de diámetro entre 25 y 104 mm y sus formas derivadas cuadradas y rectangulares (EN 10305-5).

Los mercados a los que se destinan nuestros productos inoxidables abarcan la automoción, la construcción (elementos estructurales y de decoración), el mobiliario urbano y metálico, la alimentación, el sector farmacéutico, etc. Dentro del sector de la automoción, nos centramos en los tubos para sistemas de escape.



#### 4 Tolerancias dimensionales para tubos redondos, cuadrados y rectangulares

Página 28



### 3 Productos en aceros inoxidable

## Productos tubulares

Normativa básica aplicable a los productos tubulares de acero inoxidable	
Norma	Descripción
EN 10296-2	Tubos soldados de acero de sección circular para usos mecánicos e ingeniería en general. Condiciones técnicas de suministro.
EN10305-5	Tubos de aceros para aplicaciones de precisión. Condiciones técnicas de suministro. Tubos soldados y calibrados en frío de sección cuadrada y rectangular.
ISO 1127	Tubos de acero inoxidable. Dimensiones, tolerancias y masas convencionales por unidad de longitud.
EN10219-2	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Tolerancias, dimensiones y características.

Grados de materiales disponibles para la fabricación de tubo soldado en continuo						
Designación EN	AISI	Rp 0,2 mín <sup>(4)</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Rm mín (N/mm <sup>2</sup> )	R <sub>80</sub> (%) min L <sup>(2)</sup> T <sup>(3)</sup>		Resistencia a la corrosión intergranular
1.4362	2304	400	600	20	-	Sí
1.4462	2205	450	700	22	-	Sí
1.4410	2507	500	800	15	-	Sí
1.4301	304	195	500	40	35	Sí <sup>(1)</sup>
1.4307	304L	180	470	40	35	Sí
1.4401	316	205	510	40	30	Sí <sup>(1)</sup>
1.4432	316L	190	490	40	30	Sí
1.4541	321	200	500	35	30	Sí
1.4016	430	240	430	20	18	Sí <sup>(1)</sup>
1.4509	441	230	430	18	16	Sí
1.4510	439	230	420	23	21	Sí
1.4511	430Ti	240	430	20	18	Sí
1.4512	409	210	380	25	23	No

1 Normalmente, esta condición no se cumple en estado sensibilizado o de soldadura en bruto.

2 Longitudinal.

3 Transversal.

4 Límite elástico convencional.

## Acabados superficiales

Acabados superficiales disponibles para tubo cuadrado y rectangular	
Acabado	Descripción
Normal	Acabado de máquina (sin cordón repasado).
Repasado	Cordón exterior rectificado.
Satinado	Esmerilado con cintas.

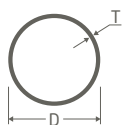
### 3 Productos en aceros inoxidables

#### Productos redondos

Flinsa

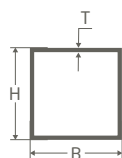
Ambas fábricas

Gonvauto Asturias



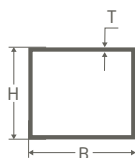
Tubos Redondos (mm.)									
Ø	Espesor de pared e								
	0,5	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	4
25									
25,4									
28									
30									
32									
33									
35									
38									
40									
42									
44									
45									
48									
50									
50,8									
53									
54									
55									
57									
60									
60,3									
63,5									
65									
70									
76,2									
104									

#### Tubos cuadrados

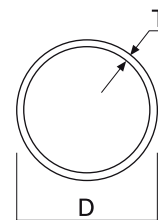


Tubos Cuadrados (mm.)									
Ø	Tolerancias en diámetro	Espesor de pared e							
		0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	4
20x20	±0,20								
25x25	±0,25								
30x30	±0,25								
40x40	±0,30								
50x50	±0,30								
60x60	±0,35								

#### Tubos rectangulares



Tubos rectangulares (mm.)									
Ø	Tolerancias en diámetro	Espesor de pared e							
		0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	4
30x10	±0,25								
30x20	±0,25								
40x10	±0,30								
40x20	±0,30								
40x30	±0,30								
50x20	±0,30								
50x30	±0,30								
60x20	±0,35								
60x40	±0,35								
80x40	±0,50								



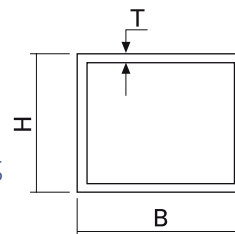
## Tolerancias dimensionales para tubos redondos

EN 10296-2 ISO 1127		Tolerancias dimensionales para tubo redondo			
Tipo	Gama	Clase	Valores	Representación	
Diámetro exterior <b>(168.3 mm)</b>	Normal obtenida	D3	$\pm 0.75\%$ 0.3 mm		
	Restringida	D4	$\pm 0.5\%$ 0.10 mm		
Espesor de pared	Según norma	T3	$\pm 10\%$ 0.20 mm		
	Normal obtenida	T4	$\pm 7.5\%$ 0.15 mm		
	Bajo pedido y con recargo	T5	$\pm 5\%$ 0.10 mm		
Ovalidad	Idem diámetro exterior				
Rectitud	Ø 33.7	Normalizada	0.0020·L		
		Variada	0,0015·L		
	Ø 33.7	-	Por acuerdo		
Longitud	Normalizada	-	-0 +100 mm		
	Variada	-	Según acuerdo		
	Exacta	L 6000 mm	-0 +5 mm		
		6000 < L 12000 mm	-0 +10 mm		
	L > 12000 mm	0 / + Según acuerdo			
Altura de cordón <b>T 8mm</b>	Laser	Normal	0,05T+0,1 mm		
		Laminado	0		
	TIG	Normal	0,10T+0,3 mm		



3 Productos en aceros inoxidables

Tolerancias dimensionales para tubos cuadrados y rectangulares



EN 10305-5 EN 10219-2 ISO 1127				Tolerancias dimensionales para tubo cuadrado y rectangular			
Tipo	Gama	Valores	Representación				
Espesor de pared	$T \leq 1,5 \text{ mm}$	$\pm 0,15$					
	$T > 1,5 \text{ mm}$	$\pm 0,1 * T \text{ o } \pm 0,35, \text{ el menor}$					
Rectitud	Lado 30 mm	$0,0025 * L$					
	Lado > 30 mm	$0,0015 * L$					
Escuadría	-	$\pm 1^\circ$					
Torsión	$B \text{ ó } H \leq 30 \text{ mm}$	3 mm					
	$B \text{ ó } H > 30 \text{ mm}$	$B/10 \text{ ó } H/10$					
Longitud	$L = 6000 \text{ mm}$	-0 + 100 mm					
	500 mm	Por acuerdo					
	500 - 2000 mm	-0 + 3 mm					
	2000 - 5000 mm	-0 + 5 mm					
	5000 - 8000 mm	-0 + 10 mm					
	> 8000 mm	Por acuerdo					
Altura de cordón (láser) $T \geq 8 \text{ mm}$	$T \leq 2,5 \text{ mm}$	$1,5T$					
	$4,0 T > 2,5 \text{ mm}$	$2,2T$					
Radio canto	$T \leq 2,5 \text{ mm}$	$1,5T$					
	$4,0 T > 2,5 \text{ mm}$	$2,2T$					
Concavidad	-	Incluidas en las tolerancias de B y H					



**1 Corte por sierra**

Página 32



**2 Corte y perforado por láser**

Página 33

# Procesos adicionales

Seguir ampliando nuestra gama de tubos de acero soldado de precisión para ayudar a nuestros clientes a crecer en sus proyectos es nuestro principal objetivo. Aportando soluciones globales para nuestros clientes

En Gonvarri Precision Tubes apostamos por ofrecer a nuestros clientes un servicio integral, entregando la pieza final acorde a las especificaciones de cada proyecto. Integrando nuevos procesos que aportan valor añadido a nuestro producto.



## 3 Procesos de deformación

Página 34



## 4 Flejes de laminación propia

Página 35



## 1 Corte por sierra

Corte a medida por sierra circular

Tolerancias		Longitud	Espesores	Ø (mm)
Tipo	Valor (mm)	Gama (mm)	Gama (mm)	Gama (mm)
Amplia / estándar	±1,00	270 - 4000	0,6 - 4,0	12 - 65
Reducida	±0,50	30 - 3000		8 - 70
Precisión	±0,20	30 - 2000		10 - 70





## 2 Corte y perforado por láser

Corte a medida por sierra circular				
Tolerancias		Longitud	Espesores	Ø (mm)
Tipo	Valor (mm)	Gama (mm).	Gama (mm)	Gama (mm)
Amplia / estándar	±0,70	5 - 3500	0,5 - 8,0	12 - 152
Reducida	±0,30	5 - 2000		
Precisión	±0,10	5 - 1000		





## 2 Procesos de deformación

Aplicamos deformaciones en los tubos, bien por reducciones / expansiones en los extremos, o bien con matrices y prensas para un suministro directo a la planta de ensamblado, sin necesidad de procesamiento adicional.

Sección de prensado por deformación en frío, especialmente desarrollada para hundimientos y otras deformaciones del soporte del salpicadero y otras partes.

### Deformaciones bajo demanda

El compromiso de Gonvarri Precision Tubes es satisfacer al máximo a todos nuestros colaboradores, ofreciendo el mejor servicio posible, por ello, siempre estamos dispuestos a estudiar toda aquella posibilidad de realizar procesos adicionales de deformación con el objetivo de dar el máximo soporte a nuestros clientes.

### Expansionado, reducción y prensado



**Curvado**



**Marcado**





### 3 Flejes de laminación propia Recalibración de flejes

Pese a las buenas tolerancias que en la actualidad consiguen las siderurgias más avanzadas en los aceros laminados en caliente, existen numerosas aplicaciones donde los requerimientos de elevada precisión dimensional son primordiales para la obtención de piezas conformes, por lo que requieren de tolerancias más precisas.

Gonvarri Precision Tubes ofrece procesos de recalibración de flejes hasta 6 mm de espesor en nuestra laminación cuya tecnología permite garantizar los siguientes rangos de precisión.

El proceso de recalibración ofrece las siguientes ventajas:

- Conseguir una tolerancia en espesor de precisión.
- Conseguir un ligero endurecimiento superficial que facilite las operaciones de corte y estampado aumentando la zona de corte fino y disminuyendo la zona desgarrada. De esta manera se minimiza el efecto de entalla en la estampación, que producen las microfisuras que deja una zona desgarrada excesiva.
- Mejorar el aspecto superficial en materiales decapados.

Rangos de precisión	
Espesor final (mm)	Tolerancia mínima
$1,5 \leq t \leq 2,5$	$\pm 0,04 \text{ mm}$
$2,5 < t \leq 4,5$	$\pm 0,05 \text{ mm}$
$4,5 < t \leq 6,0$	$\pm 0,06 \text{ mm}$

Rugosidad - Ra	
Descripción	Valor
Rugoso	$Ra > 1,0 \mu\text{m}$
Mate (acabado comercial)	$0,6 < Ra \leq 1,0 \mu\text{m}$
Liso	$0,25 < Ra \leq 0,6 \mu\text{m}$
Pulido	$Ra \leq 0,25 \mu\text{m}$

Canteado de bordes en espesores de 1.5 - 5 mm y anchos de 8 - 50 mm.

EN 10139		Flejes de acero bajo en carbono, no recubiertos para conformación en frío (<600 mm)										
Designación	Suministro	Símbolo	$R_{eH}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Rm (N/mm <sup>2</sup> )	A (%) min. A <sub>80</sub> A <sub>50</sub> L <sub>0</sub> =5'65√S <sub>0</sub>			Valor máx. en milésima % C Mn S P				Equival. DIN 1624
DC01	Recocido	A	-	270÷390	28	30	32	120	600	45	45	St 2 G
	Ligeramente temperado	LC	≤ 280	270÷410	28	30	32					St 2 LG
	Temperado	C290	200÷380	290÷430	18	20	24					St 2 K32
		C340	≥ 250	340÷490	-	-	-					St 2 K40
		C390	≥ 310	390÷540	-	-	-					St 2 K50
		C440	≥ 360	440-590	-	-	-					St 2 K60
		C490	≥ 420	490÷640	-	-	-					St 2 K70
		C590	≥ 520	590÷740	-	-	-					
C690	≥ 630	≥ 690	-	-	-							
DC03	Recocido	A	-	270÷370	34	36	37	100	450	35	35	St 3 G
	Ligeramente temperado	LC	≤ 240	270÷350	34	36	37					St 3 LG
	Temperado	C290	210÷355	290÷390	22	24	26					St 3 K32
		C340	≥ 240	340÷440	-	-	-					St 3 K40
		C390	≥ 330	390÷490	-	-	-					St 3 K50
		C440	≥ 380	440÷540	-	-	-					St 3 K60
		C490	≥ 440	490÷590	-	-	-					
		C590	≥ 540	≥ 590	-	-	-					
DC04	Recocido	A	-	270÷350	38	40	40	80	400	30	30	St 4 G
	Ligeramente temperado	LC	≤ 280	270÷350	38	40	40					St 4 LG
	Temperado	C290	220÷325	290÷390	24	26	28					St 4 K32
		C340	≥ 240	340÷440	-	-	-					St 4 K40
		C390	≥ 350	390÷490	-	-	-					St 4 K50
		C440	≥ 400	440÷590	-	-	-					St 4 K60
		C490	≥ 460	490÷590	-	-	-					
		C590	≥ 560	590÷690	-	-	-					
DC05	Ligeramente temperado	LC	≤ 180	270÷330	40	42	42	60	350	25	25	



## Calidades de aceros empleadas en Gonvarri Precision Tubes

Bobinas y tiras de productos de la industria del acero		
ESTÁNDAR	Calidades de acero	Descripción
EN 10111	DD11 a DD14	Chapas y bandas de acero de bajo carbono laminadas en caliente de forma continua y bandas para conformación en frío.
EN 10025	S235JR - S2375JR - S355JR	Productos laminados en caliente de aceros estructurales.
EN 10132-3/-4	"C45E a C60E C55S a C85S"	Fleje de acero estrecho en frío para tratamiento térmico Aceros para temple y revenido.
EN 10149	S315MC a S700MC	Productos planos laminados en caliente de aceros de alto límite elástico aceros para conformación en frío.
EN 10083-3	20MnB5 - 30MnB5	Aceros aleados con Mn-B para temple y revenido.
EN 10130	DC01 a DC06	Productos planos de acero laminado en frío con alto límite elástico para la conformación en frío.
EN 10268	HC260LA a HC500LA	Aceros multifásicos de alta resistencia para la conformación en frío.
EN 10338 (EN 10346 para aceros revestidos)	HCT590X a HCT980X	Aceros multifásicos de alta resistencia para la conformación en frío.
	HDT590C a HDT760C	
	M1200 a M1400	
EN 10346	DX51D a DX54D	Productos planos de acero con revestimiento continuo en caliente.
	S220GD a S550GD	Productos planos de acero con recubrimiento continuo por inmersión en caliente de aceros estructurales.
	HX260LAD a HX550LAD	Productos planos de acero con recubrimiento continuo por inmersión en caliente con alto límite elástico para la conformación en frío.
EN 10088-2	"1.4310 - 1.4301 - 1.4307 1.4401 - 1.4432 - 1.4541"	Aceros inoxidables austeníticos.
	"1.4512 - 1.4016 - 1.4511 1.4510 - 1.4509"	Aceros inoxidables ferríticos.
	1.4021 - 1.4116	Aceros inoxidables martensíticos.
	1.4362 - 1.4462 - 1.4410	Aceros inoxidables dúplex.





# Embalajes

Paquete Suelto



Paquete sobre palet



Contenedor de plástico







Caja de cartón sobre palet



Contenedor metálico



Embalajes bajo demanda



Embalajes





**Gonvarri**  
Precision Tubes



**Gonvauto**  
Asturias

Polígono Industrial Cancienes  
33470 Corvera, Asturias. Spain  
T. +34 98 512 82 00  
info@gonvarri.com  
www.gonvarri.com



**Flinsa**  
Gonvarri Industries

Ctra. Ibi-Alicante, Km. 1,5  
03440 IBI (Alicante) - Spain  
PO box 51 / Apdo. 51  
T. +34 96 555 29 36  
info@flinsa.com  
www.flinsa.com

IATF 16949

BUREAU VERITAS  
Certification

