



**ACOPLAMIENTOS
Y ACCESORIOS
RANURADOS**

M A N U A L T É C N I C O

ACOPLAMIENTOS Y ACCESORIOS RANURADOS



ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO.....	3
1.1. SISTEMA RANURADO.....	3
1.2. COMPONENTES DEL SISTEMA.....	5
1.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS.....	7
1.4. CERTIFICACIONES.....	8
2. GAMA DE PRODUCTO.....	9
3. DIMENSIONES.....	10
4. FACTORES DEL DISEÑO.....	19
5. APLICACIONES DEL SISTEMA E INSTRUCCIONES DE MONTAJE.....	23
6. INFORMACIONES DE UTILIDAD.....	25
6.1. RANURADO POR CORTE.....	25
6.2. RANURADO POR LAMINADO.....	26
6.3. TALADRADO DE TUBERÍAS.....	27
6.4. MOVIMIENTOS LINEAL Y ANGULAR.....	28
6.5. CONTINUIDAD ELÉCTRICA.....	28

1.1. SISTEMA RANURADO

El sistema de unión mediante extremos ranurados proporciona una unión autocentrada adaptada a las necesidades de presión, vacío y otras fuerzas externas. Evita soportes especiales y juntas de expansión.

El diseño de la unión ranurada es un método eficiente, compacto, fiable, rápido, limpio, seguro, fácil y económico para la instalación de sistemas presurizados.

Presenta ventajas tales como su flexibilidad o rigidez, capacidad para la reducción de vibraciones y ruidos, fácil montaje o desmontaje y una clara aptitud para rápidas reparaciones, pudiendo ser instalado sobre tuberías de espesores diversos.

El sistema permite elegir entre acoplamientos rígidos y flexibles, facilitando el montaje de uniones rígidas (especialmente útiles en montantes verticales, instalaciones de bombeo, etc) o flexibles (útiles en instalaciones donde sea necesario tener controlado todo tipo de movimientos lineales y angulares).

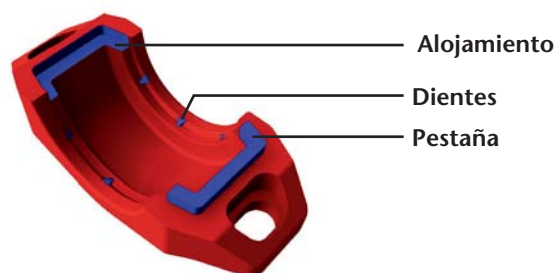


ACOPLAMIENTO FLEXIBLE

El diseño de los cuerpos permite a la unión flexibilidad lineal y angular.

Tras el apriete, el contacto entre los cuerpos es superficial.

Los escalones de ambos cuerpos no disponen de "dientes", permitiendo así la movilidad de la unión.

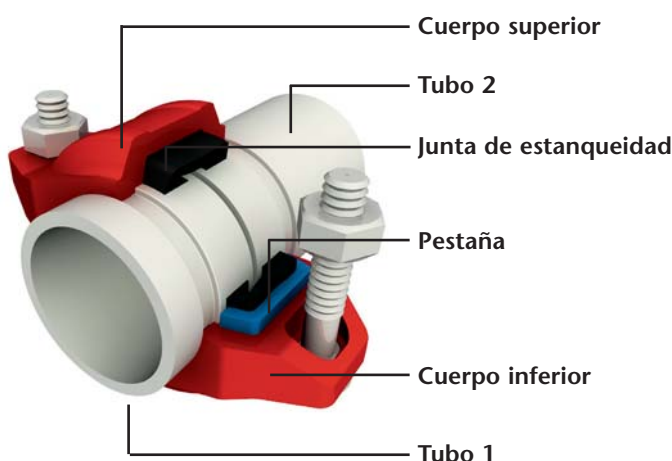


ACOPLAMIENTO RÍGIDO

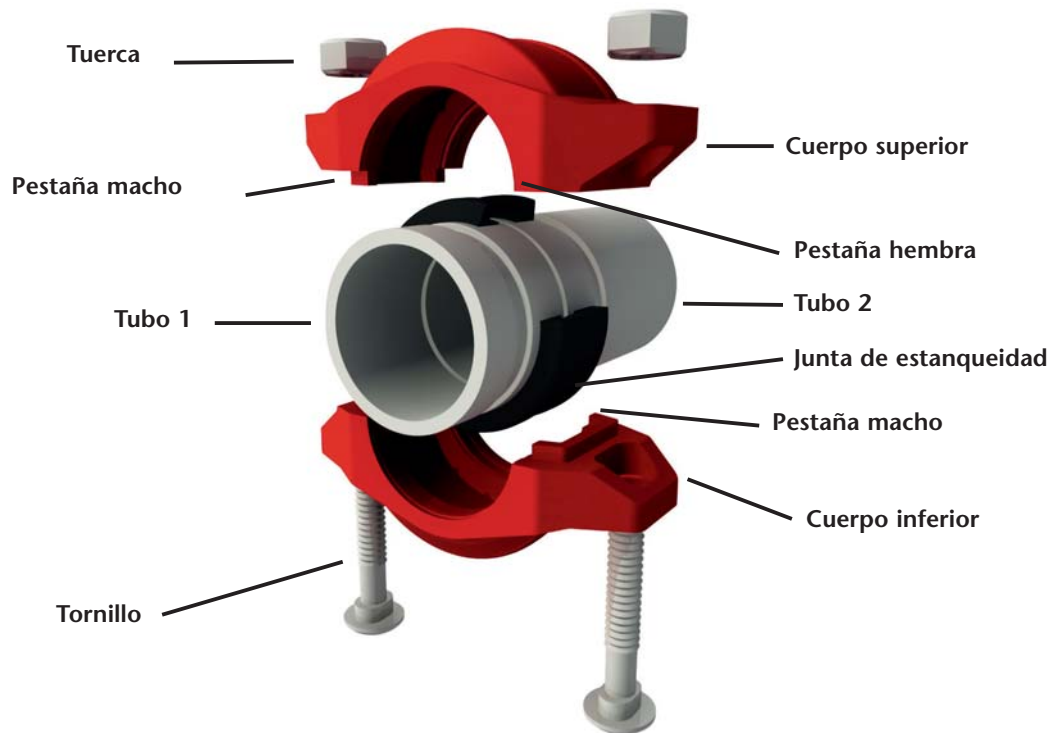
Diseñados bajo sistema "machi (pestaña)-hembrado (alojamiento)".

Tras el apriete, la pestaña y el alojamiento de cada cuerpo se solapan con sus homólogos del otro cuerpo.

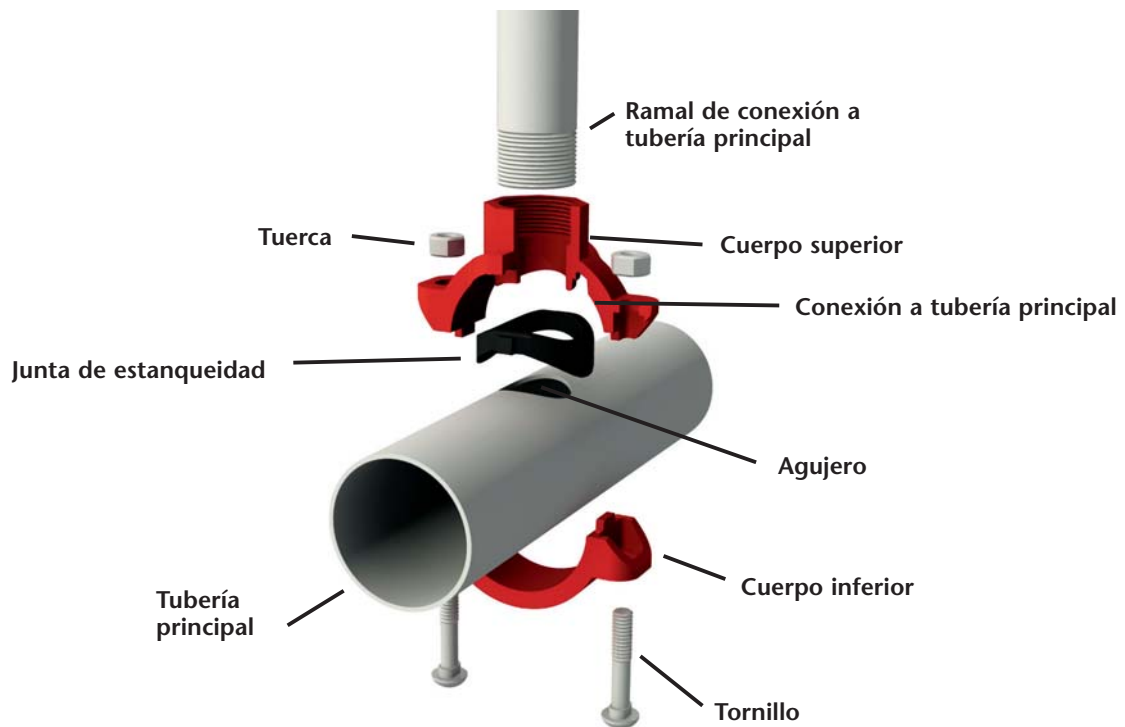
Los "dientes" disponibles en los "escalones" interiores de cada cuerpo, "muerden" simétricamente a ambos tubos, provocando su inmovilidad.



EJEMPLO: SISTEMA DE UNIÓN RANURADA CON ACOPLAMIENTO RÍGIDO



EJEMPLO: DERIVACIÓN ROSCADA

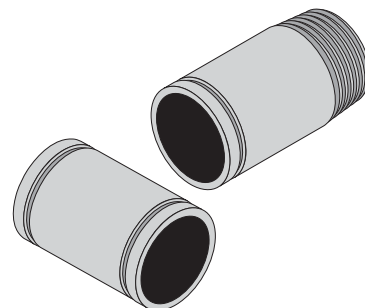


1.2. COMPONENTES DEL SISTEMA

La unión de los elementos ranurados (tubos/accesorios) se realiza mediante el conveniente solape con los escalones de los correspondientes acoplamientos.

TUBOS DE ACERO

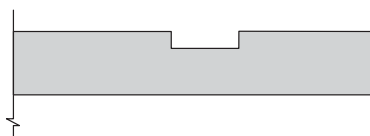
Los extremos de los tubos de acero a unir deben estar ranurados adecuadamente, proporcionando así al sistema una unión mecánica autocentrada capaz de resistir la tendencia de los tubos a su separación debido a la presión del sistema.



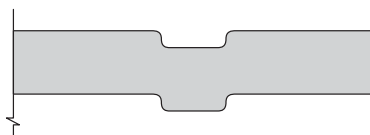
EJECUCIÓN DE RANURAS Y TALADROS

- **Corte (tallado o fresado):** pensado para tubería de espesor suficiente. Se elimina metal del tubo dejando por tanto lisa la superficie interior del tubo. Los bordes de la ranura quedan a escuadra, permitiéndose así que el solape de ésta con los acoplamientos logre un adecuado aprovechamiento de las propiedades de expansión, contracción y desviación, dando por tanto poca rigidez.

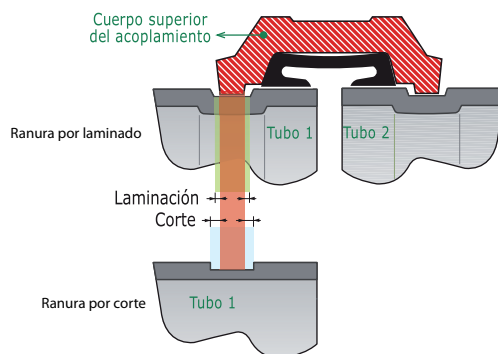
Si la ejecución de la ranura es correcta, el espesor resultante del tubo en la zona ranurada no debe presentar ningún problema operativo.



- **Laminado:** pensado para amplia gama de espesores en tubos suficientemente resistentes. No se elimina metal del tubo, sino que éste es "desplazado" quedando los bordes redondeados (las superficies exterior e interior quedan achatadas). De este modo, la hendidura interna produce una pequeña reducción en el diámetro de paso interno provocando perturbaciones en el régimen del flujo.



- **Comparación de la libertad de movimiento lineal:** comparando las dos geometrías obtenidas, se aprecia que la libertad de movimiento en la ranura conseguida por laminación queda más restringida que en el caso de la ranura obtenida por corte. De este modo, la ranura por laminación ofrece una unión más rígida que la efectuada por corte (se puede estimar una reducción en la libertad de movimientos lineales y angulares del 50 %).

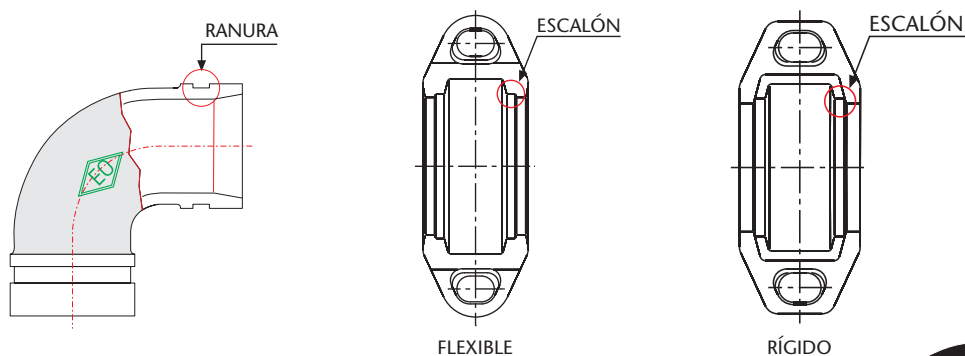


En el caso de las **derivaciones**, se hace necesario la perforación de los tubos mediante el **taladrado** de los mismos, debiéndose obtener el diámetro correcto ubicado sobre la línea central de la tubería.

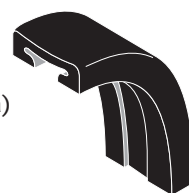


ACCESORIOS Y ACOPLAMIENTOS RANURADOS

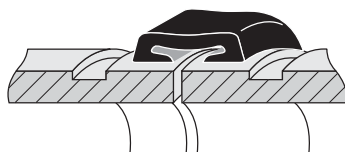
Tal y como se aprecia en las figuras, los accesorios y acoplamientos disponen de sendas ranuras a través de las cuáles se efectúa su unión.



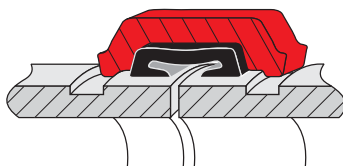
Juntas de estanqueidad: Diseñadas para proporcionar un sellado a la presión (positiva o negativa) sin necesidad de usar fuerzas externas.



El diseño de sus bordes permite una compresión **contra la superficie curva de los tubos (no contra las ranuras)**. En la figura se aprecia la colocación de la junta sobre la superficie de los tubos a unir.



En la figura se aprecia la colocación del acoplamiento sobre la junta de estanqueidad.



La presión interna positiva del fluido incide sobre la superficie interna de la junta aumentando su contacto con el cuerpo y por tanto la capacidad de sellado.



La presión interna negativa del fluido (vacío) incide sobre la superficie externa de la junta aumentando así su contacto con la superficie de la tubería y por tanto la capacidad de sellado.



ELEMENTOS DE APRIETE

Tuercas y tornillos: Sujetan las partes del cuerpo entre sí. Los tornillos están diseñados para que no giren al apretar las tuercas con una sola llave (esclavo -diseño ovalado-) encontrándose ambos normalizados de acuerdo a las dimensiones de las herramientas de apriete a utilizar.

1.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

La unión de los elementos ranurados (tubos/accesorios), se realiza mediante el conveniente solape con los escalones de los correspondientes acoplamientos.

MATERIALES

- **Cuerpo (accesorios y acoplamientos):** Fabricados en hierro fundido dúctil según ASTM A-536 (Standard Specification for Ductile Iron Castings) grado 65-45-12, es decir:
 - Mínima resistencia a la tracción: 65.000 psi (448 MPa; 44,81 kg/mm²)
 - Límite elástico mínimo: 45.000 psi (310 MPa; 31,03 kg/mm²)
 - Alargamiento porcentual mínimo: 12%
- **Juntas de estanqueidad:** Junta polimérica de geometría standard, fabricada en EPDM grado E (código de color verde) según ASTM D-2000 (Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications), recomendada para transporte de fluidos tales como agua, aire exento de aceite y una amplia gama de productos químicos (ácidos débiles, soluciones alcalinas, etc) entre - 34° y 110° C. No es válida para productos derivados del petróleo (aceites, gasolinas, etc) ni para gases.
- **Pernos/tornillos y tuercas:** Pernos con cuello ovalado tratados térmicamente y tuercas hexagonales de acero al carbono según ASTM A183 (Standard Specification for Carbon Steel Track Bolts and Nuts) con resistencia mínima a la tensión de 7.584 bares -110.000 psi- y acabado superficial protegido contra la corrosión (cromado, electrozincado, etc).
- **Acabado:** Los cuerpos se suministran pintados en rojo (código RAL 3000, pintura antioxidante exenta de plomo) o galvanizados por inmersión en caliente según ISO 1460 (Metallic coatings. Hot dip galvanized coatings on ferrous materials) / ASTM A153 (Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware).

PRESIONES DE TRABAJO

Para cada referencia véanse las tablas adjuntas. No obstante, con carácter general:

- **Accesorios:** la presión máxima de servicio para los accesorios es:
 - Modelos 90, 120, 130, 130R, 240, 300, 315: 500 psi (34,50 bares).
 - Modelos 90S y 130S: 300 psi (20,70 bares).
- **Acoplamientos:** la presión máxima de servicio para los acoplamientos es:
 - Modelos RN y FN: 500 psi (34,50 bares)
 - Modelos FR, RS, DS1, DS2 y DA1: 300 psi (20,70 bares)
- **Bridas (321):** la presión máxima de servicio para las bridas es de 225 psi (16 bares).

PARÁMETROS DIMENSIONALES BÁSICOS

- **Accesorios y Acoplamientos:** tamaño nominal (DN y pulgadas).
- **Máxima presión de trabajo:** expresada en bares y psi (basada en la presión de trabajo de tubo standard de pared de espesor medio con ranurado standard ejecutado según indicaciones expresas).
Nota: en tubos ranurados por laminación, los valores de presión de trabajo se reducen un 50%.
- **Distancia de separación entre extremos de los tubos:** expresada en mm
 - Para tubo ranurado por corte, es el movimiento lineal máximo en la unión calculado como la diferencia entre la máxima y la mínima separación entre los extremos a unir.
 - Para tubo ranurado por laminado los valores establecidos hay que reducirlos a la mitad.
- **Desviación desde la línea central de la tubería:** expresada en grados (por acoplamiento) y en mm/m (para la tubería). Para tubo ranurado por laminado los valores establecidos hay que reducirlos a la mitad.
- **Tuercas y tornillos:** número y dimensión (mm y pulgadas).
- **Peso:** peso (kg) aproximado del acoplamiento totalmente ensamblado con todos los elementos (juntas, tornillos y tuercas).
- **Tubos:** diámetro exterior y espesor, con sus tolerancias (DN, mm y pulgadas).

Nota: Chequear siempre el diámetro exterior de la tubería (a veces se utiliza la misma designación para valores distintos).

1.4. CERTIFICACIONES



FM (Factory Mutual Research Corp.)

Aprobados para instalaciones contra incendios de acuerdo al estándar FM Approvals 1920.



UL (Underwriter's Laboratories, Inc.)

Los productos están listados para instalaciones contra incendios bajo el estándar de referencia UL 213.



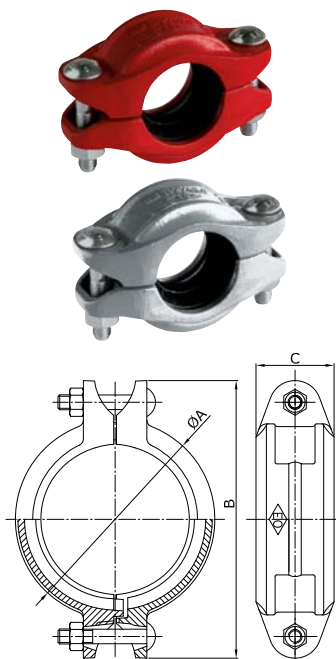
VdS (Vertrauen durch Sicherheit)

Aprobados para instalaciones de extinción de incendios de acuerdo a los estándares VdS 2100-06 y VdS 2344.



RN

ACOPLAMIENTO RÍGIDO

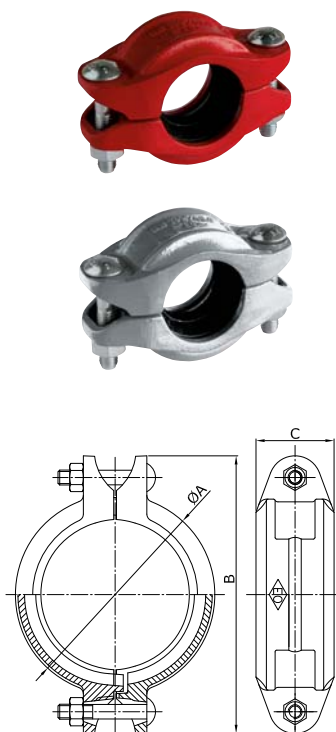


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.			Apriete (tuerca x tornillo) nr - Φ " x L (mm)	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φ_{ext} (mm)	Bar	Mpa	PSI	A (mm)	B (mm)	C (mm)		
6RN2G2/50S	25	1"	33.7	34.50	3.45	500	59	100	44	2 - 3/8" x 55	599
6RN2G2/506	32	1 1/4"	42.4	34.50	3.45	500	66	105	45	2 - 3/8" x 55	610
6RN2G2/507	40	1 1/2"	48.3	34.50	3.45	500	72	112	45	2 - 3/8" x 55	640
6RN2G2/508	50	2"	60.3	34.50	3.45	500	85	130	45	2 - 3/8" x 55	720
6RN2G2/50B	65	2 1/2"	76.1	34.50	3.45	500	101	145	45	2 - 3/8" x 55	837
6RN2G2/50A	80	3"	88.9	34.50	3.45	500	115	168	46	2 - 1/2" x 70	1252
6RN2G2/50C	100	4"	114.3	34.50	3.45	500	146	200	52	2 - 1/2" x 70	1876
6RN2G2/50H	125	5"	139.7	31.00	3.10	450	170	235	52	2 - 5/8" x 85	2542
6RN2G2/50K	150	6 - 1/2" O.D	165.1	31.00	3.10	450	198	262	52	2 - 5/8" x 85	2709
6RN2G2/50E	150	6"	168.3	31.00	3.10	450	202	265	52	2 - 5/8" x 85	2851
6RN2G2/50M	200	8"	219.1	31.00	3.10	450	260	342	62	2 - 3/4" x 115	5725
6RN2G2/50N	250	10"	273.0	20.70	2.07	300	327	420	63	2 - 7/8" x 125	9205
6RN2G2/50Q	300	12"	323.9	20.70	2.07	300	370	465	63	2 - 7/8" x 140	9769

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

RS

ACOPLAMIENTO RÍGIDO STANDARD

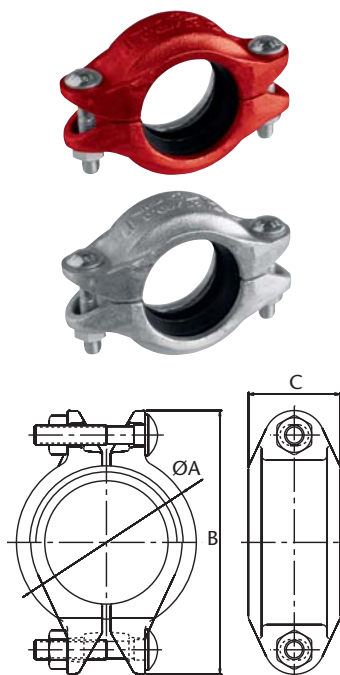


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.			Apriete (tuerca x tornillo) nr - Φ " x L (mm)	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φ_{ext} (mm)	Bar	Mpa	PSI	A (mm)	B (mm)	C (mm)		
6RS2G2/50B	65	2 1/2"	76.1	20.70	2.07	300	101	140	45	2 - 3/8" x 55	839
6RS2G2/50A	80	3"	88.9	20.70	2.07	300	115	160	45	2 - 3/8" x 55	1014
6RS2G2/50C	100	4"	114.3	20.70	2.07	300	140	187	50	2 - 1/2" x 70	1520
6RS2G2/50H	125	5"	139.7	20.70	2.07	300	168	225	50	2 - 1/2" x 75	1901
6RS2G2/50K	150	6 - 1/2" O.D	165.1	20.70	2.07	300	196	250	50	2 - 1/2" x 75	2270
6RS2G2/50E	150	6"	168.3	20.70	2.07	300	200	255	50	2 - 1/2" x 75	2252
6RS2G2/50M	200	8"	219.1	20.70	2.07	300	255	322	58	2 - 5/8" x 85	3832
6RS2G2/50N	250	10"	273.0	20.70	2.07	300	318	410	63	2 - 3/4" x 120	7790

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

FN

ACOPLAMIENTO FLEXIBLE

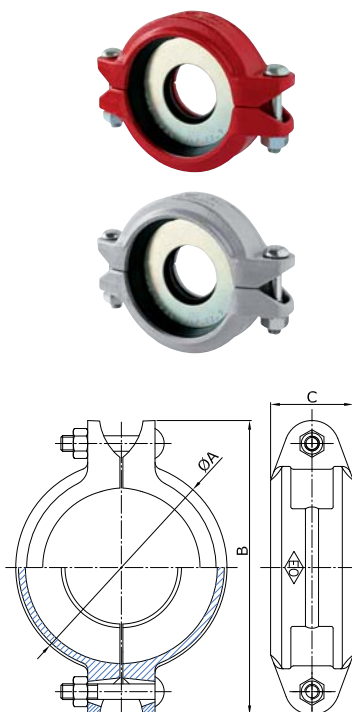


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.			Apriete (tuerca x tornillo) nr - Φ'' x L (mm)	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φ_{ext} (mm)	Bar	Mpa	PSI	A (mm)	B (mm)	C (mm)		
6FN2G2/50S	25	1"	33.7	34.50	3.45	500	55	92	42	2 - 3/8" x 55	455
6FN2G2/506	32	1 1/4"	42.4	34.50	3.45	500	65	104	44	2 - 3/8" x 55	563
6FN2G2/507	40	1 1/2"	48.3	34.50	3.45	500	70	110	44	2 - 3/8" x 55	605
6FN2G2/508	50	2"	60.3	34.50	3.45	500	83	124	44	2 - 3/8" x 55	653
6FN2G2/50B	65	2 1/2"	76.1	34.50	3.45	500	100	145	45	2 - 3/8" x 55	858
6FN2G2/50A	80	3"	88.9	34.50	3.45	500	115	160	45	2 - 1/2" x 70	1205
6FN2G2/50C	100	4"	114.3	34.50	3.45	500	145	198	50	2 - 1/2" x 70	1754
6FN2G2/50H	125	5"	139.7	31.00	3.10	450	170	230	52	2 - 5/8" x 85	2516
6FN2G2/50K	150	6 - 1/2" O.D	165.1	31.00	3.10	450	196	260	52	2 - 5/8" x 85	2654
6FN2G2/50E	150	6"	168.3	31.00	3.10	450	200	265	52	2 - 5/8" x 85	3087
6FN2G2/50M	200	8"	219.1	31.00	3.10	450	258	350	60	2 - 3/4" x 115	5435
6FN2G2/50N	250	10"	273.0	20.70	2.07	300	337	406	65	2 - 7/8" x 140	7646
6FN2G2/50Q	300	12"	323.9	20.70	2.07	300	372	460	64	2 - 7/8" x 140	9499

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

FR

ACOPLAMIENTO FLEXIBLE REDUCIDO

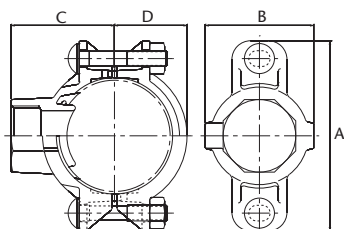


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.			Apriete (tuerca x tornillo) nr - Φ'' x L (mm)	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φ_{ext} (mm)	Bar	Mpa	PSI	A (mm)	B (mm)	C (mm)		
6FR2G2/587	50x40	2"x1 1/2"	60.3x48.3	20.70	2.07	300	86	125	44	2 - 3/8" x 55	805
6FR2G2/588	65x50	2 1/2"x2"	76.1x60.3	20.70	2.07	300	102	140	45	2 - 3/8" x 55	959
6FR2G2/5A8	80x50	3"x2"	88.9x60.3	20.70	2.07	300	115	168	46	2 - 1/2" x 70	1618
6FR2G2/5AB	80x65	3"x2 1/2"	88.9x76.1	20.70	2.07	300	115	168	46	2 - 1/2" x 70	1531
6FR2G2/5C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	20.70	2.07	300	144	198	50	2 - 1/2" x 70	2270
6FR2G2/5CB	100x65	4"x2 1/2"	114.3x76.1	20.70	2.07	300	144	198	50	2 - 1/2" x 70	2151
6FR2G2/5CA	100x80	4"x3"	114.3x88.9	20.70	2.07	300	148	198	50	2 - 1/2" x 70	2152

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

DS1

DERIVACIÓN SIMPLE ROSCADA

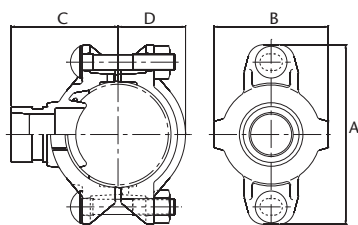


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.				Apriete (tuerca x tornillo) nr - Φ" x L (mm)	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)		
6DS2T2/5B3	50x15	2"x1/2"	60.3x21.3	20.70	2.07	300	116	68	60	39	2 - 3/8" x 55	689
6DS2T2/5B4	50x20	2"x3/4"	60.3x26.9	20.70	2.07	300	116	68	60	39	2 - 3/8" x 55	664
6DS2T2/5B5	50x25	2"x1"	60.3x33.7	20.70	2.07	300	116	68	60	39	2 - 3/8" x 55	720
6DS2T2/5B6	50x32	2"x1 1/4"	60.3x42.4	20.70	2.07	300	116	76	65	39	2 - 3/8" x 55	829
6DS2T2/5B7	50x40	2"x1 1/2"	60.3x48.3	20.70	2.07	300	116	76	65	39	2 - 3/8" x 55	853
6DS2T2/5B3	65x15	2 1/2x1/2"	76.1x21.3	20.70	2.07	300	137	71	75	50	2 - 1/2" x 70	1091
6DS2T2/5B4	65x20	2 1/2x3/4"	76.1x26.9	20.70	2.07	300	137	71	75	50	2 - 1/2" x 70	1066
6DS2T2/5B5	65x25	2 1/2"x1"	76.1x33.7	20.70	2.07	300	137	71	75	50	2 - 1/2" x 70	1121
6DS2T2/5B6	65x32	2 1/2"x1 1/4"	76.1x42.4	20.70	2.07	300	137	85	75	50	2 - 1/2" x 70	1198
6DS2T2/5B7	65x40	2 1/2"x1 1/2"	76.1x48.3	20.70	2.07	300	137	85	75	50	2 - 1/2" x 70	1252
6DS2T2/5A3	80x15	3"x1/2"	88.9x21.3	20.70	2.07	300	152	73	80	57	2 - 1/2" x 75	1221
6DS2T2/5A4	80x20	3"x3/4"	88.9x26.9	20.70	2.07	300	152	73	80	57	2 - 1/2" x 75	1196
6DS2T2/5A5	80x25	3"x1"	88.9x33.7	20.70	2.07	300	152	73	80	57	2 - 1/2" x 75	1243
6DS2T2/5A6	80x32	3"x1 1/4"	88.9x42.4	20.70	2.07	300	152	86	80	57	2 - 1/2" x 75	1322
6DS2T2/5A7	80x40	3"x1 1/2"	88.9x48.3	20.70	2.07	300	152	86	80	57	2 - 1/2" x 75	1375
6DS2T2/5A8	80x50	3"x2"	88.9x60.3	20.70	2.07	300	152	98	80	57	2 - 1/2" x 75	1492
6DS2T2/5C3	100x15	4"x1/2"	114.3x21.3	20.70	2.07	300	188	79	90	70	2 - 1/2" x 75	1634
6DS2T2/5C4	100x20	4"x3/4"	114.3x26.9	20.70	2.07	300	188	79	90	70	2 - 1/2" x 75	1609
6DS2T2/5C5	100x25	4"x1"	114.3x33.7	20.70	2.07	300	188	79	93	70	2 - 1/2" x 75	1645
6DS2T2/5C6	100x32	4"x1 1/4"	114.3x42.4	20.70	2.07	300	188	89	95	70	2 - 1/2" x 75	1707
6DS2T2/5C7	100x40	4"x1 1/2"	114.3x48.3	20.70	2.07	300	188	89	97	70	2 - 1/2" x 75	1814
6DS2T2/5C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	20.70	2.07	300	188	105	100	70	2 - 1/2" x 75	1980
6DS2T2/5CB	100x65	4"x2 1/2"	114.3x76.1	20.70	2.07	300	188	105	102	70	2 - 1/2" x 75	2099
6DS2T2/5CA	100x80	4"x3"	114.3x88.9	20.70	2.07	300	188	124	102	70	2 - 1/2" x 75	2466
6DS2T2/5H8	125x60	5"x2"	139.7x60.3	20.70	2.07	300	222	112	115	84	2 - 5/8" x 85	2676
6DS2T2/5K8	150x50	6 1/2"O.Dx2"	165.1x60.3	20.70	2.07	300	244	113	129	98	2 - 5/8" x 105	3089
6DS2T2/5KB	150x65	6 1/2"O.Dx2 1/2"	165.1x76.1	20.70	2.07	300	244	113	129	98	2 - 5/8" x 105	3201
6DS2T2/5E6	150x32	6"x1 1/4"	168.3x42.4	20.70	2.07	300	247	95	130	99	2 - 5/8" x 105	3104
6DS2T2/5E7	150x40	6"x1 1/2"	168.3x48.3	20.70	2.07	300	247	95	122	99	2 - 5/8" x 105	2973
6DS2T2/5E8	150x50	6"x2"	168.3x60.3	20.70	2.07	300	247	113	132	99	2 - 5/8" x 105	3279
6DS2T2/5EA	150x80	6"x3"	168.3x88.9	20.70	2.07	300	247	132	140	99	2 - 5/8" x 105	4119
6DS2T2/5M8	200x50	8"x2"	219.1x60.3	20.70	2.07	300	322	117	160	125	2 - 3/4" x 115	4942

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

DS2

DERIVACIÓN SIMPLE RANURADA

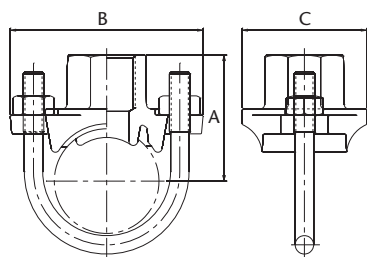


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.				Apriete (tuerca x tornillo) nr - Φ" x L (mm)	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)		
6DS2G2/586	50x32	2"x1 1/4"	60.3x42.4	20.70	2.07	300	116	76	70	39	2 - 3/8" x 55	723
6DS2G2/587	50x40	2"x1 1/2"	60.3x48.3	20.70	2.07	300	116	76	70	39	2 - 3/8" x 55	767
6DS2G2/586	65x32	2 1/2"x1 1/4"	76.1x42.4	20.70	2.07	300	137	85	78	50	2 - 1/2" x 70	1101
6DS2G2/587	65x40	2 1/2"x1 1/2"	76.1x48.3	20.70	2.07	300	137	85	78	50	2 - 1/2" x 70	1125
6DS2G2/5A6	80x32	3"x1 1/4"	88.9x42.4	20.70	2.07	300	152	86	85	57	2 - 1/2" x 75	1247
6DS2G2/5A7	80x40	3"x1 1/2"	88.9x48.3	20.70	2.07	300	152	86	85	57	2 - 1/2" x 75	1270
6DS2G2/5A8	80x50	3"x2"	88.9x60.3	20.70	2.07	300	152	98	85	57	2 - 1/2" x 75	1408
6DS2G2/5C7	100x40	4"x1 1/2"	114.3x48.3	20.70	2.07	300	188	89	102	70	2 - 1/2" x 75	1697
6DS2G2/5C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	20.70	2.07	300	188	105	102	70	2 - 1/2" x 75	1833
6DS2G2/5CB	100x65	4"x2 1/2"	114.3x76.1	20.70	2.07	300	188	105	102	70	2 - 1/2" x 75	2058
6DS2G2/5CA	100x80	4"x3"	114.3x88.9	20.70	2.07	300	188	124	102	70	2 - 1/2" x 75	2231
6DS2G2/5H6	125x32	5"x1 1/4"	139.7x42.4	20.70	2.07	300	188	124	102	70	2 - 5/8" x 85	1944
6DS2G2/5H8	125x50	5"x2"	139.7x60.3	20.70	2.07	300	222	113	118	84	2 - 5/8" x 85	2538
6DS2G2/5HB	125x65	5"x2 1/2"	139.7x76.1	20.70	2.07	300	222	113	118	84	2 - 5/8" x 85	2955
6DS2G2/5E7	150x40	6"x1 1/2"	168.3x48.3	20.70	2.07	300	247	95	128	99	2 - 5/8" x 105	2925
6DS2G2/5E8	150x50	6"x2"	168.3x60.3	20.70	2.07	300	247	114	134	99	2 - 5/8" x 105	3149
6DS2G2/5EB	150x65	6"x2 1/2"	168.3x76.1	20.70	2.07	300	247	114	134	99	2 - 5/8" x 105	3282
6DS2G2/5EA	150x80	6"x3"	168.3x88.9	20.70	2.07	300	247	132	141	99	2 - 5/8" x 105	3435
6DS2G2/5EC	150x100	6"x4"	168.3x114.3	20.70	2.07	300	247	157	138	99	2 - 5/8" x 105	3979

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

DA1

DERIVACIÓN ATORNILLADA

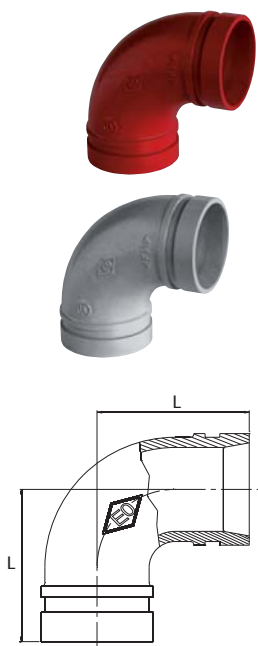


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.			Apriete (tuerca x tornillo) Φ" x L (mm)	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	A (mm)	B (mm)	C (mm)		
6DA2T2/563	32x15	1 1/4"x1/2"	42.4x21.3	20.70	2.07	300	54	89	57	U - 3/8" x 73	401
6DA2T2/564	32x20	1 1/4"x3/4"	42.4x26.9	20.70	2.07	300	54	89	57	U - 3/8" x 73	436
6DA2T2/565	32x25	1 1/4"x1"	42.4x33.7	20.70	2.07	300	58	89	57	U - 3/8" x 73	480
6DA2T2/573	40x15	1 1/2"x1/2"	48.3x21.3	20.70	2.07	300	57	89	57	U - 3/8" x 73	390
6DA2T2/574	40x20	1 1/2"x3/4"	48.3x26.9	20.70	2.07	300	57	89	57	U - 3/8" x 73	424
6DA2T2/575	40x25	1 1/2"x1"	48.3x33.7	20.70	2.07	300	61	89	57	U - 3/8" x 73	468
6DA2T2/583	50x15	2"x1/2"	60.3x21.3	20.70	2.07	300	63	95	57	U - 3/8" x 90	403
6DA2T2/584	50x20	2"x3/4"	60.3x26.9	20.70	2.07	300	63	95	57	U - 3/8" x 90	434
6DA2T2/585	50x25	2"x1"	60.3x33.7	20.70	2.07	300	67	95	57	U - 3/8" x 90	477
6DA2T2/5B3	65x15	2 1/2"x1/2"	76.1x21.3	20.70	2.07	300	70	108	57	U - 3/8" x 105	432
6DA2T2/5B4	65x20	2 1/2"x3/4"	76.1x26.9	20.70	2.07	300	70	108	57	U - 3/8" x 105	464
6DA2T2/5B5	65x25	2 1/2"x1"	76.1x33.7	20.70	2.07	300	73	108	57	U - 3/8" x 105	498

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

90

CODO 90°

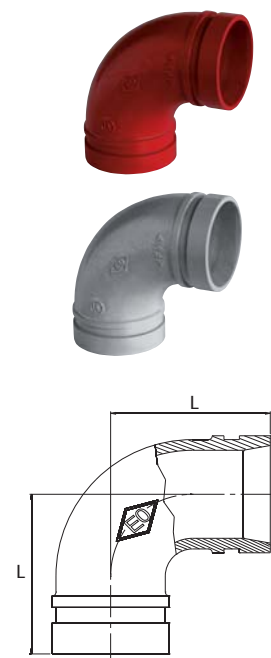


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	L (mm)	
609002/505	25	1"	33.7	34.50	3.45	500	57	237
609002/506	32	1 1/4"	42.4	34.50	3.45	500	70	414
609002/507	40	1 1/2"	48.3	34.50	3.45	500	70	483
609002/508	50	2"	60.3	34.50	3.45	500	83	652
609002/50B	65	2 1/2"	76.1	34.50	3.45	500	95	1153
609002/50A	80	3"	88.9	34.50	3.45	500	108	1607
609002/50C	100	4"	114.3	34.50	3.45	500	127	2661
609002/50H	125	5"	139.7	34.50	3.45	500	140	4091
609002/50K	150	6 1/2" O.D	165.1	34.50	3.45	500	165	5992
609002/50E	150	6"	168.3	34.50	3.45	500	165	6069
609002/50M	200	8"	219.1	34.50	3.45	500	197	11118
609002/50N	250	10"	273.0	34.50	3.45	500	229	24580
609002/50Q	300	12"	323.9	34.50	3.45	500	254	35523

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

90 S

CODO 90° STANDARD



CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	L (mm)	
6090S2/508	50	2"	60.3	20.70	2.07	300	70	578
6090S2/50B	65	2 1/2"	76.1	20.70	2.07	300	76	967
6090S2/50A	80	3"	88.9	20.70	2.07	300	86	1327
6090S2/50C	100	4"	114.3	20.70	2.07	300	101	2010
6090S2/50H	125	5"	139.7	20.70	2.07	300	124	3665
6090S2/50K	150	6 1/2" O.D	165.1	20.70	2.07	300	140	4824
6090S2/50E	150	6"	168.3	20.70	2.07	300	140	4995
6090S2/50M	200	8"	219.1	20.70	2.07	300	175	8466

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

120



CODO 45°

CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	L (mm)	
612002/505	25	1"	33.7	34.50	3.45	500	45	204
612002/506	32	1 1/4"	42.4	34.50	3.45	500	45	304
612002/507	40	1 1/2"	48.3	34.50	3.45	500	45	351
612002/508	50	2"	60.3	34.50	3.45	500	51	481
612002/50B	65	2 1/2"	76.1	34.50	3.45	500	57	825
612002/50A	80	3"	88.9	34.50	3.45	500	64	1139
612002/50C	100	4"	114.3	34.50	3.45	500	76	1887
612002/50H	125	5"	139.7	34.50	3.45	500	83	2898
612002/50K	150	6 1/2" O.D	165.1	34.50	3.45	500	89	3889
612002/50E	150	6"	168.3	34.50	3.45	500	89	3589
612002/50M	200	8"	219.1	34.50	3.45	500	108	6817
612002/50N	250	10"	273.0	34.50	3.45	500	121	14760
612002/50Q	300	12"	323.9	34.50	3.45	500	133	21675

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

130



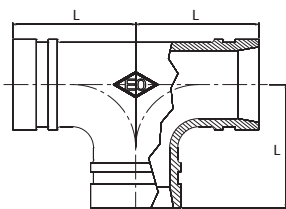
TE

CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	L (mm)	
613002/505	25	1"	33.7	34.50	3.45	500	57	356
613002/506	32	1 1/4"	42.4	34.50	3.45	500	70	634
613002/507	40	1 1/2"	48.3	34.50	3.45	500	70	722
613002/508	50	2"	60.3	34.50	3.45	500	83	990
613002/50B	65	2 1/2"	76.1	34.50	3.45	500	95	1727
613002/50A	80	3"	88.9	34.50	3.45	500	108	2415
613002/50C	100	4"	114.3	34.50	3.45	500	127	4012
613002/50H	125	5"	139.7	34.50	3.45	500	140	5975
613002/50K	150	6 1/2" O.D	165.1	34.50	3.45	500	165	7810
613002/50E	150	6"	168.3	34.50	3.45	500	165	8728
613002/50M	200	8"	219.1	34.50	3.45	500	197	15544
613002/50N	250	10"	273.0	34.50	3.45	500	229	34090
613002/50Q	300	12"	323.9	34.50	3.45	500	254	47366

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

130 S

TE STANDARD

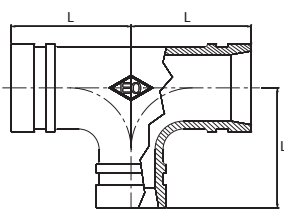


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	L (mm)	
6130S2/508	50	2"	60.3	20.70	2.07	300	70	877
6130S2/50B	65	2 1/2"	76.1	20.70	2.07	300	76	1353
6130S2/50A	80	3"	88.9	20.70	2.07	300	86	1859
6130S2/50C	100	4"	114.3	20.70	2.07	300	101	2745
6130S2/50H	125	5"	139.7	20.70	2.07	300	124	5142
6130S2/50K	150	6 -1/2" O.D	165.1	20.70	2.07	300	140	7077
6130S2/50E	150	6"	168.3	20.70	2.07	300	140	7092
6130S2/50M	200	8"	219.1	20.70	2.07	300	175	11426

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

130 R

TE REDUCIDA

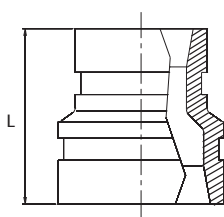


CÓDIGOS	Medida Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	L (mm)	
613002/585	50x25	2"x1"	60.3x33.7	34.50	3.45	500	70	757
613002/587	50x40	2"x1 1/2"	60.3x48.3	34.50	3.45	500	70	794
613002/5B7	65x40	2 1/2"x1 1/2"	76.1x48.3	34.50	3.45	500	76	1332
613002/5B8	65x50	2 1/2"x2"	76.1x60.3	34.50	3.45	500	76	1356
613002/5A5	80x25	3"x1"	88.9x33.7	34.50	3.45	500	108	2388
613002/5A8	80x50	3"x2"	88.9x60.3	34.50	3.45	500	86	1679
613002/5AB	80x65	3"x 2 1/2"	88.9x76.1	34.50	3.45	500	86	1846
613002/5C7	100x40	4"x 1 1/2"	114.3x48.3	34.50	3.45	500	101	2670
613002/5C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	34.50	3.45	500	101	2685
613002/5CB	100x65	4"x 2 1/2"	114.3x76.1	34.50	3.45	500	101	2854
613002/5CA	100x80	4"x3"	114.3x88.9	34.50	3.45	500	101	2858
613002/5HC	125x100	5"x4"	139.7x114.3	34.50	3.45	500	124	4882
613002/5K8	150x50	6 1/2" O.D x2"	165.1x60.3	34.50	3.45	500	140	6293
613002/5KC	150x100	6 1/2" O.D x4"	165.1x114.3	34.50	3.45	500	140	6562
613002/5E8	150x50	6"x2"	168.3x60.3	34.50	3.45	500	140	6634
613002/5EA	150x80	6"x3"	168.3x88.9	34.50	3.45	500	140	6825
613002/5EC	150x100	6"x4"	168.3x114.3	34.50	3.45	500	140	6904

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

240

REDUCCIÓN CONCÉNTRICA

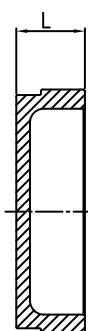


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	L (mm)	
624002/565	32x25	1 1/4"x1"	42.4x33.7	34.50	3.45	500	65	198
624002/575	40x25	1 1/2"x1"	48.3x33.7	34.50	3.45	500	65	234
624002/576	40x32	1 1/2"x1 1/4"	48.3x42.4	34.50	3.45	500	64	260
624002/585	50x25	2"x1"	60.3x33.7	34.50	3.45	500	64	279
624002/586	50x32	2"x1 1/4"	60.3x42.4	34.50	3.45	500	65	306
624002/587	50x40	2"x1 1/2"	60.3x48.3	34.50	3.45	500	65	316
624002/5B6	65x32	2 1/2"x1 1/4"	76.1x42.4	34.50	3.45	500	66	470
624002/5B7	65x40	2 1/2"x1 1/2"	76.1x48.3	34.50	3.45	500	66	480
624002/5B8	65x50	2 1/2"x2"	76.1x60.3	34.50	3.45	500	66	492
624002/5A7	80x40	3"x1 1/2"	88.9x48.3	34.50	3.45	500	65	542
624002/5A8	80x50	3"x2"	88.9x60.3	34.50	3.45	500	64	556
624002/5AB	80x65	3"x 2 1/2"	88.9x76.1	34.50	3.45	500	66	718
624002/5C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	34.50	3.45	500	77	843
624002/5CB	100x65	4"x 2 1/2"	114.3x76.1	34.50	3.45	500	77	953
624002/5CA	100x80	4"x3"	114.3x88.9	34.50	3.45	500	77	933
624002/5HC	125x100	5"x4"	139.7x114.3	34.50	3.45	500	90	1687
624002/5KA	150x80	6 1/2" O.D x3"	165.1x88.9	34.50	3.45	500	103	1851
624002/5KC	150x100	6 1/2" O.D x4"	165.1x114.3	34.50	3.45	500	103	2076
624002/5E8	150x50	6"x2"	168.3x60.3	34.50	3.45	500	102	2133
624002/5EB	150x65	6"x2 1/2"	168.3x76.1	34.50	3.45	500	102	2228
624002/5EA	150x80	6"x3"	168.3x88.9	34.50	3.45	500	102	2552
624002/5EC	150x100	6"x4"	168.3x114.3	34.50	3.45	500	102	2598
624002/5MC	200x100	8"x4"	219.1x114.3	34.50	3.45	500	127	4900
624002/5MK	200x150	8"x6 1/2" O.D	219.1x165.1	34.50	3.45	500	129	3789
624002/5ME	200x150	8"x6"	219.1x168.3	34.50	3.45	500	128	3753

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

300

TAPA

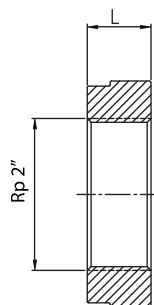


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	L (mm)	
630002/505	25	1"	33.7	34.50	3.45	500	23	89
630002/506	32	1 1/4"	42.4	34.50	3.45	500	24	120
630002/507	40	1 1/2"	48.3	34.50	3.45	500	23	158
630002/508	50	2"	60.3	34.50	3.45	500	23	220
630002/50B	65	2 1/2"	76.1	34.50	3.45	500	24	392
630002/50A	80	3"	88.9	34.50	3.45	500	26	476
630002/50C	100	4"	114.3	34.50	3.45	500	26	935
630002/50H	125	5"	139.7	34.50	3.45	500	27	1409
630002/50K	150	6 1/2" O.D	165.1	20.70	2.07	300	27	1596
630002/50E	150	6"	168.3	20.70	2.07	300	25	2078
630002/50M	200	8"	219.1	20.70	2.07	300	30	3887
630002/50N	250	10"	273.0	20.70	2.07	300	32	6976
630002/50Q	300	12"	323.9	20.70	2.07	300	32	9401

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

315

TAPA ROSCA

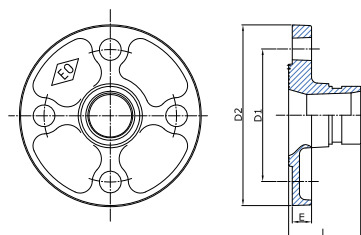


CÓDIGOS	Tubo de Acero			Máxima Presión Servicio			Dimensiones aprox.	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	Bar	Mpa	PSI	L (mm)	
631502/5B8	65x50	2 1/2"x2"	76.1x60.3	34.50	3.45	500	23	326
631502/5A8	80x50	3"x2"	88.9x60.3	34.50	3.45	500	23	602
631502/5C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	34.50	3.45	500	26	919
631502/5H8	125x50	5"x2"	139.7x60.3	34.50	3.45	500	27	1525
631502/5K8	150x50	6 1/2" O.D x2"	165.1x60.3	20.70	2.07	300	27	2044
631502/5E8	150x50	6"x2"	168.3x60.3	20.70	2.07	300	27	2022

2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

321

BRIDA ADAPTADORA



CÓDIGOS	Medida Tubo de Acero			Dimensiones aprox.				Nr. Aguj.- Metrica	Peso aprox. (grs)
	DN	Pulgadas	Φext (mm)	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	E (mm)		
632102/505	25	1"	33.7	61	85	115	16	4-M12	847
632102/506	32	1 1/4"	42.4	61	100	140	16	4-M16	1164
632102/507	40	1 1/2"	48.3	61	110	150	16	4-M16	1294
632102/508	50	2"	60.3	65	125	165	16	4-M16	1688
632102/50B	65	2 1/2"	76.1	65	145	185	16	4-M16	2006
632102/50A	80	3"	88.9	65	160	200	16	8-M16	2098
632102/50C	100	4"	114.3	70	180	220	16	8-M16	2412
632102/50H	125	5"	139.7	70	210	250	18	8-M16	3233
632102/50K	150	6 1/2" O.D	165.1	70	240	285	18	8-M20	3737
632102/50E	150	6"	168.3	70	240	285	18	8-M20	4047
632102/50M	200	8"	219.1	80	295	340	19	12-M20	6357
632102/50N	250	10"	273.0	85	355	405	21	12-M24	9744
632102/50Q	300	12"	323.9	90	410	460	24	12-M24	12841

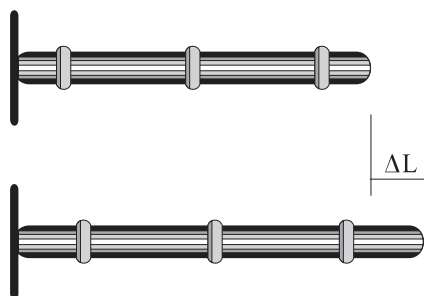
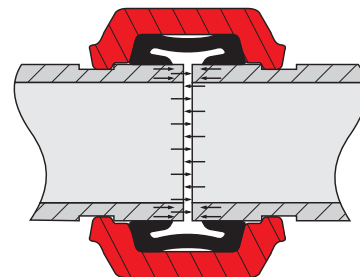
2/5 - 2= Rojo - 5= Galvanizada

AUTOCENTRADO

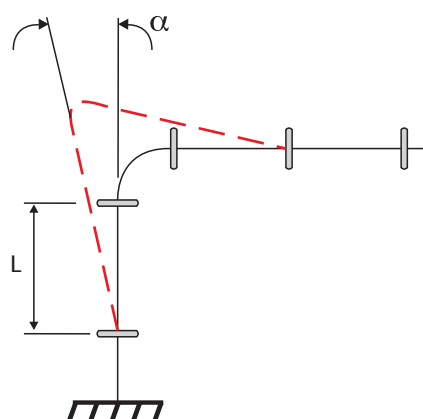
Los escalones de los acoplamientos se acomodan en las ranuras de los accesorios/tubos. Rodean a los mismos en todo su diámetro, evitando así su separación debido a la presión y a otras fuerzas externas en todo el rango de presión de trabajo nominal del acoplamiento.

La posición relativa entre el acoplamiento y la ranura puede ir variando hasta que el fluido en circulación se encuentre en régimen estable, momento en el cual la unión estará centrada.

Caso de esperarse golpes de presión, habrá de haberse anticipado la disposición adecuada del sistema (acomodación de movimientos lineales y angulares).



Ejemplo: previsión del aumento de longitud del sistema.



Ejemplo: previsión del desplazamiento de la unión acodada.

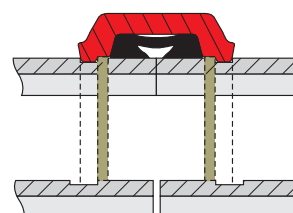
RIGIDEZ O FLEXIBILIDAD

Dependiendo de la necesidad se puede optar por un diseño rígido o flexible.

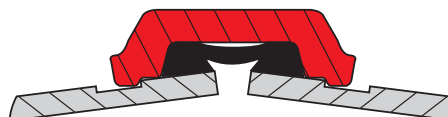
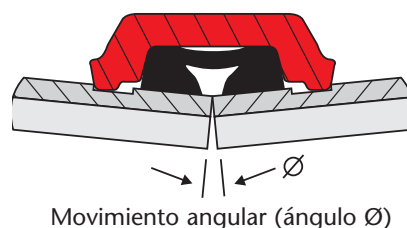
Los acoplamientos rígidos disponen en el escalón de una serie de dientes que “muerden” la tubería y fijan la unión en una posición determinada.

Los acoplamientos flexibles permiten movimientos lineales y angulares entre los tubos unidos, con lo cual:

- Se limita el uso de juntas de expansión.
- Se permite la existencia de espacios libres entre los extremos de los elementos a unir (accesorios/acoplamientos / tubos), pudiéndose dar **movimientos lineales** - expansión y contracción- de la tubería debido a cambios de temperatura o a las fuerzas inherentes al sistema (golpes de presión, ...). La magnitud de dichos movimientos depende del tipo de ranura, de la dimensión de la tubería en consideración y de las tolerancias de las ranuras en la fabricación de los elementos constituyentes de la unión.



- Se permiten **desplazamientos angulares** de la tubería debido al espacio existente entre el escalón del acoplamiento/fitting y la geometría de la ranura, pudiéndose por tanto adaptarse el trazado de la tubería a situaciones en las que se requieren ciertas desviaciones (paredes, terrenos discontinuos, ...). El ángulo permitido varía para cada tamaño y tipo de acoplamiento, debiéndose además tener en cuenta las tolerancias de las ranuras en la fabricación de los elementos constituyentes de la unión.
- Se absorben y eliminan los esfuerzos provocados por las superficies sobre las que se asienta la tubería.



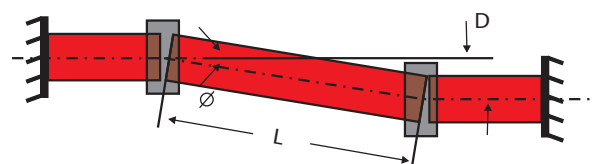
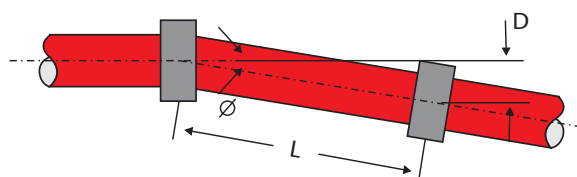
El diseño permite una capacidad limitada de movimiento mixto. Sus valores máximos -de movimiento lineal y angular- no se podrán alcanzar nunca de modo simultáneo.

El diseño permite adaptar parcialmente determinados movimientos rotacionales causados por expansión térmica, vibraciones, etc no permitiendo en modo alguno una articulación giratoria continua.

DESALINEACIÓN

La capacidad de movimiento angular permite ensamblar uniones entre tuberías no alineadas debido a trazados sinuosos. Será posible tender trazados curvos usando tubería recta previo cálculo de los radios de curvatura y las longitudes adecuados.

- La desviación de los tubos (ya sea ésta lineal - en el mismo plano- o lateral - en planos distintos-) puede ser solventada adecuadamente, siempre y cuando el ángulo de desviación no exceda el valor máximo previsto para el acoplamiento, mediante la colocación del número de accesorios necesario.
- La tubería, sometida a tensiones o deformaciones por factores tales como la presión o la temperatura del fluido, tenderá, sin anclaje que lo impida, a enderezarse. Por tanto, si se desea mantener la desviación habrá que anclar convenientemente los tubos en los puntos necesarios a fin de resistir las fuerzas laterales y mantener así la unión en su condición de desviada.



Así pues, la longitud de desalineación (D), expresada en mm, se calcula como:

$$D = L \text{ Sen } \varnothing$$

donde:

L = longitud del tubo en cuestión, expresada en mm

Ø = ángulo máximo, expresado en grados, entre los ejes de los tubos implicados.

TRAZADO DE CURVAS

El trazado de tramos curvos usando tubería recta unida por acoplamientos es factible debido a la posibilidad de la citada desalineación.

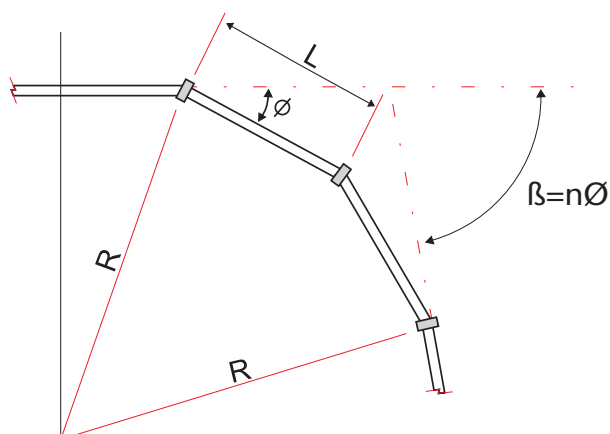
Así pues, teniendo en cuenta que los factores que determinan el trazado de una curva son:

- la longitud de los tramos de tubería a unir: L (m)
- la desviación angular deseada respecto de una línea central de referencia: $\emptyset$ ($^\circ$)
- la desviación angular resultante del montaje: β ($^\circ$)
- el radio de curvatura del trazado: R (m)
- el número de acoplamientos que intervienen en el trazado: n

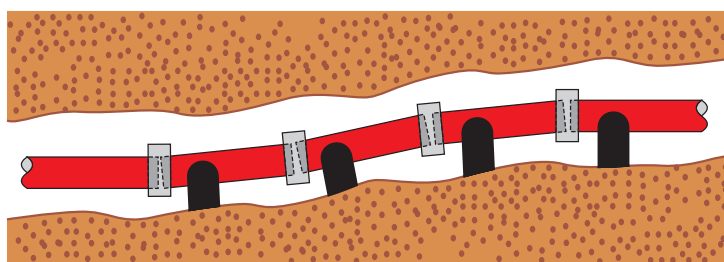
la expresión que los relaciona es:

$$R = L / 2 \cdot \text{Sen} (\emptyset/2)$$

$$\text{con: } \beta = n\emptyset$$



Esta posibilidad de trazar curvas, hace de los acoplamientos una herramienta muy útil para montajes especiales tales como canalizaciones que han de discurrir soterradas debiendo adaptarse a las irregularidades del terreno:



EXPANSIÓN TÉRMICA

Debido al intercambio de calor entre el interior y el exterior del sistema, la unión puede sufrir una dilatación o una contracción, siendo necesario determinar el número necesario de uniones en una longitud dada para poder compensar este fenómeno.

Dilatación Lineal

El cambio de longitud ($\Delta L = L_f - L_o$) es proporcional al cambio de temperatura ($\Delta T = T_f - T_o$) y a la longitud inicial (L_o) de la tubería. El coeficiente de proporcionalidad, también conocido como **coeficiente de dilatación lineal** (específico para cada material), se denomina α .

$$\Delta L = (L_f - L_o) = \alpha \cdot L_o \cdot \Delta T$$

ΔL = incremento de longitud de la tubería (mm)

L_f = longitud final de la tubería (m)

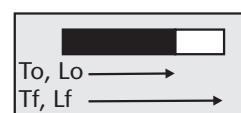
L_o = longitud inicial de la tubería (m)

ΔT = incremento de temperatura ($^\circ\text{C}$)

α = coeficiente de dilatación lineal ($^\circ\text{C}^{-1}$)

α para el acero = $1,2 \times 10^{-5}$ (entre 0 y 100°C)

α para el cobre = $1,7 \times 10^{-5}$ (entre 0 y 100°C)



Ejemplo:

Tubo de longitud inicial= 6m	}	Incremento de longitud= 2,16 mm
Aumento de T^a = 30°C		Decremento de longitud= 1,44 mm
Disminución de T^a = 20°C		

ANCLAJE DE TUBERÍAS

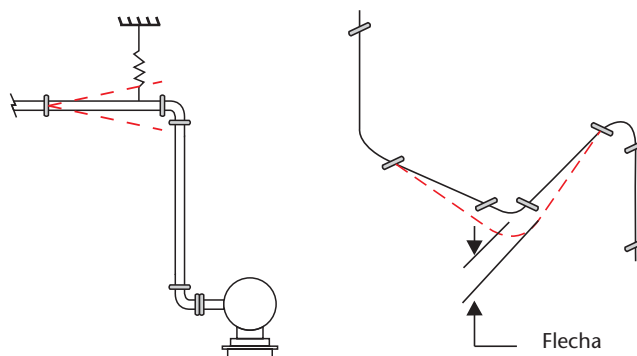
En el diseño de una instalación de unión ranurada se ha de tener en cuenta:

- El peso de los componentes (tuberías, acoplamientos, accesorios, fluido contenido).
- Una protección adecuada de las tensiones existentes en las uniones.
- Factores dinámicos del sistema, tanto internos (golpes de presión, cambios de temperatura) como externos (movimientos del terreno, etc).
- Características de los soportes y anclajes (utilización de aquellos que permitan movimientos en varios planos).

Como criterio general aproximado, el espacio a dejar entre dos soportes de tubería será:

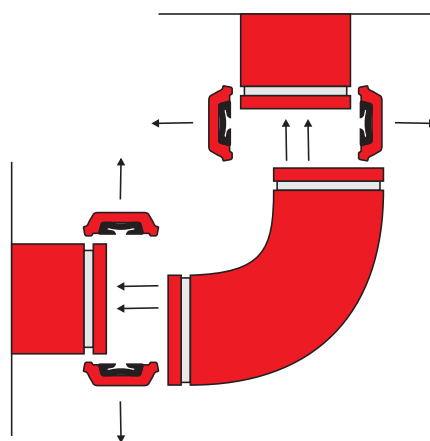
Tubería	Espacio (m)
Hasta 1"	2.0
1 1/4" a 2 1/2"	3.0
2 1/2" a 4"	3.5
5" a 8"	4.0
10" a 12"	4.5

La ubicación espacial de los soportes dependerá de las características particulares de cada instalación. No obstante, ha de realizarse de modo que se eviten flechas (debidas p.e. al peso del fluido), y se absorban adecuadamente las vibraciones y oscilaciones (p.e.: en instalaciones de bombeo), etc.



SUSTITUCIÓN DE TUBERÍAS

Los acoplamientos se desarmen fácilmente para operaciones de mantenimiento (reparación y sustitución de tuberías, rotación periódica de los tubos al objeto de distribuir el desgaste interior por aguas residuales u otros materiales abrasivos y aumentar así la vida de la tubería, ...). Obviamente, para evitar daños a personas e instalaciones, con anterioridad a la manipulación de las uniones, el sistema debe paralizarse y descargarse de presión interna.



Sustitución de un tramo de tubería

RUIDO, VIBRACIÓN Y AISLAMIENTO

La elasticidad de la junta de estanqueidad y la separación prevista entre tuberías, ayudan a aislar y absorber ruidos y vibraciones a la vez que minimizan su transmisión. Las tuberías pueden ser aisladas mediante los métodos tradicionales.

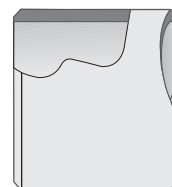
A lo largo de su historia, los sistemas de unión ranurada han demostrado probada eficacia en innumerables aplicaciones. Por citar algunas:

- Instalaciones contra incendios.
- Sistemas de calefacción y acondicionamiento.
- Instalaciones industriales: aire comprimido, suministro de agua fría y caliente, vapor, almacenamientos, conducciones diversas.
- Obra civil.
- Instalaciones de bombeo.
- Construcción.
- Industria petrolífera.
- Plantas de proceso.

Al objeto de obtener una unión con garantía de estanqueidad, el montaje deberá efectuarse siguiendo las siguientes pautas:

1. Cortar adecuadamente los tubos perpendicularmente a su eje. Revisar los tubos al objeto de asegurarse que éstos no presentan suciedad, grasa, rebabas, etc. En su caso, la longitud máxima del chaflán practicado no deberá superar los 1,5 mm.

Nota: En tubos soldados, el cordón de soldadura de los extremos debe ser eliminado para evitar saltos en la máquina ranuradora (por laminado)

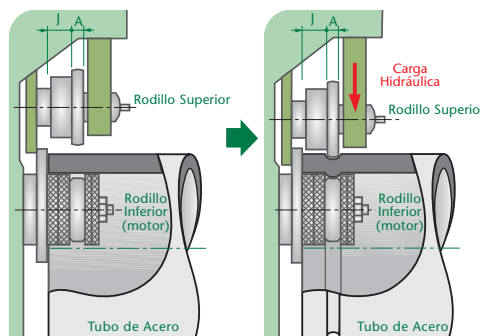


2. Con máquina adecuada, efectuar las correspondientes ranuras en los extremos de los tubos a unir. La geometría de la ranura obtenida deberá cumplir con las dimensiones especificadas en las Tablas 6.1 ó 6.2 conforme se realice la misma por corte o laminado, de lo contrario la unión no será segura. Las ranuras practicadas deberán mantenerse perfectamente limpias y libres de cualquier irregularidad para poder asegurar la estanqueidad.

Máquina Ranuradora



Ranurado por laminado

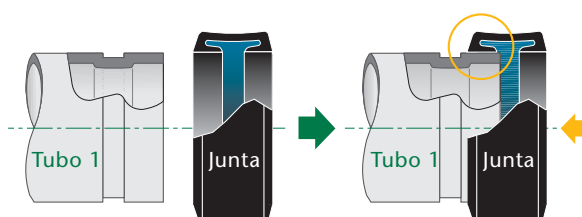


3. Desmontar los tornillos del acoplamiento y extraer la junta de estanqueidad. Para algunos acoplamientos es suficiente con desmontar uno de los extremos.

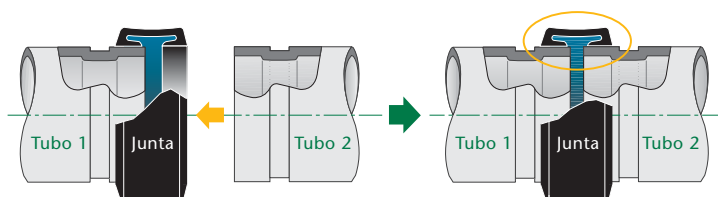


4. Posicionar la junta en uno de los extremos del tubo asegurándose que no se introduce en la ranura

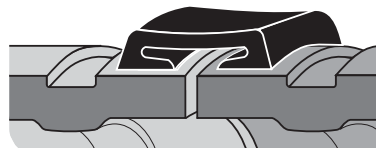
Nota: en tubos de grandes diámetros puede ser aconsejable introducir totalmente la junta en el 1º tubo, embocar luego al 2º tubo y a continuación arrastrar la junta hacia el 2º tubo de modo que quede convenientemente repartido entre los dos tubos.



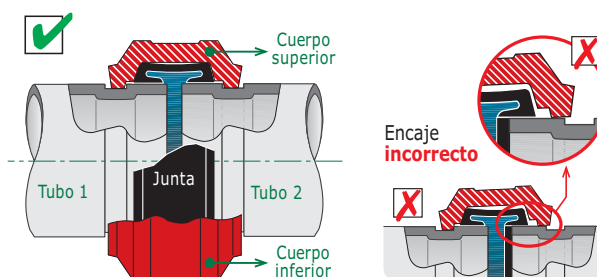
5. Posicionar los dos tubos, alinearlos y montar la junta de estanqueidad en el otro extremo del tubo.



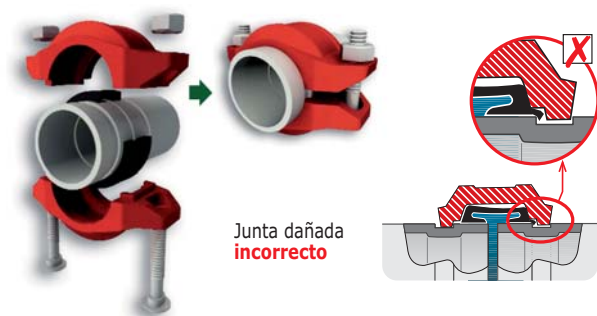
6. Reposicionar la junta de modo que ésta quede centrada entre los dos tubos. Debe quedar asentada sobre la superficie de ambos tubos y en ningún caso ocupar, ni tan siquiera parcialmente, el espacio de las ranuras.



7. A continuación montar los cuerpos de los acoplamientos. Para ello, situar el cuerpo inferior sobre la junta y posteriormente colocar encima el superior.



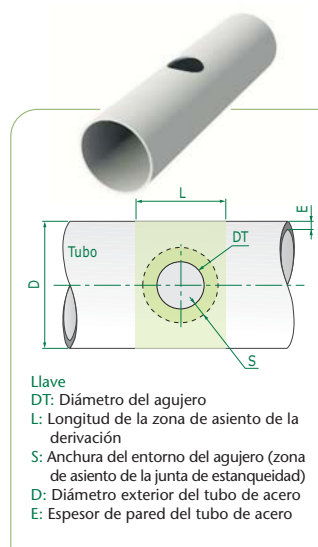
8. Una vez superpuestos simétricamente, con herramienta adecuada comenzar el apriete alternativo de las tuercas. Tener presente que si el apretado no se hace uniformemente se corre el riesgo de pinzar la junta.



9. Los pares de apriete aconsejados son:

- hasta 2": 40 - 60 Nm
- entre 2" y 4": 105 - 135 Nm
- entre 4" y 6": 135 - 175 Nm
- entre 6" y 8": 175 - 245 Nm
- entre 8" y 12": 245 - 325 Nm

Nota : es aconsejable lograr el contacto metal contra metal entre los cuerpos de los acoplamientos flexibles.



Debe tomarse la precaución de mantener el entorno del agujero en unos 16mm (cota s) así como la sección del tubo en la longitud L libre de rebabas, grasas, suciedad, etc al objeto de conseguir total estanqueidad. El accesorio que se acople debe tener asiento perfecto.

6.1. RANURADO POR CORTE

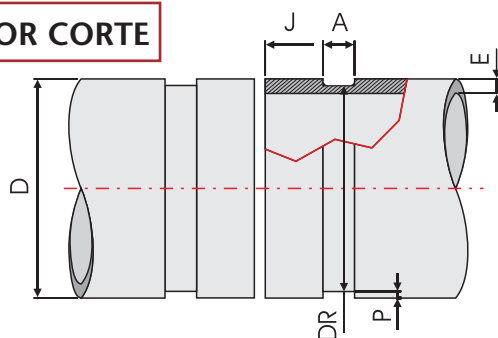


Tabla 6.1

Los diámetros de las ranuras deben tener dimensiones exactas

Φ	D			J	A	DR		P	E				
(DN / ")	(mm / ")			(mm / ")	(mm / ")	(mm / ")		(mm / ")	(mm / ")				
Designación de la tubería	Diámetro exterior de la tubería			POSICION de la junta (Inicio de la ranura)	ANCHO de la ranura	DIAMETRO exterior de la ranura		PROFUNDIDAD de la ranura	Espesor mínimo de la tubería				
	Valor Nominal	Tolerancias				Valor Nominal	Tolerancias + 0.000 / + 0.000						
		positiva	negativa										
25	33.7	0.33	-0.33	15.88	7.95	30.23	-0.38	1.6	3.38				
1"	1.327	0.013	-0.013	0.625	0.313	1.190	-0.015	0.063	0.133				
32	42.4	0.41	-0.41	15.88	7.95	38.99	-0.38	1.6	3.56				
1 1/4"	1.669	0.016	-0.016	0.625	0.313	1.535	-0.015	0.063	0.14				
40	48.3	0.48	-0.48	15.88	7.95	45.09	-0.38	1.6	3.68				
1 1/2"	1.900	0.019	-0.019	0.625	0.313	1.779	-0.015	0.063	0.145				
50	60.3	0.61	-0.61	15.88	7.95	57.15	-0.38	1.6	3.91				
2"	2.375	0.024	-0.024	0.625	0.313	2.250	-0.015	0.063	0.154				
65	76.1	0.76	-0.76	15.88	7.95	72.26	-0.46	1.98	4.78				
2 1/2"	3.000	0.030	-0.030	0.625	0.313	2.845	-0.018	0.078	0.188				
80	88.9	0.89	-0.79	15.88	7.95	84.94	-0.46	1.98	4.78				
3"	3.500	0.035	-0.031	0.625	0.313	3.344	-0.018	0.078	0.188				
100	114.3	1.14	-0.79	15.88	9.53	110.08	-0.51	2.11	5.16				
4"	4.500	0.045	-0.031	0.625	0.375	4.334	-0.020	0.083	0.203				
125	139.7	1.42	-0.79	15.88	9.53	135.48	-0.51	2.11	5.16				
5"	5.500	0.056	-0.031	0.625	0.375	5.334	-0.020	0.083	0.203				
150	165.1	1.6	-0.79	15.88	9.53	160.78	-0.56	2.16	5.56				
6 1/2" OD	6.500	0.063	-0.031	0.625	0.375	6.330	-0.022	0.085	0.219				
150	168.3	1.6	-0.79	15.88	9.53	163.96	-0.56	2.16	5.56				
6"	6.625	0.063	-0.031	0.625	0.375	6.455	-0.022	0.085	0.219				
200	219.1	1.60	-0.79	19.05	11.13	214.40	-0.64	2.34	6.05				
8"	8.625	0.063	-0.031	0.750	0.438	8.441	-0.025	0.092	0.238				
250	273.0	1.6	-0.79	19.05	12.7	268.28	-0.69	2.39	6.35				
10"	10.750	0.063	-0.031	0.750	0.500	10.562	-0.027	0.094	0.25				
300	323.9	1.60	-0.79	19.05	12.7	318.29	-0.76	2.77	7.09				
12"	12.750	0.063	-0.031	0.750	0.500	12.531	-0.030	0.109	0.279				

Φ Diámetro de la tubería: designado en términos de Diámetro Nominal (DN) y pulgadas (").

D Diámetro exterior de la tubería:

Ovalación máxima de un 1%.

Se recomienda tubo de extremo cortado a escuadra, sin bisel.

Para no dañar los rodillos de la ranuradora cualquier resto de suciedad en la superficie del tubo debe eliminarse.

J Distancia entre el extremo del tubo y el inicio de la ranura:

Es la superficie donde se va a asentar la mitad de la junta de estanqueidad.

Esta superficie debe estar perfectamente limpia y sin protuberancias. De lo contrario, podría dar lugar a un mal asiento de la junta de estanqueidad con el consiguiente **riesgo de fugas**.

A Anchura de la ranura:

Su valor es fundamental para una correcta expansión, contracción y desviación angular de los acoplamientos.

En el fondo de la ranura, su radio máximo no debe superar los 3.75 mm.

DR Diámetro de la ranura:

Debe ser perfectamente concéntrico con el diámetro exterior del tubo y uniforme en toda su circunvalación.

Nota 1: todas las cotas se expresan en milímetros (mm) y pulgadas (").**Nota 2:** la tolerancia para las cotas J y A son:

de 1" a 3" : ± 0.76 mm / ± 0.03"

de 4" a 6" : ± 1.14 mm / ± 0.045"

de 8" a 12" : ± 1.52 mm / ± 0.06"

6.2. RANURADO POR LAMINADO

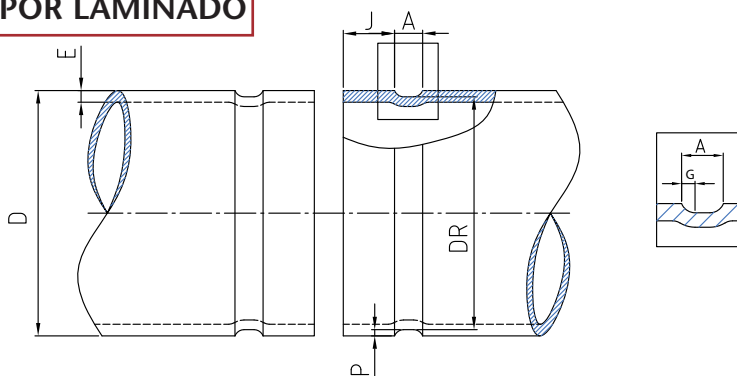


Tabla 6.2

Los diámetros de las ranuras deben tener dimensiones exactas

Φ Diámetro de la tubería: designado en términos de Diámetro Nominal (DN) y pulgadas (").

D Diámetro exterior de la tubería:

Ovalación máxima de un 1%.

Se recomienda tubo de extremo cortado a escuadra, sin bisel.

Para no dañar los rodillos de la ranuradora, cualquier resto de suciedad en la superficie del tubo debe eliminarse.

J Distancia entre el extremo del tubo y el inicio de la ranura:

Es la superficie donde se va a asentar la mitad de la junta de estanqueidad.

Esta superficie debe estar perfectamente limpia y sin protuberancias. De lo contrario, podría dar lugar a un mal asiento de la junta de estanqueidad con el consiguiente riesgo de fugas.

A Anchura de la ranura:

Su valor es fundamental para una correcta expansión, contracción y desviación angular de los acoplamientos.

En el fondo de la ranura, su radio máximo no debe superar los 3.75 mm.

DR Diámetro de la ranura:

Debe ser perfectamente concéntrico con el diámetro exterior del tubo y uniforme en toda su circunvalación.

F Ensanche máximo:

Diámetro máximo de abocinado medido en el extremo del tubo ("Flare diameter").

Nota 1: todas las cotas se expresan en milímetros (mm) y pulgadas (").

Nota 2: la tolerancia para las cotas J y A son:

de 1" a 3" : ± 0.76 mm / ± 0.03 "

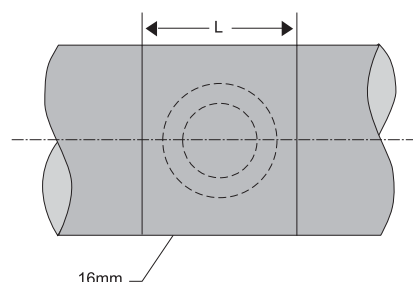
de 4" a 6" : ± 1.14 mm / ± 0.045 "

de 8" a 12" : ± 1.52 mm / ± 0.06 "

6.3. TALADRADO DE TUBERÍAS

Cuando sea necesario realizar una derivación, el agujero practicado deberá cumplir las tolerancias abajo especificadas y estará correctamente ubicado sobre la línea central de la tubería.

En la sección de longitud L y en un área de 16mm alrededor del agujero, la superficie debe estar perfectamente limpia y lisa para que el asiento de la junta sea perfecto. No taladrar nunca con soplete.



DA1 (Derivación roscada para splinker)

Tubería principal	Derivación deseada	Agujero a realizar		Longitud L (mm)
		diámetro nominal (mm - pulgadas)	diámetro máximo (mm - pulgadas)	
DN32 (1 1/4") (Φ ext = 42,4 mm)	DN15 (1/2" - 21,3 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
	DN20 (3/4" - 26,9 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
	DN25 (1" - 33,4 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
DN40 (1 1/2") (Φ ext = 48,3 mm)	DN15 (1/2" - 21,3 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
	DN20 (3/4" - 26,9 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
	DN25 (1" - 33,4 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
DN50 (2") (Φ ext = 60,3 mm)	DN15 (1/2" - 21,3 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
	DN20 (3/4" - 26,9 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
	DN25 (1" - 33,4 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
DN65 (2 1/2") (Φ ext = 76,1 mm)	DN15 (1/2" - 21,3 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
	DN20 (3/4" - 26,9 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89
	DN25 (1" - 33,4 mm)	30 - 1.18	31.6 - 1.24	89

DS1 y DS2 (Derivación Simple roscada y ranurada)

Tubería principal	Derivación deseada	Agujero a realizar		Longitud L (mm)
		diámetro nominal (mm - pulgadas)	diámetro máximo (mm - pulgadas)	
DN50 (2") (Φ ext = 60,3 mm)	DN15 (1/2" - 21,3 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN20 (3/4" - 26,9 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN25 (1" - 33,4 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN32 (1 1/4" - 42,4 mm)	45 -1.75	46.6 -1.83	102
	DN40 (1 1/2" - 48,3 mm)	45 -1.75	46.6 -1.83	102
DN65 (2 1/2") (Φ ext = 76,1 mm)	DN15 (1/2" - 21,3 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN20 (3/4" - 26,9 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN25 (1" - 33,4 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN32 (1 1/4" - 42,4 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
	DN40 (1 1/2" - 48,3 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
DN80 (3") (Φ ext = 88,9 mm)	DN15 (1/2" - 21,3 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN20 (3/4" - 26,9 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN25 (1" - 33,4 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN32 (1 1/4" - 42,4 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
	DN40 (1 1/2" - 48,3 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
	DN50 (2" - 60,3 mm)	64 -2.50	65.6 -2.58	114
DN100 (4") (Φ ext = 114,3 mm)	DN15 (1/2" - 21,3 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN20 (3/4" - 26,9 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN25 (1" - 33,4 mm)	38 -1.50	39.6 -1.56	89
	DN32 (1 1/4" - 42,4 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
	DN40 (1 1/2" - 48,3 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
	DN50 (2" - 60,3 mm)	64 -2.50	65.6 -2.58	114
	DN65 (2 1/2" - 76,1 mm)	70 -2.75	71.6 -2.82	120
	DN80 (3" - 88,9 mm)	89 -3.50	90.6 -3.57	140
DN125 (5") (Φ ext = 139,7 mm)	DN32 (1 1/4" - 42,4 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
	DN40 (1 1/2" - 48,3 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
	DN50 (2" - 60,3 mm)	64 -2.50	65.6 -2.58	114
	DN65 (2 1/2" - 76,1 mm)	70 -2.75	71.6 -2.82	120
DN150 (6 1/2" OD) (Φ ext = 165,1 mm)	DN50 (2" - 60,3 mm)	64 -2.50	65.6 -2.58	114
	DN65 (2 1/2" - 76,1 mm)	70 -2.75	71.6 -2.82	120
DN150 (6") (Φ ext = 168,3 mm)	DN32 (1 1/4" - 42,4 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
	DN40 (1 1/2" - 48,3 mm)	51 -2.00	52.6 -2.07	102
	DN50 (2" - 60,3 mm)	64 -2.50	65.6 -2.58	114
	DN65 (2 1/2" - 76,1 mm)	70 -2.75	71.6 -2.82	120
	DN80 (3" - 88,9 mm)	89 -3.50	90.6 -3.57	140
DN200 (8") (Φ ext = 219,1 mm)	DN100 (4" - 114,3 mm)	114 -4.50	115.6 -4.55	165
	DN50 (2" - 60,3 mm)	64 -2.50	65.6 -2.58	114

6.4. MOVIMIENTOS LINEAL Y ANGULAR

Diámetro Nominal Tubería DN / pulg.	Separación entre los extremos de los tubos (mm)
de 25 a 80 de 1" a 3"	0 a 3.2
de 100 a 300 de 4" a 12"	3.2 a 6.4

El valor máximo del movimiento lineal es la diferencia entre la máxima y la mínima separación entre los tubos de la unión. Cuando la ranura se ha realizado por el método de laminación el valor especificado debe reducirse en un 50%.

El ángulo de desviación respecto de la línea central de la tubería se calcula a partir de la expresión:

$\emptyset = \text{Arc tan (mov lineal resultante/ diámetro exterior)}$.

Nota 1: el movimiento lineal resultante es el especificado en la tabla.

Nota 2: en tubos ranurados por laminación el valor anterior ha de reducirse un 50%.

Ejemplo:

- tubería de 3" : diámetro exterior de 88.9 mm
- margen de movimiento permitido: 0 - 3.2 mm
- ajuste del movimiento lineal: 50 %
- movimiento lineal resultante: $3.2 \times 0.5 = 1.6$ mm
- ángulo de desviación (aproximado) permitido:

$\emptyset = \text{Arc tan (mov lineal resultante/ diámetro exterior)} = \tan^{-1} (1.6/88.9) = 1.03^\circ$

6.5. CONTINUIDAD ELÉCTRICA

Debe prestarse especial atención a la continuidad eléctrica ya que ésta, al existir uniones con junta de estanqueidad de goma, puede verse interrumpida. Así pues, deberán realizarse pruebas de continuidad y conexión a tierra o consultar a su proveedor.



Polígono Industrial ATUSA - Agurain
E 01200 SALVATIERRA (Álava) ESPAÑA

Tel.: +34 945 18 00 00

Fax: +34 945 30 01 53

E-mail: comercial@atusa.es

www.atusa.es