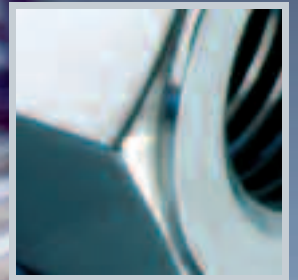
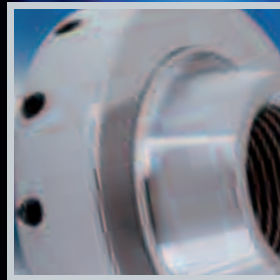




# Innovación **Elementos de Unión**



Construir Atornillar Unir

## Gestión cualitativa ITH

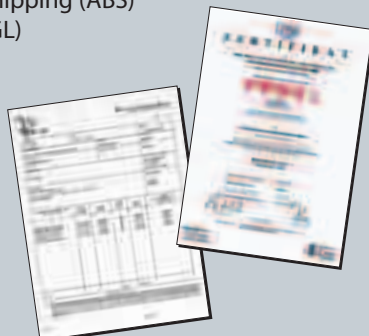
El sistema de gestión cualitativa de ITH, certificado según la ISO 9001 por la compañía DQS en Frankfurt determina que, únicamente se utilicen aceros suministrados por sociedades acreditadas, correctamente tratados térmicamente, probados y que hayan pasado un ensayo ultrasónico.

Antes del almacenaje del acero se somete a un análisis espectral, para impedir la confusión de los materiales.

En caso de aleaciones especiales o requerimiento del cliente, el suministrador del acero recibe una especificación con la que debe cumplir. Los certificados que envía el suministrador son inspeccionados conforme a las especificaciones del pedido, y si el análisis espectral es satisfactorio pasa a nuestro almacén para su almacenaje o producción.

ITH asigna a los elementos de unión importantes para la seguridad un código numérico. Empleando este código numérico es posible remontar el camino que ha seguido el material hasta llegar a la fábrica de acero. Sobre demanda por parte del cliente, se puede asimismo hacer controlar los elementos de unión importantes para la seguridad por parte de las siguientes compañías en la empresa ITH:

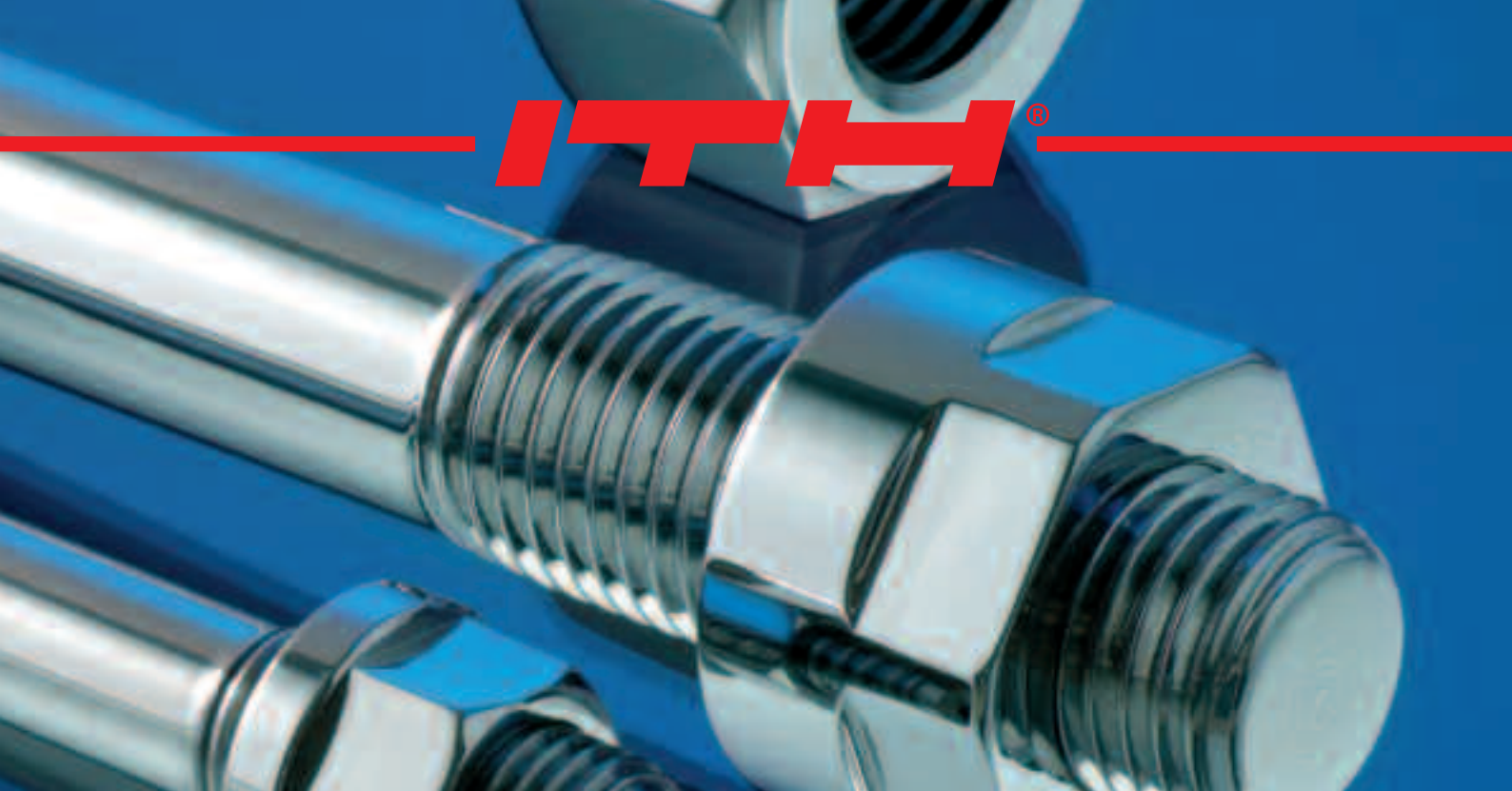
TÜV (Estación de Inspección Técnica en Alemania)  
American Bureau of Shipping (ABS)  
Germanischer Lloyd (GL)  
Bureau Veritas (BV)  
Norske Veritas (NV)  
Lloyd's Register (LR)



*Almacén de estantes elevados (parcialmente) serrería*



*Análisis espectral*



## Materiales

Los materiales alistados a continuación muestran únicamente una breve selección de los materiales empleados por ITH para los elementos de unión. Con frecuencia se fabrican los elementos de unión utilizando materiales especiales.

### Aceros para temple y revenido

Nombre abreviado	No. de material	UNS-No. USA	ASTM/AISI/SAE USA
42CrMo4	1.7225	H41400	A304/AISI 4140H / SAE J775/1268
32CrMo12	1.7361	–	–
34CrNiMo6	1.6582	–	–
30CrNiMo8	1.6580	–	–
50CrV4	1.8159	H61500	A304/AISI 6150H / SAEJ1268

### Aceros resistentes al calor y refractarios

Nombre abreviado	No. de material	UNS-No. USA	ASTM/AISI/SAE USA
24CrMo5	1.7258	H41300	A304/AISI 4130H / SAE J1268
21CrMoV57	1.7709	–	–
40 CrMoV47	1.7711	–	A193 Gr B16
X22 CrMoV12-1	1.4923	S42200	A126/565/ AISI 422 / SAE J467/775
X19CrMoVNbN11-1	1.4913	–	–
X8CrNiMoBNb1616	1.4986	–	–
NiCr20TiAl Alloy 80 A	1.4952	NO7080	B637/ SAE J467

### Acero para usos criogénicos

Nombre abreviado	No. de material	UNS-No. USA	ASTM/AISI/SAE USA
26CrMo4	1.7219	H41300	A304/AISI 4130H SAE J1268
X6CrNiTi18-10	1.4541	S32100	A128/193/194/213/240/249/269/276/312 376/479/ (véase además material S32100 AISI 321/SAE J405/412/467)
X5CrMnNi18-9	1.6909	S21900	A269/276/312/314/473/580/813/ 814

### Aceros inoxidables

Nombre abreviado	No. de material	UNS-No. USA	ASTM/AISI/SAE USA
X17CrNi16-2	1.4057	S43100	A176/276/314/473/479/493/511/579/580/593/594/AISI 431 / SAE J412
X5 CrNi18-10	1.4301	S30400	A182/194/213/240/249/312/320/336/358/368/376/403/409/430/473/497/492/493/511/554/580/632/666/688/774/793/813/814/851/908/943/965/988. AISI 304 SAE J405/412/467
X6 CrNiTi 18-10	1.4541	S32100	A182/193/194/213/240/249/269/276/312/313/320/336/358/376/403/409/430/473/479/493/511/554/580/632/774/778/813/814/943/965/ AISI 321 / SAE J405/412/467

### Materiales especiales

Nombre abreviado	No. de material	UNS-No. USA	ASTM/AISI/SAE USA
Alloy 718 NiCr19NbMo	2.4668	NO7718	B637/ B670/ SAEJ467
Alloy X-750 NiCr15Fe7TiAl	2.4669	NO7750	B637/ SAEJ467
Alloy 80 A NiCr20TiAl	2.4952/ 2.4631	NO7080	B637/ SAEJ467



Tornería CNC



## Dimensiones / Fabricación mecánica



Tornillos de ajuste M245 para turbinas hidráulicas

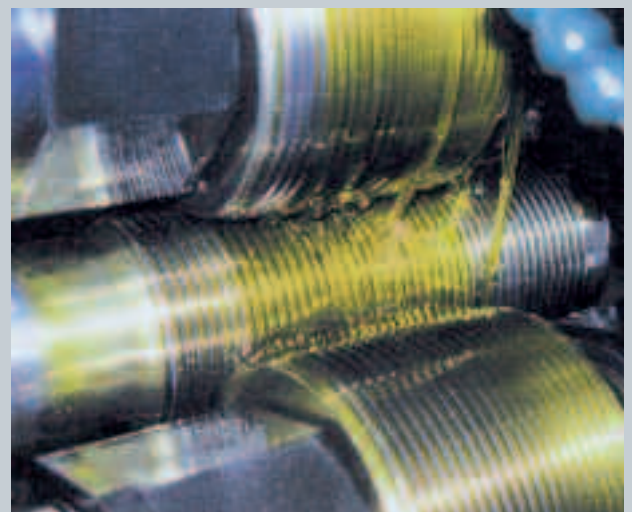
El elevado estándar en la calidad y la fabricación mecánica a gran nivel hacen posible la fabricación de tornillos especiales en dimensiones diferentes y clases de tolerancia diversas. El volumen de entrega de ITH comienza con la dimensión de rosca M20 (3/4"). La rosca mayor fabricada por ITH hasta el momento dispone de una dimensión de W 510 (510 mm/20,078").

El procesamiento mecánico de los elementos de unión se efectúa aplicando la técnica más moderna de máquinas-herramientas con mando CNC y herramientas accionadas.

ITH fabrica las roscas (hasta M 120/5") mediante un proceso de laminación en frío. Dependiendo de la dimensión y del material, la laminación en frío de la rosca se ejecuta en régimen continuo o de tronzado. El fondo de la rosca se consolida más o menos fuertemente por la laminación en frío. De este modo se aumenta el límite elástico del material del perno en la zona periférica del flanco de rosca y redondeado del núcleo. Además, se forman al mismo tiempo esfuerzos residuales de presión que se superponen posteriormente con las tensiones de tracción y que crean un estado general de tensión - especialmente en la zona periférica del fondo de rosca - que tiene un efecto positivo en la durabilidad del perno roscado.



Torneado tornillo de dilatación



Rodar roscas M120 x 6

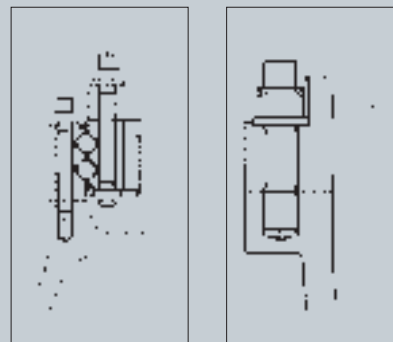


## Criterios para seleccionar los elementos de unión



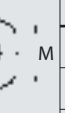
Los elementos de unión de ITH se emplean, por ejemplo en coronas giratorias sometidas a grandes cargas y en la construcción de turbinas. Como ITH fabrica, junto con los elementos de unión, también las herramientas correspondientes, se determinan a menudo los tornillos de acuerdo con la recomendación de ITH (proveedor de sistemas). Los elementos de unión se conciben según las cargas originadas y el tipo de carga (estática, dinámica, térmica). La base del cálculo para uniones roscadas sometidas a grandes esfuerzos es la norma de la Asociación de Ingenieros Alemanes VDI 2230. La descripción indicada a continuación de los diversos elementos de unión está pensada para servir de ayuda al usuario a la hora de emplear el elemento respectivo.

### Ejecución estándar para tuercas hexagonales

A fin de lograr una unión económica y técnicamente aceptable, ITH recomienda emplear, hasta un tamaño de rosca de M 39, tuercas hexagonales según la norma EN ISO 4032. A partir de un tamaño de rosca de M 42, ITH recomienda emplear tuercas redondas del tipo RMZ ó RMS.

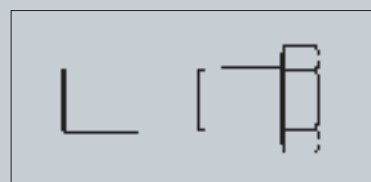


Elementos de unión ITH para coronas giratorias (izq.) turbinas (der.)

	M	h <sub>max.</sub>	SW <sub>max.</sub>	M	h <sub>max.</sub>	SW <sub>max.</sub>
	M 24	21,5	36,0	M 33	28,7	50,0
	M 27	23,8	41,0	M 36	31,0	55,0
	M 30	25,6	46,0	M 39	33,4	60,0

### Tornillo hexagonal

- Ventajas**
- empleado con frecuencia, porque está estandarizado
  - es económico para una longitud corta de apriete y dimensiones pequeñas
- Desventajas**
- concentración de la tensión en la cabeza
  - peligro de fisuras a causa de la cabeza comprimida
  - angulosidad limitada del eje de rosca en relación con la superficie de apoyo
  - adquisición para materiales especiales
  - no es posible la aplicación en el caso de esfuerzos elevados de flexión



## Criterios para seleccionar los elementos de unión

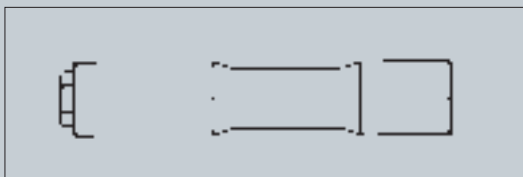
### Tornillo de hexágono interior

- Ventajas**
- empleo en espacios radialmente muy reducidos
- Desventajas**
- concentración de la tensión en la cabeza
  - peligro de fisuras a causa de la cabeza comprimida
  - angulosidad limitada del eje de rosca en relación con la superficie de apoyo
  - adquisición para materiales especiales
  - no es posible la aplicación en el caso de esfuerzos elevados de flexión



### Tornillo de dilatación

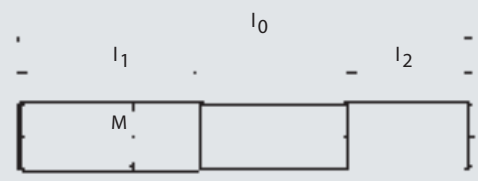
- Ventajas**
- empleo en uniones sometidas a cargas térmicas
  - esfuerzos alternativos de flexión
  - empleo para esfuerzos dinámicos
  - posible adquisición para materiales especiales
- Desventajas**
- fabricación costosa debido al vástago reducido



## Elementos de unión de ITH

- Tornillos prisioneros de ITH se fabrican a partir del tamaño de rosca M 20 (3/4"). Las roscas se pueden rodar hasta M 120 (5"). Los tornillos prisioneros se caracterizan por las siguientes ventajas:
- gastos óptimos de fabricación porque el diámetro del vástago es igual al diámetro de rodadura
  - concentración mínima de la tensión por diseño óptimo
  - no se originan problemas por la adquisición y fabricación en el caso de materiales especiales

Para que podamos pasarle una oferta, le rogamos que indique la dimensión principal de sus tornillos en la tabla.



rosca M	dimensiones			número o de piezas	material	observación
	l <sub>0</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>			



## Elementos de unión de ITH

Tuercas redondas de ITH del tipo RMZ se fabrican según estándar para tamaños de rosca desde M 30 (1 1/4") hasta M 125 (5").

Las tuercas se caracterizan por las siguientes ventajas:

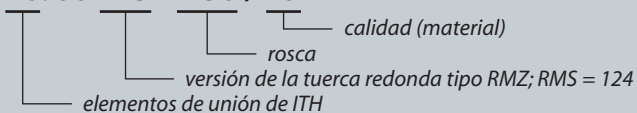
- superficie de apoyo forma 90° con el eje de rosca
- tuercas sin fisuras ni grietas porque no se ha empleado un proceso de forja
- adaptación superficial menor entre tuerca y apoyo de brida debido a un diámetro exterior mayor
- no es necesario emplear arandelas
- material según EN 20898, otros materiales sobre demanda
- medida de montaje radialmente inferior a la tuerca hexagonal

Vista A			
RMZ		RMS	
M	ød	M	ød
M 30	52	M 45	77
M 33	57	M 48	82
M 36	62	M 52	92
M 39	67	M 56	97
M 42	72	M 64	112

otras dimensiones sobre demanda

No. de pedido:

**40.00 123 - M30 / 10**


  
 calidad (material)  
 rosca  
 versión de la tuerca redonda tipo RMZ; RMS = 124  
 elementos de unión de ITH

### Arandelas de ITH

se fabrican según estándar para tamaños de rosca desde M 20 (3/4") hasta M 100 (4"). Las arandelas se caracterizan por las siguientes ventajas:

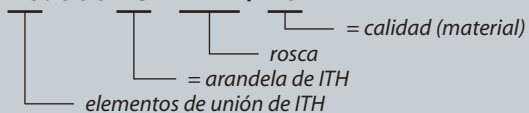
- elevado paralelismo ortogonal
- gran resistencia a la flexión, por ello, pérdida mínima de la tensión previa
- no se originan problemas por la adquisición y fabricación en el caso de materiales especiales
- todas las arandelas de ITH se han adaptado en sus medidas a los cilindros de sujeción por tornillos de ITH

Vista A			
para rosca	ød	para rosca	ød
M 20	51	M 36	84
M 24	59	M 42	98
M 27	65	M 48	112
M 30	73	M 56	129
M 33	79	M 64	146

otras dimensiones sobre demanda

No. de pedido:

**40.000 43 - W42 / 10**


  
 = calidad (material)  
 rosca  
 = arandela de ITH  
 elementos de unión de ITH



## Productos empleados



Atornillador de vaivén ITH, planta eólica cojinete de deslizamiento



Atornillador dinámico, tipo DV  
Planta disociadora de oxígeno



Cilindro de sujeción ITH, tuerca redonda ITH tipo RMZ

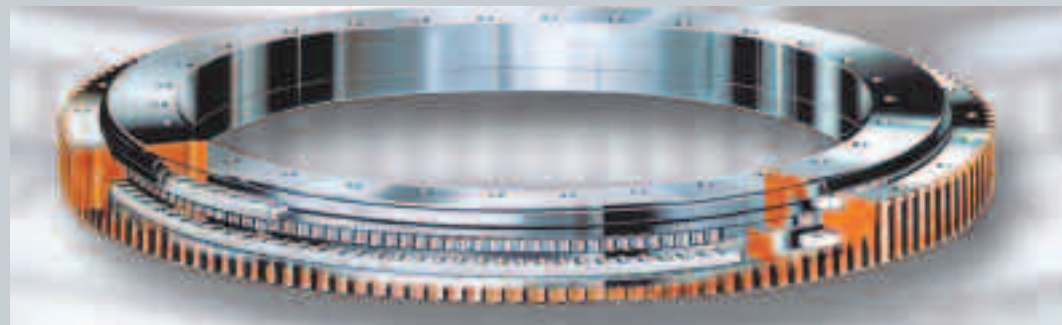
## Campos de aplicación de los elementos de unión de ITH

### El proveedor de sistemas ITH

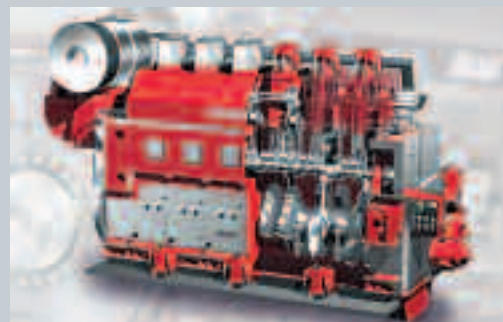
ITH se designa como proveedor de sistemas, porque ITH puede suministrar un paquete completo consistente en los elementos de unión y en los destornilladores correspondientes.

### Dominio del mercado por:

- red de ventas en todo el mundo
- patentes internacionales
- asesoramiento competente en todos los casos de aplicación de uniones roscadas por parte de ingenieros mecánicos (no vendedores)
- experiencia de muchos decenios en el sector de uniones roscadas
- lean production
- servicio técnico disponible a corto plazo



Corona dentada Rothe Erde



Motor diesel de barco de 4 tiempos



Turbina de gas

