

ANEJO Nº 1

PRESCRIPCIONES TECNICAS DE LOS MATERIALES DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INDICE

<u>CAPITULO 1: TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL</u>	3
1.1.- CARACTERÍSTICAS METALOGRAFICAS DE LA FUNDICIÓN DÚCTIL.....	3
1.2.- ESPESOR DE LOS TUBOS DE ENCHUFE Y CAÑA.....	3
1.3.- RACORES, ACCESORIOS Y TUBERÍAS BRIDADAS.....	4
1.4.- REVESTIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE TUBOS PARA TERRENOS NO AGRESIVOS.....	7
1.5.- REVESTIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE TUBOS PARA TERRENOS AGRESIVOS.....	8
1.6.- REVESTIMIENTOS REFORZADOS.....	8
1.7.- REVESTIMIENTOS PARA RACORES Y ACCESORIOS.....	8
1.8.- CONDICIONES DE TRANSPORTE.....	8
1.9.- CONDICIONES DEL MARCADO.....	9
1.10.- ASPECTO SUPERFICIAL INTERIOR Y REPARACIONES.....	9
1.11.- ASPECTO SUPERFICIAL EXTERIOR Y REPARACIONES.....	10
1.12.- CONDICIONES EN MATERIA DE POTABILIDAD.....	10
1.13.- CARACTERÍSTICAS DE LAS JUNTAS.....	10
1.14.- MEDICIÓN Y ABONO.....	11
<u>CAPITULO 2: PIEZAS ESPECIALES DE CONEXIÓN DE TUBERÍAS</u>	12
2.1.- CARACTERÍSTICAS METALOGRAFICAS DE LA FUNDICIÓN DÚCTIL.....	12
2.2.- ESPESOR DE LAS PIEZAS.....	12
2.3.- CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIONES DE LAS PIEZAS.....	12
2.4.- TIPOS DE UNIONES DE LAS PIEZAS.....	13
2.5.- REVESTIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE PIEZAS DE CONEXION DE TUBERÍAS.....	16
2.6.- CONDICIONES DEL MARCADO.....	16
2.7.- REPARACIONES.....	17
2.8.- CONDICIONES EN MATERIA DE POTABILIDAD.....	17
2.9.- CARACTERÍSTICAS DE LAS JUNTAS.....	17
2.10.- CARACTERÍSTICAS DE LA TORNILLERÍA.....	18
2.11.- BRIDAS DE ACERO.....	18
2.12.- JUNTAS PLANAS DE ESTANQUEIDAD.....	18
2.13.- MEDICIÓN Y ABONO.....	18
<u>CAPITULO 3: VÁLVULAS</u>	20
VALVULAS DE COMPUERTA	
3.1.- VÁLVULAS DE COMPUERTA DE EXTREMOS LISOS.....	20
3.2.- VÁLVULAS DE COMPUERTA DE BRIDAS.....	21
3.3.- VÁLVULAS COMBINADAS DE COMPUERTA EN BRIDAS.....	21
3.4.- MARCADO.....	22
3.5.- EJES DE PROLONGACIÓN PARA ACCIONAMIENTO DE VÁLVULAS (BARRONES).....	23
3.6.- MEDICIÓN Y ABONO.....	23
VALVULAS DE COMPUERTA	
3.1.- VÁLVULAS DE COMPUERTA DE EXTREMOS LISOS.....	23
<u>CAPITULO 4: ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO</u>	24
4.1.- CARRETES DE DESMONTAJE.....	24
4.2.- VENTOSAS.....	24
4.3.- HIDRANTES.....	25
4.4.- BOCAS DE RIEGO.....	26

4.5.- MEDICION Y ABONO.....	27
-----------------------------	----

CAPITULO 5: TUBERÍAS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) **28**

5.1.- TUBERÍAS DE PVC-U PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA A PRESION.....	28
5.2.- TUBERÍAS DE PVC-U PARA SANEAMIENTO SIN PRESION.....	30
5.3.- TUBERÍAS DE PVC PARA CABLES.....	33
5.4.- TUBERÍAS DE PVC PARA EVACUACIÓN.....	33
5.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	33

CAPITULO 6: TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA A PRESIÓN **34**

6.1.- TIPOS DE TUBERÍAS.....	34
6.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	34
6.3.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.....	35
6.4.- CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES.....	35
6.5.- MARCADO DE TUBERÍAS.....	36
6.6.- TIPOS DE UNIONES.....	36
6.7.- TUBERÍA CORRUGADA DE POLIETILENO PARA CABLEADOS.....	36
6.8.- MEDICIÓN Y ABONO.....	37

CAPITULO 7: ACCESORIOS DE LATÓN PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA A PRESIÓN **38**

7.1.- TIPOS DE ACCESORIOS.....	38
7.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL LATÓN.....	38
7.3.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL LATÓN.....	38
7.4.- CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DE LAS PIEZAS.....	39
7.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	47

CAPITULO 8: TOMAS DE AGUA **48**

8.1.- CARACTERÍSTICAS.....	48
8.2.- BRIDAS DE TOMA.....	48
8.3.- GRIFOS DE TOMA.....	52
8.4.- LLAVES DE PASO.....	53
8.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	54

CAPITULO 9: ELEMENTOS METÁLICOS, TAPAS DE REGISTRO Y ARQUETAS **55**

9.1.- TAPAS DE REGISTRO.....	55
9.2.- TRAMPILLONES.....	56
9.3.- REGISTRO DE SUMIDERO.....	56
9.4.- HITOS PEATONALES.....	57
9.5.- PATES DE POLIPROPILENO.....	57
9.6.- ARQUETAS MODULARES DE POLIPROPILENO REFORZADO.....	57
9.7.- MEDICIÓN Y ABONO.....	57

MODELOS **59**

CAPITULO 1.- TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL

1.1.- Características metalográficas de la fundición dúctil

Son las fabricadas con una aleación de hierro y carbono, presentándose este último elemento en forma de partículas esferoidales de grafito en cantidad suficiente para que esta fundición responda a las características mecánicas precisadas en este mismo artículo.

Las tuberías y piezas especiales de fundición de grafito esferoidal o dúctil para el transporte de agua a presión deberán cumplir en todo lo no especificado en este pliego, con lo especificado en la norma UNE-EN545 vigente.

La fractura del material presentará grano fino, de color gris claro, homogéneo, regular y compacto.

Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo trabajarse a la lima y al buril y siendo susceptible de ser cortada, taladrada y mecanizada.

No presentarán poros, grietas, bolsas de aire, manchas, ni otros defectos que perjudiquen a la resistencia, a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Resistencia mínima a tracción de cuatrocientos veinte newtons por milímetro cuadrado (420 N/mm²).
- Alargamiento en rotura mínimo del diez por ciento (10 %) en tubos de diámetro igual o inferior a mil milímetros (1.000 mm.); del siete por ciento (7 %) en tubos de diámetro superior a mil milímetros (1.000 mm.) y del cinco por ciento (5 %) en piezas coladas en molde de arena (racores y accesorios).
- Dureza Brinell máxima de doscientos treinta (230 HBW) en piezas centrifugadas (tubos) y de doscientos cincuenta (250 HBW) en piezas coladas en molde de arena.
- Límite elástico mínimo de trescientos megapascales (300 MPa).

1.2.- Espesor de los tubos de enchufe y caña

Se establecen dos clases principales de tuberías, que quedan diferenciadas por el tipo de recubrimiento exterior. Como se describe más adelante el uso de ambos tipos de tuberías resulta encontrarse en función del tipo de suelo en el que se instala, y en cualquier caso ambas es posible su utilización para el caso de suelos no agresivos.

Para ambas clases se establecen sus características mínimas de espesor de pared de fundición. Para la tubería con protección de cinc se relaciona dicha pared con la presión de funcionamiento admisible, tal cual la define la Norma UNE-EN 545 (Anexo A). Para la tubería con protección de aleación cinc-aluminio dicho espesor mínimo queda relacionado con la clase de presión nominal de la tubería.

En ambos casos cada fabricante deberá proporcionar la indicación de los espesores nominales para cada diámetro, así como el respectivo margen de tolerancia en cada caso, de forma que pueda cumplirse al menos el espesor mínimo indicado.

En el sentido indicado, tubos de fundición corresponderán con las dimensiones mínimas que se reflejan en el siguiente cuadro:

Diámetro Nominal DN (mm)	Diámetro Exterior DE		Tubería con protección de cinc + bitumen		Tubería con protección de cinc-aluminio + epoxi	
	Diámetro Exterior Nominal (mm)	Desviaciones límite (mm)	Presión de Funcionamiento Admisible (PFA-s/EN545)	Espesor mínimo de pared (mm)	Clase de Presión (s/EN-545)	Espesor mínimo de pared (mm)
80	98	+1/-2,7	148	4,7	40	3,0
100	118	+1/-2,8	121	4,7	40	3,0
125	144	+1/-2,8	97	4,7	40	3,0
150	170	+1/-2,9	81	4,7	40	3,0
200	222	+1/-3,0	63	4,8	40	3,1
250	274	+1/-3,1	55	5,2	40	3,9
300	326	+1/-3,3	49	5,6	40	4,6
350	378	+1/-3,4	45	6,0	30	4,7
400	429	+1/-3,5	43	6,4	30	4,8
450	480	+1/-3,6	40	6,8	30	5,1
500	532	+1/-3,8	38	7,2	30	5,6
600	635	+1/-4,0	36	8,0	30	6,7
700	738	+1/-4,3	34	8,8	25	6,8
800	842	+1/-4,5	32	9,6	25	7,5
900	945	+1/-4,8	31	10,4	25	8,4
1000	1048	+1/-5,0	30	11,2	25	9,3
1200	1255	+1/-5,8	29	12,8	25	11,1

1.3.- Racores, accesorios y tuberías bridadas

Las piezas especiales y los tubos serán del mismo fabricante, de modo que el sistema sea único.

Los racores, accesorios y tuberías bridadas tendrán los espesores que quedan especificados en la Norma UNE-EN-545 vigente; respondiendo dicho espesor a las siguientes clases de presión según la gama de diámetros nominales:

DN (mm)	Espesor (e) s/EN 545 (mm)	Clase de Presión
80	7,0	100
100	7,2	100
125	7,5	64
150	7,8	64
200	8,4	64
250	9,0	50
300	9,6	50
350	10,2	50
400	10,8	40
450	11,4	40
500	12,0	40
600	13,2	40
700	14,4	30
800	15,6	30
900	16,8	30
1000	18,0	30
1200	20,4	30

Para los tubos bridados, la clase de presión de la caña debe ser igual o mayor a un valor, en bares, al PN de las bridas utilizadas. El espesor de los tubos bridados moldeados de forma integral debe corresponder al de los racores que se indicaron en este mismo apartado; como es el caso de los manguitos de dos bridas que se indicarán a continuación.

Se indican a continuación el mínimo de tipos de pieza que el fabricante propuesto dispondrá en catálogo y en proceso de fabricación:

- **Brida-enchufe:** Todos los diámetros indicados para las tuberías (de 80 a 1200 mm.).
- **Brida-liso:** Todos los diámetros indicados para las tuberías (de 80 a 1200 mm.).
- **Manguitos de dos enchufes:** Todos los diámetros indicados para las tuberías (de 80 a 1200 mm.).
- **Codos con dos enchufes a 90°:** Todos los diámetros indicados para las tuberías entre 80 y 600 mm.
- **Codos con dos enchufes a 45°, 22,5° y 11,25°:** Todos los diámetros indicados para las tuberías (de 80 a 1200 mm.).
- **Tes de tres enchufes:** Diámetros troncal y de salida (mm.): 100 a 80; 100 a 100; 150 a 80; 150 a 100; 150 a 150; 200 a 100; 200 a 150; y 200 a 200.
- **Tes con dos enchufes y derivación a brida:**
 - Diámetro troncal 80 mm., con derivación a brida 80 mm.
 - Diámetro troncal 100 mm., con derivaciones a brida 80 y 100 mm.
 - Diámetro troncal 125 mm., con derivaciones a brida 80, 100 y 125 mm.
 - Diámetro troncal 150 mm., con derivaciones a brida 80, 100, 125 y 150 mm.
 - Diámetro troncal 200 mm., con derivaciones a brida 80, 100, 125, 150 y 200 mm.
 - Diámetro troncal 250 mm., con derivaciones a brida 80, 100, 150, 200 y 250 mm.
 - Diámetro troncal 300 mm., con derivaciones a brida 80, 100, 150, 200, 250 y 300 mm.
 - Diámetro troncal 350 mm., con derivaciones a brida 100, 150, 200, 250, 300 y 350 mm.
 - Diámetro troncal 400 mm., con derivaciones a brida 100, 150, 200, 250, 300 y 400 mm.
 - Diámetro troncal 450 mm., con derivaciones a brida 100, 150, 200, 250, 300 y 450 mm.
 - Diámetro troncal 500 mm., con derivaciones a brida 100, 150, 200, 250, 300, 400 y 500 mm.
 - Diámetro troncal 600 mm., con derivaciones a brida 100, 200, 300, 400 y 600 mm.
 - Diámetro troncal 700 mm., con derivaciones a brida 150, 200, 400, 600 y 700 mm.
 - Diámetro troncal 800 mm., con derivaciones a brida 150, 200, 400, 600 y 800 mm.
 - Diámetro troncal 900 mm., con derivaciones a brida 200, 400, 600 y 900 mm.
 - Diámetro troncal 1000 mm., con derivaciones a brida 150, 200, 300, 400, 600 y 1000 mm.
 - Diámetro troncal 1200 mm., con derivaciones a brida 200, 300, 600, 800, 1000 y 1200 mm.
- **Conos con dos enchufes:**
 - Diámetro 100 mm., con reducción a 80 mm.
 - Diámetro 125 mm., con reducciones a 80 y 100 mm.
 - Diámetro 150 mm., con reducciones a 80, 100 y 125 mm.
 - Diámetro 200 mm., con reducciones a 100, 125 y 150 mm.
 - Diámetro 250 mm., con reducciones a 150 y 200 mm.
 - Diámetro 300 mm., con reducciones a 150, 200 y 250 mm.
 - Diámetro 350 mm., con reducciones a 200, 250 y 300 mm.
 - Diámetro 400 mm., con reducciones a 250 y 300 mm.
 - Diámetro 450 mm., con reducciones a 300 y 400 mm.
 - Diámetro 500 mm., con reducciones a 350, 400 y 450 mm.
 - Diámetro 600 mm., con reducciones a 400 y 500 mm.
 - Diámetro 700 mm., con reducciones a 500 y 600 mm.
 - Diámetro 800 mm., con reducciones a 600 y 700 mm.
 - Diámetro 900 mm., con reducción a 800 mm.
 - Diámetro 1000 mm., con reducciones a 800 y 900 mm.
 - Diámetro 1200 mm., con reducción a 1000 mm.

- **Codos con dos bridas a 90°, 45°, 22,5° y 11,25°:** Todos los diámetros indicados para las tuberías (de 80 a 1200 mm.).
- **Tes con tres bridas:**
 - Diámetro troncal 80 mm., con derivación a 80 mm.
 - Diámetro troncal 100 mm., con derivaciones a 80 y 100 mm.
 - Diámetro troncal 125 mm., con derivaciones a 80, 100 y 125 mm.
 - Diámetro troncal 150 mm., con derivaciones a 80, 100, 125 y 150 mm.
 - Diámetro troncal 200 mm., con derivaciones a 80, 100, 125, 150 y 200 mm.
 - Diámetro troncal 250 mm., con derivaciones a 80, 100, 150, 200 y 250 mm.
 - Diámetro troncal 300 mm., con derivaciones a 80, 100, 150, 200, 250 y 300 mm.
 - Diámetro troncal 350 mm., con derivaciones a 100, 150, 200, 250, 300 y 350 mm.
 - Diámetro troncal 400 mm., con derivaciones a 100, 150, 200, 250, 300 y 400 mm.
 - Diámetro troncal 450 mm., con derivaciones a 100, 150, 200, 250, 300 y 450 mm.
 - Diámetro troncal 500 mm., con derivaciones a 100, 150, 200, 250, 300, 400 y 500 mm.
 - Diámetro troncal 600 mm., con derivaciones a 100, 200, 300, 400, 500 y 600 mm.
 - Diámetro troncal 700 mm., con derivaciones a 150, 200, 400, 600 y 700 mm.
 - Diámetro troncal 800 mm., con derivaciones a 150, 200, 400, 600 y 800 mm.
 - Diámetro troncal 900 mm., con derivaciones a 200, 300, 400, 600 y 900 mm.
 - Diámetro troncal 1000 mm., con derivaciones a 150, 200, 300, 400, 600 y 1000 mm.
 - Diámetro troncal 1200 mm., con derivaciones a 200, 300, 600, 800, 1000 y 1200 mm.
- **Conos con dos bridas:**
 - Diámetro 100 mm., con reducción a 80 mm.
 - Diámetro 125 mm., con reducciones a 80 y 100 mm.
 - Diámetro 150 mm., con reducciones a 80, 100 y 125 mm.
 - Diámetro 200 mm., con reducciones a 100, 125 y 150 mm.
 - Diámetro 250 mm., con reducciones a 150 y 200 mm.
 - Diámetro 300 mm., con reducciones a 150, 200 y 250 mm.
 - Diámetro 350 mm., con reducciones a 200, 250 y 300 mm.
 - Diámetro 400 mm., con reducciones a 250 y 300 mm.
 - Diámetro 450 mm., con reducciones a 300 y 400 mm.
 - Diámetro 500 mm., con reducciones a 350, 400 y 450 mm.
 - Diámetro 600 mm., con reducciones a 400 y 500 mm.
 - Diámetro 700 mm., con reducciones a 500 y 600 mm.
 - Diámetro 800 mm., con reducciones a 500, 600 y 700 mm.
 - Diámetro 900 mm., con reducción a 800 mm.
 - Diámetro 1000 mm., con reducciones a 800 y 900 mm.
 - Diámetro 1200 mm., con reducción a 1000 mm.
- **Brida ciega:** Todos los diámetros indicados para las tuberías (de 80 a 1200 mm.).
- **Manguitos de dos bridas:** De todos los diámetros indicados para las tuberías (de 80 a 1200 mm.). Con longitud entre caras exteriores de entre 25 y 50 cm.

Las bridas de estos accesorios responderán a las especificaciones contenidas en la Norma UNE-EN 1092, siendo las definidas como PN-16, o sea, las diseñadas para una presión nominal de dieciséis (16) bar.

Las uniones enchufadas de estos accesorios serán flexibles “no acerrojadas”, y tendrán una presión de funcionamiento admisible (PFA) igual a la de la pieza a la que sirven, tal y como se indica en el Capítulo 5 de la Norma UNE-EN 545. Dicha flexibilidad será manifiesta en la deflexión angular de la unión que no será inferior a:

- 3° 30' para DN 80 a DN 300
- 2° 30' para DN 350 a DN 600
- 1° 30' para DN 700 a DN 1200

1.4.- Revestimiento interior y exterior de tubos para terrenos no agresivos

Para terrenos no agresivos y sin corrientes vagabundas los tubos estarán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno resistente a sulfatos, en conformidad con las características físico químicas indicadas en el Anexo E de la Norma UNE-EN-545, aplicada por centrifugación del tubo por una turbina centrífuga, o por un recubrimiento de poliuretano según la Norma EN-15655.

Exteriormente se admiten tres tipos de revestimientos; el estándar formado por zinc más bitumen, y también cualquiera de los especificados en este Pliego para terrenos agresivos, como zinc-aluminio más epoxi y poliuretano.

- **Revestimiento interior de los tubos con mortero de cemento**

El fabricante deberá indicar la nomenclatura del cemento interior que utiliza para revestir una tubería de fundición siendo éste conforme con la normativa vigente, y está obligado a informar de cualquier cambio del tipo de cemento.

El revestimiento de mortero de cemento de los tubos de fundición dúctil debe constituir una capa lisa densa y homogénea que cubra la totalidad de la superficie interna de la caña del tubo. Este revestimiento podrá presentar un achaflanado en el extremo liso del tubo de una longitud máxima de veinte milímetros (20 mm.).

La mezcla del mortero de cemento debe estar compuesta de cemento, arena y agua. Si se utilizan aditivos, éstos deben cumplir el apartado 4.1.4 de la Norma UNE-EN-545, y se deben declarar. La relación de masa de arena frente al cemento no debe exceder de tres con cinco (3,5).

La resistencia a compresión del mortero de cemento tras veintiocho (28) días de fraguado no debe ser inferior a cincuenta megapascales (50 Mpa.).

El cemento debe ser uno de los indicados en la Norma EN 197-1, a excepción del cemento aluminoso que no podrá ser utilizado.

El agua utilizada para el mortero debe cumplir la *Directiva de Agua Potable 98/83/CE*.

El espesor del revestimiento interior de mortero de cemento cumplirá las condiciones que se reflejan en el cuadro adjunto:

DN	ESPESOR		Anchura de fisura y desplazamiento radial máximos (mm.)
	Valor Nominal (mm.)	Desviación límite (mm.)	
80 a 300	4	- 1,5	0,4
350 a 600	5	- 2,0	0,5
700 a 1200	6	- 2,5	0,6

- **Revestimiento exterior de los tubos con cinc más bitumen**

El recubrimiento exterior de los tubos de fundición dúctil centrifugados debe incorporar una capa de cinc metálico, cubierta por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina metálica compatible con el cinc. Ambas capas deben aplicarse en fábrica.

El recubrimiento de cinc metálico debe formar una capa densa, continua y uniforme. Este recubrimiento se realizará por electrodeposición de hilo de zinc de 99,99 % de pureza como mínimo y una cantidad depositada como mínimo de doscientos gramos por metro cuadrado (200 gr/m²).

La segunda capa será de pintura bituminosa realizada por pulverización; la cantidad depositada de pintura será tal que la capa resultante tenga un espesor medio no inferior a setenta micras (70 μm) y el espesor mínimo local no debe ser inferior a cincuenta micras (50 μm). Los tubos presentarán un acabado de color azul.

1.5.- Revestimiento interior y exterior de tubos para terrenos agresivos

Se consideran suelos agresivos a efectos de selección del revestimiento exterior los suelos de baja resistividad (< 1500 $\Omega\cdot\text{cm}$), suelos con PH inferior a 6 (PH<6) y suelos mezclados, es decir, que contengan dos o más materiales de suelos.

El revestimiento interior será el descrito para terrenos no agresivos.

Exteriormente se admiten dos tipos de revestimientos; el formado por zinc-aluminio más epoxi y el de poliuretano. Todo ello de acuerdo con el Anexo D de la Norma UNE-EN 545 vigente.

El revestimiento formado por zinc-aluminio estará formado por dos capas, una primera de aleación zinc-aluminio con una cantidad depositada de como mínimo cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400 gr/m^2).

Tendrá otra segunda capa de pintura epoxi electrodepositado; la cantidad depositada de pintura será tal que la capa resultante en ningún punto será inferior a cincuenta micras (50 μm). Estos tubos presentarán un acabado de color azul.

También es admisible que los tubos estén revestidos exteriormente con una capa de poliuretano con un espesor mínimo de 0,9 mm.

1.6.- Revestimientos reforzados

Para suelos que contengan desechos, cenizas, escorias o estén contaminados por efluentes industriales y terrenos susceptibles de presentar eventuales corrientes vagabundas, los situados en la banda paralela a un tranvía o ferrocarril con unos límites de cinco metros (5 m) desde cada raíl exterior, así como los terrenos del entorno de las subestaciones de tranvía o ferrocarril en un círculo de aproximadamente 30 metros de radio, se deberá reforzar el revestimiento exterior con polietileno extruido, con poliuretano o con mortero de cemento reforzado con fibras; igualmente definidos en el Anexo D de la Norma UNE-EN 545.

1.7.- Revestimientos para racores y accesorios

Todos racores y accesorios estarán revestidos interior y exteriormente en conformidad con la Norma EN-14901, con espesor medio mínimo de revestimiento de doscientas cincuenta micras (250 μm), de color azul, y con campo de aplicación para todo tipo de suelos en conformidad con el Anexo D apartado D 2.3 de la Norma UNE-EN 545 vigente.

Se exceptúa respecto de lo anterior a los casos en los que la pintura epoxi resulte aplicada mediante proceso de electrodeposición por diferencias de tensión, en cuyo caso se establece un espesor continuo mínimo de recubrimiento de pintura epoxi de setenta micras (70 μm).

1.8.- Condiciones de transporte

Todos y cada unos de los tubos, sea cual sea su diámetro, serán transportados de fábrica al emplazamiento designado con sus dos extremos protegidos con tapones de plástico especiales para tal fin.

Está totalmente prohibido transportar tubos u otros materiales en el interior de otros tubos de mayor diámetro, en cualquiera de las fases de transporte entre su fabricación y su descarga.

En caso de requerir largos viajes marítimos, los tubos y piezas de fundición dúctil deberán ser transportados en el interior de contenedores, quedando totalmente prohibido el transporte fuera de este sistema.

1.9.- Condiciones del mercado

Todos y cada uno de los tubos, sea cual sea su diámetro deberán disponer de un marcado normativo y de un marcado de trazabilidad.

Todos y cada uno de los tubos y racores deben disponer de un marcado normativo fácilmente legible (por su tamaño, contraste y ubicación) y altamente duradero, y deberá llevar la siguiente información:

- El nombre o la marca del fabricante (marca en molde o estampada en frío).
- La identificación del año de fabricación (marca en molde o estampada en frío).
- La identificación como fundición dúctil (marca en molde o estampada en frío).
- El diámetro nominal (DN en mm) (marca en molde o estampada en frío).
- El PN de las bridas para componentes bridados (marca en molde o estampada en frío).
- La referencia a la norma UNE-EN 545 (marca en molde, estampada en frío o pintada).
- La clase de presión del tubo centrifugado (marca en molde, estampada en frío o pintada).

Además del marcado normativo, todos y cada uno de los tubos deben disponer de un marcado de trazabilidad, consistente en un código individual que permita, si es preciso, conocer los datos técnicos y metalográficos de la colada. Se deberá aportar la documentación de trazabilidad de al menos uno de cada 20 tubos.

Todos los accesorios deberán marcarse de forma legible y duradera y deberán llevar como mínimo la siguiente información:

- El nombre o la marca del fabricante.
- La identificación del año de fabricación.
- El diámetro nominal en milímetros (DN en mm).
- El PN de las bridas, para componentes bridados.
- La referencia de la Norma UNE-EN-545.
- La PFA para manguitos y abrazaderas de sujeción de tubos.

Todo ello marcado en molde o estampo en frío.

1.10.- Aspecto superficial interior y reparaciones

Los tubos y piezas especiales deben estar exentos de defectos e imperfecciones superficiales.

La superficie del revestimiento de mortero de cemento debe ser lisa y uniforme. Se admiten marcas de paleta y protuberancias de granos de arena. No se admiten revestimientos de mortero que hayan sufrido un proceso de fresado posterior al fraguado (morteros lisos con un color oscuro).

No se admiten depresiones ni defectos localizados susceptibles de reducir el espesor por debajo del valor mínimo.

No se admiten tubos en los que sea preciso realizar reparaciones en la capa de mortero de cemento en una superficie superior a 10 cm²/tubo.

Las reparaciones en el revestimiento de mortero deben realizarse con productos que dispongan de certificado de conformidad para estar en contacto con agua potable según la normativa española o en su ausencia según la normativa de Francia, Alemania o Reino Unido.

En la zona dañada del revestimiento se deberá eliminar el mortero poco adherido dejando un contorno con bordes rectos. Posteriormente, se humectarán las superficies y se nivelará con el mortero de reparación el área dañada. No deberán entrar en servicio tubos reparados antes de que transcurran 24 horas.

En tubos con revestimiento interior de poliuretano, la adherencia del recubrimiento interior de poliuretano será superior a 25 kg/cm².

1.11.- Aspecto superficial exterior y reparaciones

La superficie del revestimiento exterior de zinc o zinc-aluminio debe estar exenta de carencias o pérdidas de adherencia.

La superficie de acabado debe estar libre de defectos visibles como picaduras, burbujas, ampollas, arrugas, grietas o cavidades.

Los daños en los revestimientos exteriores en los que el área con levantamiento del cinc o cinc-aluminio o de la capa de acabado exceda de 5 mm de anchura, así como las zonas sin recubrir se deben reparar, salvo límite impuesto en este Pliego.

Las reparaciones exteriores se deben realizar mediante cinc metálico proyectado con una pintura rica en cinc (pureza mínima de 99,99 %), que contenga al menos el 90% de zinc en masa de película seca de pintura de 400 gr/m².

No se admiten tubos en los que sea preciso realizar reparaciones en el revestimiento exterior en una superficie superior a 10 cm²/tubo.

1.12.- Condiciones en materia de potabilidad

Todos los materiales en contacto con agua potable de los tubos, piezas especiales y juntas (incluso de la grasa de montaje, y los morteros y pinturas de reparación especificados en el manual del fabricante de los tubos) deberán disponer de certificado de cumplimiento de la reglamentación nacional en materia de potabilidad, y en ausencia de ésta de la Francia, Alemania o Reino Unido.

1.13.- Características de las juntas

Las juntas entre piezas especiales y tuberías serán de enchufe y cordón con arandela de caucho comprimido y estarán reforzadas por medio de una contrabrida apretada mediante pernos que apoyen en una abrazadera externa al enchufe (unión tipo Junta Mecánica).

La junta a emplear entre tubos será junta automática flexible, compuesta únicamente por arandela de caucho comprimido. Será capaz de garantizar los siguientes ángulos máximos de giro o desviación:

- 5° 00' para DN 80 a DN 150
- 4° 00' para DN 200 a DN 300
- 3° 00' para DN 350 a DN 600
- 2° 00' para DN 700 a DN 800
- 1° 30' para DN 900 a DN 1200

Será caso de estudio el suministro de material de juntas acerrojadas para situaciones específicas, debiendo aportar el suministrador las soluciones propuestas, para dicha materia. En cualquier caso, el suministrador ofrecerá obligatoriamente solución de acerrojamiento para los diámetros comprendidos entre 80 y 300 mm., en la cual aportará un tipo de junta acerrojada tanto para tubería como para accesorios, que será de aplicación en los tubos y piezas de suministro estándar, y por tanto no precisará de suministro especial para ello de otro tipo ni de tubería ni de accesorio. En dicho caso se exceptuarán las condiciones de desviación angular y presión de funcionamiento admisible (PFA) indicadas con anterioridad para las juntas estándar sin acerrojar. No obstante sí se limita el mínimo en la presión de funcionamiento admisible (PFA) a dieciséis (16) bar.

El material de la junta será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma UNE EN-681-1, pudiendo ser de una única dureza o de dos durezas.

Se clasifica según su dureza nominal IRHD, admitiéndose valores comprendidos entre 50 y 80.

Los materiales deben estar libres de cualquier sustancia que pueda tener un efecto deletéreo sobre el fluido que transporta, sobre la vida de la junta, o sobre el tubo o el accesorio y no deben perjudicar la calidad de las aguas en las condiciones de uso.

El fabricante debe establecer y mantener un sistema de control de calidad documentado eficaz que comprenda un sistema de control de calidad interno y una evaluación por terceras partes, con el fin de obtener la conformidad con las normas de producto. Siguiendo un sistema de calidad conforme a la Norma EN ISO 9002, Normas EN 45011 y EN 45012, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 681-1.

Deberán estar debidamente marcadas y etiquetadas: La información para la designación de la junta será:

- Descripción.
- Norma Europea N° : Norma UNE 681-1.
- Tamaño nominal.
- Tipo de aplicación: WA.- Suministro de agua potable fría (hasta 50°C). (Designación de las juntas de estanqueidad por tipo, aplicación y requisitos de la Norma UNE 681-1).
- Tipo de caucho EPDM.
- Norma de la Junta.

Cada junta o paquete de juntas, donde no sea posible el marcado, debe estar identificada de forma clara y duradera, sin que esto altere sus propiedades de sellado:

- Tamaño nominal.
- Identificación del fabricante.
- El número de esta norma con el tipo de aplicación y clase de dureza como sufijo, como por ejemplo EN-681-1/WA/50.
- Marca de certificación de la tercera parte.
- El trimestre y el año de fabricación.
- La abreviatura del caucho, por ejemplo, SBR.

Los anillos de goma deberán acopiarse en un lugar fresco y seco, sin que sufran deformaciones. Deben protegerse de la luz directa del sol. Las juntas deberán almacenarse tanto en la fabricación como en la utilización siguiendo las recomendaciones dadas en la Norma ISO-2230.

Los anillos de goma no se deben sacar de su almacenamiento hasta el momento de su colocación.

Cuando las uniones entre piezas especiales, tuberías, y aparatos de valvulería se realicen mediante bridas, éstas responderán a la Norma UNE-EN-1092, y todas las bridas serán PN-16.

1.14.- Medición y Abono

Se medirán y abonarán las tuberías por metros lineales útiles suministrados, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios, quedando incluido en dicho precio la parte proporcional correspondiente a la junta flexible según en número de tubos suministrados.

Serán de abono las piezas especiales, o accesorios, al precio que figura en el Cuadro de Precios por unidades de las mismas, quedando incluidas en cada unidad todas las juntas mecánicas que tenga cada pieza, incluyendo, contrabridas, arandelas, juntas de goma, bulones, etc. Como elementos de abono independiente a los accesorios tan sólo se contemplarán las juntas especiales para acerrojar, así como las bridas orientables que sean pedidas de forma independiente.

Los precios unitarios de las tuberías y accesorios comprenden los correspondientes porcentajes de transporte y acopios, cargas y descargas con sus medios auxiliares y mano de obra para ello; así como juntas y elementos complementarios.

CAPÍTULO 2.- PIEZAS ESPECIALES DE CONEXIÓN DE TUBERÍAS

2.1.- Características metalográficas de la fundición dúctil

Son las fabricadas con una aleación de hierro y carbono, presentándose este último elemento en forma de partículas esferoidales de grafito en cantidad suficiente para que esta fundición responda a las características mecánicas precisadas en este mismo artículo.

Las piezas especiales para conexión de tuberías serán de fundición de grafito esferoidal o dúctil para el transporte de agua a presión deberán cumplir en todo lo no especificado en este pliego, con lo especificado en la norma UNE-EN545 vigente de lo relativo a las características del material.

La fractura del material presentará grano fino, de color gris claro, homogéneo, regular y compacto.

Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo trabajarse a la lima y al buril y siendo susceptible de ser cortada, taladrada y mecanizada.

No presentarán poros, grietas, bolsas de aire, manchas, ni otros defectos que perjudiquen a la resistencia, a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Resistencia mínima a tracción de cuatrocientos veinte newtons por milímetro cuadrado (420 N/mm²).
- Alargamiento en rotura mínimo del cinco por ciento (5 %) en piezas coladas en molde de arena.
- Dureza Brinell máxima de doscientos cincuenta (250 HBW) en piezas coladas en molde de arena.
- Límite elástico mínimo de trescientos megapascales (300 MPa).

2.2.- Espesor de las piezas

Las piezas, racores y accesorios para conexión de tuberías tendrán los espesores correspondientes que quedan especificados en la Norma UNE-EN-545 vigente; respondiendo dicho espesor como mínimo para una resistencia a la presión de dieciséis (16) bar.

2.3.- Características de las uniones de las piezas

Las bridas de estos accesorios responderán a las especificaciones contenidas en la Norma UNE-EN 1092, siendo las definidas como PN-16, o sea, las diseñadas para una presión nominal de dieciséis (16) bar.

Las uniones enchufadas de estos accesorios serán flexibles “no acerrojadas”, y tendrán una presión de funcionamiento admisible (PFA) igual a la de la pieza a la que sirven, tal y como se indica en el Capítulo 5 de la Norma UNE-EN 545. Dicha flexibilidad será manifiesta en la deflexión angular de la unión que no será inferior a:

- 3° 00' para DN 80 a DN 300
- 2° 30' para DN 350 a DN 600

Se exceptúa lo considerado anteriormente para las piezas de unión exclusivas para polietileno, dado que las mismas sí serán “acerrojadas” o “antitracción” y cumplirán las prescripciones que se indicarán posteriormente. Del mismo modo se hará mención especial para la unión brida acerrojada para tubería de fundición dúctil.

2.4.- Tipos de uniones en las piezas

Se distinguen para esta categoría un total de once (11) tipos diferentes de uniones, y a continuación se diferencian cada una de ellas:

- **Manguito de unión para tuberías de PVC:**

Comprenderá todos los diámetros normalizados de tubería de PVC entre 63 y 250 mm.

La estanqueidad se conseguirá mediante junta tórica de EPDM apta para agua potable, consiguiendo el prete mediante contrabridas de fundición dúctil con protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

En el cuadro de precios figuran las longitudes máximas admisibles para el cuerpo de la unión (excluyendo contrabridas y tornillería).

- **Brida-enchufe para tubería de PVC (acoplamiento):**

Comprenderá todos los diámetros normalizados de tubería de PVC entre 63 y 250 mm.

La estanqueidad en el lado de la tubería se conseguirá mediante junta tórica de EPDM apta para agua potable, consiguiendo el prete mediante contrabrida de fundición dúctil con protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

La cara contraria dispondrá de brida normalizada según UNE-EN-1092 para PN-16.

En el cuadro de precios figuran las longitudes máximas admisibles para el cuerpo de la unión (excluyendo contrabridas y tornillería).

- **Unión antitracción para tuberías de polietileno:**

Comprenderá todos los diámetros normalizados de tubería de polietileno entre 63 y 250 mm.

La estanqueidad se conseguirá mediante junta de EPDM apta para agua potable, alojada en el interior de la pieza.

El acerrojamiento antitracción se realizará mediante anillo de sujección de acero bicromatado. Este anillo estará compuesto por piezas independientes desmontables que quedarán insertados en alojamiento del enchufe de la pieza diseñado a tal efecto.

La estanqueidad y el acerrojamiento antitracción se conseguirá mediante el prete de contrabridas de fundición dúctil, que dispondrá de protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

- **Unión brida antitracción para tuberías de polietileno:**

Comprenderá todos los diámetros normalizados de tubería de polietileno entre 63 y 250 mm.

La estanqueidad se conseguirá mediante junta de EPDM apta para agua potable, alojada en el interior de la pieza.

El acerrojamiento antitracción se realizará mediante anillo de sujección de acero bicromatado. Este anillo estará compuesto por piezas independientes desmontables que quedarán insertados en alojamiento del enchufe de la pieza diseñado a tal efecto.

La estanqueidad y el acerrojamiento antitracción se conseguirá mediante el prete de contrabridas de fundición dúctil, que dispondrá de protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

La cara contraria dispondrá de brida normalizada según UNE-EN-1092 para PN-16.

- **Unión brida autoblocante para tuberías de fundición dúctil:**

Comprenderá todos los diámetros indicados en el capítulo de tuberías de fundición dúctil entre 80 y 300 mm.

La estanqueidad se conseguirá mediante junta de EPDM apta para agua potable, alojada en el interior de la pieza.

El acerrojamiento antitracción se realizará mediante anillo de sujección de acero. Este anillo estará compuesto por piezas independientes desmontables que quedarán insertados en alojamiento del enchufe de la pieza diseñado a tal efecto.

La cara contraria dispondrá de brida normalizada según UNE-EN-1092 para PN-16. La estanqueidad en la cara de la brida se conseguirá mediante junta EPDM apta para agua potable alojada en la pieza, contra la que se realizará el prete de la brida de la pieza contigua a la autoblocante.

- **Manguito de unión universal de pequeña tolerancia:**

Se trata de unas piezas de fundición dúctil que deben ser capaces de unir tuberías con diferentes diámetros exteriores. Para ello se definen en el cuadro de precios una serie de piezas universales que presentan cada una de ellas un rango de tolerancia que representa los diámetros exteriores de las tuberías que serán capaces de unir.

Se definen un total de veintiún (21) tipos de pieza, figurando en cada una de ellas el rango de diámetros máximo y mínimo que debe ser capaz de pretar esa pieza en concreto, del mismo modo que la holgura mínima del rango de diámetros mencionado (holgura).

Para poder admitir un tipo de pieza y poder a su vez asignar el precio indicado en el cuadro, dicha pieza deberá ser capaz de admitir el cierre en al menos la horquilla de diámetros indicados, y a su vez tener una holgura en los diámetros mínimo y máximo de al menos la holgura mínima que también se indica en el cuadro de precios.

Entre las 21 piezas que se indican se llegan a abarcar diámetros comprendidos entre 47 y 500 mm., y se dice que son de “pequeña tolerancia” ya que esta holgura varía desde 13 hasta 27 mm. en función de la pieza; en otro apartado diferente figuran las piezas universales de unión que presentan holguras superiores a las indicadas. En el cuadro de precios figura un diámetro nominal asignado a cada pieza, pero en este caso dicho valor resulta meramente orientativo.

La estanqueidad se conseguirá mediante junta troncocónica de EPDM apta para agua potable alojada en la boca de la pieza, la cual será capaz de adaptarse al diámetro exterior requerido del tubo que pertenezca a la horquilla de diámetros indicada. Dicho cierre se conseguirá mediante el prete de contrabridas de fundición dúctil con protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

- **Brida de unión universal de pequeña tolerancia:**

Se trata de unas piezas de fundición dúctil que presentan una boca de unión universal de pequeña tolerancia (de las indicadas en el apartado anterior) y una brida normalizada en el otro lado, con el fin de poder realizar una derivación a brida desde cualquier tipo de tubería. Para ello se definen en el cuadro de precios una serie de piezas universales que presentan cada una de ellas un rango de tolerancia que representa los diámetros exteriores de las tuberías con las que serán capaces de conectar.

Se definen un total de veintisiete (27) tipos de pieza, figurando en cada una de ellas el rango de diámetros máximo y mínimo que debe ser capaz de pretar esa pieza en concreto, del mismo modo que la holgura mínima del rango de diámetros mencionado (holgura).

Para poder admitir un tipo de pieza y poder a su vez asignar el precio indicado en el cuadro, dicha pieza deberá ser capaz de admitir el cierre en al menos la horquilla de diámetros indicados, y a su vez tener una holgura en los diámetros mínimo y máximo de al menos la holgura mínima que también se indica en el cuadro de precios.

Entre las 27 piezas que se indican se llegan a abarcar todos los diámetros comprendidos entre 47 y 500 mm., y se dice que son de “pequeña tolerancia” ya que esta holgura varía desde 13 hasta 27 mm. en función de la pieza; en otro apartado diferente figuran las piezas brida universal que presentan holguras superiores a las indicadas. En el cuadro de precios figura un diámetro nominal asignado a cada pieza, que indica el diámetro normalizado de la brida para PN-16 según norma UNE-EN-1.902.

La estanqueidad, en el lado de la tubería a conectar, se conseguirá mediante junta troncocónica de EPDM apta para agua potable alojada en la boca de la pieza, la cual será capaz de adaptarse al diámetro exterior requerido del tubo que pertenezca a la horquilla de diámetros indicada. Dicho cierre se conseguirá mediante el prete de contrabrida de fundición dúctil con protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

- **Unión universal de bocas diferentes de pequeña tolerancia:**

Se trata de unas piezas de fundición dúctil que presentan dos bocas de unión universal de pequeña tolerancia (de las indicadas en el apartado “manguitos de unión universal de pequeña tolerancia”), pero siendo ambas diferentes entre sí; este tipo de uniones tienen el fin de poder conectar tuberías con diferente diámetro nominal, o bien tuberías del mismo diámetro que presentan diferencias muy ostensibles en el

grosor de la pared. Para ello se definen en el cuadro de precios una serie de piezas universales que presentan cada una de ellas dos rangos de tolerancia diferentes para cada boca, denominados diámetro 1 y diámetro 2, que representa los diámetros exteriores de las dos tuberías que serán capaces de unir.

Se definen un total de veintidós (22) tipos de pieza, figurando en cada una de ellas el rango de diámetros máximo y mínimo que debe ser capaz de pretar esa pieza en concreto para cada una de las dos bocas, del mismo modo que las holguras mínimas de los dos rangos de diámetros mencionado (holguras).

Para poder admitir un tipo de pieza y poder a su vez asignar el precio indicado en el cuadro, dicha pieza deberá ser capaz de admitir el cierre en al menos las horquillas de diámetros indicados para cada lado, y a su vez tener unas holguras en los diámetros mínimo y máximo de al menos las holguras mínimas que también se indican en el cuadro de precios.

Entre las 22 piezas que se indican se llegan a abarcar diámetros comprendidos entre 68 y 435 mm., y se dice que son de “pequeña tolerancia” ya que esta holgura varía desde 15 hasta 27 mm. en función de la pieza; en otro apartado diferente figuran las piezas universales de unión de bocas diferentes que presentan holguras superiores a las indicadas.

La estanqueidad se conseguirá mediante junta troncocónica de EPDM apta para agua potable alojada en la boca de la pieza, la cual será capaz de adaptarse al diámetro exterior requerido del tubo que pertenezca a la horquilla de diámetros indicada. Dicho cierre se conseguirá mediante el prete de contrabridas de fundición dúctil con protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

- **Manguito de unión universal de alta tolerancia:**

Se trata de unas piezas de fundición dúctil que deben ser capaces de unir tuberías con diferentes diámetros exteriores. Para ello se definen en el cuadro de precios una serie de piezas universales que presentan cada una de ellas un rango de tolerancia que representa los diámetros exteriores de las tuberías que serán capaces de unir.

Se definen un total de catorce (14) tipos de pieza, figurando en cada una de ellas el rango de diámetros máximo y mínimo que debe ser capaz de pretar esa pieza en concreto, del mismo modo que la holgura mínima del rango de diámetros mencionado (holgura).

Para poder admitir un tipo de pieza y poder a su vez asignar el precio indicado en el cuadro, dicha pieza deberá ser capaz de admitir el cierre en al menos la horquilla de diámetros indicados, y a su vez tener una holgura en los diámetros mínimo y máximo de al menos la holgura mínima que también se indica en el cuadro de precios.

Entre las 14 piezas que se indican se llegan a abarcar diámetros comprendidos entre 40 y 565 mm., y se dice que son de “alta tolerancia” ya que esta holgura varía desde 35 hasta 43 mm. en función de la pieza; en otro apartado anterior figuraban las piezas universales de unión que presentan holguras inferiores a las indicadas.

La estanqueidad se conseguirá mediante junta troncocónica de EPDM apta para agua potable alojada en la boca de la pieza, la cual será capaz de adaptarse al diámetro exterior requerido del tubo que pertenezca a la horquilla de diámetros indicada. Dicho cierre se conseguirá mediante el prete de contrabridas de fundición dúctil con protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

- **Brida de unión universal de alta tolerancia:**

Se trata de unas piezas de fundición dúctil que presentan una boca de unión universal de alta tolerancia (de las indicadas en el apartado anterior) y una brida normalizada en el otro lado, con el fin de poder realizar una derivación a brida desde cualquier tipo de tubería. Para ello se definen en el cuadro de precios una serie de piezas universales que presentan cada una de ellas un rango de tolerancia que representa los diámetros exteriores de las tuberías con las que serán capaces de conectar.

Se definen un total de ocho (8) tipos de pieza, figurando en cada una de ellas el rango de diámetros máximo y mínimo que debe ser capaz de pretar esa pieza en concreto, del mismo modo que la holgura mínima del rango de diámetros mencionado (holgura).

Para poder admitir un tipo de pieza y poder a su vez asignar el precio indicado en el cuadro, dicha pieza deberá ser capaz de admitir el cierre en al menos la horquilla de diámetros indicados, y a su vez tener una holgura en los diámetros mínimo y máximo de al menos la holgura mínima que también se indica en el cuadro de precios.

Entre las 8 piezas que se indican se llegan a abarcar diámetros comprendidos entre 490 y 745 mm., y se dice que son de “alta tolerancia” ya que esta holgura resulta ser de 35 mm. en función de la pieza; en otro apartado diferente figuran las piezas brida universal que presentan holguras inferiores a las indicadas. En el cuadro de precios figura un diámetro nominal asignado a cada pieza, que indica el diámetro

normalizado de la brida para PN-16 según norma UNE-EN-1.902, que varía en este caso desde 450 a 600 mm.

La estanqueidad, en el lado de la tubería a conectar, se conseguirá mediante junta troncocónica de EPDM apta para agua potable alojada en la boca de la pieza, la cual será capaz de adaptarse al diámetro exterior requerido del tubo que pertenezca a la horquilla de diámetros indicada. Dicho cierre se conseguirá mediante el prete de contrabrida de fundición dúctil con protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

- **Unión universal de bocas diferentes de alta tolerancia:**

Se trata de unas piezas de fundición dúctil que presentan dos bocas de unión universal de alta tolerancia (de las indicadas en el apartado “manguitos de unión universal de alta tolerancia”), pero siendo ambas diferentes entre sí; este tipo de uniones tienen el fin de poder conectar tuberías con diferente diámetro nominal, o bien tuberías del mismo diámetro que presentan diferencias muy ostensibles en el grosor de la pared. Para ello se definen en el cuadro de precios una serie de piezas universales que presentan cada una de ellas dos rangos de tolerancia diferentes para cada boca, denominados diámetro 1 y diámetro 2, que representa los diámetros exteriores de las dos tuberías que serán capaces de unir.

Se definen un total de dieciocho (18) tipos de pieza, figurando en cada una de ellas el rango de diámetros máximo y mínimo que debe ser capaz de pretar esa pieza en concreto para cada una de las dos bocas, del mismo modo que las holguras mínimas de los dos rangos de diámetros mencionado (holguras).

Para poder admitir un tipo de pieza y poder a su vez asignar el precio indicado en el cuadro, dicha pieza deberá ser capaz de admitir el cierre en al menos las horquillas de diámetros indicados para cada lado, y a su vez tener unas holguras en los diámetros mínimo y máximo de al menos las holguras mínimas que también se indican en el cuadro de precios.

Entre las 18 piezas que se indican se llegan a abarcar diámetros comprendidos entre 155 y 745 mm., y se dice que son de “alta tolerancia” ya que esta holgura varía desde 35 hasta 43 mm. en función de la pieza; en otro apartado anterior figuraban las piezas universales de unión de bocas diferentes que presentan holguras inferiores a las indicadas.

La estanqueidad se conseguirá mediante junta troncocónica de EPDM apta para agua potable alojada en la boca de la pieza, la cual será capaz de adaptarse al diámetro exterior requerido del tubo que pertenezca a la horquilla de diámetros indicada. Dicho cierre se conseguirá mediante el prete de contrabridas de fundición dúctil con protección epoxi del mismo tipo que el cuerpo de la pieza.

2.5.- Revestimiento interior y exterior de piezas de conexión de tuberías

Se atribuye para estas piezas propiedades de protección de la fundición dúctil de las mismas similares a las indicadas en el Capítulo 1 para el caso de terrenos no agresivos y sin corrientes vagabundas.

El revestimiento interior y exterior, como del cuerpo de la pieza como de las contrabridas, se realizará mediante capa de pintura epoxi empolvado, ya sea electrodepositado o por pulverización; la cantidad depositada de pintura será tal que la capa resultante en ningún punto será inferior a doscientas micras (200 μm). Estas piezas presentarán un acabado de color azul.

2.6.- Condiciones del mercado

Todas y cada una de las piezas deberán disponer de un marcado normativo fácilmente legible (por su tamaño, contraste y ubicación) y altamente duradero; ésta se realizará mediante marca de molde, y deberá llevar la siguiente información:

- El nombre o la marca del fabricante.
- La identificación del tipo de fundición dúctil.
- El diámetro nominal (DN en mm), así como los diámetros admisibles en las uniones universales.
- El PN de las bridas para componentes bridados.

2.7.- Reparaciones

No se contempla la posibilidad de admitir piezas reparadas, ni con abolladuras en el cuerpo y sus piezas ni con reparaciones en la pintura. Para ello el fabricante deberá disponer de los medios de protección en el transporte que estime más precisos, y el suministro en el punto de descarga con esas protecciones mencionadas. No se admitirán piezas servidas en bruto sin ningún tipo de embalaje o similar.

2.8.- Condiciones en materia de potabilidad

Todos los materiales en contacto con agua potable de los tubos, piezas especiales y juntas (incluso de la grasa de montaje) deberán disponer de certificado de cumplimiento de la reglamentación nacional en materia de potabilidad, y en ausencia de ésta de la Francia, Alemania o Reino Unido.

2.9.- Características de las juntas

Las juntas entre piezas de conexión y tuberías serán de arandela de caucho comprimido EPDM, que cumplirá la Norma UNE-EN 681-1, así como las condiciones de potabilidad indicadas en el apartado anterior.

La ejecución de la conexión se realizará mediante el apriete de tornillos o pernos a través de pieza arandela contrabrida de fundición dúctil, exterior al cuerpo de la pieza.

Para los casos de junta no acerrojada, la conexión de la pieza con el tubo deberá presentar una flexibilidad mínima, que se manifestará con una deflexión angular que no será inferior a:

3° 00' para DN 80 a DN 300
2° 30' para DN 350 a DN 600

Se exceptúa lo considerado anteriormente para las piezas de unión exclusivas para polietileno, dado que las mismas sí serán “acerojadas” o “antitracción”, así como para las piezas “autoblocantes” para tuberías de fundición dúctil.

En cualquiera de los casos sí que se limita el mínimo en la presión de funcionamiento admisible (PFA) a dieciséis (16) bar.

El material de la junta será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma UNE EN-681-1, pudiendo ser de una única dureza o de dos durezas.

Se clasifica según su dureza nominal IRHD, admitiéndose valores comprendidos entre 50 y 80.

Los materiales deben estar libres de cualquier sustancia que pueda tener un efecto deletéreo sobre el fluido que transporta, sobre la vida de la junta, o sobre el tubo o el accesorio y no deben perjudicar la calidad de las aguas en las condiciones de uso.

El fabricante debe establecer y mantener un sistema de control de calidad documentado eficaz que comprenda un sistema de control de calidad interno y una evaluación por terceras partes, con el fin de obtener la conformidad con las normas de producto. Siguiendo un sistema de calidad conforme a la Norma EN ISO 9002, Normas EN 45011 y EN 45012, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 681-1.

Deberán estar debidamente marcadas y etiquetadas: La información para la designación de la junta será:

- Descripción.
- Norma Europea Nº : Norma UNE 681-1.
- Tamaño nominal.
- Tipo de aplicación: WA.- Suministro de agua potable fría (hasta 50°C). (Designación de las juntas de estanqueidad por tipo, aplicación y requisitos de la Norma UNE 681-1).

- Tipo de caucho EPDM.
- Norma de la Junta.

Los anillos de goma deberán suministrarse, salvo indicación contraria, conjuntamente con la pieza a la que sirve, y alojada en su ubicación en la pieza diseñada para tal efecto. En cualquier caso deberán haber estado protegidas de la luz directa del sol, ya que la pieza en su conjunto deberá presentarse en su embalaje correspondiente.

2.10.- Características de la tornillería

La tornillería a utilizar (tornillos, pernos, bulones, tuercas, arandelas, etc.) para realizar la colocación de las piezas especiales de conexión de tuberías, será en todos los casos de una calidad de al menos 6.8, según la definición contenida en la Norma UNE-EN-ISO 898-1 y 2; es decir con unos valores de resistencia última a tracción de 600 N/mm² y un límite elástico de 480 N/mm².

Las características de las roscas serán igualmente las normalizadas que se indican en las Normas UNE-EN-ISO 898-1 y 2.

Toda la tornillería se encontrará protegida con al menos galvanización realizada en caliente, de acuerdo con lo indicado en la Norma EN-ISO-1461.

2.11.- Bridas de Acero

Se servirán bridas sueltas que serán de acero soldable de calidad tipo S 235 JR, y de acuerdo con la Norma UNE-EN 10.025. Las dimensiones y perforación de las bridas se corresponderán con la Norma UNE-EN 1.092-1.

Se establecen dos tipos de estas bridas. Las denominadas *bridas planas*, que servirán únicamente para unión de transición entre dos elementos también de bridas, y que por tanto se encontrarán abiertas en su interior con un diámetro de paso igual al Nominal, por lo que la brida en sí será únicamente una corona con los taladros, todo ello normalizado.

Por otro lado se definen las denominadas *bridas ciegas*, que por el contrario se utilizarán como tapón, y que por tanto no tendrán paso de agua por su interior.

2.12.- Juntas Planas de Estanqueidad

La estanqueidad en una unión de dos bridas se conseguirá mediante la colocación entre ambas de una junta plana con el diámetro correspondiente al diámetro nominal de las bridas. Esta junta será de material EPDM, que cumplirá la Norma UNE-EN 681-1, así como las condiciones de potabilidad indicadas en el apartado correspondiente.

Será una corona circular que dispondrá de orejetas para su colocación en la tornillería, o bien de pestañas que faciliten su correcta colocación.

Queda admitida también para su suministro la junta plana realizada con material de copolímero de polietileno modificado, que cumplirá la Norma UNE-EN 681-2, y que será de las mismas condiciones que la junta de EPDM indicada anteriormente.

2.13.- Medición y Abono

Se medirán y abonarán las piezas especiales de conexión de tuberías por unidades suministradas, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios, teniendo en cuenta las particularidades que se indicaron para el caso de las uniones universales, donde la asignación del tipo de pieza dependía de unas holguras de diámetros máximos y mínimos.

Quedan incluidos en dicho precio todos los elementos complementarios necesarios para la colocación de cada pieza, y que se enunciaron en cada uno de los correspondientes apartados de tipos de pieza, es decir, contrabridas, juntas de goma y tornillería completa. Como caso especial no se incluirá la tornillería en las bridas de acero, tanto en las bridas planas como en las bridas ciegas; del mismo modo para este caso se medirán aparte las juntas planas de estanqueidad.

Los precios unitarios de estas piezas comprenden los correspondientes porcentajes de transporte y acopios, cargas y descargas con sus medios auxiliares y mano de obra para ello.

CAPÍTULO 3.- VÁLVULAS

VÁLVULAS DE COMPUERTA

Las válvulas de compuerta, responderán a la norma UNE-EN-1171, serán de bridas, dispondrán de husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con cantos romos, tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, vulcanizada con goma tipo EPDM (etileno-propileno-dieno) con cierre estanco y elástico, cuerpo y tapa de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563, con superficies de paso lisas y estanqueidad garantizada a base de juntas de tipo NBR (caucho-nitrílico). Serán necesariamente de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas, será de dieciséis atmósferas (16 atm).

Las válvulas de compuerta estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi (azul RAL 5015) adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1 (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado SA 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.

La unión del cuerpo y la tapa deberá realizarse sin tornillo o con tornillos embutidos y protegidos de la humedad, de acero inoxidable ST 8,8 DIN 912 de cabeza hueca; preferiblemente el sistema de deslizamiento de la compuerta por el cuerpo de la válvula se realizará sin guías macho en éste, de modo que tampoco existan las correspondientes guías hembra en la compuerta.

Las válvulas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:

- Medida del espesor de las capas de resina epoxi.
- Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.
- Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm. con granalla de 25 mm. de diámetro y de continuidad del revestimiento.
- Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm².
- Pruebas de estanqueidad con compuerta abierta a 24 atm. de presión.
- Pruebas de presión con compuerta cerrada por ambos lados a 17,6 atm. de presión.

Se establece el suministro de dos tipos diferenciados de válvula de compuerta, la válvula de compuerta *de extremos lisos* (también llamada *de colas*), y la válvula de compuerta *de bridas*.

3.1.- Válvulas de compuerta de extremos lisos

Los dos extremos de conexión de este tipo de válvula presentarán dos tallos de tubería lisa con el fin de realizar la conexión con el resto del sistema mediante la colocación de una pieza especial de conexión de tuberías (de las especificadas en el apartado anterior), o bien un enchufe campana de tubo de fundición dúctil. Por ello el diámetro exterior de estos tallos será el correspondiente con el indicado en el Capítulo nº 1 de este Pliego, cumpliendo con la Norma UNE-EN 545, en función del diámetro nominal de la válvula.

Del mismo modo el espesor de fundición de esos tallos deberá cumplir igualmente con el Capítulo nº del pliego, y con la misma Norma indicada anteriormente, de forma que dicho espesor sea, como mínimo, el que se indica en la tabla posterior.

Se determina también la longitud mínima que deben tener los extremos lisos en aras a poder realizar la conexión de la válvula, siendo ésta la que se describe en el cuadro siguiente:

VÁLVULAS DE COLAS		DIMENSIONES DE LOS EXTREMOS		
Diámetro (mm)	Peso Mínimo (kg)	Diámetro Exterior (mm)	Longitud lisa de los extremos min. (mm)	Espesor del tallo (mm)
80	12,5	98	73	9
100	17,4	118	76	9
125	24,6	144	84	9,5
150	31,4	170	86	10
200	60	222	105	11
250	88	274	100	12
300	124	326	100	13

3.2.- Válvulas de compuerta de bridas

Los extremos de estas válvulas será en bridas, con el fin de conectar con el resto del sistema con sendas piezas en brida a ambos lados.

Las bridas responderán a la Norma EN-1092-1.

Las medidas entre caras en las válvulas de compuerta con bridas, deben ser conformes con la “serie básica 14”, según la Norma UNE EN-558.

Las características de las válvulas de bridas, serán las indicada en el cuadro siguiente:

VÁLVULAS		BRIDAS (EN-1092) Serie 14 (EN-558)		TALADROS (EN-1092)	
Diámetro (mm)	Peso Mínimo (kg)	Diámetro Exterior (mm)	Longitud entre Bridas (mm)	Diámetro Círculo (mm)	Número/ Diámetro (#)/(mm)
65	12,5	185	170	145	4 / 19
80	17	200	180	160	8 / 19
100	21	220	190	180	8 / 19
125	29,5	250	200	210	8 / 19
150	38	285	210	240	8 / 23
200	58	340	230	295	12 / 23
250	85,5	400	250	355	12 / 28
300	121	455	270	410	12 / 28

3.3.- Válvulas combinadas de compuerta en bridas

Como variante a la válvula de compuerta de bridas se establece el suministro de las válvulas de bridas combinadas. Se trata de elementos en los que se realiza una combinación de piezas en los que en su conjunto aparecen una o más válvulas de compuerta de bridas. Por lo que se refiere a la parte del elemento que es la válvula en sí, a esta se le considerará debe cumplir con las características técnicas especificadas en el apartado anterior para válvulas de compuerta de bridas.

Se definen tres tipos diferentes de válvulas combinadas de compuerta en bridas, en todos los casos se tratan válvulas y otras piezas que contienen los diámetros nominales 80, 100, 150 y 200 mm.:

Válvula Combinada en Te:

Se trata de un elemento que en una sola pieza contiene una te de derivación con una válvula en la mencionada derivación; se da la posibilidad de que los diámetros troncal y de la derivación con su válvula sean diferentes, estableciéndose como posibilidades: de 100 a 80, de 100 a 100, de 150 a 80, de 150 a 100, de 150 a 150, de 200 a 80, de 200 a 100, de 200 a 150 y de 200 a 200 mm. De estos diámetros el mayor corresponderá al troncal de la te de derivación y el menor al de la derivación incluyendo su válvula. Los extremos de conexión de la te y de la válvula serán bridas PN-16 según la Norma UNE-EN 1092-1.

Válvula Combinada Combi III:

Se trata de un elemento del mismo tipo que en el caso anterior con la salvedad de que en este caso figurarán un total de tres válvulas de compuerta, una en cada extremo de la te de derivación y otra en la propia derivación. En este caso no se contempla la posibilidad de que los diámetros troncal y de la derivación con su válvula sean diferentes, por lo que la te no presentará reducción alguna, y las tres válvulas serán del mismo diámetro, dándose como posibles para este caso los diámetros 80, 100, 150 y 200 mm. Los extremos de las tres válvulas serán bridas PN-16 según la Norma UNE-EN 1092-1.

Válvula Combinada Combi IV:

Se trata de un elemento del mismo tipo que en el caso anterior con la salvedad de que en este caso en lugar de una te de derivación hay una cruz de cuatro extremos, figurando por tanto un total de cuatro válvulas de compuerta, una en cada extremo de la cruz. Tampoco para este caso se contempla la posibilidad de reducciones ni cambios de diámetro, por lo que las cuatro válvulas serán del mismo diámetro, dándose como posibles para este caso los diámetros 80, 100, 150 y 200 mm. Los extremos de las cuatro válvulas serán bridas PN-16 según la Norma UNE-EN 1092-1.

3.4.- Marcado

Las válvulas deberán disponer de un marcado normativo fácilmente legible y altamente duradero, sobre el cuerpo de la fundición, y como mínimo deberán llevar la siguiente información:

- Diámetro Nominal (DN en mm).
- Presión Nominal en bar (PN).
- GJS: tipo de fundición dúctil.

Y sobre la etiqueta de identificación:

- Fabricante.
- Código de producto.
- Sentido de cierre.
- Diámetro Nominal (DN en mm).
- GJS: tipo de fundición dúctil.

Además de lo indicado anteriormente, para cada válvula suministrada deberá aportarse dossier técnico conteniendo como mínimo la siguiente documentación:

- Plano completo de dimensiones de la válvula.
- Plano de despiece con las piezas de la válvula.
- Descripción de los materiales de construcción de las piezas de la válvula.
- Descripción del sistema de trazabilidad.
- Instrucciones de desmontaje y montaje de las piezas de la válvula.
- Recomendaciones de montaje de la válvula en el sistema de la red.
- Descripción del procedimiento de pintura.
- Homologaciones de la pintura respecto de su aplicación para estar en contacto con agua potable, a través de organismos de la Unión Europea y/o EEUU.

3.5.- Ejes de prolongación para accionamiento de válvulas (barrones)

De acuerdo con lo contenido en los Modelos L-11-5, L-11-6, L-11-7 y L-11-8, que se adjuntan al final del presente Pliego, puede ser necesario suplementar el accionamiento de la válvula de compuerta mediante un eje metálico que, por un lado conecte con el eje de accionamiento de la válvula, y por el otro en la parte superior disponga del cuadradillo de manipulación correspondiente.

Estos ejes suplementarios, también denominados barrones, será metálicos de sección cuadrada, encontrándose en el interior de funda plástica. Cada marca de válvula de compuerta propuesta para su suministro deberá disponer de un barrón para el caso de que fuera necesario, correspondiéndose también por tanto el casquillo de adaptación del barrón con el eje de la válvula para su correcta instalación. En cualquier caso la longitud mínima de cualquiera de estos dos elementos será de 1,15 m.

Para el caso de instalación de este eje de prolongación para su accionamiento a través de trampillón, será necesario el suministro de una placa base para sujeción del barrón desde su parte superior, de forma que esta placa base sirva a su vez para la colocación sobre ella del trampillón, tal y como figura en los modelos indicados anteriormente. Se definen en esos modelos dos tipos diferentes de placa base, según su instalación se realice en acera o en calzada. Para la instalación en acera se define un tipo de placa base que será circular de 34 cm. de diámetro de PVC. Para la instalación en calzada la placa base será un elemento prefabricado de hormigón cuadrado de dimensiones 32,5x32,5 cm. El diseño de ambos elementos figura en los modelos que se encuentran al final del presente Pliego (L-11-5 a L-11-8).

3.6.- Medición y Abono.

Los precios de cada unidad serán los correspondientes a material entregado, comprendiendo el completo embalaje de la válvula, transportes, y las operaciones de descarga.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas, montadas y terminadas listas para montaje.

Se incluye con la unidad de suministro la aportación de la documentación mínima que queda exigida en el presente pliego.

Los precios unitarios de estas piezas comprenden los correspondientes porcentajes de transporte y acopios, cargas y descargas con sus medios auxiliares y mano de obra para ello.

VÁLVULAS DE MARIPOSA.

3.7.- Características de las Válvulas de Mariposa.

Las válvulas de mariposa responderán a la norma EN 1074-1 y 2, serán de tipo reforzado y dispondrán de eje y mariposa de acero inoxidable (AISI-420 y CF-8M respectivamente), cojinetes de bronce de rozamiento (B-62), con juntas tóricas de nitrilo (NBR); cuerpo de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 y anillo de estanqueidad de cierre elástico de etileno propileno dieno (EPDM). Dispondrán de desmultiplicador inundable con una estanqueidad IP-68, con husillo de acero inoxidable, indicador visual y bloqueo mecánico. Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario y de eje centrado.

Como variante a la descripción anterior pueden solicitarse válvulas de mariposa con cojinetes de acero protegidos con teflón (PTFE).

Para todo lo no indicado en el presente Pliego respecto de los materiales utilizados en estas válvulas, será de aplicación lo contenido en la Norma UNE-EN 1503-3.

La presión de servicio de las válvulas será de dieciséis atmósferas (16 atm), debiendo probarse por ambos lados, así como con la mariposa abierta en zanja a la presión de prueba de la tubería en que se halle ubicada.

Las dimensiones de estas válvulas cumplirán con la Norma UNE-EN 593, aplicándose la misma para todo lo no indicado en el presente Pliego. En todos los casos se exigirá la dimensión entre las caras exteriores de las bridas que se indica en la tabla siguiente; dicha dimensión se corresponde en todos los casos con la denominada “Serie 20” en la Norma UNE-EN 558.

Las características de las válvulas de mariposa, serán las siguientes:

VÁLVULAS		BRIDAS		TALADROS	
Diámetro (mm)	Peso Mínimo (kg)	Diámetro Exterior (mm)	Longitud entre Bidas (mm) “serie 20”	Diámetro Exterior (mm)	Número/ Diámetro (#)/(mm)
150	14	285	56	240	8 / 23
200	25	340	60	295	12 / 23
250	37	405	68	355	12 / 28
300	46	460	78	410	12 / 28
350	56	520	78	470	16 / 28
400	83	580	102	525	16 / 31
450	108	640	114	585	20 / 31
500	190	715	127	650	20 / 33
600	230	840	154	770	20 / 36

Los taladros de cuerpo de válvula responderán a la norma UNE-EN-1092-2, para una presión nomina PN-16.

Para los diámetros 300 mm. y superiores, del número de taladros que indica la Norma, y que aparecen en el cuadro anterior, cuatro de ellos en cada brida serán tornillos de centrado, quedando estos dispuestos uno a cada lado de cada extremo del eje, que no será coincidente en línea con taladros (ver Modelo M-7). En estos casos el taladro no será pasante ni del diámetro indicado, sino que dispondrá de un taladro rosca hembra con el diámetro del tornillo que corresponde a la brida; de esta forma podrán colocarse estos cuatro tornillos en forma de *prisioneros*.

Las válvulas de mariposa estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi (azul RAL 5015) adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1 (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado SA 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.

3.8.- Marcado

Las válvulas deberán disponer de un marcado normativo fácilmente legible y altamente duradero, sobre el cuerpo de la fundición, de acuerdo con la Norma EN-ISO 5209, y como mínimo deberán llevar la siguiente información:

- Diámetro Nominal (DN en mm).
- Presión Nominal en bar (PN).
- GJS: tipo de fundición dúctil.

Y sobre la etiqueta de identificación:

- Fabricante.
- Código de producto.
- Sentido de cierre.

- Diámetro Nominal (DN en mm).
- GJS: tipo de fundición dúctil.

Además de lo indicado anteriormente, para cada válvula suministrada deberá aportarse dossier técnico conteniendo como mínimo la siguiente documentación:

- Plano completo de dimensiones de la válvula.
- Plano de despiece con las piezas de la válvula.
- Descripción de los materiales de construcción de las piezas de la válvula.
- Descripción del sistema de trazabilidad.
- Instrucciones de desmontaje y montaje de las piezas de la válvula.
- Recomendaciones de montaje de la válvula en el sistema de la red.
- Descripción del procedimiento de pintura.
- Homologaciones de la pintura respecto de su aplicación para estar en contacto con agua potable, a través de organismos de la Unión Europea y/o EEUU.
- Pares de maniobra comprobados necesarios para el cierre de la válvula, tabulados para al menos las presiones de 3, 6, 10 y 16 bar.

3.9.- Bridas de acoplamiento de reductor

En todos los casos la válvula se accionará mediante un reductor o desmultiplicador acoplado al eje de la válvula. La adaptación entre válvula y reductor se conseguirá mediante una conexión tipo brida, la brida de la válvula tendrá el cuadradillo de terminación del eje en su interior, que quedará por tanto introducido en el reductor.

Las características dimensionales de esta brida de acoplamiento serán, en función del diámetro de la válvula, de uno de los tipos que quedan recogidos en la Norma UNE-EN-ISO 5211. En el cuadro siguiente se exponen las diferentes características de estas bridas de acoplamiento de la válvula, en función del tipo de brida según la norma indicada; se indican también las características a cumplir por el cuadradillo del eje, tanto en su dimensión del lado, como en la penetración del mismo en el reductor:

DN (mm)	TIPO BRIDA (s/ EN-ISO 5211)	DIMENSIONES GENERALES					
		Ø Exterior (mm)	Espesor (mm)	Cuadradillo eje (mm)	Penetración eje (mm)	Ø Centros (mm)	Taladros (nº x Ø mm)
150	F-07	90	12	14	33	70	4 x 9
200	F-07	90	12	17	33	70	4 x 9
250	F-10	135	14	22	23	102	4 x 12
300	F-10	135	14	22	23	102	4 x 12
350	F-12	150	15	27	31	125	4 x 14
400	F-12	150	18	27	31	125	4 x 14
450	F-14	175	20	36	38	140	4 x 18
500	F-14	175	20	36	38	140	4 x 18
600	F-16	210	24	60	80	165	4 x 22
700	F-25	300	25	65	106	254	8 x 18
750	F-25	300	25	80	106	254	8 x 18
800	F-25	300	28	80	106	254	8 x 18
900	F-25	300	32	80	110	254	8 x 18
1000	F-25	300	32	80	110	254	8 x 18

3.10.- Desmultiplicadores

Las características de los reductores o desmultiplicadores serán:

- Estarán dimensionados para el funcionamiento en el servicio manual o acoplado a un actuador eléctrico.
- Cierre de 90° con giro a derechas.
- Eje de entrada en el actuador cilíndrico con chavetero, según Norma UNE-EN ISO 5210.
- Brida de acoplamiento, para válvula del tipo F según Norma UNE-EN ISO 5211 tal cual se especificaron en la tabla del apartado anterior de bridas de acoplamiento. Deberá tenerse en cuenta la posibilidad, o necesidad, del acoplamiento de un prerreductor para incrementar la desmultiplicación.
- Embrague dentado mecanizado según el eje de la válvula, según Norma UNE-EN ISO 5211.
- Materiales:
 - Cuerpo y brida de entrada en fundición gris, color RAL 9007.
 - Eje sin fin, laminado en acero inoxidable y tratado.
 - Corona, bronce especial o fundición gris con anillo forjado de bronce especial.
 - Tuerca deslizante de bronce especial.
 - Rodamiento para eje sin fin de latón especial.
- Temperatura servicio de -20°C hasta +80°C.
- Tapa protectora con indicador de posición.
- Protección IP-68, la pintura será con dos componentes mica-hierro.

Además de lo indicado anteriormente, para cada válvula suministrada deberá aportarse dossier técnico conteniendo como mínimo la siguiente documentación:

- Plano completo de dimensiones del reductor.
- Plano de despiece con las piezas principales del reductor.
- Descripción de los materiales de construcción de las piezas del reductor.
- Instrucciones de desmontaje y montaje de las piezas del reductor.
- Recomendaciones de desmontaje y montaje del reductor en la válvula.
- Catálogo de datos técnicos.

3.11.- Actuador Eléctrico

En el caso de válvulas motorizadas, el actuador eléctrico cumplirá las siguientes características:

- Estarán dimensionados para el servicio todo o nada.
- El actuador deberá tener un volante para servicio manual, que desembragará automáticamente con cualquier motor y quedará inmóvil durante el servicio eléctrico.
- La velocidad de salida de 4 hasta 180 rpm/min (50 Hz).
- Motor trifásico (modelo “jaula de ardilla”) de 380 v, 50 Hz, con aislamiento clase F, protección por termostatos alojados en devanados (NC), siendo el sentido de giro horario y el conexionado de fuerza a través de conector múltiple.
- Mecanismo de rodillos ajustable a la posición cerrado/abierto.
- Limitador de par ajustable sin escalonamiento en escalas de par calibrada para los sentidos de cierre y apertura, valor ajustado directamente legible en daNm.
- Temperatura servicio de -20° hasta +80°.
- Acoplamiento de salida, según norma EN-ISO-5210.
- Deberá disponer de unos interruptores de final de carrera y limitadores de para sencillos (1 NC y 1 NA), con capacidad de ruptura de 5A máximo, para una tensión de mando de 250 v. Deberán contar así mismo con unos botones de prueba para poder accionar los interruptores manualmente.
- La conexión eléctrica se realizará a través de conector múltiple de poliamida con seis terminales para fuerza (750v, 16 A, 2,5 mm²), cincuenta terminales para mando (250 v, 16 A, 2,5 mm²) y un terminal para tierra (6 mm²). Todos ellos de latón y conexionado mediante tornillos. Llevará prensa-estopa para entrada de cables M-25.
- Tiempo de servicio continuo: máximo 15 minutos.
- Protección IP-68-6, la pintura será de dos componentes mica-hierro.
- Pintura de acabado RAL 9007.

- El conjunto de actuador y desmultiplicador deberá dar un par de maniobra en salida que se ajustará al requerido por la válvula, además de permitir, mediante regulación, un incremento de dos veces y media el par máximo de maniobra de la válvula.
- El tiempo de maniobra del conjunto actuador desmultiplicador dependerá del diámetro de la válvula:
 - De 500 a 600 mm: 180 a 210 segundos.
 - De 700 a 900 mm: 240 a 360 segundos.
 - ≥ 1000 mm: 420 a 600 segundos.

Además de lo indicado anteriormente, para cada válvula suministrada deberá aportarse dossier técnico conteniendo como mínimo la siguiente documentación:

- Plano completo de dimensiones del actuador.
- Plano de despiece con las piezas principales del actuador.
- Descripción de los materiales de construcción de las piezas del actuador.
- Instrucciones de desmontaje y montaje de las piezas del actuador.
- Instrucciones de desmontaje y montaje del actuador sobre el reductor/prerreductor.
- Justificación de la necesidad, o no, de la utilización de prerreductor entre el motor y el reductor de la válvula.
- Catálogo de datos técnicos.
- Justificación del cumplimiento de la obtención del par de maniobra para una presión de 16 bar requerido por la válvula con la aplicación del conjunto actuador-reductor (y prerreductor en su caso), cumpliendo los tiempos de maniobra indicados anteriormente para cada gama de diámetros. Junto con la indicación anterior, se justificará también la posibilidad de permitir, mediante regulación del motor, el incremento del par de maniobra indicado hasta en dos veces y media.

3.12.- Medición y Abono.

Los precios de cada unidad serán los correspondientes a material entregado, comprendiendo el completo embalaje de la válvula, transportes, y las operaciones de descarga.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas, montadas y terminadas listas para montaje; para el caso de válvulas de mariposa sin motorizar se incluye en el precio el reductor o desmultiplicador montado en la válvula y en orden de servicio. Igualmente, para el caso de válvulas de mariposa motorizadas se incluye en el precio el actuador (y en su caso también el prerreductor) montados en la válvula y en orden de servicio.

Se incluye con la unidad de suministro la aportación de la documentación mínima que queda exigida en el presente pliego.

Los precios unitarios de estas piezas comprenden los correspondientes porcentajes de transporte y acopios, cargas y descargas con sus medios auxiliares y mano de obra para ello.

CAPITULO 4.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

4.1.- Carretes de desmontaje

Siempre que se coloque una válvula de mariposa de 500 milímetros de diámetro interior o superior, se deberá colocar un carrete de desmontaje del mismo diámetro. No obstante también podrá ser necesario el suministro de carretes de desmontaje en nudos de diámetros inferiores.

El citado carrete dispondrá de tres bridas en total. Estará compuesto de una parte fija (camisa exterior) y una parte móvil (camisa interior) que deslice ajustada por el interior de la parte fija. Una brida orientable situada sobre la parte móvil, aprieta contra una brida fija intermedia una junta tórica que hace estanco el juego imprescindible que existe entre las camisas exterior e interior; en la parte fija exterior se situará la tercera brida fija que unirá el carrete con la siguiente pieza del montaje.

Las bridas de los carretes serán de acero al carbono ST-37-2 y según norma UNE-EN-1092-2, y las camisas o virolas de acero inoxidable AISI-316.

Los elementos estarán pulidos interior y exteriormente y no irán pintados.

La presión de servicio será de dieciséis atmósferas (16 atm).

Estarán preparadas para ser montadas mediante varillas roscadas pasantes en el 100 % de los agujeros de las bridas exteriores que deberán alcanzar a la válvula o pieza junto a la que se coloca el carrete.

La junta de estanqueidad será de caucho natural y tendrá las mismas características que el empleado para las tuberías en las que se va a colocar el carrete de desmontaje:

Estarán diseñadas para cumplir las siguientes características de montaje:

DN (mm)	LONGITUD DE MONTAJE (mm)	TOLERANCIA DE MONTAJE (mm)
100 a 200	170	30
200 a 250	190	30
300 a 450	280	40
500 a 700	330	50
800 a 1000	400	60

Los carretes de desmontaje a suministrar deberán cumplir con las indicaciones que se muestran en el Modelo M-18 que se acompaña al final del presente pliego.

4.2.- Ventosas

Las ventosas serán automáticas de tres (3) funciones que son las siguientes:

- Admisión de aire en un vaciado de la tubería (voluntario o por rotura accidental).
- Expulsión de aire durante el proceso de llenado de una tubería.
- Eliminación del aire durante el funcionamiento ordinario (purga).

La realización de estas tres funciones indicadas será de manera automática, sin que sea necesario ningún tipo de accionamiento adicional.

Las ventosas se conectarán a la red mediante brida orientable situada en su parte inferior, que será PN-16 según Norma UNE-EN 1092 del mismo diámetro nominal que la ventosa. Dispondrá de válvula de cierre que se accionará desde la parte superior, con husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, vulcanizada con goma tipo EPDM (etileno-propileno-dieno) con cierre estanco y elástico. El cuerpo de la ventosa será de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563, que se encontrará en dos mitades desmontables, para poder realizar las labores de mantenimiento, limpieza y extracción y recambio de las bolas.

Deberá garantizarse que en el interior de la ventosa se respeta en todo momento el paso libre en sección igual a la del diámetro nominal de la misma.

La presión de servicio de las válvulas, será de dieciséis atmósferas (16 atm).

Las ventosas estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1 (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la ventosa habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado SA 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.

Las ventosas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:

- Medida del espesor de las capas de resina epoxi.
- Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.
- Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm. con granalla de 25 mm. de diámetro y de continuidad del revestimiento.
- Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm².
- Pruebas de estanqueidad a 24 atm. de presión.

Tendrán los siguientes diámetros, en función de los de las tuberías en que se ubiquen:

DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)	DIÁMETRO DE VENTOSA (mm)
$\varnothing \leq 250$	65
$300 \leq \varnothing < 500$	80
$500 \leq \varnothing < 750$	100
$750 \leq \varnothing < 900$	150
$900 \leq \varnothing \leq 1200$	200

En ocasiones puede ser necesaria la colocación de ventosas que tan sólo dispongan de la función de purga. Estos purgadores dispondrán de una sola bola flotador, estarán fabricados con cuerpo en fundición dúctil GJS-500-7, con protección de pintura epoxi adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1 (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Su conexión inferior será roscada (con rosca hembra o macho en material metálico) o en brida según Norma UNE-EN 1902, PN-10. Deberá estar diseñada para soportar al menos una presión de 10 bares.

4.3.- Hidrantes

Los hidrantes constarán de cuerpo, tape de cierre, órgano obturador y prensa-estopas de fundición, husillo de acero inoxidable, tuerca de bronce y juntas de caucho natural. Poseerán dos (2) racores de salida para enchufe rápido

de mangas de setenta milímetros (70 mm.) de diámetro, también denominado “Racor Barcelona”. Cumplirá la Norma UNE-EN 14.339.

La conducción de alimentación, será de cien milímetros (100 mm.) de diámetro interior, por lo que la conexión inferior de la pieza del hidrante será en brida DN-100 mm., de PN-10/16 según Norma UNE-EN 1092.

El cuerpo del hidrante estará fabricado en fundición dúctil GJS-500-7, con protección de pintura epoxi roja adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1 (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado.

4.4.- Bocas de Riego

Las bocas de riego de nueva colocación estarán constituidas por una arqueta que lleva incorporada la correspondiente tapa, siendo ambas de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7, cumpliendo la Norma EN-124 y de clase C-250. Asimismo, en dicha arqueta quedan incorporados tanto el elemento de cierre como la derivación.

La conexión se realizará por la parte inferior de la arqueta, estando ésta compuesta por una rosca hembra de latón de cincuenta milímetros (50 mm.) de diámetro de paso, junto con brida PN-10 del mismo diámetro nominal en fundición. El peso del elemento de la boca de riego en cuestión será de siete kilogramos (7 kg.), mientras que el peso del registro de fundición y su tapa C-250 de diez kilogramos (10 kg.).

Los detalles de la boca de riego, registro y tapa se encuentran en el modelo M-8 que se acompaña al final del presente pliego, así como la rotulación de la tapa. En dicho modelo se encuentran las dimensiones y tipo de rosca macho de la salida de la boca de riego en latón, presentando un diámetro interior de 45 mm., con diámetro exterior de rosca de 65 mm.

Deberá cumplir que responde a una presión de servicio de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm²) y a una prueba de catorce kilogramos por centímetro cuadrado (14 kg/cm²).

Se incluye en el presente pliego la posibilidad de suministrar los antiguos modelos de boca de riego y registro de boca de riego, a modo de reposición.

La boca de riego no dispone de registro incorporado, pero su boca de salida en rosca macho cumplirá las mismas condiciones que la boca de riego actual. Estará fabricada en fundición dúctil GJS-500-7, pintada exteriormente con resina epoxi con un espesor mínimo de 250 micras. Tendrá un peso mínimo de 4,8 kg., y la conexión inferior de la misma será en rosca hembra de 40 mm. de diámetro.

Del mismo modo se deberá contemplar la posibilidad de suministrar como reposición la pieza de cierre de esta boca de riego, fabricada en latón con junta de goma.

Se suministrará también una pieza fabricada en latón consistente en una salida reducida de boca de riego a 1”. Constará de dos partes, la primera de ellas será una rosca hembra de paso grueso DN-63 mm. para roscar en una salida de boca de riego, esta primera parte tendrá una altura de 30 mm. La segunda parte será también una rosca hembra de paso fino DN-32 mm. de 35 mm. de altura, para derivar una tubería de 1”. Se admitirá también el suministro de esta pieza con rosca hembra en la derivación a 1”, en este caso la longitud de esta rosca podrá reducirse a 18 mm. Para ambos casos el peso será de al menos 600 gramos, y el precio fijado en el Cuadro de Precios será el mismo.

El registro será independiente a la pieza propia de la boca de riego, fabricado en fundición dúctil y de forma ovalada. La tapa tendrá unas dimensiones de 250 x 165 mm., mientras que el marco tendrá una altura de 70 mm. El peso del conjunto de marco y tapa no será inferior a 7,4 kg.

4.5.- Medición y Abono.

Las unidades anteriores se abonarán a los precios del Cuadro que corresponden a la unidad completa, tal cual se describe en el presente pliego técnico. Los precios unitarios de estas piezas comprenden los correspondientes porcentajes de transporte y acopios, cargas y descargas con sus medios auxiliares y mano de obra para ello.

CAPÍTULO 5.- TUBERÍAS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U).

5.1.- Tuberías de PVC-U para abastecimiento de agua a presión.

Tanto las tuberías como las piezas de poli (cloruro de vinilo) no plastificado destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 1452.

El material empleado en la fabricación de tubos será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos de 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

En general, las tuberías de PVC-U a emplear se corresponderán con la serie S 10 (SDR 21) para diámetros iguales o inferiores a 90 mm., y con la serie S 12,5 (SDR 26) para diámetros superiores a 90 mm., tal y como se define en las normas UNE-EN 12201. Para el abastecimiento la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10).

Los tubos de PVC-U se clasifican por su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN). En función de la serie S del tubo (determinada por relación dimensional estándar SDR) y los dos valores anteriores, se obtendrá directamente el espesor de pared del tubo; siendo el diámetro nominal el diámetro exterior de la tubería.

- **Características físicas del material.**

Las características del material básico constitutivo de los tubos de PVC-U serán las siguientes:

El material que se utilice debe ser conforme con la norma UNE-EN 1452-1.

La densidad a 23°C debe estar comprendida entre 1350 y 1460 kg/m³.

En examen visual sin aumentos, las superficies interna y externa de los tubos serán lisas, limpias, exentas de ranuras, cavidades, u otros defectos, homogéneo y carente de impurezas visibles.

El color de los tubos debe ser azul, uniforme en todo el espesor de la pared. Será opaco, no transmitiendo más del 0,2% de luz visible (de acuerdo con EN 578).

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

- **Características mecánicas del material.**

La resistencia mínima requerida (MRS) será de al menos veinticinco (25) megapascales.

El coeficiente global de servicio (diseño) C, indicado en UNE-EN 1452-2 tendrá un valor de 2,5 para los tubos con diámetros nominales iguales o inferiores a 90 mm., mientras que su valor será de 2,0 para los diámetros nominales superiores a 90 mm.

Por lo tanto el esfuerzo de diseño, σ_s , debe ser de 10,0 Mpa (N/ mm²) para los diámetros nominales hasta 90 mm., y de 12,5 Mpa (N/ mm²) para los superiores. Con ello se obtendrán unos espesores en las tuberías que se aportan en la tabla del siguiente apartado.

- **Características dimensionales.**

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 1452-2 varían entre DN 12 y DN 1000 mm., contemplándose en este pliego de suministro los diámetros nominales comprendidos entre DN 63 y DN 315 mm.

En los tubos a emplear para abastecimiento la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10), pudiendo ser necesarios los de PN-16. Para el caso de instalaciones de riego también pueden ser necesarios los tubos de PN-6. Por ello, teniendo en cuenta los esfuerzos de diseño indicados en el apartado anterior, los diámetros, con sus espesores y sus características dimensionales se muestran en la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	PN 6 espesor nominal (mínimo) (mm)	PN 10 espesor nominal (mínimo) (mm)	PN 16 espesor nominal (mínimo) (mm)	Tolerancias del diámetro exterior medio (mm)	Tolerancia de ovalación D _{max} -D _{min} (mm)
DN 63	2,0	3,0	4,7	0,3	0,8
DN 75	2,3	3,6	5,6	0,3	0,9
DN 90	2,8	4,3	6,7	0,3	1,1
DN 110	2,7	4,2	6,6	0,4	1,4
DN 125	3,1	4,8	7,4	0,4	1,5
DN 140	3,5	5,4	8,3	0,5	1,7
DN 160	4,0	6,2	9,5	0,5	2,0
DN 180	4,4	6,9	10,7	0,6	2,2
DN 200	4,9	7,7	11,9	0,6	2,4
DN 225	5,5	8,6	13,4	0,7	2,7
DN 250	6,2	9,6	14,8	0,8	3,0
DN 280	6,9	10,7	16,6	0,9	3,4
DN 315	7,7	12,1	18,7	1,0	3,8

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de las mismas, pero se establece que la longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de ± 10 mm.; sin embargo, previo indicación o consentimiento se podrán suministrar tubos de 3,00 metros de longitud. En cuanto al modo de suministro, éste se realizará siempre en barras rectas.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Ensayo visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad de los tubos.
- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de flexión transversal.

- **Uniones de los tubos.**

Las únicas uniones admitidas en los tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado son las realizadas mediante embocadura para unión por juntas de estanqueidad elastoméricas anulares. No se admiten tuberías de unión por junta pegada.

La embocadura (campana) realizada en el tubo cumplirá las características y dimensiones que se definen en la Norma UNE-EN 1452-2. El espesor de pared de las embocaduras no será inferior al espesor mínimo del tubo, salvo en la cajera de la junta de estanqueidad donde este espesor podrá ser hasta 0,8 veces el espesor nominal.

Los extremos de los tubos se realizarán con chaflán, de acuerdo con lo especificado en la figura 3 de la Norma UNE-EN 1452-2.

Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Estas juntas elastoméricas serán de caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), y cumplirán la Norma UNE-EN 681. Estas se servirán incorporadas en las embocaduras de cada tubo, insertadas en su alojamiento, de forma que la realización del enchufe en la instalación sea automático.

- **Marcado de las tuberías.**

Todos los tubos deben ir marcados, en al menos cada dos metros, con las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Tipo de material.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal (e).
- Referencia a la norma UNE-EN correspondiente en cada aplicación.
- Marca de calidad en su caso.

El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

5.2.- Tuberías de PVC-U para saneamiento sin presión.

En todos los extremos no contemplados explícitamente en el presente artículo, las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma UNE-1401-1. Serán de color teja RAL-8023 (EN-1401-1) y de pared maciza.

Las características definidas en este artículo serán de aplicación para las tuberías empleadas en las acometidas domiciliarias y en las acometidas de sumideros.

- **Características del material.**

El material empleado en la fabricación de tubos será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos de 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes. Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

El compuesto de los tubos presentará las siguientes características:

- Módulo de elasticidad mayor de 3000 MPa.
- Densidad media aproximada a 1,4 gr/cm³.
- Coeficiente medio de dilatación térmica lineal aproximada a 0,08 mm/mK.
- Conductividad térmica aproximada a 0,16 W k⁻¹ m⁻¹.
- Resistencia superficial mayor de 10¹² Ω

- **Características mecánicas de los tubos.**

De acuerdo con la Norma UNE-EN 1401-1 la caracterización mecánica de la tubería de PVC-U respecto de su resistencia se clasifica de acuerdo a su “**Rigidez Anular**”. Este concepto queda definido en la Norma EN ISO 9969, determinando la capacidad portante de los tubos que van a estar sometidos a esfuerzos externos.

De esta manera se tabulan valores de esta rigidez anular, relacionadas directamente con los valores SDR (Relación Dimensional Estándar) que establecerán los espesores mínimos que corresponden para cada clase de tubería en cada diámetro.

En la Norma UNE-EN 1401-1 quedan definidos tres tipos de tuberías en función de su rigidez anular, con su asociación directa al valor SDR, con el que después se obtendrán los valores de los espesores para cada diámetro. Siendo estos tres tipos los siguientes:

CLASE DE TUBERÍA	RIGIDEZ ANULAR (kN/m ²)	VALOR SDR (Relación Dimensional Estándar)
SN - 2	2	51
SN - 4	4	41
SN - 8	8	34

Ante la variabilidad de espesores en un mismo diámetro, el valor que debe siempre permanecer constante será el del diámetro exterior, de forma que puedan realizarse conexiones entre unos y otros indistintamente, así como para la colocación de piezas especiales.

En el presente pliego de suministro se contempla la posibilidad de suministrar tubería de poli (cloruro de vinilo) no plastificado de las clases SN-2 y SN-4; ello para diámetros comprendidos entre DN-160 mm. y DN-500.

- **Características dimensionales.**

La longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de ± 10 mm. Sin embargo si las condiciones de la obra así lo requieren deberán utilizarse tubos de longitud de 3,00 metros.

En el cuadro adjunto se definen los diámetros nominales que correspondiendo a las clases de tubo SN-2 o SN-4, derivan en los espesores de pared y tolerancias asociadas para esas series normalizadas de tubos PVC-U para saneamiento. Los espesores nominales se tratan como espesores mínimos, y su tolerancia es exclusivamente ascendente. Por otro lado el diámetro nominal resulta ser el diámetro exterior mínimo, quedando igualmente la tolerancia permitida para el diámetro exterior medio en sentido ascendente.

DIÁMETRO NOMINAL EXTERIOR (mm)	TOLERANCIA EN DIÁMETRO EXTERIOR MEDIO (mm)	ESPESORES			
		CLASE SN-2 2 kN/m ²		CLASE SN-4 4 kN/m ²	
		ESPESOR (mm)	TOLERANCIA e (medio) (mm)	ESPESOR (mm)	TOLERANCIA e (medio) (mm)
110	+ 0,3	-	-	3,2	+ 0,5
125	+ 0,3	-	-	3,2	+ 0,5
160	+ 0,4	3,2	+ 0,5	4,0	+ 0,6
200	+ 0,5	3,9	+ 0,6	4,9	+ 0,7
250	+ 0,5	4,9	+ 0,7	6,2	+ 0,9
315	+ 0,6	6,2	+ 0,9	7,7	+ 1,0
400	+ 0,7	7,9	+ 1,0	9,8	+ 1,3
500	+ 0,9	9,8	+ 1,2	12,3	+ 1,5

Con todo ello se indica que la ovalación máxima permitida en los tubos será 0,024 veces el diámetro nominal.

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de las mismas, pero se establece que la longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de ± 10 mm.; sin embargo, previo indicación o consentimiento se podrán suministrar tubos de 3,00 metros de longitud. En cuanto al modo de suministro, éste se realizará siempre en barras rectas.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Ensayo visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad de los tubos.

- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de flexión transversal.

- **Uniones de los tubos.**

Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Estas juntas elastoméricas serán de caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), y cumplirán la Norma UNE-EN 681. Estas se servirán incorporadas en las embocaduras de cada tubo, insertadas en su alojamiento, de forma que la realización del enchufe en la instalación sea automático.

El extremo liso del tubo deberá acabar con un chaflán de aproximadamente 15°.

- **Marcado de las tuberías.**

Todos los tubos deben ir marcados, en al menos cada dos metros, con las siguientes identificaciones:

- Número de la Norma: EN 1401-1.
- Nombre del fabricante.
- Código del área de aplicación.
- Material: PVC-U.
- Diámetro exterior nominal DN y espesor de pared o SDR.
- Rigidez anular nominal: SN2 ó SN4.
- Información del fabricante que permita identificar el lote al que pertenece el tubo.

- **Piezas especiales o Accesorios.**

Se contempla la posibilidad de suministro de piezas especiales o accesorios para colocación en las redes de vertido. Éstas estarán preparadas para su unión con la tubería o entre sí mediante junta pegada. Se realizarán con el mismo tipo de material que la tubería, y sus dimensiones responderán a las indicadas en la Norma UNE-EN 1401-1.

Para todas ellas tan solo se contempla que puedan tener enchufe hembra, para poder conectar con partes lisas de tubería. Las piezas que se contemplan son las siguientes:

- Casquillo reductor.
- Codo 45°.
- Codo 90°.
- Manguito.
- Reducción botella.
- Tapón.
- Tes a 90°.

- **Piezas de unión a otras tuberías.**

Para los casos de unión de la tubería de PVC-U de saneamiento con tuberías de otro tipo de materiales, será necesario el suministro de piezas de unión tipo manguito, que abarquen los diámetros exteriores de ambas conducciones, de forma que puedan abrazarlas y apretarlas exteriormente.

Estas piezas serán de caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), conforme a la Norma UNE-EN 681, en toda la longitud del manguito, para abrazar a las dos tuberías de forma continua, disponiendo de estrías en el interior de los extremos de la pieza para mayor sujeción.

Dispondrá de banda de acero inoxidable AISI-316 en la parte central exterior del manguito a modo de refuerzo, mientras que el apriete de los extremos se realizará exteriormente mediante sendos flejes (también de acero inoxidable AISI-316) cuyo apriete se realizará mediante tornillo.

5.3.- Tuberías lisas de PVC para cables.

En el Cuadro de Precios figuran otro tipo de tuberías que se podrán solicitar, para el uso exclusivo de canalizaciones de cableado, figurando en dicho cuadro los diámetros y espesores correspondientes.

5.4.- Tuberías de PVC para evacuación.

Se establece también la posibilidad de suministrar tubería normalizada de PVC para evacuación, cumpliendo las normas UNE-EN 1329 y UNE-EN 13501. En el Cuadro de Precios figuran los espesores correspondientes según los diámetros que se deben poder suministrar.

5.5.- Medición y Abono.

Se medirán y abonarán las tuberías por metros lineales útiles suministrados, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios, quedando incluido en dicho precio la parte proporcional correspondiente a la junta flexible que se presentará insertada en el alojamiento correspondiente.

Serán de abono las piezas especiales, o accesorios, al precio que figura en el Cuadro de Precios por unidades de las mismas, así como los manguitos de unión.

Los precios unitarios de las tuberías y accesorios comprenden los correspondientes porcentajes de transporte y acopios, cargas y descargas con sus medios auxiliares y mano de obra para ello.

CAPÍTULO 6.- TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA A PRESIÓN.

6.1.- Tipos de tuberías.

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 12201.

En estas tuberías, al material de polietileno a emplear será PE-40 y PE-100, tal y como se define en las normas UNE-EN 12201. Este tipo de materiales podrán pasar a denominarse a partir de ahora como polietileno de baja densidad (PEBD) el PE40, y como polietileno de alta densidad (PEAD) el PE100.

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

6.2.- Características técnicas.

Los materiales básicos constitutivos de los tubos de PE son los siguientes:

- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872.
- Negro de carbono o pigmentos.
- Aditivos, tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Solo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12201.

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m ³
Contenido de materias volátiles	< 350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM < 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min
Coef. de dilatación térmica lineal	2 a 2,3 E-4 m/m°C ⁻¹
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2 a 2,5% en masa

Respecto al color de los tubos, según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser negros con banda azul.

En su caso, el contenido en peso en negro de carbono de los tubos y las piezas especiales debe ser de 2 a 2,50%.

6.3.- Características mecánicas.

Se refieren tanto a la materia prima como a los propios tubos:

- Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años.
- La Tensión Mínima Requerida (MRS) en N/mm² es de 4,0 para PE-40 y 10,0 para PE-100, según se especifica en las normas UNE-EN 12201.
- El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 12201 es, como mínimo, de 1,25.
- La tensión de diseño ($\sigma_s = MRS/C$), dado en N/ mm², adoptando el valor de C=1,25, corresponderá, según las normas UNE-EN 12201 y UNE-EN 13244 a 3,2 para PE-40 y a 8,0 para PE-100.

TIPO DE POLIETILENO	PE-40	PE-100
Límite Inferior de Confianza: LCL (N/mm ²)	4,00 a 4,99	10,00 a 11,19
Tensión Mínima Requerida: MRS (N/mm ²)	4,0	10,0
Coficiente de seguridad mínimo: C	1,25	1,25
Tensión de diseño: σ_s (N/mm ²)	3,2	8,0

6.4.- Características dimensionales.

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 12201 varían entre DN 16 a DN 1600.

En los tubos a emplear la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 0,4 N/mm² (PN-4), 0,6 N/mm² (PN-6), 1 N/mm² (PN-10), o 1,6 N/mm² (PN-16). Por ello, los diámetros y sus características dimensionales varían de la siguiente forma; se indica que el diámetro nominal coincidirá con el diámetro exterior mínimo, así la tolerancia será siempre en sentido ascendente del diametro exterior.

Diámetro nominal (diámetro ext. min) (mm)	Tolerancia Positiva (mm)	Ovalación (mm)	PE 40 PN 4 SDR=17 S=8 e nom (mm)	PE 40 PN 6 SDR=11 S=5 e nom (mm)	PE 40 PN 10 SDR=7,4 S=3,2 e nom (mm)	PE 100 PN 10 SDR=17 S=8 e nom (mm)	PN 100 PN-16 SDR=11 S=5 e nom (mm)
DN 20	0,3	1,2	--	2,0	3,0	--	--
DN 25	0,3	1,2	2,0	2,3	3,5	--	--
DN 32	0,3	1,3	2,0	3,0	4,4	2,0	3,0
DN 40	0,4	1,4	2,4	3,7	5,5	2,4	3,7
DN 50	0,4	1,4	3,0	4,6	6,9	3,0	4,6
DN 63	0,4	1,5	3,8	5,8	8,6	3,8	5,8
DN 75	0,5	1,6	4,5	6,8	10,3	4,5	6,8
DN 90	0,6	1,8	5,4	8,2	12,3	5,4	8,2
DN 110	0,7	2,2	--	--	--	6,6	10,0
DN 125	0,8	2,5	--	--	--	7,4	11,4
DN 140	0,9	2,8	--	--	--	8,3	12,7
DN 160	1,0	3,2	--	--	--	9,5	14,6
DN 180	1,1	3,6	--	--	--	10,7	16,4
DN 200	1,2	4,0	--	--	--	11,9	18,2
DN 250	1,5	5,0	--	--	--	14,8	22,7

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, pese a no estar normalizados los valores de las mismas, se indica que todas las tuberías a suministrar para polietileno de baja densidad (diámetros 20 a 90 mm.) se suministrarán en rollos de 50 o 100 m. En cuanto a las tuberías de polietileno de alta densidad, éstas se podrán solicitar en rollos o en barras rectas de incluso 6 m. como mínimo.

En cuanto al modo de suministro, éste se realizará del siguiente modo, para tubos de DN menor de 50 en rollos, los de DN entre 50 y 100, bien en rollos o bien en barras rectas, y los de DN mayor de 110, siempre en barras rectas.

6.5.- Marcado de tuberías.

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Tipo de material.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación.
- Marca de calidad en su caso.

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m. El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

6.6.- Tipos de uniones.

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno serán mediante accesorio mecánico. Con ellos se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento.

La solicitud de suministro de este tipo de accesorios podrá realizarse de dos tipos diferentes de material:

- Los accesorios fabricados en polipropileno, cuya denominación y precio unitario se aporta en el Cuadro de Precios.
- Los accesorios fabricados en latón. La descripción de este tipo de piezas se realizará en el capítulo siguiente, encontrándose también sus precios en otro apartado del Cuadro de Precios.

6.7.- Tubería corrugada de polietileno para cableados.

Se incluye en este capítulo el suministro de tubería corrugada de polietileno para la realización de canalizaciones de líneas de cables, que podrán ser de alumbrado, energía eléctrica, telecomunicaciones, fibra óptica, etc. Estas tuberías cumplirán la Norma UNE-EN 50086.

Las tuberías serán de doble pared, y presentarán parte corrugada por su lado exterior y liso por la parte interior. La propia tubería como el material de polietileno con la que están fabricadas cumplirán las características que se muestran en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Suministro en ROLLO	Suministro en BARRA
Modulo de Elasticidad	150 N/mm ²	680 N/mm ²
Resistencia al aplastamiento	450 N	450 N
Temperatura de trabajo	Entre -40 °C y 100 °C	
Índice de Retracción	2 %	
Resistencia la desencajamiento	> 50 N	
Densidad	0,950 gr/cm ³	
Grado de Protección	IP-44	
Radio de curvatura mínimo	252 mm.	

La forma de suministro se indicará desde el Servicio de Conservación de Infraestructuras, y esta podrá ser en barra o en rollo, de la misma manera que su color. En el Cuadro de Precios del presente pliego figuran las posibilidades de pedido, indicándose para cada diámetro nominal el color y la forma de suministro (barra o rollo). Con el suministro de estas tuberías se incluirá también la guía pasacables interior al tubo.

Se suministrarán materiales complementarios de estos tubos, como son los manguitos de unión y los separadores; que serán igualmente normalizados para su colocación con este tipo de tubería.

La función de los manguitos será la de mantener la continuidad geométrica de la canalización, y estará diseñado para que no ofrezca ninguna resistencia ni obstáculo para el paso de la guía. Tendrán la suficiente rigidez para garantizar la estabilidad mecánica de los extremos del tubo. Podrán ser acoplados por ambos lados indiferentemente.

Los separadores de tuberías estarán fabricados en polipropileno. Se encontrarán nervados para dotarles de rigidez. Su función será la de dejar una separación constante en los tubos de 3 cm., siendo válidas para separar tuberías tanto lisas como corrugadas.

Los diámetros para los que servirá cada separador, así como el números de tubos y su distribución, serán los que figuran en el Cuadro de Precios del presente Pliego.

6.8.- Medición y Abono.

Se medirán y abonarán las tuberías por metros lineales útiles suministrados, y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Serán de abono las piezas especiales, o accesorios, al precio que figura en el Cuadro de Precios por unidades de las mismas.

Los precios unitarios de las tuberías y accesorios comprenden los correspondientes porcentajes de transporte y acopios, cargas y descargas con sus medios auxiliares y mano de obra para ello.

CAPÍTULO 7.- ACCESORIOS DE LATÓN PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA A PRESIÓN.

7.1.- Tipos de accesorios.

Los accesorios fabricados en latón serán los que se utilizarán en la unión de tuberías de polietileno, tanto de baja como de alta densidad. En la parte de la pieza que se realice la unión con el tubo de polietileno, ésta se realizará mediante compresión y agarre mediante mordaza, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN 1254-3.

Se indican aquí otro tipo de accesorios fabricados en latón que no conectarán directamente con la tubería de polietileno, sino que servirán como complemento en la instalación, estos accesorios serán roscados, macho o hembra, y en todos los casos se cumplirá la Norma ISO 228/1. Incluso figura una pieza de conexión para tubería de hierro, esta se admitirá en material de latón o acero galvanizado. También se especifican en este tipo de material las válvulas de bola.

7.2.- Características técnicas del latón.

La Norma DIN 1718 da la denominación de latón a las aleaciones cobre-zinc con más de un 50% en peso de cobre, y que además pueden contener hasta un 4% en peso de plomo. La clasificación de los diferentes tipos de latones se establecerá en función de las proporciones en peso de los tres elementos indicados, ya que las propiedades químicas y mecánicas irán cambiando en función de dichas proporciones.

Dentro de esta clasificación los latones se diferencian en tres grandes grupos:

- Los que presentan un contenido en cobre por encima del 61 %. Latones en fase α .
- Los que presentan un contenido en cobre entre un 54 y un 61 %. Latones en fase $\alpha + \beta$.
- Los que presentan un contenido en cobre entre un 50 y un 54 %. Latones en fase β .

Los latones en fase α presentan una muy buena deformación en frío, pero su capacidad de mecanizado es problemática. Para los latones en fase β ocurre justo lo contrario, y además presenta una buena deformabilidad en caliente; además una adición de plomo aumentará su facilidad de mecanizado sin modificar sus propiedades mecánicas.

Por ello los latones a emplear en las piezas que nos ocupan deberán ser exclusivamente de cristales en fase $\alpha + \beta$, o sea con un contenido en cobre de entre un 54 y un 61%, y con contenido en plomo, de acuerdo con la tabla que se muestra a continuación; además su forma de fabricación deberá de ser mediante estampación en caliente:

Denominación WIELAND	Abreviatura EN	Número	COBRE (% en peso)	ZINC (% en peso)	PLOMO (% en peso)
Z29	CuZn39Pb2	CW612N	59	39	2
Z30	CuZn39Pb2	-	59	39	2
Z31	CuZn40Pb2	CW617N	58	40	3
Z32	CuZn39Pb3	CW614N	58	39	3
Z33	CuZn39Pb3	CW614N	58	39	3

Las estampaciones en caliente de los tipos de latón aceptados se realizarán a partir de barras o perfiles conforme a las Normas UNE-EN 12163, 12164, 12165, 12167 y/o 12168.

7.3.- Características mecánicas del latón.

De acuerdo con los tipos de aleaciones que se admiten para la realización de este tipo de piezas, se exigen las siguientes características mecánicas para el propio material de latón:

TIPO DE ALEACIÓN	RESISTENCIA A TRACCIÓN (kp/mm ²)	ALARGAMIENTO DE ROTURA %	DUREZA BRINELL (kp/mm ²)
CuZn39Pb2	> 40	> 10	> 90
CuZn40Pb2	> 42	> 8	> 100
CuZn39Pb3	> 40	> 10	> 90

7.4.- Características dimensionales de las piezas.

En el Cuadro de Precios del presente Pliego se indican los tipos de piezas de latón para tuberías de polietileno que se encuentran admitidos para el suministro.

Muchas de estas piezas presentarán uno de sus lados (dos o más en el caso de manguitos y piezas de “bocas iguales”) un elemento de unión a la tubería de polietileno, ésta se realizará mediante compresión y agarre mediante mordaza, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN 1254-3.

Por otro lado todas la roscas de estas piezas corresponderán a la Norma ISO 228/1.

- **Conjunto de conexión con tubería de polietileno.**

Dicha compresión se ejecuta con el apriete de arandela-contrabrida rosca-hembra del mismo tipo de latón que el resto de la pieza; en el interior de la contrabrida se alojará la mordaza de sujeción del tubo de polietileno que será tronco-cónico en su lado exterior y con los hilos de sujeción en su parte interior. Esta mordaza tipo arandela se encontrará abierta y el fabricante deberá poder suministrarla en dos tipos de materiales, en latón cromado y en resina acetflica, la de latón deberá ser apta para sujetar tubería de polietileno de alta densidad (PE 100), mientras que la de resina acetflica deberá poder sujetar la tubería de polietileno de baja densidad (PE 40).

Mediante el apriete de la arandela-contrabrida se deberán producir dos efectos, por un lado el tronco-cono forzará a la mordaza a morder el tubo de polietileno asegurando su sujeción, mientras que en su parte inferior se presionará sobre arandela plana que presionará a su vez sobre junta tórica de nitrilo NBR que realizará la estanqueidad; la arandela plana intermedia podrá ser de los mismos materiales indicados para la mordaza, si bien para diámetros superiores a 63 mm. esta deberá ser de latón y con forma tronco-cónica.

A continuación se muestran la características dimensionales de este conjunto que ejecuta el cierre del sistema. Hay que indicar que la arandela-contrabrida dispondrá de dos partes, la parte inferior será recta y de sección poligonal, preferiblemente octogonal, y en cuyo interior se encontrará la rosca-hembra, su altura se muestra como H₁ en la tabla adjunta. La parte superior será tronco-cónica, mostrándose su altura como H₂. El diámetro de paso de la parte superior de la contrabrida será la del diámetro nominal, que es el diámetro exterior del tubo de polietileno. Se muestra igualmente la altura de la arandela de presión, y la de la mordaza, así como el número de hilos que ésta debe disponer. Todos los valores indicados en la tabla adjunta se entienden como valores mínimos, encontrándose las dimensiones en milímetros:

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	H ₁	H ₂	H - arandela	H - mordaza	Nº de hilos
20	½ “	11,5	8,0	2,5	9,0	3
25	¾ “	13,0	9,0	2,8	10,0	3
32	1 “	13,5	9,5	3,2	10,3	3
40	1 ¼ “	16,0	11,5	3,5	11,7	3
50	1 ½ “	16,0	12,0	4,1	13,1	3
63	2 “	19,0	13,0	4,4	14,5	3
75	2 ½ “	28,0	13,0	8,5	17,5	4
90	3 “	35,5	15,5	11,8	19,8	4

A continuación se describen las funciones, características, dimensiones y pesos mínimos de cada una de las piezas que aparecen en el Cuadro de Precios de presente Pliego.

- **Enlace Rosca-Macho.**

Se trata de una pieza recta que presenta una rosca-macho en uno de sus lados, y una conexión para tubería de polietileno en el otro (como el indicado en el primer punto del presente apartado).

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo la arandela-contrabrida de unión con la tubería de polietileno.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud Tramo rosca	Longitud intermedia	Longitud total	Ø paso Tramo rosca	Ø paso tramo intermedio	Peso (kg.)
20	½ "	10,0	12,5	42,0	15,0	20,5	0,090
25	¾ "	12,3	16,7	51,0	20,0	25,8	0,160
32	1 "	14,2	18,8	57,3	25,0	32,8	0,250
40	1 ¼ "	14,8	21,0	61,6	32,0	41,0	0,340
50	1 ½ "	16,5	27,5	71,5	40,0	51,0	0,520
63	2 "	18,5	34,7	84,3	50,0	64,0	0,680
75	2 ½ "	26,5	41,6	92,4	63,0	76,0	1,480
90	3 "	30,0	45,0	135,0	75,0	91,0	2,850

- **Enlace Rosca-Hembra.**

Se trata de una pieza recta que presenta una rosca-hembra en uno de sus lados, y una conexión para tubería de polietileno en el otro (como el indicado en el primer punto del presente apartado).

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo la arandela-contrabrida de unión con la tubería de polietileno.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud Tramo rosca	Longitud intermedia	Longitud total	Ø paso Tramo rosca	Ø paso tramo intermedio	Peso (kg.)
20	½ "	11,5	12,5	42,0	15,0	20,5	0,105
25	¾ "	13,2	16,7	51,0	20,0	25,8	0,165
32	1 "	15,5	18,8	57,3	25,0	32,8	0,250
40	1 ¼ "	16,3	21,0	61,6	32,0	41,0	0,340
50	1 ½ "	18,4	27,5	71,5	40,0	51,0	0,580
63	2 "	20,4	34,7	84,3	50,0	64,0	0,780
75	2 ½ "	28,5	41,6	92,4	63,0	76,0	2,060
90	3 "	31,8	45,0	135,0	75,0	91,0	3,200

- **Manguito de Unión (Enlace Bocas Iguales).**

Se trata de una pieza recta que presenta a ambos lados sistemas de conexión para tubería de polietileno (como los indicados en el primer punto del presente apartado). Tendrán que tener la particularidad de que en su

interior no existirán resaltes ni topes que impidan el paso de la tubería de polietileno en toda su longitud, es decir el manguito será “pasante”.

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo las arandelas-contrabridas de unión con la tubería de polietileno.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud total	Ø paso	Peso (kg.)
20	½ “	54,4	20,5	0,150
25	¾ “	64,0	25,8	0,240
32	1 “	79,0	32,8	0,400
40	1 ¼ “	85,0	41,0	0,560
50	1 ½ “	104,0	51,0	0,860
63	2 “	125,0	64,0	1,220
75	2 ½ “	186,0	76,0	3,170
90	3 “	205,0	91,0	4,200

- **Codo 90° Bocas Iguales.**

Se trata de una pieza que forma un ángulo de 90°, sirviendo para conectar dos tramos de tubería de polietileno, por lo que presenta sendos sistemas de conexión para tubería de polietileno (como los indicados en el primer punto del presente apartado).

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo las arandelas-contrabridas de unión con la tubería de polietileno.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud tramo recto	Longitud boca-eje contrario	Ø paso Tramo en codo	Ø paso tramo recto	Peso (kg.)
20	½ “	11,6	42,0	15,0	20,5	0,175
25	¾ “	15,4	48,8	20,0	25,8	0,280
32	1 “	19,8	58,0	25,0	32,8	0,470
40	1 ¼ “	21,9	63,6	32,0	41,0	0,830
50	1 ½ “	21,7	79,5	40,0	51,0	1,060
63	2 “	33,0	97,0	50,0	64,0	1,590
75	2 ½ “	45,0	122,0	63,0	76,0	3,200
90	3 “	45,0	138,0	75,0	91,0	4,400

- **Codo 90° Rosca-Macho.**

Se trata de una pieza que forma un ángulo de 90°, que presenta una rosca-macho en uno de sus lados, y una conexión para tubería de polietileno en el otro (como el indicado en el primer punto del presente apartado).

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo la arandela-contrabrida de unión con la tubería de polietileno.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud tramo recto	Longitud de rosca	Longitud boca rosca - eje contrario	Longitud boca enlace - eje contrario	Ø paso Tramo en codo	Ø paso tramo recto	Peso (kg.)
20	½ “	12,5	13,0	28,5	42,0	15,0	20,5	0,125
25	¾ “	15,0	12,0	33,0	48,0	20,0	25,8	0,200
32	1 “	18,7	13,7	40,0	58,0	25,0	32,8	0,300
40	1 ¼ “	21,6	14,6	47,3	66,7	32,0	41,0	0,500
50	1 ½ “	27,4	16,3	54,0	79,3	40,0	51,0	0,785
63	2 “	34,6	18,7	65,0	97,4	50,0	64,0	1,300
75	2 ½ “	39,0	31,5	86,0	120,0	63,0	76,0	2,300
90	3 “	34,3	21,3	128,0	108,0	75,0	91,0	3,300

- **Codo 90° Rosca-Hembra.**

Se trata de una pieza que forma un ángulo de 90°, que presenta una rosca-hembra en uno de sus lados, y una conexión para tubería de polietileno en el otro (como el indicado en el primer punto del presente apartado).

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo la arandela-contrabrida de unión con la tubería de polietileno.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud tramo recto	Longitud de rosca	Longitud boca rosca - eje contrario	Longitud boca enlace - eje contrario	Ø paso Tramo en codo	Ø paso tramo recto	Peso (kg.)
20	½ “	12,5	13,0	23,0	42,0	15,0	20,5	0,125
25	¾ “	15,0	13,0	27,0	48,0	20,0	25,8	0,200
32	1 “	18,7	14,0	31,0	58,0	25,0	32,8	0,300
40	1 ¼ “	21,6	15,7	38,0	66,7	32,0	41,0	0,500
50	1 ½ “	27,4	18,3	41,0	79,3	40,0	51,0	0,860
63	2 “	34,6	20,0	51,0	97,4	50,0	64,0	1,180

- **Te Bocas Iguales.**

Se trata de una pieza en forma de te, con derivación a 90°, que sirve para conectar tres tramos de tubería de polietileno, por lo que presenta en sus tres puntas los sistemas de conexión para tubería de polietileno (como los indicados en el primer punto del presente apartado).

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo las arandelas-contrabridas de unión con la tubería de polietileno.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud tramo recto	Longitud total eje principal	Altura: eje principal – boca de derivación	Ø paso Tramo en te	Ø paso tramo recto	Peso (kg.)
20	½ “	12,5	75,0	41,0	15,0	20,5	0,225
25	¾ “	12,2	92,0	49,0	20,0	25,8	0,355
32	1 “	18,4	105,0	57,0	25,0	32,8	0,635
40	1 ¼ “	22,0	121,5	66,0	32,0	41,0	0,900
50	1 ½ “	28,1	147,5	79,3	40,0	51,0	1,520
63	2 “	34,4	178,0	96,0	50,0	64,0	2,230

- **Te Rosca-Hembra en el centro.**

Se trata de una pieza en forma de te, con la derivación a 90° que presenta una salida roscada hembra, las conexiones del eje principal servirán para conectar en ellos dos tramos de tubería de polietileno, por lo que presentará en esas dos puntas los sistemas de conexión para tubería de polietileno (como los indicados en el primer punto del presente apartado).

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo las arandelas-contrabridas de unión con la tubería de polietileno.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud tramo recto	Longitud total eje principal	Altura: eje principal – boca de derivación	Longitud rosca	Ø paso Tramo en te	Ø paso tramo recto	Peso (kg.)
20	½ “	12,5	75,0	27,0	10,0	15,0	20,5	0,190
25	¾ “	12,2	92,0	33,0	13,0	20,0	25,8	0,320
32	1 “	18,4	105,0	35,7	14,5	25,0	32,8	0,500
40	1 ¼ “	22,0	121,5	39,2	16,5	32,0	41,0	0,670
50	1 ½ “	28,1	147,5	45,7	18,4	40,0	51,0	1,090
63	2 “	34,4	178,0	55,5	19,0	50,0	64,0	2,000
75	2 ½ “	45,0	230,0	66,5	22,7	63,0	76,0	4,000
90	3 “	45,0	258,0	89,5	26,5	75,0	91,0	6,400

- **Codo 45° Rosca-Macho.**

Se trata de una pieza que forma un ángulo de 45°, que presenta una rosca-macho en uno de sus lados, y una conexión para tubería de polietileno en el otro (como el indicado en el primer punto del presente apartado).

Sus dimensiones mínimas y peso, en función de los diámetros nominales, serán los mismos que los indicados para el codo de 90° rosca-macho. En el Cuadro de Precios figuran los diámetros nominales previstos para el suministro, siendo estos 32, 40, 50 y 63 mm.

- **Conexión Rosca-Macho / Rosca-Macho (Machón).**

Se trata de una pieza recta que presenta sendas roscas-macho a cada uno de sus lados, separadas por un pequeño tramo hexagonal intermedio.

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud de roscas	Espesor Tramo hexagonal	Ø paso interior	Anchura Hexágono
20	½ "	10,5	3,6	15,5	21,5
25	¾ "	11,8	5,2	21,0	28,0
32	1 "	13,0	7,0	27,0	35,5
40	1 ¼ "	16,7	7,0	34,5	43,7
50	1 ½ "	18,2	7,0	41,0	48,8
63	2 "	19,7	7,0	51,0	61,2

- **Tapón Rosca-Hembra.**

Se trata de una pieza recta que presenta una rosca-hembra que termina en un tapón. La pieza completa en toda su longitud tendrá una terminación exterior de forma hexagonal.

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud de rosca	Longitud total	Anchura Hexágono
20	½ "	9,5	11,2	23,1
25	¾ "	11,1	13,6	28,0
32	1 "	12,7	14,6	35,5
40	1 ¼ "	15,6	18,0	45,1
50	1 ½ "	15,6	18,0	51,2
63	2 "	18,2	21,5	64,7

- **Tapón Rosca-Macho.**

Se trata de una pieza recta que presenta una rosca-macho en uno de sus lados, en el otro extremo termina en un tapón circular, el cual tiene un tapón de forma circular. En la parte exterior del tapón figurará una tuerca de apriete de forma hexagonal.

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Longitud de rosca	Ø interior	Ø tapón	Anchura tuerca hexag.
20	½ "	9,0	16,0	19,1	25,1
25	¾ "	10,2	20,8	19,1	33,1
32	1 "	10,8	26,0	19,1	40,0
40	1 ¼ "	13,5	33,9	19,1	47,9
50	1 ½ "	15,8	38,1	21,0	55,0
63	2 "	19,1	49,2	23,0	65,9

- **Reducción hexagonal.**

Se trata de una pieza recta que presenta dos roscas una dentro de otra; de ellas la rosca interior es hembra y la exterior de mayor diámetro macho. Sirven para realizar reducciones de diámetro.

Tienen una analogía con los tapones macho y hembra, de forma que las dimensiones del diámetro superior (macho), corresponderán con las dimensiones indicadas en la tabla del tapón macho, del mismo modo que el diámetro recto de paso interior. Por otro lado la anchura de la tuerca hexagonal con la que se realiza el apriete corresponderá con la indicada en la tabla del tapón hembra.

- **Válvula de esfera.**

Se trata de una válvula de esfera con bola de paso total. Será de paso recto y en sus dos extremos dispondrá de sendas roscas-hembra según Norma ISO 228/1. Deberán poder soportar como mínimo una presión de 16 bar.

Cuerpo y tuerca serán de latón estampado en caliente de cualquiera de los tipos indicados en este mismo capítulo, pero en este caso el latón será niquelado. Las juntas de estanqueidad y prensaestopas serán de PTFE (teflón) puro. La bola será de latón estampado en caliente con un cromado de al menos 8 micras de espesor.

El accionamiento de la misma (a cuarto de vuelta) podrá realizarse mediante palanca o mariposa de aluminio pintada en epoxi.

Se dispondrá en todos los diámetros comprendidos entre 20 y 63 mm. En el cuadro siguiente figuran la longitud mínima y peso mínimo que deberán tener las mismas:

DN (milímetros)	DIÁMETRO (pulgadas)	LONGITUD (milímetros)	PESO (kg)
20	½ "	48,0	0,200
25	¾ "	57,7	0,300
32	1 "	67,0	0,400
40	1 ¼ "	82,0	0,700
50	1 ½ "	93,8	1,200
63	2 "	104,3	1,700

- **Válvula de bola curva con portamanguera.**

Se establece el suministro de válvulas de bola con salida provista de portamanguera. Esta salida quedará dispuesta en ángulo hacia abajo de entre 60 y 80°. La conexión inicial se realizará en rosca macho del diámetro correspondiente. Todos los elementos serán metálicos. El accionamiento se realizará mediante palanca de aluminio pintada de epoxi.

Se dispondrán de dos diámetros, DN-25 mm. (¾ ") y DN-32 mm. (1 "), y sus pesos mínimos serán respectivamente de 0,37 y 0,56 kg.

- **Enlace Rosca-Macho para tubería de hierro.**

Se trata de una pieza recta que presenta una rosca-macho en uno de sus lados, y una conexión para tubería de hierro en el otro. El funcionamiento de la unión entre pieza y tubo de hierro se realizará mediante compresión con un método similar al de las piezas de conexión con tubería de polietileno.

Dicha compresión se ejecuta con el apriete de arandela-contrabrida rosca-hembra; en el interior de la contrabrida se alojará la mordaza de sujeción del tubo de hierro que será tronco-cónico en su lado exterior y con los hilos de sujeción en su parte interior. Esta mordaza tipo arandela se encontrará abierta y estará fabricada en latón cromado, o en acero galvanizado.

Para la fabricación de la pieza, y la arandela-contrabrida se admitirán el latón definido en los apartados anteriores, así como la fundición maleable EN-GJMB 350-10 (según Norma EN 1562). En ambos casos se realizará el abono aplicando el mismo precio que figura en el Cuadro de Precios del presente Pliego.

Mediante el apriete de la arandela-contrabrida se deberán producir dos efectos, por un lado el tronco-cono forzar a la mordaza a morder el tubo de hierro asegurando su sujeción, mientras que en su parte inferior se presionará sobre arandela plana de latón o acero galvanizado (St-52) que presionará a su vez sobre junta tronco-cónica de nitrilo NBR que realizará la estanqueidad.

El cuerpo de la pieza dispondrá en su parte central de un tramo en forma de tuerca, con forma octogonal o hexagonal.

Las piezas estarán diseñadas para soportar una presión de servicio de 16 bar.

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo la arandela-contrabrida de unión con la tubería de hierro.

DN (mm.) tubo de hierro	Ø (pulgadas)	Longitud Tramo rosca	Longitud de penetración del tubo	Longitud total	Longitud Arandela de cierre	Ancho de Tuerca	Ø paso exterior de la tubería	Peso (kg.)
15	½ "	15,1	70	100	24,4	41	21,3	0,300
20	¾ "	15,1	70	100	24,4	50	26,9	0,500
25	1 "	15,1	65	100	24,4	55	33,7	0,600
32	1 ¼ "	15,1	70	115	30,4	70	42,4	1,000
40	1 ½ "	19,9	75	115	30,4	75	48,3	1,100
50	2 "	24,0	85	130	30,4	90	60,3	1,600

- **Enlace Rosca-Macho para tubería de hierro.**

Se trata de una pieza recta que presenta una rosca-hembra en uno de sus lados, y una conexión para tubería de hierro en el otro. La unión entre pieza y tubo de hierro se realizará mediante el mismo sistema de compresión indicado para el enlace rosca-macho para tubo de hierro.

En la siguiente tabla se muestran sus dimensiones mínimas en función del diámetro nominal. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos. La longitud total y el peso corresponden al de todo el conjunto, incluyendo la arandela-contrabrida de unión con la tubería de hierro.

DN (mm.) tubo de hierro	Ø (pulgadas)	Longitud Tramo rosca	Longitud de penetración del tubo	Longitud total	Longitud Arandela de cierre	Ancho de Tuerca	Ø paso exterior de la tubería	Peso (kg.)
15	½ "	9,5	70	100	24,4	41	21,3	0,300
20	¾ "	19,5	70	100	24,4	50	26,9	0,500
25	1 "	18,9	65	100	24,4	55	33,7	0,600
32	1 ¼ "	31,1	70	115	30,4	70	42,4	1,000
40	1 ½ "	25,5	75	115	30,4	75	48,3	1,100
50	2 "	24,6	85	130	30,4	90	60,3	1,600

7.5.- Medición y Abono.

Las presentes piezas y accesorios serán de abono al precio que figura en el Cuadro de Precios por unidades de las mismas, entendiéndolas como piezas completa incluyendo todos sus complementos que se indicaron anteriormente, contrabridas, arandelas, mordazas, juntas de goma, etc.

En las unidades en las que se contemplan diferentes tipos de materiales en la fabricación de la piezas o en sus complementos no se contemplan variaciones en los precios por ese motivo, realizándose el suministro según las características que sean indicadas por el personal del Servicio de Conservación de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza, que se encuentren dentro de lo especificado en el presente Pliego.

CAPÍTULO 8.- TOMAS DE AGUA.

8.1.- Características.

Las tomas se realizarán con tubería de polietileno de baja densidad, que ya fueron especificadas en el Capítulo nº 6, se trata en este capítulo de la definición de las especificaciones de los elementos auxiliares que precisa dicha toma.

Constarán, además de la tubería, de la brida de toma, grifo y llave de paso que se especifican a continuación, y bajo el cumplimiento del modelo oficial aprobado municipalmente (M-9-2) y que se adjunta al final del presente Pliego.

Los elementos de la toma serán sometidos a la normativa de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) retomada por la Directiva Europea 98/83/CE y el R.D. 140/2003.

8.2.- Bridas de Toma.

Las bridas de toma son los elementos propios de la toma de agua por los que se realiza la derivación de la toma desde la tubería general. Se describen en el presente Pliego tres tipos de bridas de toma que podrán solicitarse para suministro.

En primer lugar aparecen las bridas de toma para colocar sobre tubería general de material plástico (P.V.C. o polietileno).

Por otro lado aparecen las bridas de toma a colocar cuando la tubería general es de fibrocemento o de fundición (ya sea gris o dúctil); esta brida precisará para su sujeción con la tubería de una banda que abrace la tubería general, dichas bandas se describen como elemento independiente. Como variante de este tipo de brida de toma, deberá poderse suministrar una brida de toma cuya derivación sea una brida de las normalizadas mediante la Norma UNE-EN 1092-1.

También se incluye un tercer tipo de brida de toma que será la que lleva incorporado un grifo como parte integrante de la brida, esta brida pasará a llamarse a partir de este momento brida de toma tipo monobloque.

Todos estos elementos estarán diseñados para soportar una presión de servicio de dieciséis (16) bar.

La tornillería a utilizar (tornillos, pernos, bulones, tuercas, arandelas, etc.) que formen parte de la propia pieza y que sirvan para realizar la colocación de estas bridas, serán de acero inoxidable tipo en todos los casos de una calidad de al menos 6.8, según la definición contenida en la Norma UNE-EN-ISO 898-1 y 2; es decir con unos valores de resistencia última a tracción de 600 N/mm² y un límite elástico de 480 N/mm².

Las características de las roscas serán igualmente las normalizadas que se indican en las Normas UNE-EN-ISO 898-1 y 2.

Por otro lado todas las roscas propias de las bridas para colocar el grifo de toma corresponderán a la Norma ISO 228/1.

- **Bridas de Toma para tuberías de P.V.C y polietileno (collarines).**

Para tuberías plásticas (P.V.C. y P.E.) el dispositivo que permite la ejecución de la toma irá dispuesto en una de las dos semi-secciones en que se divide la brida de toma. Estas dos semi-secciones se colocarán rodeando a la tubería general, e irán atornilladas en la parte correspondiente al plano central de la pieza por medio de dos tornillos a cada lado (cuatro tornillos en total)

Estas dos semi-secciones estará fabricada en fundición dúctil EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563.

El interior de las dos semi-secciones irá cubierto totalmente por caucho tipo EPDM, que cumplirá con las especificaciones contenidas en la Norma UNE-EN 681-1.

El revestimiento interior y exterior del cuerpo de las dos semi-secciones, así como de la salida de la toma, se realizará mediante capa de pintura epoxi empolvado, ya sea electrodepositado o por pulverización; la cantidad depositada de pintura será tal que la capa resultante en ningún punto será inferior a doscientas micras (200 μm). Estas piezas presentarán un acabado de color azul.

La salida de la toma presentará una rosca hembra en la pieza, donde corresponde roscar posteriormente el grifo de toma, dicha rosca terminará en un tope que impida que la rosca del grifo se introduzca en el interior de la tubería.

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones mínimas de estas bridas en función del diámetro nominal de la tubería general y del diámetro de salida de la toma. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos.

DN tubería general	DN derivación toma	Ø paso	Altura semi-sección – derivación toma	Anchura plano horizontal	Longitud	Peso (kg)
63	1 “	27	57	124	100	1,2
	1 ¼ “	33	62			1,2
75	1 “	27	63	135	110	1,8
	1 ¼ “	33	68			2,0
	1 ½ “	40	68			1,9
90	1 “	27	71	150	110	2,2
	1 ¼ “	33	75			2,2
	1 ½ “	40	75			2,2
110	1 “	27	81	170	120	2,6
	1 ¼ “	33	85			2,6
	1 ½ “	40	85			2,6
	2 “	50	90			2,6
125	1 “	27	87	192	120	3,6
	1 ¼ “	33	93			3,6
	1 ½ “	40	93			3,6
	2 “	50	98			3,6
140	1 “	27	96	208	120	3,7
	1 ¼ “	33	100			3,7
	1 ½ “	40	100			4,1
	2 “	50	106			4,1
160	1 “	27	106	230	120	4,3
	1 ¼ “	33	111			4,3
	1 ½ “	40	111			4,5
	2 “	50	116			4,5
200	1 “	27	132	282	120	8,0
	1 ¼ “	33	132			8,0
	1 ½ “	40	137			8,1
	2 “	50	137			8,1
250	1 “	27	156	347	180	9,1
	2 “	50	163			9,6

- **Bridas de Toma para tuberías de fundición o fibrocemento (cabezales).**

Este elemento consiste en un cabezal de fundición dúctil provisto con una junta de estanqueidad entre tubo y brida de goma EPDM. Esta brida quedará sujeta a la tubería mediante banda de acero inoxidable (que se tratará en un apartado posterior), disponiendo en el cuerpo del cabezal de una ranura por la que se pueda introducir una espátula de acero inoxidable que haga cierre con una junta tórica de estanqueidad interior de nitrilo NBR, a su vez ésta ranura irá protegida por una pequeña banda de plomo que impida la penetración de tierra al alojamiento de la junta tórica, o sistema similar, siendo válido este tipo de cabezal para tuberías rígidas, fundición gris o dúctil y fibrocemento.

Esta pieza estará fabricada en fundición dúctil EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563.

La junta de estanqueidad será de caucho tipo EPDM que cumplirá con las especificaciones contenidas en la Norma UNE-EN 681-1. Deberá quedar inscrito en ella el diámetro, o el rango de diámetros, de la tubería general en la que puede colocarse.

El revestimiento interior y exterior de la pieza, se realizará mediante capa de pintura epoxi empolvado, ya sea electrodepositado o por pulverización; la cantidad depositada de pintura será tal que la capa resultante en ningún punto será inferior a doscientas micras (200 µm). Estas piezas presentarán un acabado de color azul.

La salida de la toma presentará una rosca hembra en la pieza, donde corresponde roscar posteriormente el grifo de toma.

La sujeción de esta pieza a la tubería general de fundición o fibrocemento se realizará mediante la colocación de una banda de acero inoxidable que abrace la tubería, y que quede atornillada al cabezal en sus dos extremos. Para tuberías generales de 300 mm. de diámetro nominal e inferiores será obligatorio que el cabezal se encuentre diseñado para la colocación de una sola banda; por otro lado se admitirá que los cabezales para colocar sobre tuberías de diámetros mayores a 300 mm., así como en las que tengan derivaciones de 2 pulgadas y media y superiores, se encuentren diseñados para su sujeción mediante dos bandas.

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones mínimas de estas bridas en función del diámetro nominal de la tubería general y del diámetro de salida de la toma. Los valores son expresados en milímetros, considerándose los mismos como valores mínimos.

DN tubería general	DN derivación toma	Altura de la pieza (clave de tubería – derivación toma)	Peso (kg)
80	1 “	69	2,6
	1 ¼ “	72	2,7
	1 ½ “	73	3,0
	2”	78	3,1
100	1 “	69	2,6
	1 ¼ “	72	2,7
	1 ½ “	73	3,0
	2”	78	3,1
125	1 “	70	3,1
	1 ¼ “	73	3,2
	1 ½ “	74	3,6
	2”	78	3,8
150	1 “	70	3,1
	1 ¼ “	73	3,2
	1 ½ “	74	3,6
	2”	78	3,8

DN tubería general	DN derivación toma	Altura de la pieza (clave de tubería – derivación toma)	Peso (kg)
200	1 “	80	4,0
	1 ¼ “	80	4,1
	1 ½ “	80	4,3
	2 “	81	4,6
250	1 “	82	4,6
	1 ¼ “	82	4,7
	1 ½ “	82	4,9
	2”	83	5,3
300	1 “	82	4,6
	1 ¼ “	82	4,7
	1 ½ “	82	4,9
	2”	83	5,3
350	2”	84	4,2
400	2”	84	4,2
450	2”	84	4,2
500	2”	84	4,2
600	2”	84	4,2

Se han definido todas estas bridas para poder ejecutarse mediante “toma en carga”; no obstante, se establece la posibilidad de poder solicitar el suministro de bridas que no posean tal posibilidad, para lo que se establece una tabla de precios diferentes en el Cuadro de Precios, para el caso en que así se solicite. Las características de estas piezas serán similares a las de toma en carga, salvo que no dispondrán del elemento propio de introducción de la espátula que realiza el corte de agua.

- **Cabezales de toma para tuberías de fundición con derivación a brida (EN 1902-1).**

Este tipo de cabezales tendrán el mismo fundamento que los del caso anterior, en los que se refiere a la conexión con la tubería general de fundición dúctil, pero en este caso se sustituye la derivación de la rosca-hembra de 1, 1 ½, 1 ¼ ó 2 pulgadas por un plato de brida (normalizada según Norma UNE-EN 1092-1) de presión nominal PN-10/16.

La junta de estanqueidad, que se alojará en la parte inferior de la pieza, será de caucho tipo EPDM que cumplirá con las especificaciones contenidas en la Norma UNE-EN 681-1. Deberá quedar inscrito en ella el diámetro, o el rango de diámetros, de la tubería general en la que puede colocarse.

Para la sujeción de esta pieza a la tubería general se precisará de la colocación de dos bandas de acero inoxidable las de salida de brida de 80 y 100 mm., tres bandas las de brida de 150 mm. y de cuatro bandas las de salida a brida de 200 mm.

Las bridas de derivación comprenderán los diámetros indicados 80, 100, 150 y 200 mm., y los diámetros nominales de las tuberías generales de fundición dúctil responderán a las posibilidades que se especifican en el Cuadro de Precios.

- **Bandas para brida de toma de tuberías de fundición o fibrocemento.**

Se trata de bandas de acero inoxidable cuyos terminales, que forman parte de la pieza, culminan en varilla roscada de métrica M-16, también de acero inoxidable. La función de esta banda es la de abrazar la tubería general, de fundición (dúctil o gris) o de fibrocemento, hasta introducirse por los agujeros del cabezal de toma para poder ser atornillados mediante tuerca de acero inoxidable tipo A-2.

Toda la parte interior de la banda, que quedará junto a la tubería se encontrará recubierta por una goma continua de caucho tipo EPDM.

Debido a que una vez colocada esta banda, y atornillada con el cabezal, formará parte de un mismo conjunto, deberá estar diseñada para tal efecto, y suministrada por el mismo fabricante, quedando de acuerdo con las mismas instrucciones de montaje y ajustándose su diseño a las características del cabezal.

- **Bridas de Toma Monobloque**

Este tipo de brida se caracteriza por incluir el sistema de cierre (grifo) en el cuerpo de la brida permitiendo la ejecución del taladro en la tubería con ésta en carga, pudiendo maniobrase la misma desde la superficie por medio de un eje telescópico con tubo de protección que impida la penetración de suciedad entre el citado eje y el tubo protector que cubrirá la cabeza del actuador de la brida de toma, fijándose a ella.

Deberán ser aptas para tuberías de fundición dúctil. Dispondrán de un sistema de sujeción a la tubería que se realizará por medio de una banda de acero inoxidable (ST60), recubierta total o parcialmente (preferiblemente) de goma de modo que se impida el contacto entre las partes metálicas, a esta banda se fijarán unos tornillos de acero inoxidable ST 1.4301 completándose los elementos de fijación con arandelas de fibra de vidrio reforzadas con poliamida, tuercas de acero inoxidable M-16 y un capuchón de protección del tornillo y tuerca, de modo que el material metálico no recubierto quede protegido. El sistema será válido para tuberías de entre 80 m/m y 400 m/m sin más que cambiar la longitud de la banda de fijación, de manera que la adaptación del cuerpo de la brida al diámetro exterior de la tubería se realizará por medio de una junta de goma apropiada para cada diámetro; el cuerpo de éste conjunto será de fundición dúctil EN-GJS-500-7, e irá recubierto de resina epoxi en polvo con un espesor mínimo de 200 micras según se especifica en la norma DIN-30677 parte 2.

Para este caso, y al contrario que para el caso anterior, en el precio de la pieza queda incluida la banda propia de la misma.

Grifos de Toma.

Los grifos de toma, llaves de escuadra o válvulas de registro constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican:

- Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.
- Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídrica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Cuadro de maniobra: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete, EPDM.
- Junta guardapolvos: de NBR.
- Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal).
- Casquillo: de Hostaform (copolímero de acetal).

El cuerpo y el casquete irán unidos por tornillos de acero inoxidable A2 de cabeza hueca, ocluidos en el cuerpo del casquete y recubiertos exteriormente de parafina fundida; el casquete dispondrá de un dispositivo que

permita el acoplamiento de un alargador para la maniobra de la llave y que protegerá a éste de la suciedad por medio de una funda de P.V.C. que deberá sujetarse a la cabeza del casquete.

Las características del presente grifo de toma estarán diseñadas para su colocación mediante el método de toma en carga, que se describe en el apartado de bridas de toma para fundición y fibrocemento.

Las características dimensionales de la misma figuran en el Modelo Municipal M-9.3 que figura al final del presente Pliego.

También podrá solicitarse un tipo de grifo de toma fabricado totalmente en latón, el cual será de las mismas calidades indicadas en el Capítulo 7 sobre piezas de latón. Sus fundamentos serán los mismos que para el grifo de fundición, con rosca-macho en la parte inferior de conexión a la brida de toma, rosca-hembra del mismo diámetro en la salida en escuadra, y accionamiento mediante cuadradillo superior y eje vertical terminado en círculo de latón recubierto de junta de caucho tipo EPDM. A continuación se adjuntan los pesos mínimos que deberán tener estos grifos fabricados en latón. Las características del presente grifo de toma estarán diseñadas para su colocación mediante el método de toma en carga, que se describe en el apartado de bridas de toma para fundición y fibrocemento.

DN (mm.)	Ø (pulgadas)	Peso (kg)
25	¾ "	0,400
32	1 "	0,750
40	1 ¼ "	1,100
50	1 ½ "	1,250
63	2 "	2,300

8.4.- Llaves de paso.

- **Llaves de paso de compuerta de fundición dúctil**

Constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican a continuación:

- Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.
- Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídrica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Cuadro de maniobra: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete, EPDM.
- Junta guardapolvos: de NBR.
- Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal).
- Casquillo: de Hostaform (copolímero de acetal).

- **Llaves de paso de bola de bronce**

Se trata de una válvula con obturador esférico, de paso total, con cuadradillo tronco piramidal para maniobra.

La maniobra de cierre se efectúa en sentido horario mediante una rotación de cuarto de vuelta (90°).

Las condiciones de los materiales serán las siguientes:

- Cuerpo: de bronce según Norma DIN 50930-6.
- Esfera: de latón CW 17, según EN-12165, obtenido por medio de estampado en caliente, posteriormente mecanizada y finalmente tratada con un producto anticorrosivo (niproloy o similar) con un espesor medio mínimo de veinticinco micras (25 µm).
- Junta de estanqueidad: serán de P.T.F.E. virgen.
- Eje de maniobra: de latón CW 614 N, según EN-12164.
- Tuerca prensa-estopa: de latón CW 614 N, según EN-12164.
- Cuadradillo de maniobra: de latón CW 617 N, según EN-12165.

DIÁMETRO (pulgadas)	PESO (kg)
3/4 "	0,61
1 "	0,90
1 ¼ "	1,23
1 ½ "	1,72
2 "	2,90

8.5.- Medición y Abono.

En el Cuadro de Precios figuran los precios unitarios de cada una de las piezas definidas en el presente Capítulo. En ese precio se incluyen los elementos auxiliares necesarios para la instalación de la pieza (tornillería, etc.); como excepción a ello se abonarán independientemente las bridas de toma para fundición y fibrocemento de sus correspondientes bandas de acero inoxidable, dado que estas últimas quedarán en función del diámetro de la tubería general para la cual sean solicitadas.

CAPÍTULO 9.- ELEMENTOS METÁLICOS, TAPAS DE REGISTRO Y ARQUETAS

9.1.- Tapas de Registro.

Las tapas de registro, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma EN-124, siendo de clase D-400, aquellas tapas de 60 centímetros de diámetro (Ø 60 cm.), junto con sus marcos, y de clase C-250 en el resto de los casos.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro (Ø 15 mm.) salida 3°.

Con independencia de su uso, dimensiones y forma, presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetros (4 mm.) de elevación, en la que figurará, en el caso de las tapas, el Logotipo Municipal, una inscripción de uso y el año en que han sido fabricadas, así como el dibujo de acuerdo con los correspondientes Modelos Municipales, que figuran en la parte final del presente Pliego. Se exceptúa la tapa correspondiente a las tomas de agua, en las que se establecerá la posibilidad de suministro con Logotipo Municipal o no.

Asimismo las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

Previamente al suministro, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brinell.
- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.
- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.
- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

En arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües y pozos de registro se colocan tapas circulares de sesenta centímetros de diámetro (Ø 60 cm.), siendo el marco circular si el pavimento es aglomerado u hormigón, y cuadrado si el pavimento es adoquín o se trata de una acera. Además de la tapa se colocará un trampillón sobre cada una de las válvulas para acceder a ella directamente desde el exterior.

Todas las tapas circulares y marcos correspondientes de sesenta centímetros (60 cm.) deberán ser mecanizadas en las zonas de contacto y permitirán un asiento perfecto de la tapa sobre el marco en cualquier posición.

En arquetas destinadas al alojamiento de hidrantes, la tapa junto con su marco será rectangular de cincuenta y ocho con cuatro por cuarenta y seis con seis centímetros cuadrados (58,4 x 46,6 cm²).

En el resto de casos, es decir, para tomas de agua, arquetas de riego, canalizaciones semafóricas o de servicios privados, las tapas junto con sus correspondientes marcos serán cuadradas de cuarenta o sesenta centímetros (40 ó 60 cm.) de lado.

En las tapas de tomas de agua se sustituye el Logotipo Municipal por ocho cuadros de características similares las del resto de la tapa.

Clases resistentes (regidas a través de la Norma UNE-EN 124) y pesos mínimos exigibles:

TIPO DE TAPA	CLASE (s / EN 124)	PESO MÍNIMO TAPA (kg)	MARCO	PESO MÍNIMO MARCO (kg)
Circular Ø 60 cm	D-400	58	Circular	42
Cuadrada 60 x 60 cm	C-250	36,8	Cuadrado	11,2
Cuadrada 40 x 40 cm	C-250	13,6	Cuadrado	6,4
Rectangular 58,4 x 46,6 cm	C-250	34,5	Rectangular	11,2

Se incluyen también, a modo de reposición de registros existentes, modelos de registros circulares en desuso del Ayuntamiento de Zaragoza, fabricados en fundición gris, como son los registros de 80 y 100 cm. de diámetro, con pesos de 186 y 324 kg. completos, respectivamente.

Igualmente figuran también en el Cuadro de Precios los registros normalizados en fundición dúctil por parte de algunas compañías concesionarias de servicios publicos, como Aragón de Cable y Gas.

9.2.- Trampillones.

Serán de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563. Su misión será la de permitir el acceso a las válvulas (o a barrones extensibles en su caso) de la red mediante la llave de manipulación de las mismas. Por ello se precisará de diámetro de paso libre de 105 mm.

En el modelario que figura al final del presente Pliego se muestran los dos tipos de trampillón que será necesario suministrar. El más bajo de los dos (Modelo L-11-1) tendrá 125 mm. de altura, y será para su colocación sobre techos de cámaras de registro. El más alto (Modelo L-11-2) tendrá 200 mm. de altura y servirá para acceder a las válvulas (o barrones extensibles) que se encuentren enterradas. Este trampillón se colocará sobre dos tipos diferentes de base (para calzada o para acera) que ya se especificaron y definieron en el Capítulo nº 3 del presente Pliego.

Ambos serán de forma tronco-cónica, presentando su base de diferentes dimensiones en función del modelo indicado. Su tapa será de 120 mm. de diámetro, y presentará dos patillas inferiores que servirán para encastrar la tapa sobre la base impidiendo que pueda levantarse; la apertura de la tapa se realizará mediante el giro de ésta hasta que las patillas encuentren la correspondiente apertura en la parte superior del marco. La tapa presentará en la parte central un agujero ovoidal de las dimensiones que se indican en los modelos.

9.3.- Registro de Sumidero.

En la parte final del presente Pliego figura el modelo de tapa de sumidero que sera preciso poder suministrar (Modelo I-12). Dicha tapa estará fabricada en fundición nodular GJS-500-7, según Norma UNE-EN 1563, y constará de marco de 504x319 mm. de dimensiones exteriores y tapa de 420x263 mm.; el paso libre será de 425x233 mm. Su peso mínimo será de 27,1 kg.

La tapa del sumidero se encontrará abisagrada al marco para su apertura para limpieza en una de las caras cortas. Presentará la rejilla a modo diagonal a 45° con nervios de 20 mm. de anchura dejando pasos libres de otros 20 mm. Estará clasificado como C-250 según la Norma UNE-EN 124.

Presentará un marcado que contendrá al menos las siguientes indicaciones:

- EN-124. Clase C-250.
- Origen de la certificación.
- Fabricante y lugar de fabricación.
- Material: Fundición Nodular EN-GJS-500-7.

Se indica también la necesidad de poder suministrar, a modo de reposición, el antiguo modelo de sumidero del Ayuntamiento de Zaragoza. Éste registro se encuentra también fabricado en fundición nodular, pero su tapa no se encuentra articulada, sus rejillas son ortogonales y presentan forma cóncava. Tiene unas dimensiones del marco de 470x320 mm. Mientras que la rejilla es de 420x270 mm., quedando un paso libre 380x230 mm. Su peso mínimo será de 10,2 kg. el marco y de 15,8 kg. la rejilla.

9.4.- Hitos peatonales.

En la parte final del presente Pliego figura el modelo de hito de fundición nodular que sera preciso poder suministrar (Modelo P-10). Dicho hito estará fabricado en fundición dúctil GJS-500-7, según Norma UNE-EN 1563, y constará de 1100 mm. de altura total de la que los 200 mm. inferiores serán cilíndricos para poder ser introducidos en el interior del pavimento. El diámetro de esta base será de 102 mm. Se servirá pintado en color verde (RAL 6009).

9.5.- Pates de Polipropileno.

Los pates a suministrar, para emplear en arquetas y pozos de registro, cumplirán la Norma UNE-EN 13101 y estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno 1042, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro (\varnothing 12 mm). Sus dimensiones vistas serán de 370 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro (\varnothing 25 mm), ligeramente troncocónicos.

9.6.- Arquetas modulares de polipropileno reforzado.

Estas arquetas serán de polipropileno reforzado con un veinte por ciento (20 %) de fibra de vidrio. Serán aptas para poder macizarse exteriormente con hormigón en masa HM-12,5.

Se realizarán mediante placas modulares de las medidas que figuran en el Cuadro de Precios.

9.7.- Medición y abono.

El abono de todas estos elementos se realizarán por unidades de acuerdo con los precios contenidos en el correspondiente capítulo del Cuadro de Precios. En lo que se refiere a todos los registros, el precio corresponde al suministro conjunto de marco y tapa; mientras que en las arquetas modulares los precios unitarios responden a dada unidad completa de arqueta que pueda realizarse con los elementos modulares necesarios.

MODELOS MUNICIPALES

TAPA DE SUMIDERO

I-12 TAPA PARA SUMIDERO

ELEMENTOS METALICOS

- L-5 LOGOTIPO OFICIAL PARA TAPAS DE REGISTRO
- L-6 MARCO Y TAPA CIRCULAR DE 60 cm.
- L-8 MARCO Y TAPA CUADRADA DE 60 cm.
- L-9 MARCO Y TAPA CUADRADA DE 40 cm.
- L-10 MARCO Y TAPA PARA HIDRANTE
- L-11-1 TRAMPILLÓN CON ARQUETA
- L-11-2 TRAMPILLÓN SIN ARQUETA
- L-11-3 TRAMPILLÓN EN ACERAS $H \leq 1,20$ (CON TUBO DE PVC)
- L-11-4 TRAMPILLÓN EN CALZADA $H \leq 1,20$ (CON TUBO DE PVC)
- L-11-5 TRAMPILLÓN EN ACERAS $H \geq 1,20$ (CON BARRON EXTENSIBLE)
- L-11-6 TRAMPILLÓN EN ACERAS $H \geq 1,20$ (CON BARRON RIGIDO)
- L-11-7 TRAMPILLÓN EN CALZADA $H \geq 1,20$ (CON BARRON EXTENSIBLE)
- L-11-8 TRAMPILLÓN EN CALZADA $H \geq 1,20$ (CON BARRON RIGIDO)

RED DE ABASTECIMIENTO

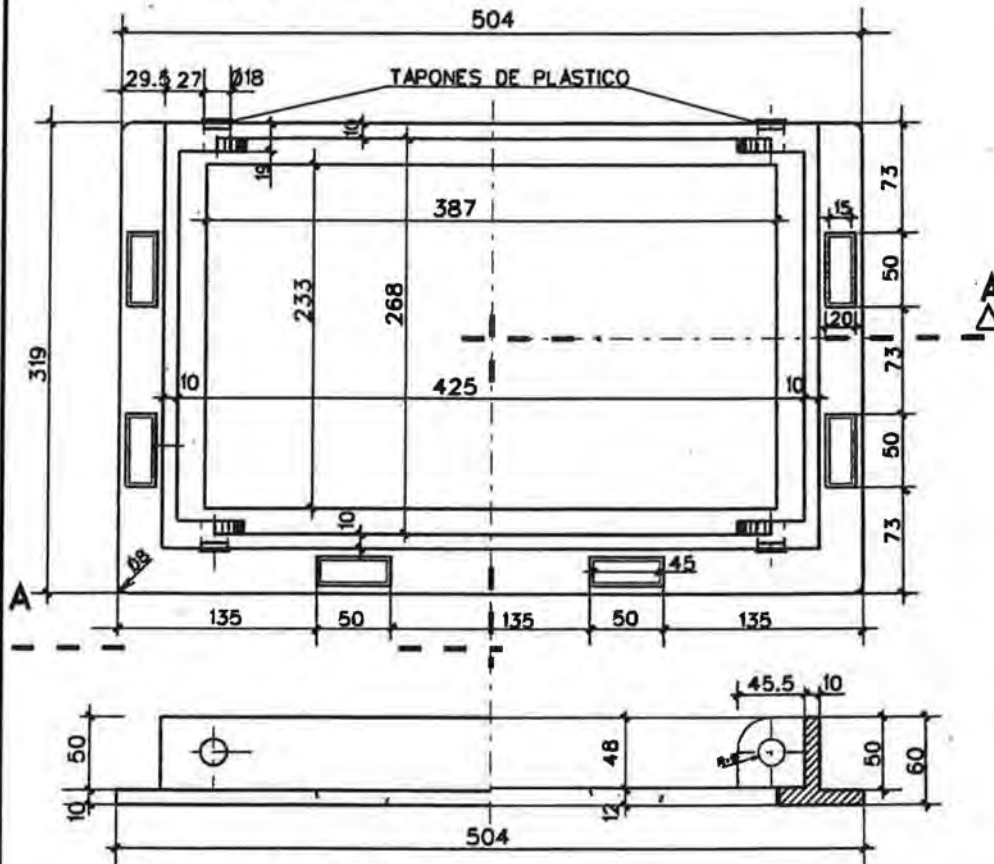
- M-5 TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL
- M-6 VÁLVULA DE COMPUERTA
- M-7 VÁLVULA DE MARIPOSA
- M-8 BOCA DE RIEGO
- M-9-2 TOMA DE AGUA PARTICULAR Y ARQUETA DE POLIPROPILENO
- M-9-3 GRIFO DE TOMA DE ACOMETIDA
- M-9-4 LLAVE DE COMPUERTA DE ACOMETIDA
- M-9-5 LLAVE DE BOLA DE ACOMETIDA (BRONCE)
- M-18 CARRETE DE DESMONTAJE

EQUIPAMIENTO

- P-10 HITO DE FUNDICIÓN NODULAR

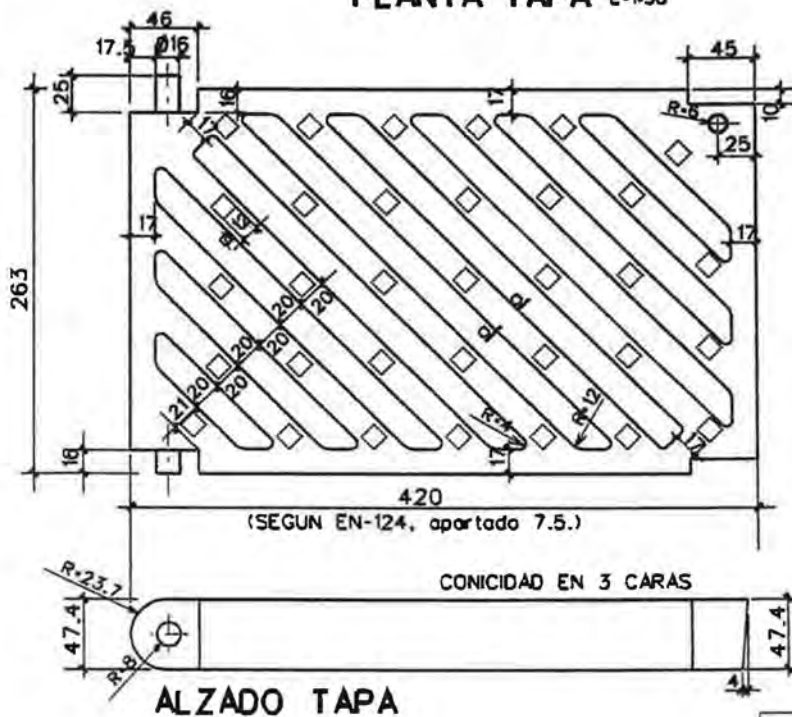
PLANTA MARCO E-1:50

COTAS EN mm.



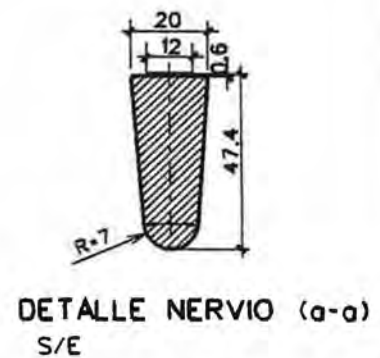
ALZADO-SECCION A-A

PLANTA TAPA E-1:50



ALZADO TAPA

MARCADO
 EN-124
 C-250
 ORG. CERTIFICACION
 FABRICANTE Y LUGAR
 DE FABRICACION



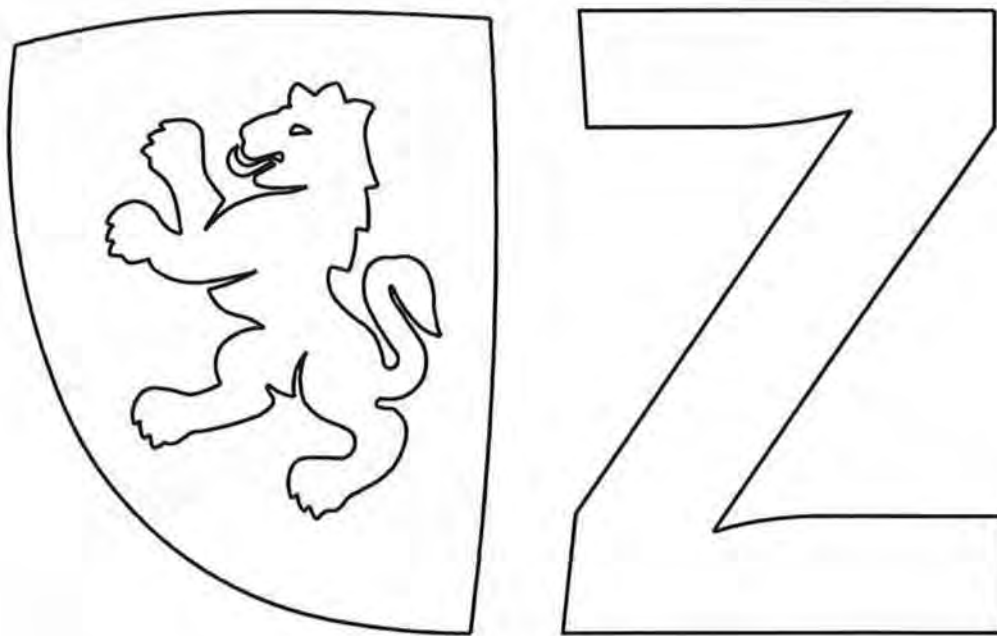
DETALLE NERVIJO (a-a)
 S/E

FUNDICION NODULAR EN-GJS-500-7

PLANO

TAPA PARA SUMIDERO

ESCALA ORIGINAL A4 1:50	MODELO Nº
FECHA: MAY-15	[- 1 2
0 5 10 15	



LETRA LINOTYPE AROMA SC LIGHT

PLANO : LOGOTIPO OFICIAL PARA
TAPAS DE REGISTRO

ESCALA ORIGINAL A4 MODELO Nº

FECHA: MAY-15

L-5



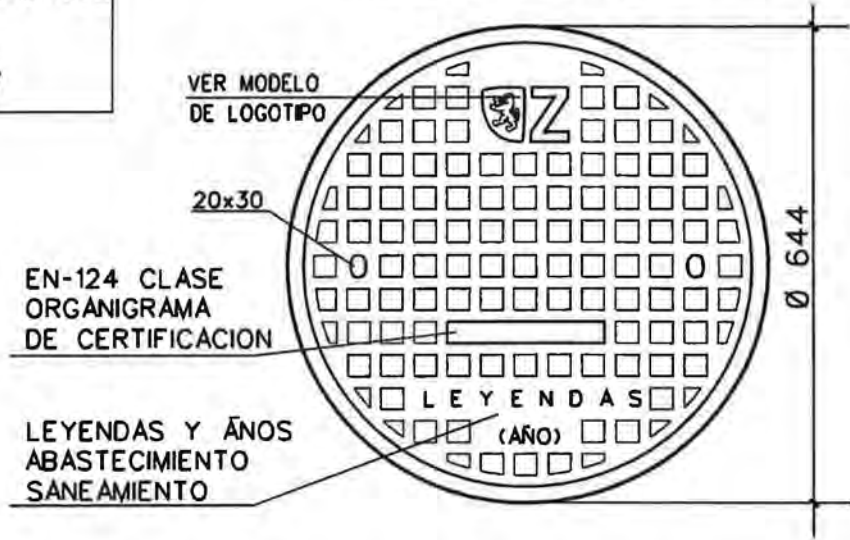
Zaragoza
AYUNTAMIENTO

AREA DE URBANISMO
Y SOSTENIBILIDAD

CONSERVACION
DE
INFRAESTRUCTURAS

NORMA EN-124/CLASE D-400
 CALIDAD EN-1563
 MATERIAL EN-GJS-500-7

PLANTA TAPA E=1:10

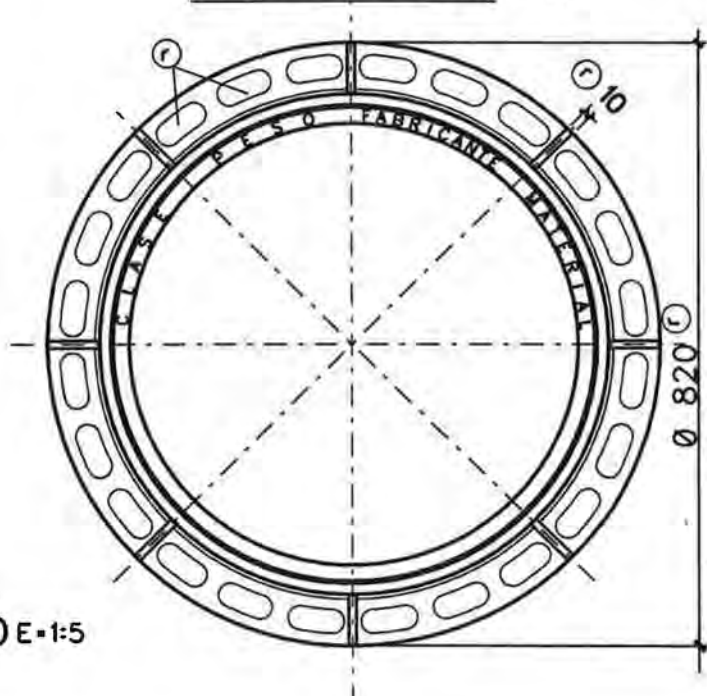


NOTA:

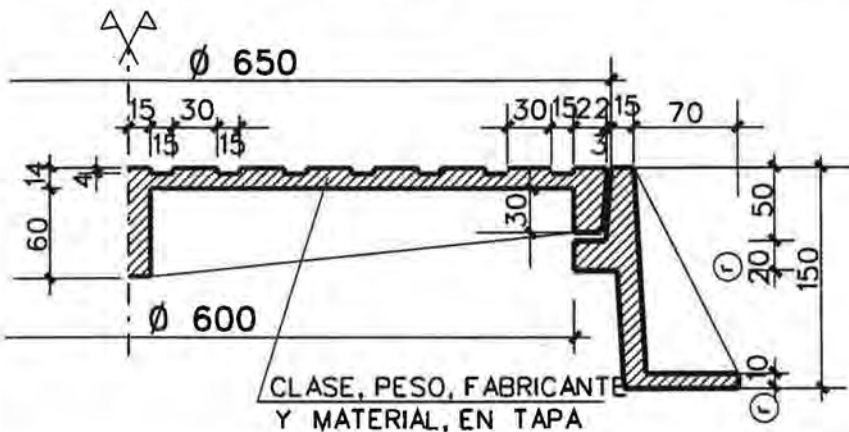
-TODAS LAS COTAS EN mm.
 (r) RECOMENDADO

PESO MÍNIMO TAPA 58Kg.
 PESO MÍNIMO MARCO 42Kg.
 CARGA ROTURA 40,-Tm.

PLANTA MARCO E=1:10



SECCION TAPA Y MARCO E=1:5



LAS ZONAS DE CONTACTO ENTRE TAPA Y MARCO SERAN MECANIZADAS

PLANO :

MARCO Y TAPA CIRCULAR DE 60cm

ESCALA ORIGINAL	A4	MODELO Nº
1:10	1:5	L-6
FECHA: MAY-15		

LEYENDAS Y AÑOS

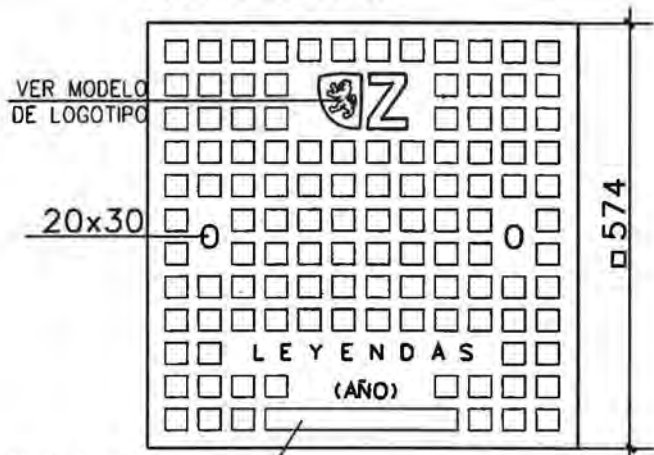
- ALUMBRADO PUBLICO
- TOMA DE AGUA (SIN LOGOTIPO)
- RIEGO

NORMA EN-124/CLASE C-250

CALIDAD EN-1563

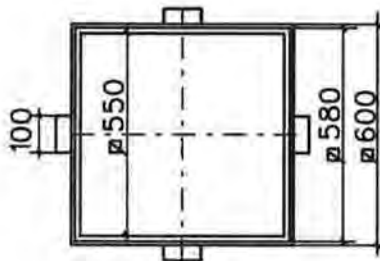
MATERIAL EN-GJS-500-7

PLANTA TAPA E-1:10 (CARA SUPERIOR)

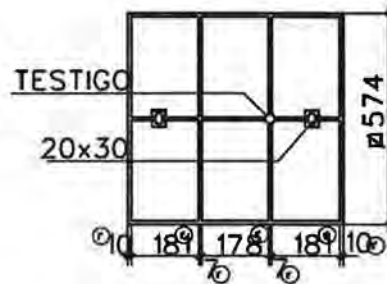


EN-124 CLASE ORGANIGRAMA DE CERTIFICACION

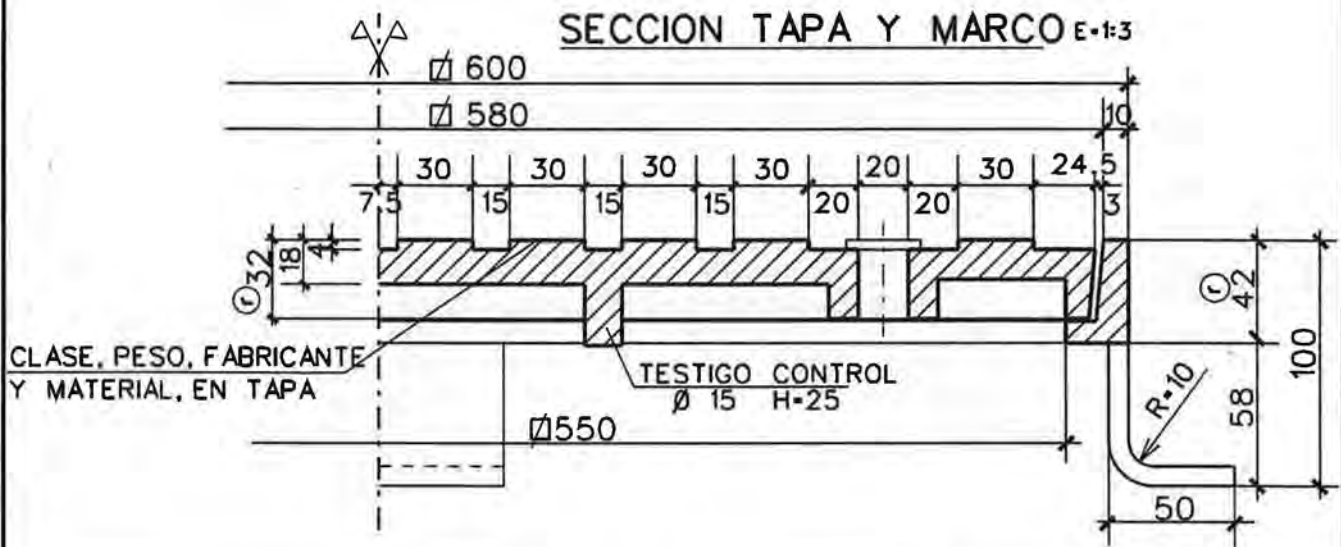
PLANTA MARCO E-1:20



PLANTA TAPA E-1:20 (CARA INFERIOR)



SECCION TAPA Y MARCO E-1:3



CLASE, PESO, FABRICANTE Y MATERIAL, EN TAPA

NOTA:

-TODAS LAS COTAS EN mm.

(r) RECOMENDADO

PESO MINIMO TAPA 36,8Kg.

PESO MINIMO MARCO 11,2Kg.

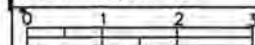
CARGA ROTURA 25,-Tm.

PLANO :

MARCO Y TAPA CUADRADO DE 60cm

ESCALA ORIGINAL A4
varias

FECHA: MAY-15



MODELO Nº

L-8



AREA DE URBANISMO
Y SOSTENIBILIDAD

CONSERVACION
DE
INFRAESTRUCTURAS

LEYENDAS Y AÑOS

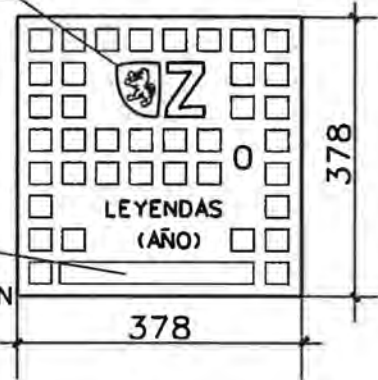
- ALUMBRADO PUBLICO
- TOMA DE AGUA (SIN LOGOTIPO)
- RIEGO

NORMA EN-124/CLASE C-250
CALIDAD EN-1563

MATERIAL EN-GJS-500-7

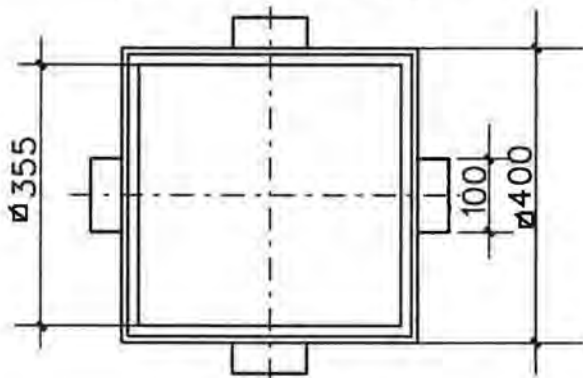
PLANTA TAPA E=1:10 (CARA SUPERIOR)

VER MODELO DE LOGOTIPO

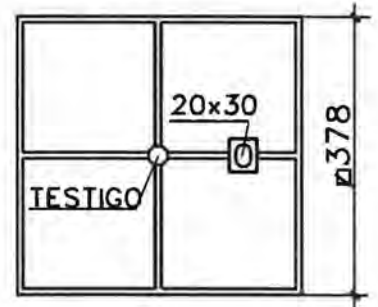


EN-124 CLASE
ORGANIGRAMA
DE CERTIFICACION

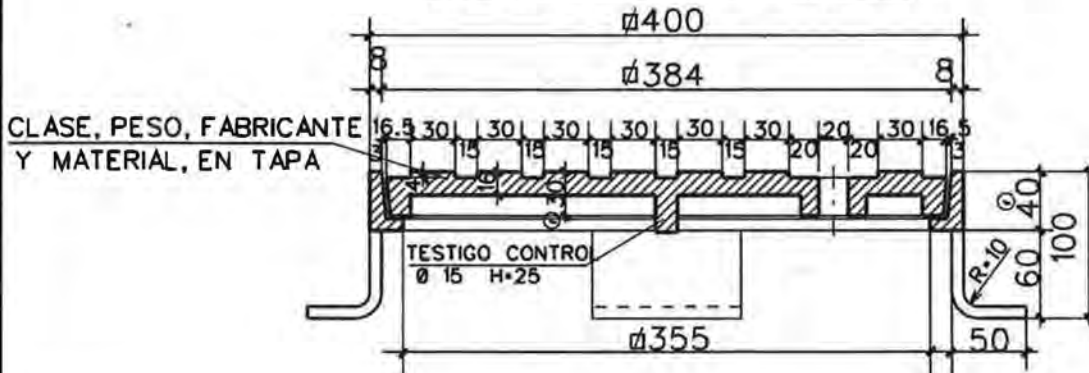
PLANTA MARCO E=1:10



PLANTA TAPA (CARA INFERIOR)



SECCION TAPA Y MARCO E=1:5



CLASE, PESO, FABRICANTE
Y MATERIAL, EN TAPA

NOTA:

-TODAS LAS COTAS EN mm.

(r) RECOMENDADO

PESO MINIMO TAPA 13,6Kg.

PESO MINIMO MARCO 6,4Kg.

CARGA ROTURA 25,-Tm.

PLANO :

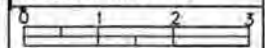
MARCO Y TAPA CUADRADO DE 40cm

ESCALA ORIGINAL A4
1:5 1:10

MODELO Nº

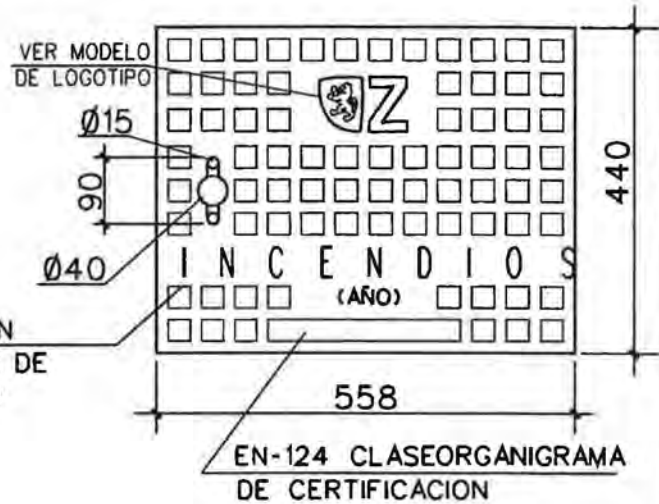
FECHA: MAY-15

L-9



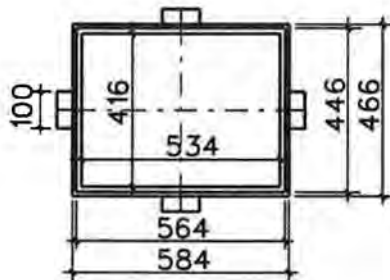
NORMA — EN-124/CLASE C-250
 CALIDAD — UNE 36-118-73
 MATERIAL — EN-GJS-500-7

PLANTA TAPA E-1:10
 (CARA SUPERIOR)

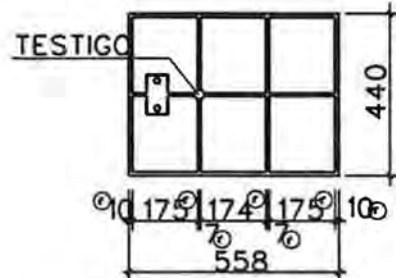


PINTADA A BASE DE 2 MANOS CON RESINA EPOXI DE 2 COMPONENTES DE ALTO CONTENIDO EN CARBORUNDO

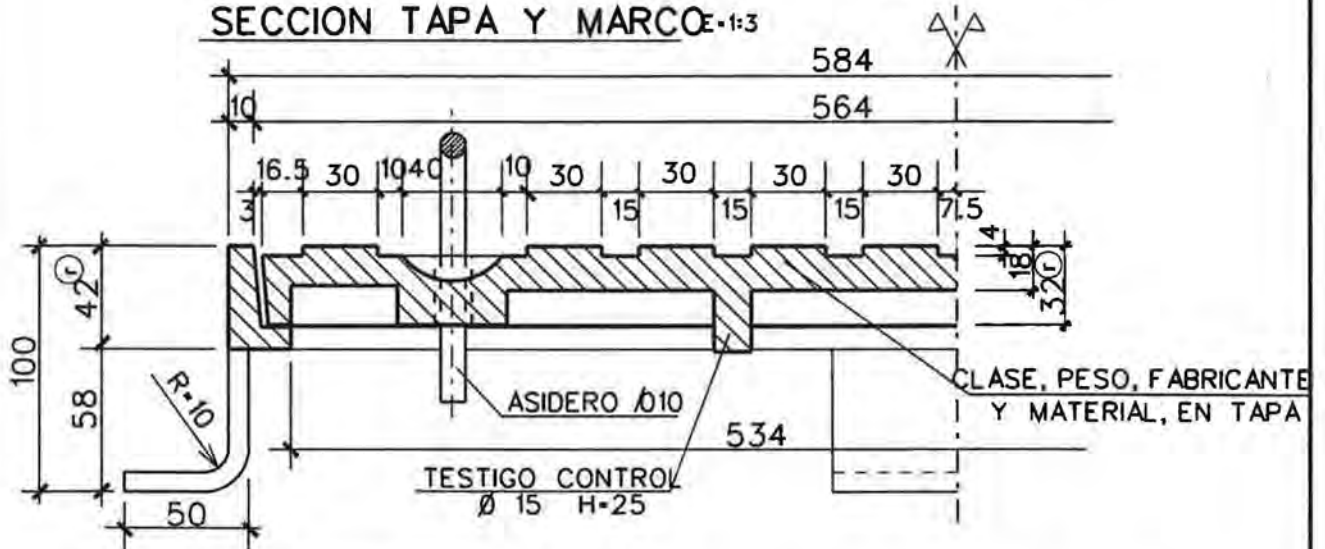
PLANTA MARCO E-1:20



PLANTA TAPA E-1:20
 (CARA INFERIOR)



SECCION TAPA Y MARCO E-1:3



NOTA:
 -TODAS LAS COTAS EN mm.
 (r) RECOMENDADO

COLOR TAPA RAL 2002
 CARGA ROTURA — 25,-Tm.

PLANO :
MARCO Y TAPA PARA HIDRANTE

ESCALA ORIGINAL A4 VARIAS
 FECHA: MAY-15
 MODELO Nº L-10

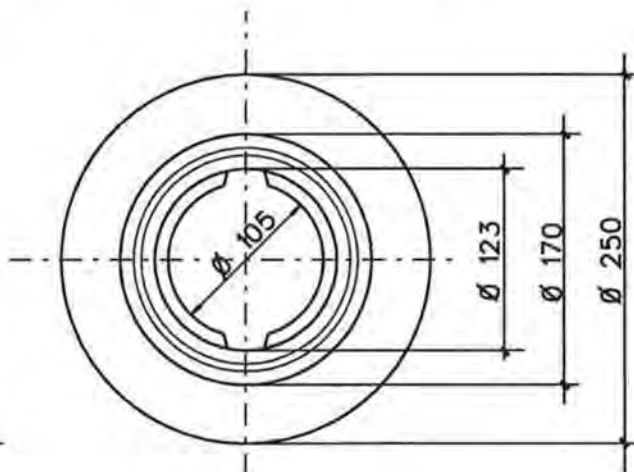


AREA DE URBANISMO Y SOSTENIBILIDAD

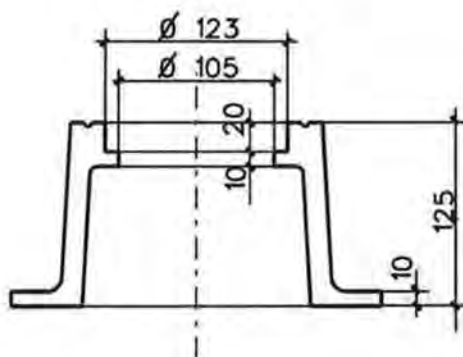
CONSERVACION DE INFRAESTRUCTURAS

CUELLO REGISTRO

PLANTA

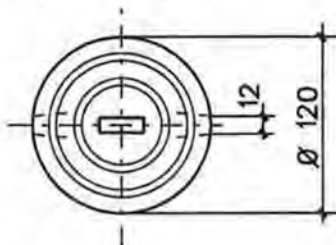


SECCION

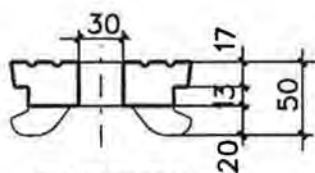


TAPE

PLANTA



SECCION



PESO \geq 11 Kgs.

NORMA EN-124

CALIDAD EN-1563

MATERIAL EN-GJS-500-7

COTAS EN mm.

PLANO :

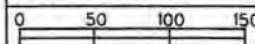
TRAMPILLON CON ARQUETA

ESCALA ORIGINAL A4
1:5

MODELO Nº

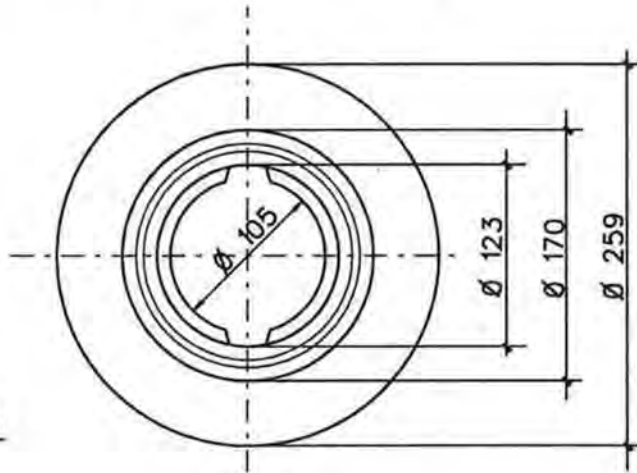
FECHA: MAY-15

L-111

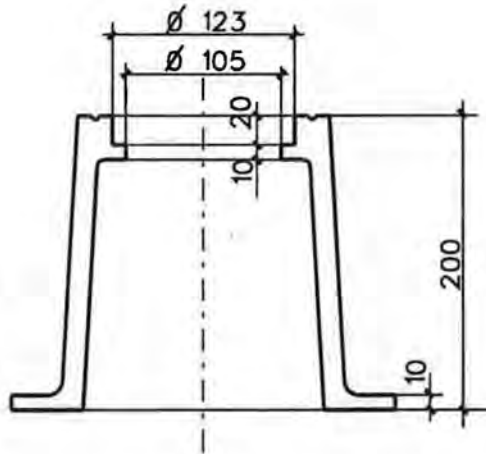


CUELLO REGISTRO

PLANTA

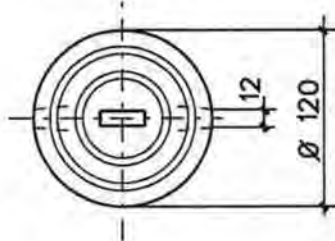


SECCION

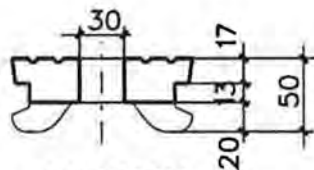


TAPE

PLANTA



SECCION



NORMA _____ EN-124
 CALIDAD _____ EN-1563
 MATERIAL _____ EN-GJS-500-7

COTAS EN mm.

PLANO :

TRAMPILLON SIN ARQUETA

ESCALA ORIGINAL A4
1:5

MODELO Nº

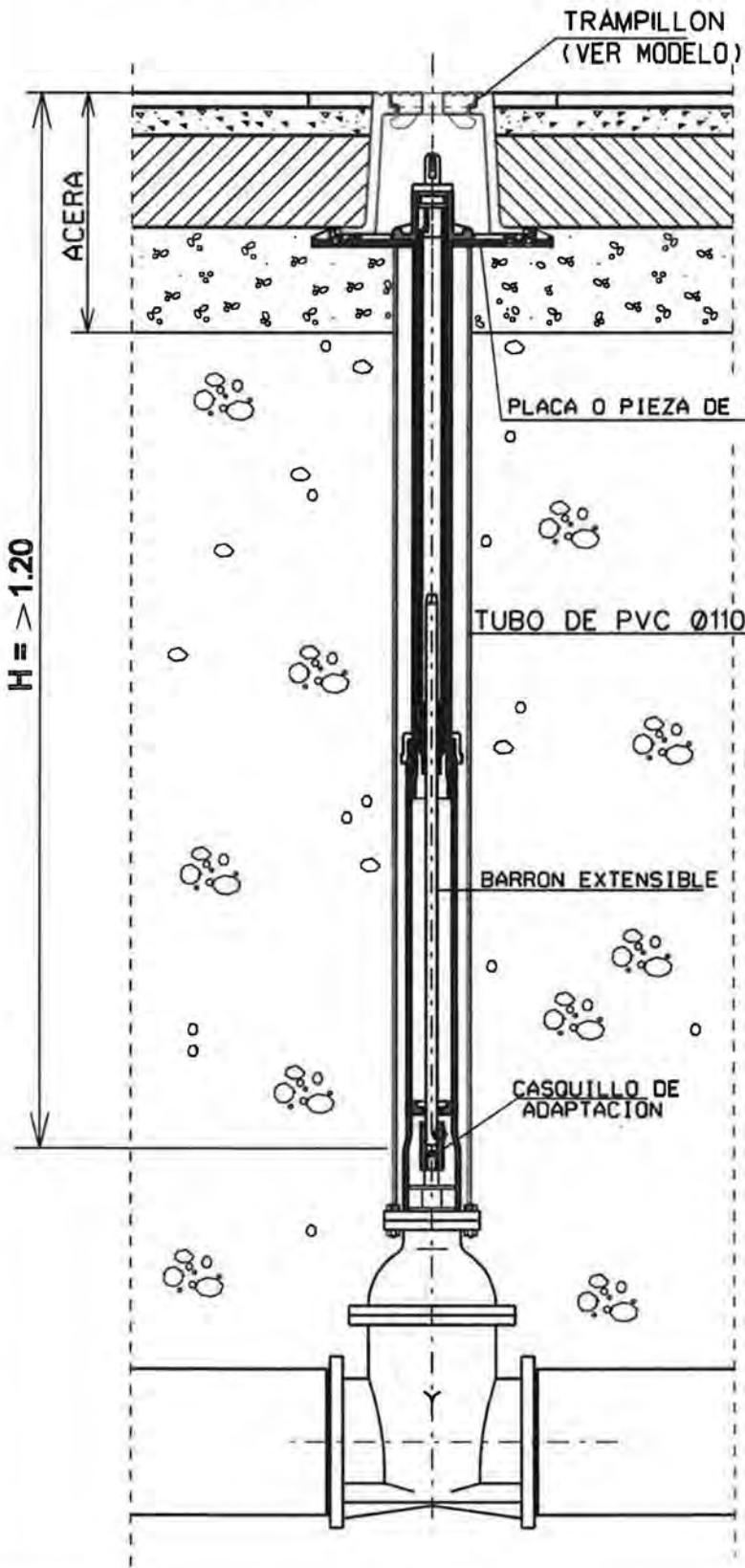
FECHA: MAY-15

L-112

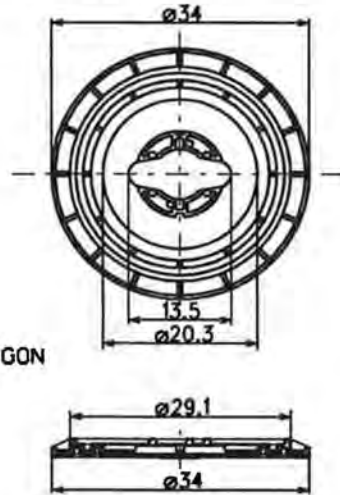
0 50 100 150

EN ACERAS H=>1,20 (CON BARRON EXTENSIBLE)

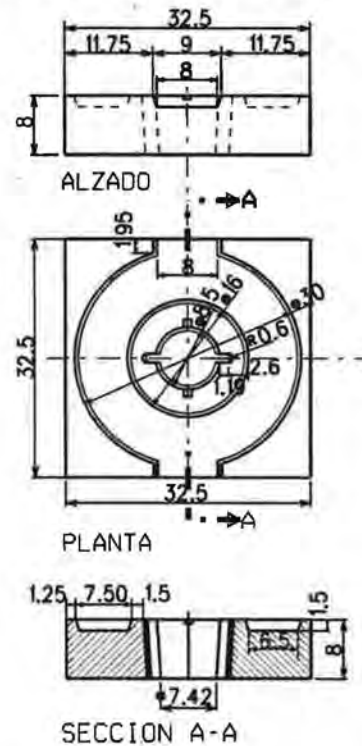
E = 1:10



DETALLE PLACA BASE E = 1:10



DETALLE DE PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON E=1:10

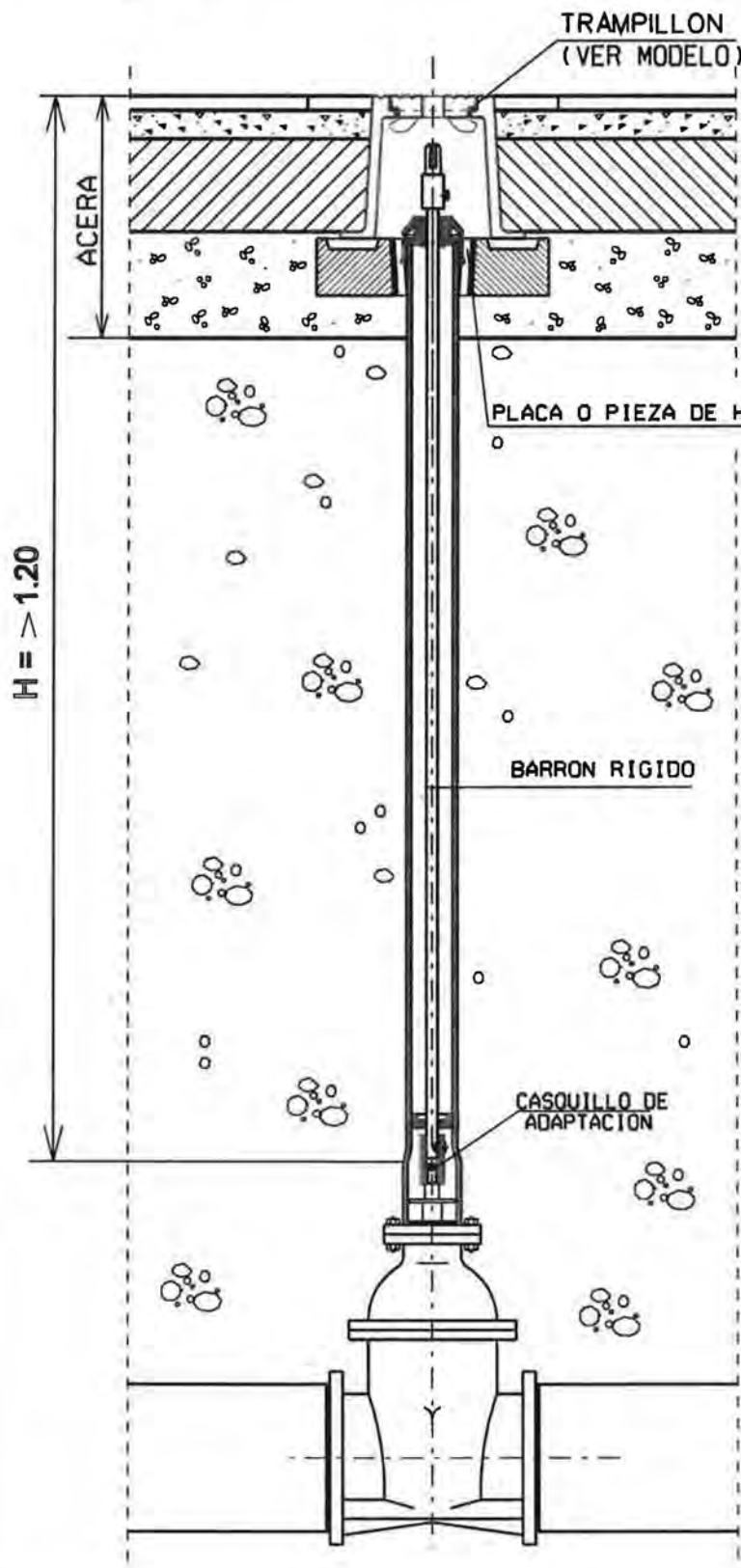


PLANO : **TRAMPILLON EN ACERAS
H=>1,20mts. (CON BARRON EXTENSIBLE)**

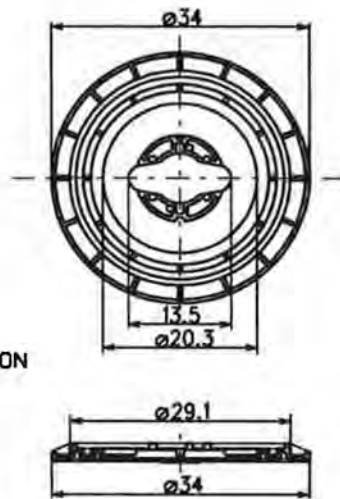
ESCALA ORIGINAL A4 1:10	MODELO Nº
FECHA: MAY-15	L-11-5

EN ACERAS H=>1,20 (CON BARRON RIGIDO)

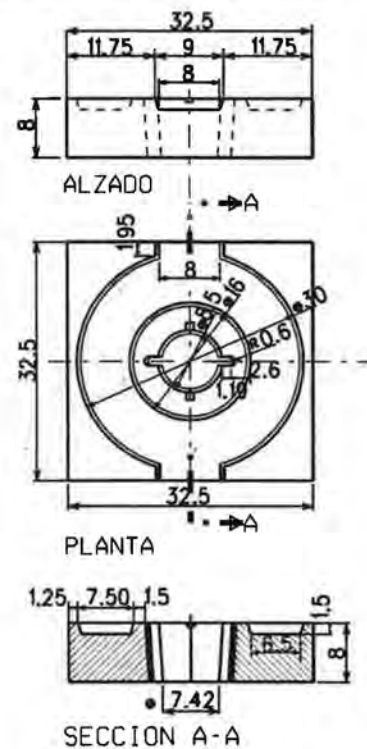
E = 1:10



DETALLE PLACA BASE
E = 1:10



DETALLE DE PIEZA PREFABRICADA
DE HORMIGON E=1:10

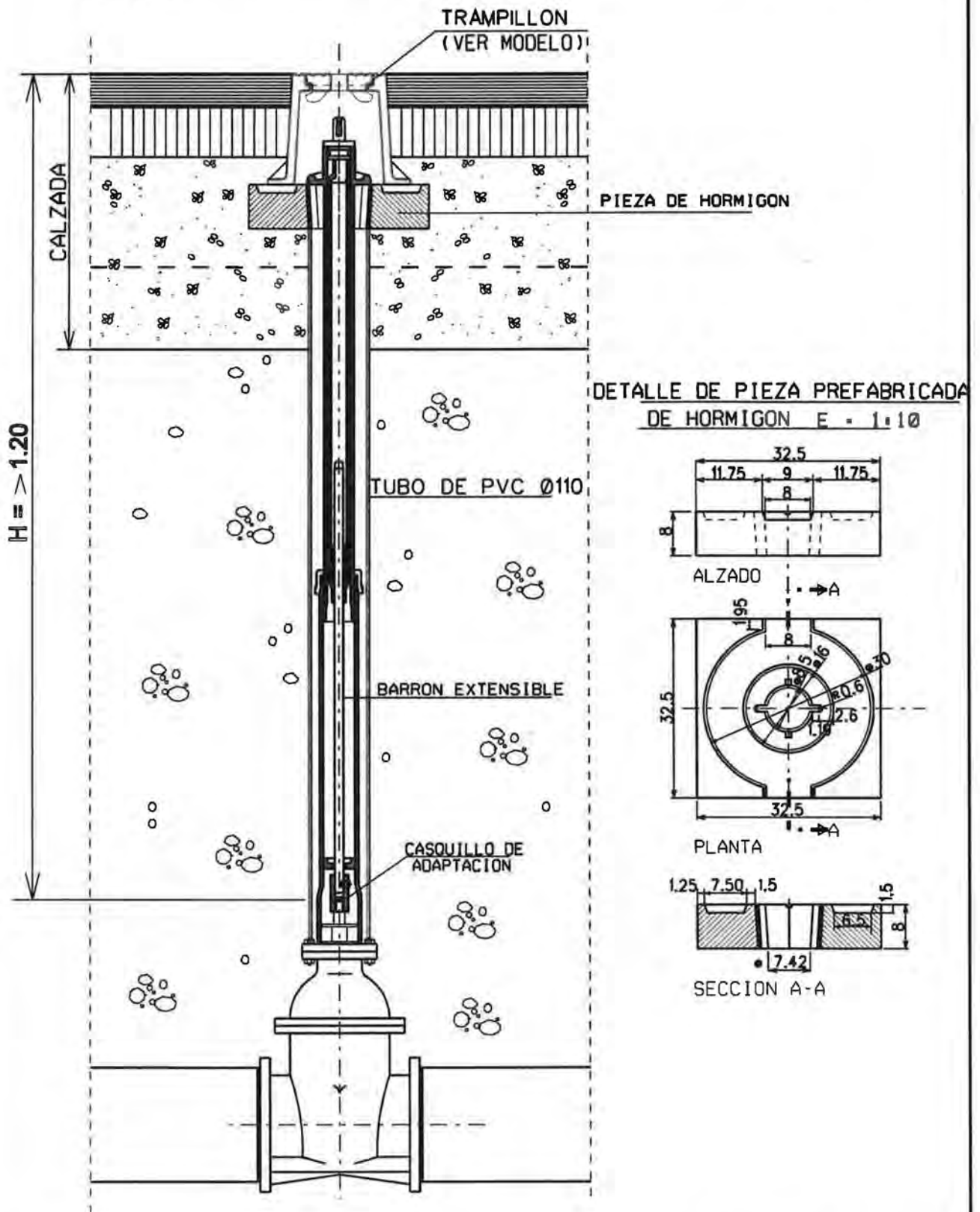


PLANO : **TRAMPILLON EN ACERAS**
H=>1,20mts. (CON BARRON RIGIDO)

ESCALA ORIGINAL A4 1:10	MODELO Nº
FECHA: MAY-15	L-11-6
0 1 2 3	

EN CALZADA H=>1,20 (CON BARRON EXTENSIBLE)

E = 1:10

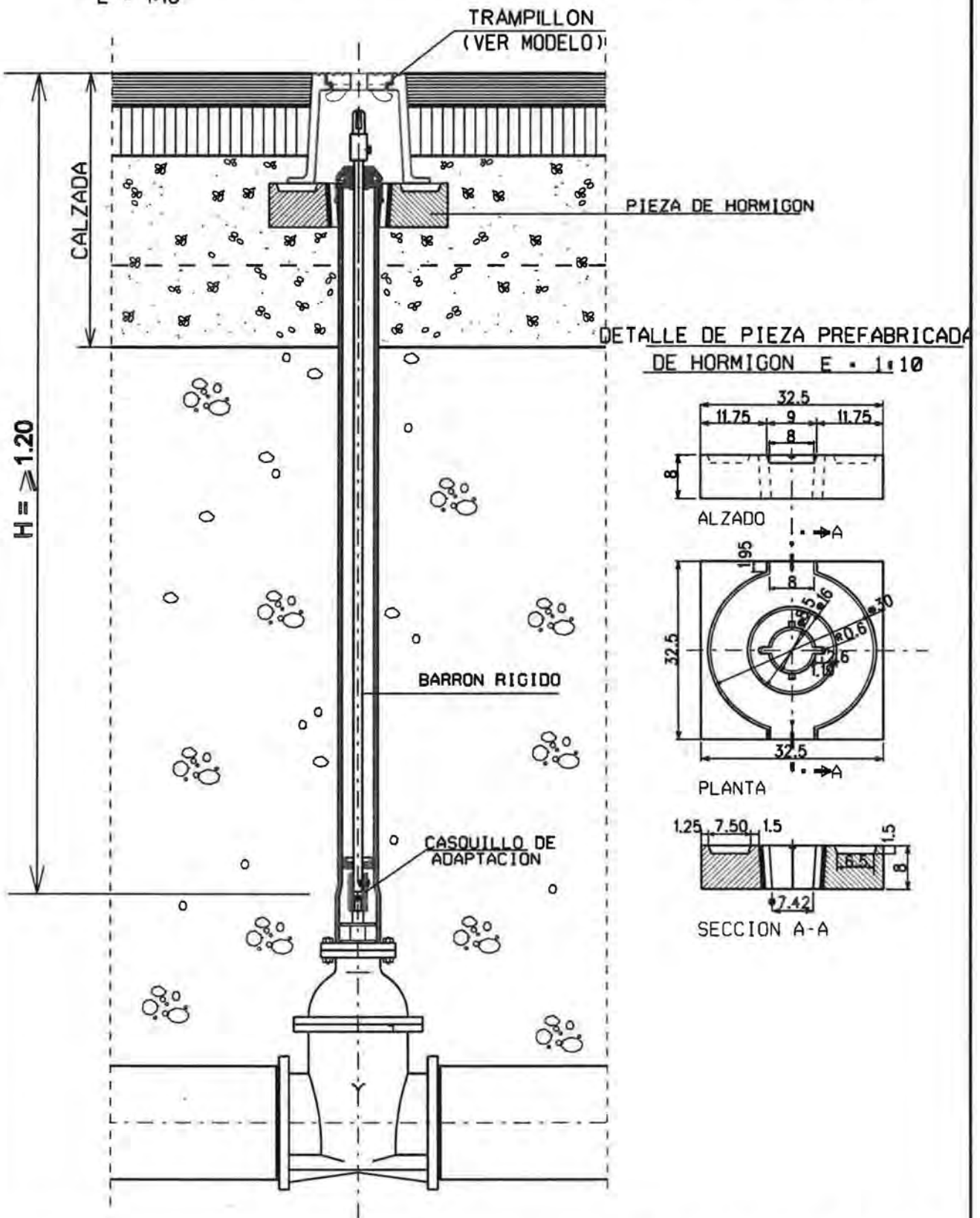


PLANO : TRAMPILLON EN CALZADA
H=>1,20mts. (CON BARRON EXTENSIBLE)

ESCALA ORIGINAL A4 1:10	MODELO Nº
FECHA: MAY-15	L-11-7
0 1 2 3	

EN CALZADA $H > 1,20$ (CON BARRON RIGIDO)

E = 1:10



PLANO : **TRAMPILLON EN CALZADA**
 $H > 1,20$ mts. (CON BARRON RIGIDO)

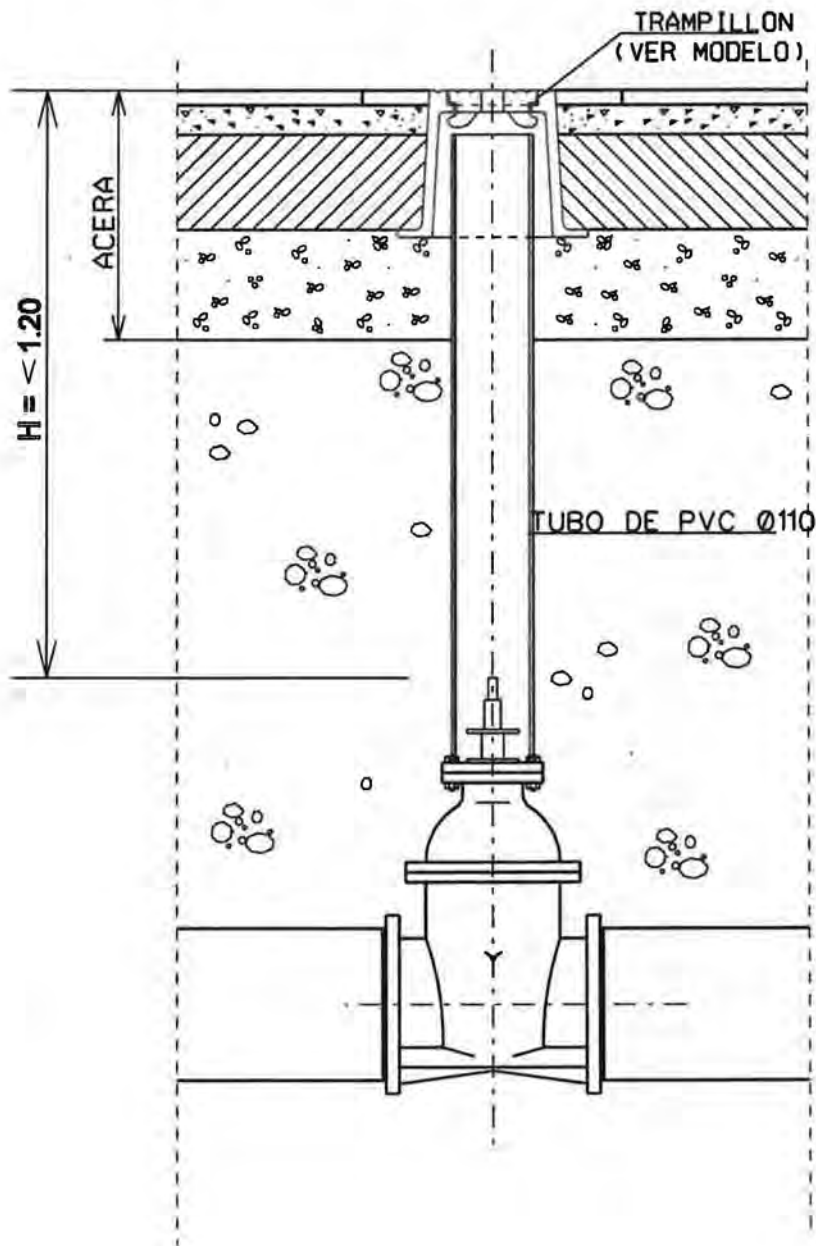
ESCALA ORIGINAL A4 1:10	MODELO Nº
FECHA: MAY-15	L-11-8
0 1 2 3	



AREA DE URBANISMO
Y SOSTENIBILIDAD

CONSERVACION
DE
INFRAESTRUCTURAS

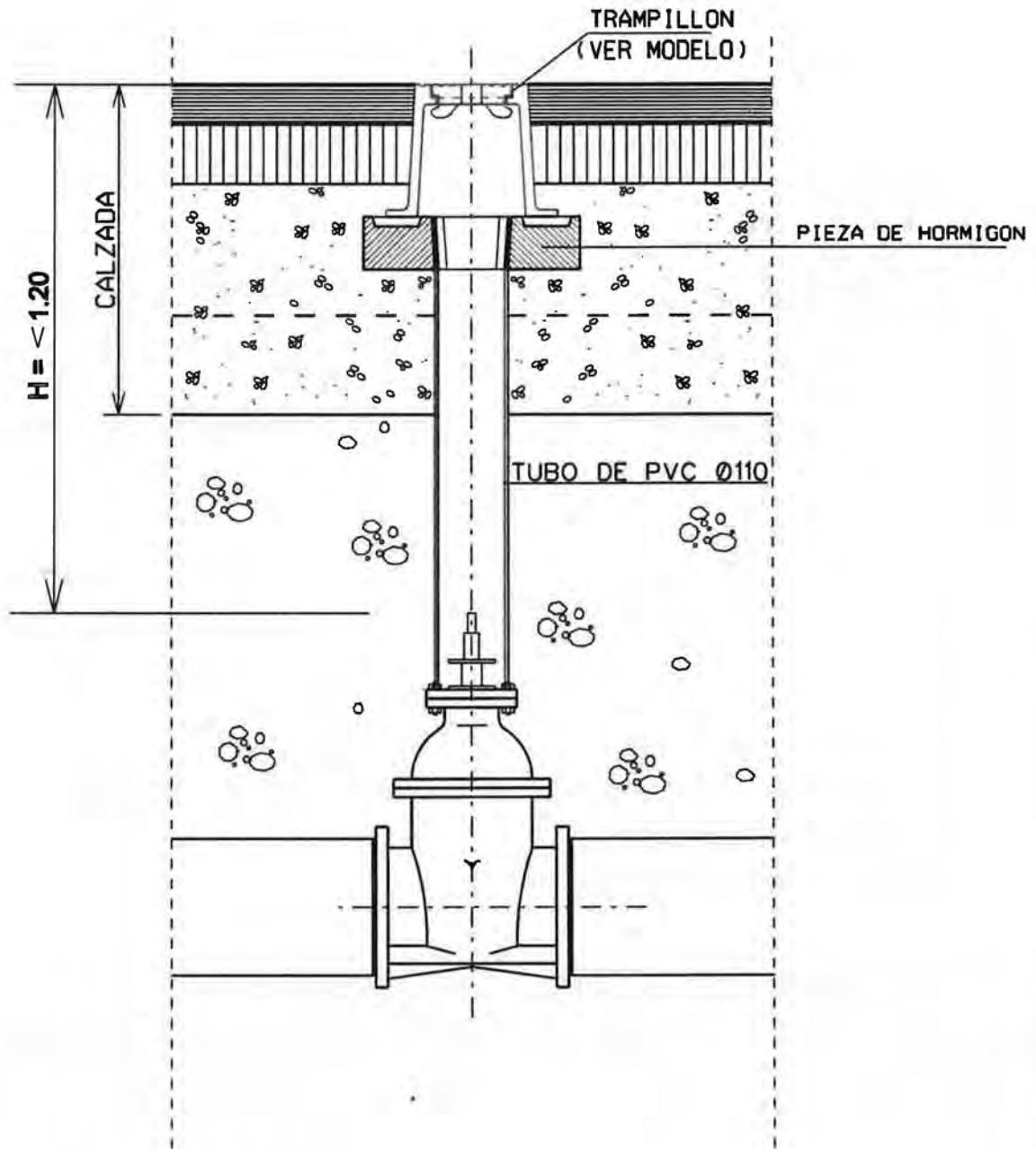
EN ACERAS H=<1,20



PLANO : TRAMPILLON EN ACERAS
H=<1,20mts. (CON TUBO DE PVC)

ESCALA ORIGINAL A4 1:10 MODELO Nº
FECHA: MAY-15 L-11-3
0 1 2 3

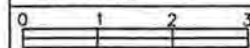
EN CALZADA H=<1,20



PLANO : TRAMPILLON EN CALZADA
H=<1,20mts. (CON TUBO DE PVC)

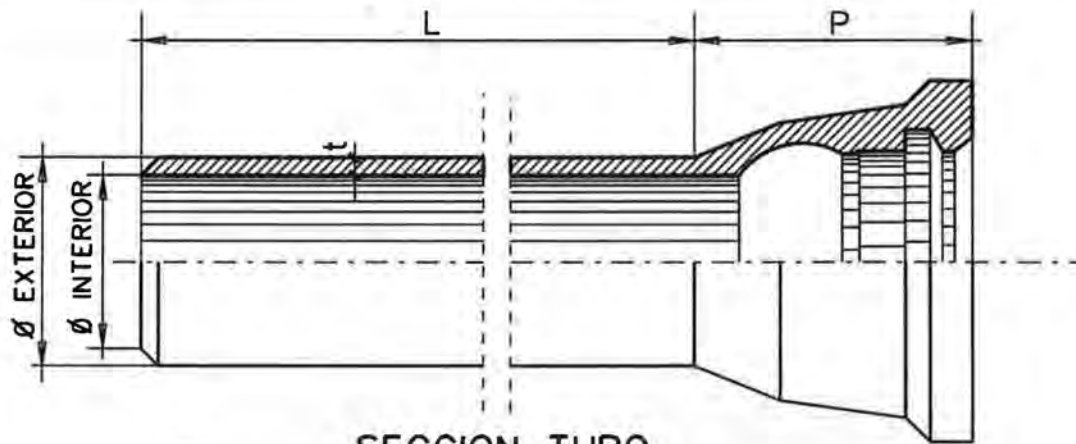
ESCALA ORIGINAL A4
1:10

FECHA: MAY-15

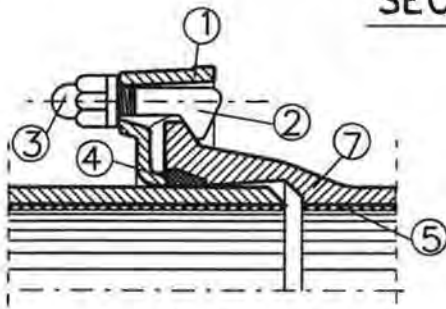


MODELO Nº

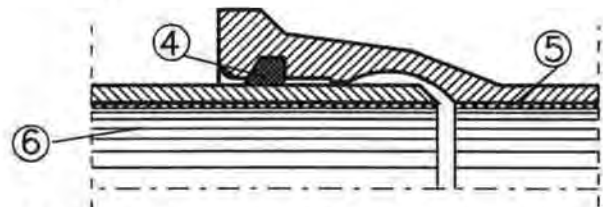
L-11-4



SECCION TUBO



UNION TIPO EXPRES



UNION TIPO AUTOMATICA-FLEXIBLE

LEYENDA

- ① CONTRABRIDA EN FUNDICION DUCTIL
- ② BULON " " "
- ③ TUERCA " " "
- ④ ARANDELA DE GOMA
- ⑤ REVESTIMIENTO DE MORTERO DE CEMENTO O DE POLIURETANO
- ⑥ TUBO DE FUNDICION
- ⑦ PIEZA ESPECIAL DE UNION

NOTA:

BRIDAS EN-1092
TUBERIAS EN-545

CUADRO DE CARACTERISTICAS (COTAS EN mm.)

Ø INTERIOR - mm.		100	150	300	500	600	800	1000	1200	1500
Ø EXTERIOR - mm.		118	170	326	532	635	842	1048	1255	1565
t - ESPESOR FUNDICION-mm	EN-545-2006	6	6	7.2	9	9.9	11.7	13.5	15.3	18
	EN-545-2010	4.7	5.9	5.7	7.5	8.9	8.9	11.1	13.3	13.8
L - LONGITUD - mts.		5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6	5.5 6-7	6-7	6-7 8.15	8.15
P - COPA - mm. (SEGUN TIPO DE JUNTA)		92	98	105	115	120	145	155	165	265

PLANO :

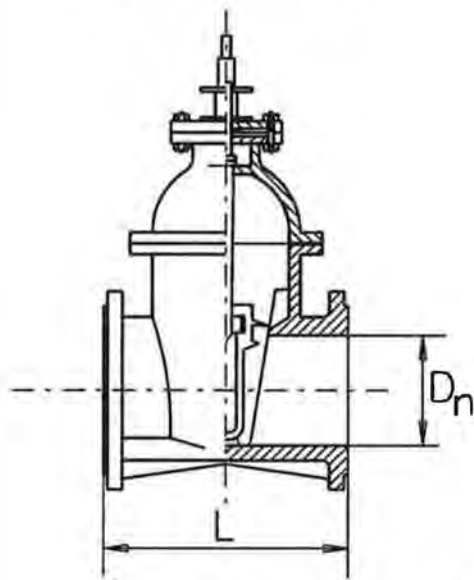
TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL

ESCALA ORIGINAL A4 MODELO Nº

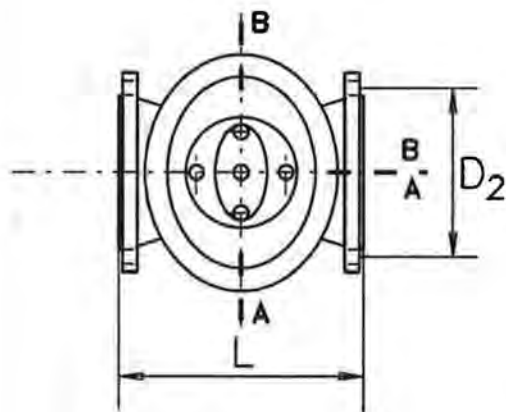
S/E
FECHA: MAY-15

M-5

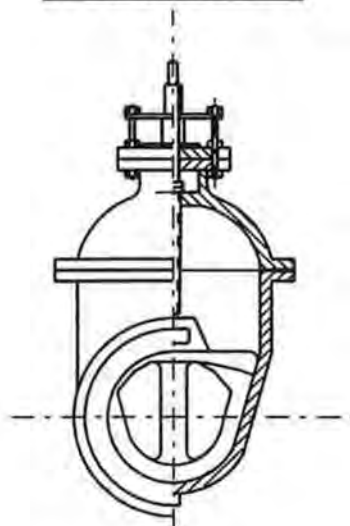
SECCION A-A



PLANTA



SECCION B-B



VALVULAS EN-593
BRIDAS EN-1092

- PRESION DE PRUEBA : 16 Atm.
- HUSILLO : ACERO INOXIDABLE
- CUERPO : FUNDICION DUCTIL
- EJE TRONCOPIRAMIDAL CON CUADRADILLO
- CUÑA DE FUNDICION REVESTIDA DE GOMA TIPO EPDM
- CIERRE A DERECHAS (sentido horario)
- PASO RECTO

CUADRO DE MEDIDAS (COTAS EN mm.)

DIAMETROS (Paso nominal Dn)	100	125	150	200	250	
CUERPO L (longitud entre bridas)	190	200	210	230	250	
TALADROS	D ₂ (diametros)	180	210	240	295	355
	∅ taladro	19	19	23	23	28
	Nº taladros	8	8	8	12	12
PESO MINIMO EN Kgs.	21.5	27.5	35	57	92	

PLANO :

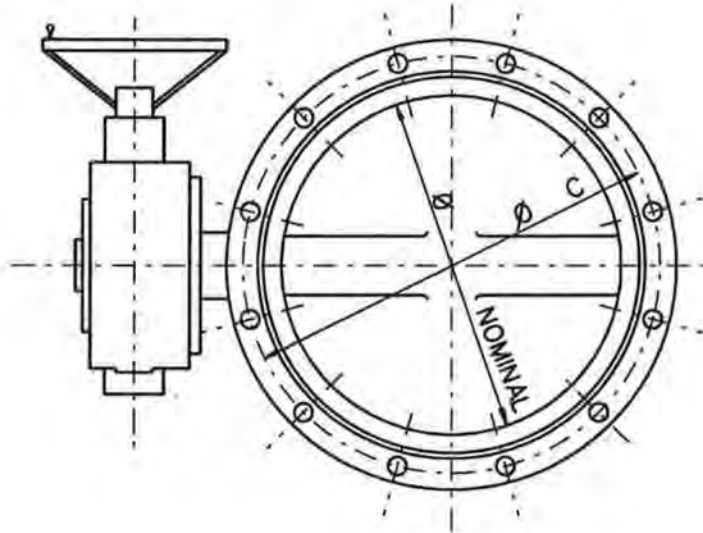
VALVULA DE COMPUERTA

ESCALA ORIGINAL A4 MODELO Nº

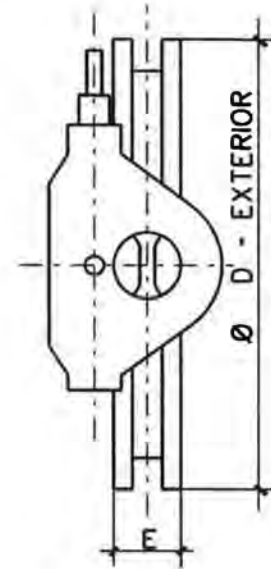
S/E
FECHA: MAY-15

M-6

ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL



- PRESION DE PRUEBA : 16 Atm.
- EJE Y LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE
- CUERPO DE FUNDICION DUCTIL
- MONTAJE CON EJE HORIZONTAL Y EN POSICION ABIERTA
- EJE VERTICAL NO COINCIDENTE CON TALADROS.

VALVULAS EN-593
BRIDAS EN-1092

CUADRO DE CARACTERISTICAS (mm.)

∅ NOMINAL	250	300	500	600	800	1000
E - LONGITUD MONTAJE	68	78	127	154	190	216
PESO MINIMO EN Kgs.	37	46	190	230	500	950
∅ D - EXTERIOR	405	460	715	840	1025	1255
∅ C DEL CIR. DE TALADRO	355	410	650	770	950	1170
Nº DE TALADROS	12	12	20	20	24	28
CARRETE DE DESMONTAJE	NO	NO	SI	SI	SI	SI
VALVULA MOTORIZADA	NO	NO	SI	SI	SI	SI

PLANO :

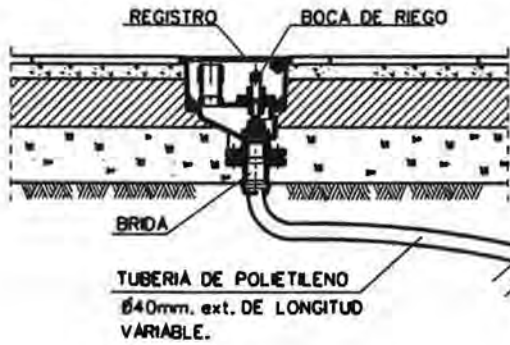
VALVULA DE MARIPOSA

ESCALA ORIGINAL A4 MODELO Nº

S/E
FECHA: MAY-15

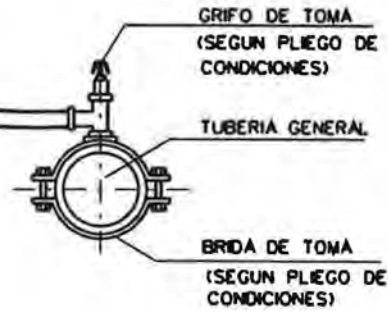
M-7

DETALLE DE LA INSTALACION E : 1:20



MATERIAL - EN-GJS-500-7

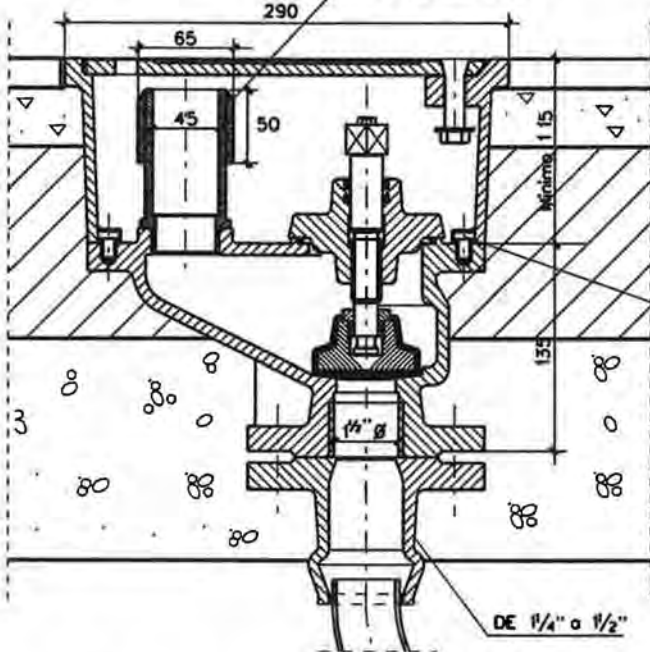
NORMA EN-124/C-250



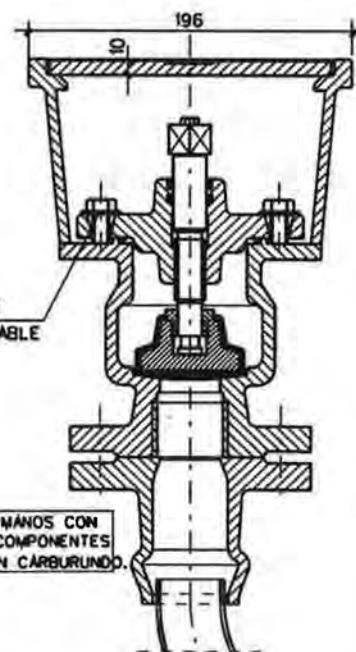
BOCA DE RIEGO E : 1:5

SECCION A-A'

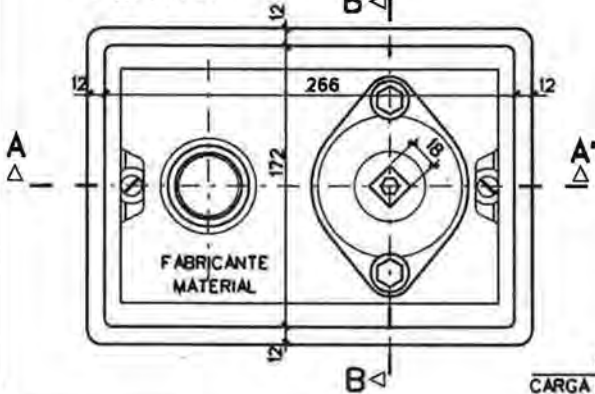
ROSCA TRIANGULAR
6 HILOS/PULGADA



SECCION B-B'



PLANTA



P. TAPA



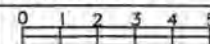
PLANO :

BOCA DE RIEGO

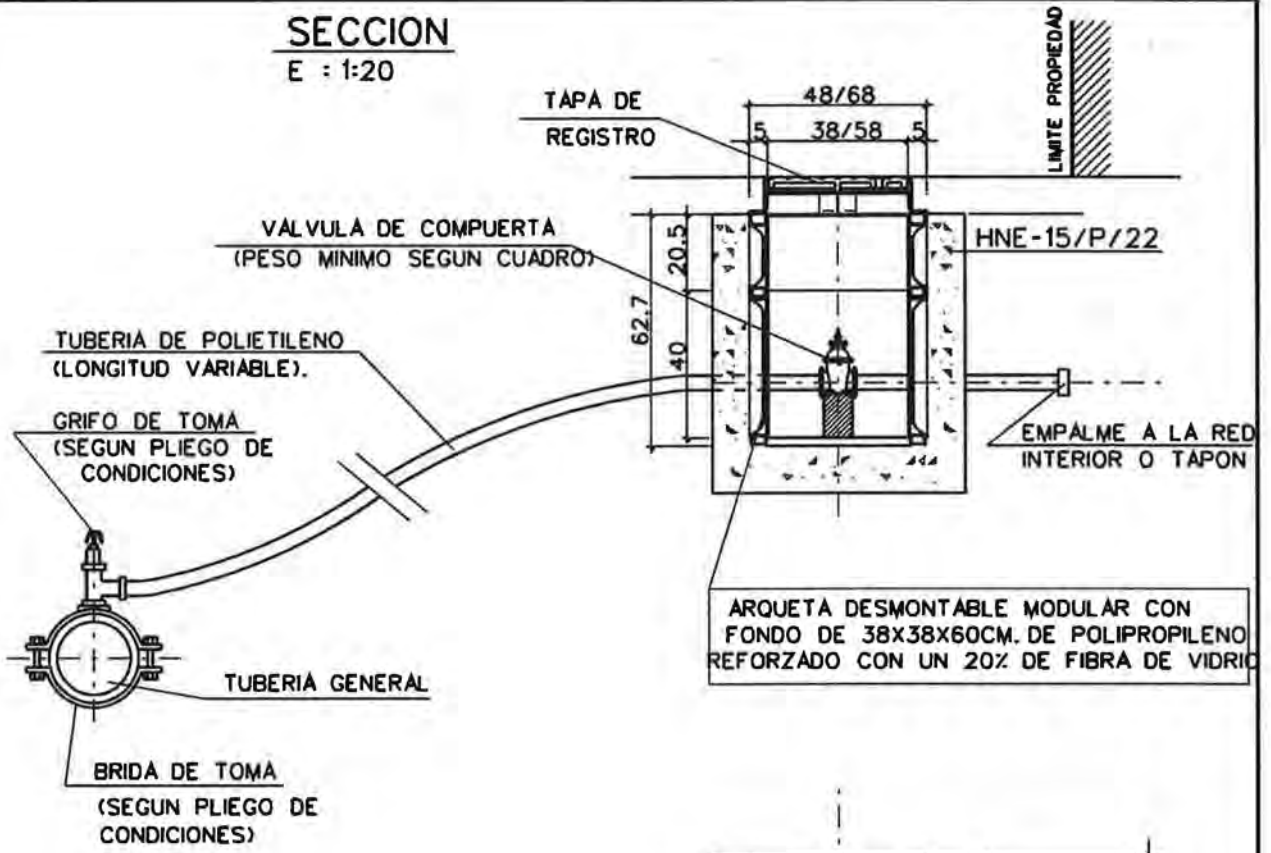
ESCALA ORIGINAL A4 MODELO Nº
1:20 1:5

FECHA: MAY-15

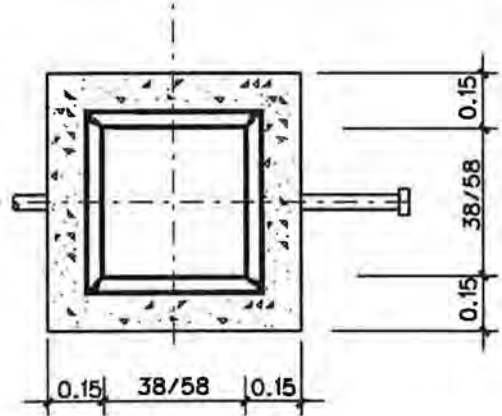
M-8



SECCION
E : 1:20



ARQUETA DESMONTABLE MODULAR CON FONDO DE 38X38X60CM. DE POLIPROPILENO REFORZADO CON UN 20% DE FIBRA DE VIDRIO



VALVULA DE COMPUERTA			
DIAMETRO	PESO MINIMO	ARQUETA	
1/2 PULGADAS	0.27 Kgs.	38x38x60	
1 "	0.64 "	"	
1 1/4 "	1.16 "	"	
1 1/2 "	1.60 "	"	
2 "	2.32 "	"	
2 1/2 "	5.25 "	58x58x60	

NOTA :
NO SE ADMITIRA NINGUN FITTING DE PLASTICO
LA TOMA SE REALIZARA CON LA TUBERIA GENERAL EN CARGA.

PLANO : TOMA DE AGUA PARTICULAR Y ARQUETA DE POLIPROPILENO

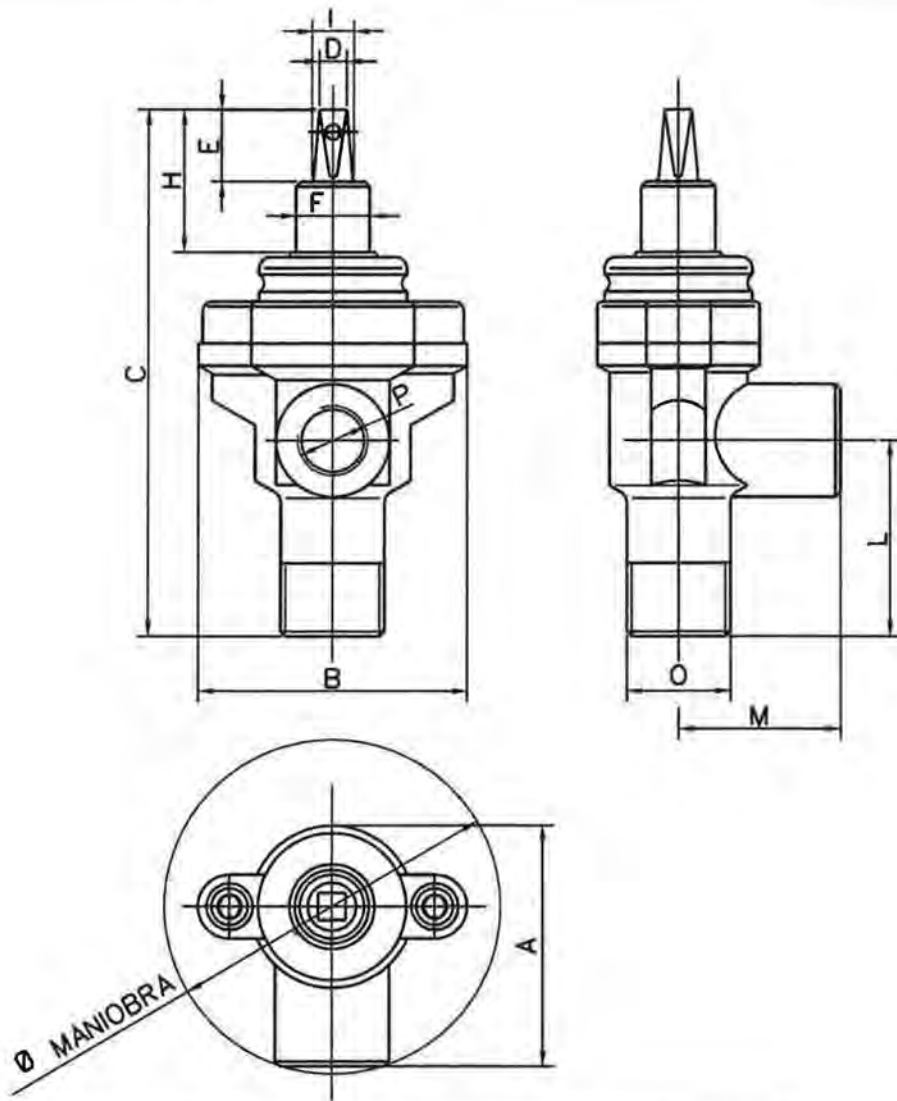
ESCALA ORIGINAL A4 1:20
FECHA: MAY-15
0 1 2 3 4 5

MODELO Nº
M-9-2



AREA DE URBANISMO Y SOSTENIBILIDAD

CONSERVACION DE INFRAESTRUCTURAS



DN	O Rosca macho	P Rosca hembra	Profundidad de la rosca macho(mm)	Profundidad de la rosca hembra(mm)
DN25	1" $\frac{1}{4}$	1"	27	25
DN32	1" $\frac{1}{2}$	1" $\frac{1}{4}$	27	25
DN40	2"	1" $\frac{1}{2}$	28	25
DN25	1"	1"	28	25
DN40	1" $\frac{1}{2}$	1" $\frac{1}{2}$	28	25
DN50	2"	2"	28	25

DN	A	B	C	D	E	F	H	I	L	M	Ø Maniobra	Peso
DN25	100	106	214	11	29	30	57,5	16	80	65	136	2,2
DN32	100	106	214	11	29	30	57,5	16	80	65	138,5	2,3
DN40	117	134	249	11	29	30	69,5	16	87	70	151	3,5
DN25	100	106	214	11	29	30	57,5	16	80	65	136	2,14
DN40	117	134	249	11	29	30	69,5	16	87	70	151	3,42
DN50	117	134	249	11	29	30	69,5	16	91	70	155,5	3,7

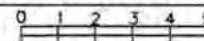
PLANO :

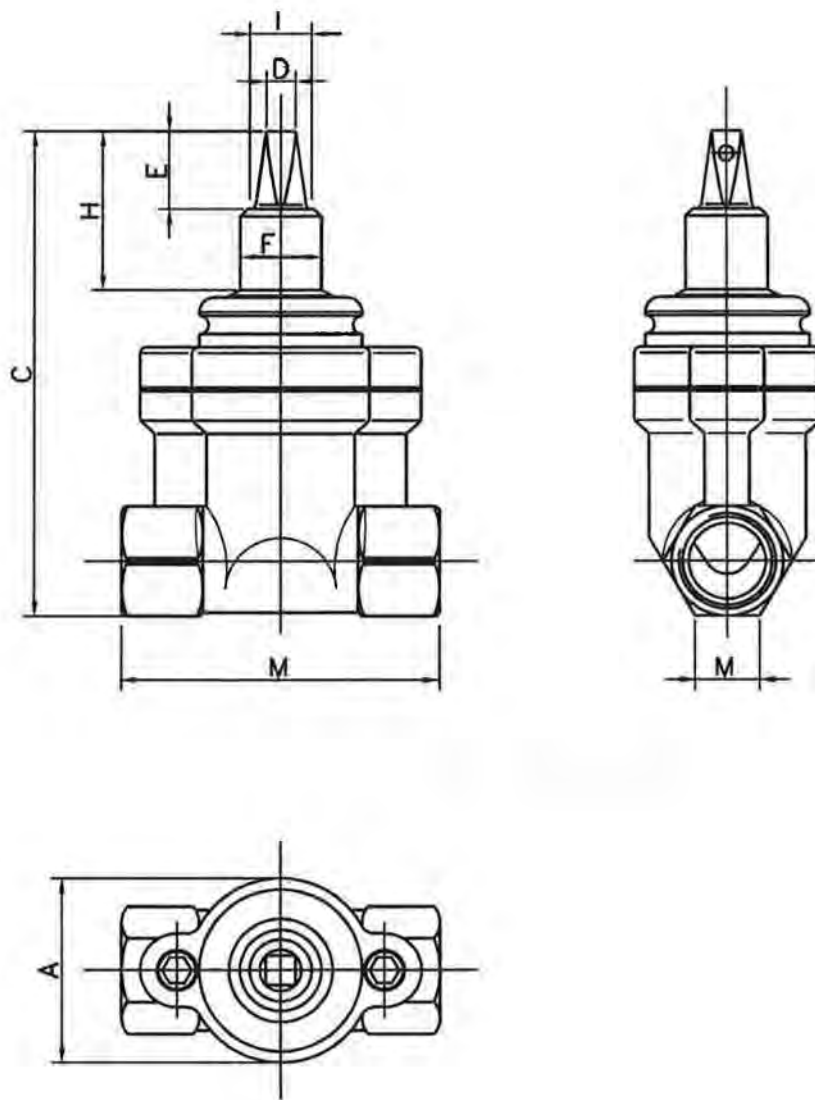
GRIFO DE TOMA DE ACOMETIDA

ESCALA ORIGINAL A4 MODELO Nº:
S/E

FECHA: MAY-15

M-9.3

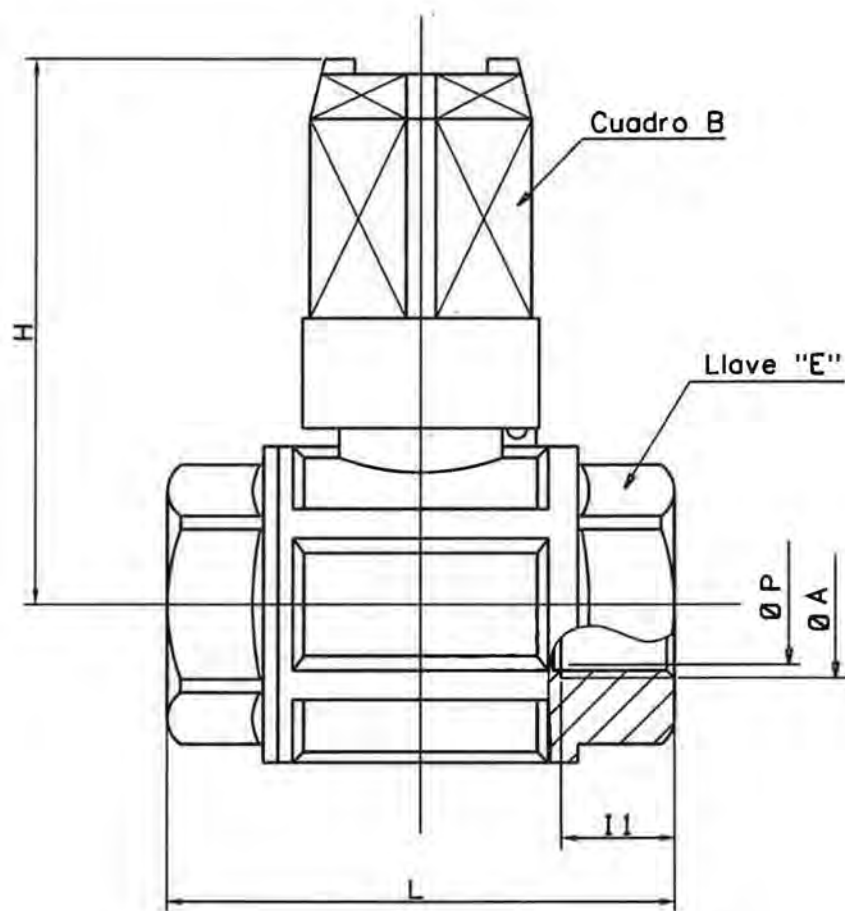




DN	Rosca	Profundidad de rosca	A	B	C	D	E	F	H	I	M	Peso
DN25	1"	26	70	120	186	11	29	30	60,5	16	23	2,37
DN32	1"½	26	70	120	187	11	29	30	60,5	16	28,5	2,40
DN40	1"½	21	94	140	244,5	11	29	30	71	16	25	4,40
DN50	2"	26	94	150	246	11	29	30	71	16	30	4,60

PLANO :
LLAVE DE COMPUERTA DE ACOMETIDA

ESCALA ORIGINAL A4
S/E
FECHA: MAY-15
MODELO Nº:
M-9.4



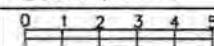
	Ø A	B	E	H (mm)	L (mm)	l1 (mm)	Ø P (mm)	
Ø	Ø Rosca valvula	Cuadro del cuadradillo	Llave de apriete	Altura total	Longitud total	Longitud rosca	Ø minimo de paso	Peso (Kg)
3/4"	Rip 3/4"	28	hexaq.33	74	68,5	16,3	20	0,610
1"	Rip 1"	28	hexaq.41	78	82	19,1	25	0,900
1"½	Rip 1"½	28	octog.50	89	93	21,4	32	1,230
1"½	Rip 1"½	28	octog.56	96	105	21,4	40	1,720
2"	Rip 2"	28	octog.70	108	125	25,7	50	2,900

PLANO :

LLAVE DE BOLA ACOMETIDA (Bronce)

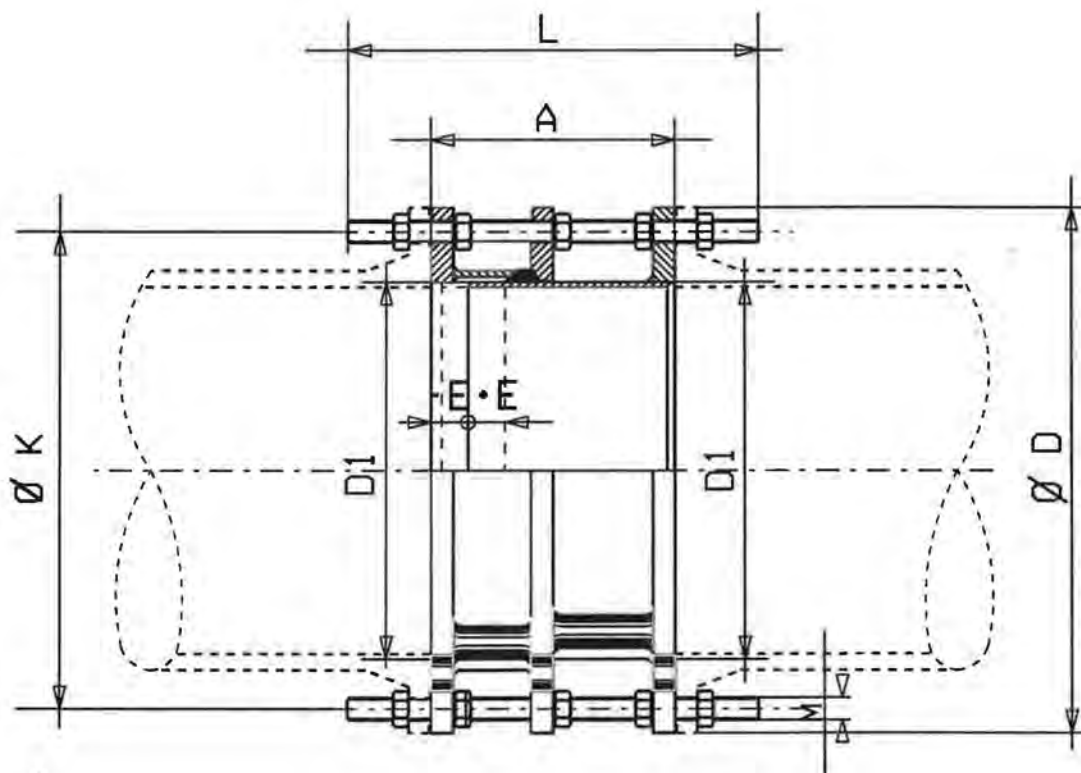
ESCALA ORIGINAL A4
S/E

FECHA: MAY-15



MODELO Nº:

M-9.5



TIRANTES

DN	A	∅ D	∅ D1	∅ K	Nº	M	L	PESO	-E	+E
300	280	460	328	410	12	M24	456	99	40	40
350	280	520	372	470	16	M24	460	143	40	40
400	280	580	424	525	16	M27	480	170	40	40
450	280	640	462	585	20	M27	493	187	40	40
500	330	715	514	650	20	M30	556	276	50	50
600	330	840	617	770	20	M33	580	395	50	50
700	330	910	711	840	24	M33	580	428	50	50
800	400	1025	813	950	24	M36	630	565	60	60
900	400	1125	914	1050	28	M36	630	663	60	60
1000	400	1255	1016	1170	28	M39	630	887	60	60
1200	450	1485	1220	1390	32	M45	720	1447	70	70

Dimensiones en mm.

Peso en Kg.

MATERIALES EN CONSTRUCCION

BRIDAS • ACERO AL CARBONO ST-37.2

VIROLAS • ACERO INOXIDABLE AISI-316

JUNTA DE ESTANQUEIDAD • CAUCHO NATURAL DE CALIDAD EPDM

TRATAMIENTO DE PINTURA

GRANALLADO • GRADO SA 2 1/2. SEGUN NORMA UNE 48.302

PINTURA • RECUBRIMIENTO EPOXY • POLIESTER EN POLVO POLIMERIZADOS AL HORNO.
COLOR AZUL RAL 5015 / 150 MICRAS.

PLANO :

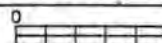
CARRETE DE DESMONTAJE

ESCALA ORIGINAL A4
S/E

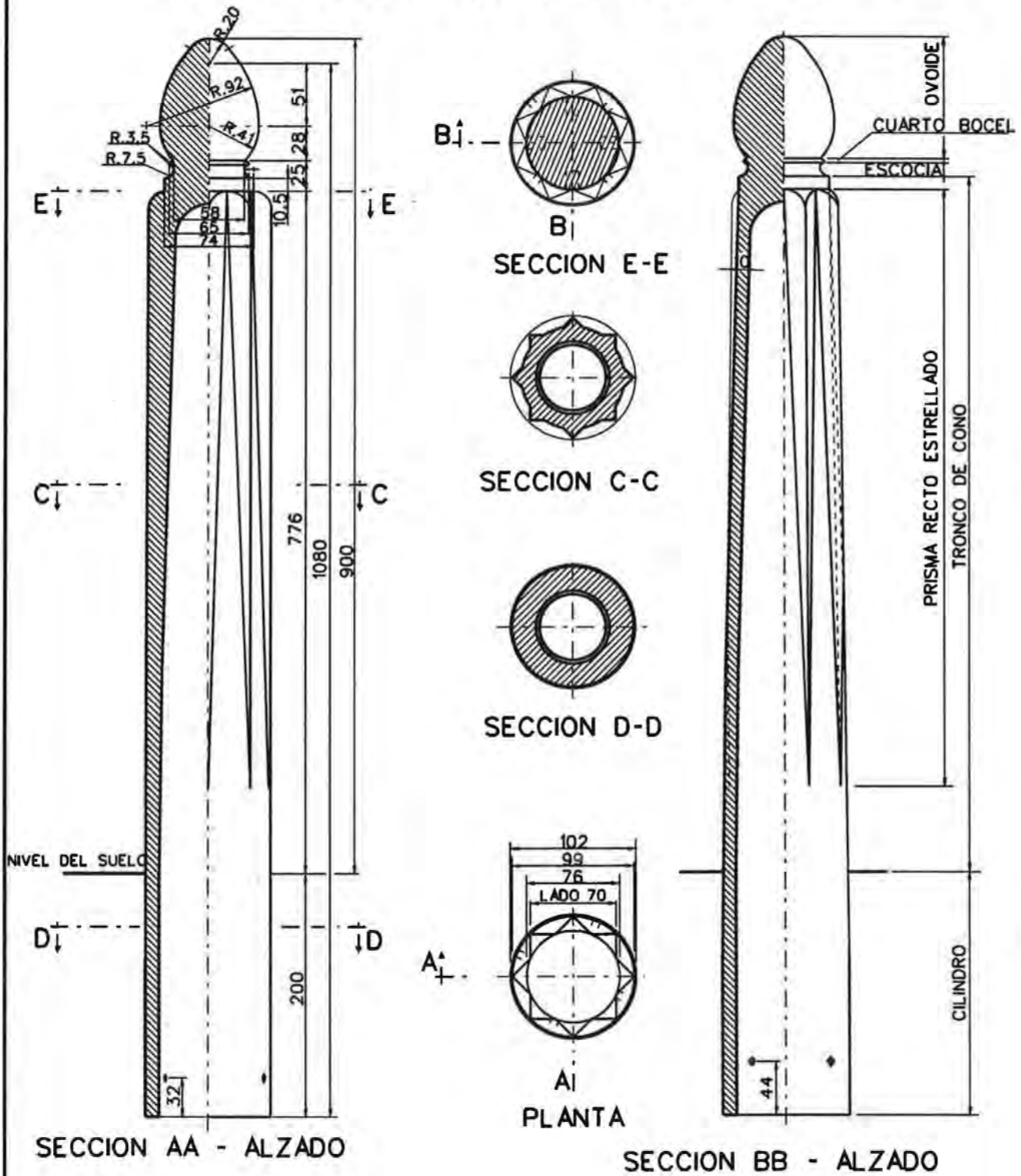
MODELO Nº

FECHA: MAY-15

M-18



FUNDICION NODULAR
 ANCLAJES PASANTES 2/O 10 EN CRUZ L = 142 mm.



COLOR RAL 6009
 MEDIDAS EN mm.

PLANO :
HITO DE FUNDICION NODULAR

ESCALA:

MODELO N°:

FECHA: MAY-15

P-10

ANEJO Nº 2

CUADRO DE PRECIOS

(precios sin I.V.A.)

INDICE

<u>CAPITULO 1: TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL</u>	1
TUBERÍA DE LA FUNDICIÓN DÚCTIL PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN.....	1
PROTECCIÓN EXTERIOR CINCO + BITUMEN.....	1
PROTECCIÓN EXTERIOR CINCO-ALUMINIO + EPOXI.....	1
ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN.....	2
CODO 1/4 DE ENCHUFES.....	2
CODO 1/8 DE ENCHUFES.....	2
CODO 1/16 DE ENCHUFES.....	2
CODO 1/32 DE ENCHUFES.....	2
MANGUITO DE UNIÓN DE ENCHUFES.....	2
TE DE DOS ENCHUFES Y DERIVACIÓN A BRIDA.....	3
TE DE TRES ENCHUFES.....	3
CONO DE REDUCCIÓN DE ENCHUFES.....	4
EMPALME BRIDA-ENCHUFE.....	4
EMPALME BRIDA-LISO.....	4
CODO 1/4 DE BRIDAS.....	5
CODO 1/8 DE BRIDAS.....	5
CODO 1/16 DE BRIDAS.....	5
CODO 1/32 DE BRIDAS.....	5
BRIDA CIEGA.....	5
MANGUITO DE DOS BRIDAS.....	6
CONO DE REDUCCIÓN DE BRIDAS.....	6
BRIDA ORIENTABLE.....	6
TE CON DOS ENCHUFES Y DERIVACIÓN A BRIDA.....	7
JUNTA ACERROJADA PARA TUBO.....	7
JUNTA ACERROJADA PARA ACCESORIO.....	7
<u>CAPITULO 2: PIEZAS ESPECIALES DE CONEXIÓN DE TUBERÍAS</u>	8
UNIONES DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA TUBERÍAS DE PVC Y POLIETILENO.....	8
MANGUITO DE UNIÓN PARA TUBERÍAS DE PVC.....	8
BRIDA-ENCHUFE PARA TUBERÍA DE PVC.....	8
UNION ANTITRACCIÓN PARA POLIETILENO.....	8
BRIDA ANTITRACCIÓN PARA POLIETILENO.....	8
BRIDA AUTOBLOCANTE PARA TUBERÍA DE FUNDICIÓN DUCTIL.....	8
UNIONES UNIVERSALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL (pequeña tolerancia).....	9
UNIÓN UNIVERSAL (pequeña tolerancia).....	9
BRIDA UNIVERSAL (pequeña tolerancia).....	9
UNION UNIVERSAL BOCAS DIFERENTES (pequeña tolerancia).....	9
UNIONES UNIVERSALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL (alta tolerancia).....	10
UNIÓN UNIVERSAL (alta tolerancia).....	10
BRIDA UNIVERSAL (alta tolerancia).....	10
UNION UNIVERSAL BOCAS DIFERENTES (alta tolerancia).....	10
BRIDAS DE ACERO SOLDABLE Y JUNTAS PLANAS.....	11
BRIDA PLANA PARA SOLDAR.....	11
BRIDA CIEGA PARA SOLDAR.....	11
JUNTAS PLANAS PARA BRIDAS.....	11

<u>CAPITULO 3: VÁLVULAS</u>	12
VÁLVULAS DE COMPUERTA	12
VÁLVULA DE BRIDAS.....	12
VÁLVULA DE EXTREMOS LISOS.....	12
VALVULA COMBI-T.....	12
VALVULA COMBI-III.....	12
VÁLVULA COMBI-IV.....	12
EJE DE PROLONGACIÓN PARA VÁLVULAS (barrón).....	12
VOLANTES PARA VÁLVULAS DE COMPUERTA.....	12
PLACAS BASE PARA BARRÓN.....	12
VÁLVULAS DE MARIPOSA	13
<u>CAPITULO 4: ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE ABAST.</u>	14
CARRETES DE DESMONTAJE	14
VENTOSAS	14
VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 2 BOLAS.....	14
PURGADOR DE 1 BOLA.....	14
HIDRANTES	15
BOCAS DE RIEGO	15
BOCA DE RIEGO TIPO ZARAGOZA (s / modelo).....	15
BOCA DE RIEGO MODELO ANTIGUO (reposición).....	15
REGISTRO BOCA DE RIEGO MODELO ANTIGUO (reposición).....	15
COMPLEMENTOS PARA BOCAS DE RIEGO	15
SALIDA REDUCIDA PARA CONECTAR EN BOCA DE RIEGO.....	15
PIEZA DE CIERRE DE LATÓN DE BOCA DE RIEGO (modelo antiguo).....	15
<u>CAPITULO 5: TUBERÍAS DE PVC</u>	16
TUBERÍAS DE PVC-U PARA CONDUCCIONES A PRESIÓN	16
TUBERÍAS DE PVC-U PARA CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO SIN PRESIÓN	16
TUBERÍAS LISAS DE PVC PARA EVACUACIÓN	16
TUBERÍAS LISAS DE PVC PARA CABLES	16
ACCESORIOS PARA TUBERÍAS DE PVC	17
CASQUILLO REDUCTOR.....	17
CODOS HEMBRA-HEMBRA 45º.....	17
CODOS HEMBRA-HEMBRA 90º.....	17
MANGUITO HEMBRA-HEMBRA.....	17
REDUCCIÓN BOTELLA.....	17
TAPONES HEMBRA.....	17
TES IGUALES A 90º HEMBRA.....	17
MANGUITO DE UNIÓN CON OTRAS TUBERÍAS	17
<u>CAPITULO 6: TUBERÍAS DE POLIETILENO</u>	18
TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA CONDUCCIONES A PRESIÓN	18
TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD.....	18
TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.....	18
TUBERÍA PARA CABLEADOS Y FIBRA ÓPTICA	19
TUBERÍA CORRUGADA DE POLIETILENO.....	19
SEPARADORES.....	19
MANGUITOS.....	19
ACCESORIOS DE POLIPROPILENO PARA TUBERÍAS DE POLIETILENO	20
ENLACE MIXTO ROSCA-MACHO.....	20
ENLACE MIXTO ROSCA-HEMBRA.....	20
CODOS 90º BOCAS IGUALES.....	20
CODOS 90º ROSCA-HEMBRA.....	20
CODOS 45º ROSCA-MACHO.....	20
MANGUITO DE UNIÓN.....	20
MANGUITO REDUCIDO.....	20

TAPÓN FINAL.....	20
TES BOCAS IGUALES.....	20
DERIVACIÓN TE ROSCA-HEMBRA.....	20
ENLACE MIXTO BRIDA.....	20

CAPITULO 7: ACCESORIOS DE LATÓN PARA TUBERÍAS DE POLIETILENO **21**

ENLACE ROSCA-MACHO.....	21
ENLACE ROSCA-HEMBRA.....	21
MANGUITO DE UNIÓN.....	21
CODOS 90º BOCAS IGUALES.....	21
CODOS 90º ROSCA-HEMBRA.....	21
CODOS 90º ROSCA-MACHO.....	21
TES BOCAS IGUALES.....	21
TES ROSCA-HEMBRA EN EL CENTRO.....	21
CODOS 45º ROSCA-MACHO.....	22
MACHÓN (ROSCA-MACHO / ROSCA-MACHO).....	22
TAPÓN ROSCA-HEMBRA.....	22
TAPÓN ROSCA-MACHO.....	22
REDUCCIÓN HEXAGONAL.....	22
ENLACE ROSCA-MACHO PARA TUBERÍA DE HIERRO.....	22
ENLACE ROSCA-HEMBRA PARA TUBERÍA DE HIERRO.....	22
VALVULA DE ESFERA METÁLICA.....	22
VALVULA DE BOLA EN CURVA CON PORTAMANGUERA.....	22

CAPITULO 8: MATERIAL PARA TOMAS DE AGUA **23**

BRIDA DE TOMA PARA PVC Y POLIETILENO (COLLARÍN).....	23
GRIFOS DE TOMA.....	23
GRIFO DE TOMA EN CARGA DE FUNDICIÓN.....	23
GRIFO DE TOMA EN CARGA DE LATÓN.....	23
BANDAS DE ACERO INOXIDABLE.....	23
TALADRO AUTOMÁTICO DE TOMA EN CARGA.....	23
BRIDAS DE TOMA PARA FUNDICIÓN O FIBROCEMENTO (CABEZAL).....	24
BRIDA DE TOMA EN CARGA PARA FUNDICIÓN O FIBROCEMENTO (CABEZAL).....	24
BRIDA DE TOMA PARA FUNDICIÓN O FIBROCEMENTO (CABEZAL) NO EN CARGA.....	24
CABEZAL DE TOMA CON DERIVACIÓN A BRIDA EN-1092.....	25
BRIDA DE TOMA MONOBLOQUE (CON GRIFO INCORPORADO).....	25

CAPITULO 9: ELEMENTOS METÁLICOS Y ARQUETAS **26**

REGISTROS METÁLICOS.....	26
REGISTRO MODELO ZARAGOZA CIRCULAR.....	26
REGISTRO MODELO ZARAGOZA CUADRADO.....	26
REGISTRO DE HIDRANTE MODELO ZARAGOZA CUADRADO.....	26
REGISTROS CIRCULARES DE FUNDICIÓN GRIS (reposición).....	26
REGISTROS DE ARAGÓN DE CABLE.....	26
REGISTROS DE GAS.....	26
OTROS ELEMENTOS METÁLICOS.....	27
SUMIDEROS TIPO ZARAGOZA.....	27
TRAMPILLONES.....	27
HITOS PEATONALES.....	27
PATE DE COPOLÍMERO.....	27
ARQUETAS DESMONTABLES DE POLIPROPILENO REFORZADO CON FIBRA DE VÍDRIO.....	28
ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO (SIN FONDO).....	28
ARQUETA SIN FONDO.....	28
ARQUETA CON FONDO.....	28

CAP 1.- TUBERIAS FUNDICION DUCTIL Y ACCESORIOS

TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN

NORMA UNE-EN 545

PROTECCIÓN INTERIOR MORTERO DE CEMENTO

UNIONES CON JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE (incluso elastómero)

PROTECCIÓN EXTERIOR DE CINC + BITUMEN			
DN	PFA	espesor mín.	€/ml.
80	148	4,7	24,68
100	121	4,7	30,46
125	97	4,7	37,38
150	81	4,7	42,15
200	63	4,8	57,78
250	55	5,2	73,61
300	49	5,6	96,87
350	45	6,0	124,59
400	43	6,4	146,90
450	40	6,8	177,59
500	38	7,2	203,85
600	36	8,0	273,39

PROTECCIÓN EXTERIOR DE CINC-ALUMINIO + EPOXI			
DN	Clase de Presión	espesor mín.	€/ml.
80	40	3,0	24,68
100	40	3,0	30,46
125	40	3,0	37,38
150	40	3,0	42,15
200	40	3,1	57,78
250	40	3,9	73,61
300	40	4,6	96,87
350	30	4,7	124,59
400	30	4,8	146,90
450	30	5,1	177,59
500	30	5,6	203,85
600	30	6,7	273,39

ACCESORIOS DE FUNDICION DÚCTIL PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN

ESPEORES SEGUN NORMA UNE-EN 545

RECUBRIMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN 14.901

ENCHUFES CON JUNTA MECANICA (incluso elastómetro, contrabridas, arandelas y bulones)

CODO 1/4 CON DOS ENCHUFES (90º)		
DN	€/ud	espesor nominal
80	91,39	7,0
100	96,99	7,2
125	124,16	7,5
150	133,34	7,8
200	187,24	8,4
250	263,48	9,0
300	399,84	9,6
350	781,00	10,2
400	1.071,22	10,8
450	1.313,38	11,4
500	1.872,46	12,0
600	2.173,80	13,2

S / UNE-EN 545

CODO 1/8 CON DOS ENCHUFES (45º)		
DN	€/ud	espesor nominal
80	91,38	7,0
100	96,69	7,2
125	114,74	7,5
150	133,27	7,8
200	187,04	8,4
250	263,86	9,0
300	401,14	9,6
350	679,39	10,2
400	851,17	10,8
450	1.063,87	11,4
500	1.311,54	12,0
600	1.836,06	13,2

S / UNE-EN 545

CODO 1/16 CON DOS ENCHUFES (22º)		
DN	€/ud	espesor nominal
80	91,34	7,0
100	96,70	7,2
125	114,48	7,5
150	133,20	7,8
200	186,49	8,4
250	263,03	9,0
300	399,19	9,6
350	679,05	10,2
400	850,76	10,8
450	984,32	11,4
500	1.135,76	12,0
600	1.553,31	13,2

S / UNE-EN 545

CODO 1/32 CON DOS ENCHUFES (11º)		
DN	€/ud	espesor nominal
80	91,34	7,0
100	96,69	7,2
125	114,70	7,5
150	132,87	7,8
200	186,92	8,4
250	263,65	9,0
300	400,73	9,6
350	679,84	10,2
400	850,67	10,8
450	1.013,12	11,4
500	1.046,71	12,0
600	1.414,73	13,2

S / UNE-EN 545

MANGUITO DE UNION DE DOS ENCHUFES					
DN	€/ud	espesor nominal	DN	€/ud	espesor nominal
80	92,40	7,0	400	707,28	10,8
100	94,76	7,2	450	797,09	11,4
125	111,99	7,5	500	945,71	12,0
150	129,95	7,8	600	1.237,31	13,2
200	182,65	8,4	700	2.467,62	14,4
250	313,55	9,0	800	3.116,32	15,6
300	418,72	9,6	900	3.732,20	16,8
350	560,28	10,2	1.000	4.117,54	18,0

S / UNE-EN 545

S / UNE-EN 545

ACCESORIOS DE FUNDICION DÚCTIL PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN

ESPEORES SEGUN NORMA UNE-EN 545

RECUBRIMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN 14.901

BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

ENCHUFES CON JUNTA MECANICA (incluso elastómetro, contrabridas, arandelas y bulones)

TE CON DOS ENCHUFES Y DERIVACION BRIDA						
DN	€/ud	espesor nominal		DN	€/ud	espesor nominal
80-80	105,40	7,0-7,0		350-100	918,61	10,2-7,2
100-80	121,49	7,2-7,0		350-150		10,2-7,8
100-100		7,2-7,2		350-200		10,2-8,4
125-80	144,06	7,5-7,0		350-250		10,2-9,0
125-100		7,5-7,2		350-300		10,2-9,6
125-125		7,5-7,5		350-350	10,2-10,2	
150-80	168,50	7,8-7,0		400-100	10,8-7,2	
150-100		7,8-7,2		400-150	10,8-7,8	
150-125		7,8-7,5		400-200	10,8-8,4	
150-150		7,8-7,8		400-250	10,8-9,0	
200-80	234,14	8,4-7,0		400-300	10,8-9,6	
200-100		8,4-7,2		400-400	10,8-10,8	
200-125		8,4-7,5		450-100	11,4-7,2	
200-150		8,4-7,8		450-150	11,4-7,8	
200-200	371,60	8,4-8,4		450-200	11,4-8,4	
250-80		9,0-7,0		450-250	11,4-9,0	
250-100		9,0-7,2		450-300	11,4-9,6	
250-150		9,0-7,8		450-450	11,4-11,4	
250-200		9,0-8,4		500-100	12,0-7,2	
250-250	9,0-9,0		500-150	12,0-7,8		
300-80	853,22	9,6-7,0		500-200	12,0-8,4	
300-100		9,6-7,2		500-250	12,0-9,0	
300-150		9,6-7,8		500-300	12,0-9,6	
300-200		9,6-8,4		500-400	12,0-10,8	
300-250		9,6-9,0		500-500	12,0-12,0	
300-300		9,6-9,6		600-100	13,2-7,2	
			600-200	13,2-8,4		
			600-300	13,2-9,6		
			600-400	13,2-10,8		
			600-600	13,2-13,2		

S / UNE-EN 545

S / UNE-EN 545

TE DE TRES ENCHUFES		
DN	€/ud	espesor nominal
100-80	176,40	7,2-7,0
100-100	177,52	7,2-7,2
150-80	213,01	7,8-7,0
150-100	214,13	7,8-7,2
150-150	222,36	7,8-7,8
200-100	290,51	8,4-7,2
200-150	298,74	8,4-7,8
200-200	311,81	8,4-8,4

S / UNE-EN 545

ACCESORIOS DE FUNDICION DÚCTIL PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN

ESPEORES SEGUN NORMA UNE-EN 545

RECUBRIMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN 14.901

BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

ENCHUFES CON JUNTA MECANICA (incluso elastómetro, contrabridas, arandelas y bulones)

CONO DE REDUCCION DE DOS ENCHUFES

DN	€/ud	espesor nominal
100-80	105,28	7,2-7,0
125-80	116,48	7,5-7,0
125-100	117,60	7,5-7,2
150-80	137,11	7,8-7,0
150-100	138,23	7,8-7,2
150-125	142,14	7,8-7,5
200-100	180,41	8,4-7,2
200-125	184,32	8,4-7,5
200-150	188,64	8,4-7,8
250-150	277,14	9,0-7,8
250-200	290,21	9,0-8,4
300-150	358,07	9,6-7,8
300-200	371,14	9,6-8,4
300-250	375,94	9,6-9,0

S / UNE-EN 545

DN	€/ud	espesor nominal
350-200	645,82	10,2-8,4
350-250	650,62	10,2-9,0
350-300	672,08	10,2-9,6
400-250	752,19	10,8-9,0
400-300	773,65	10,8-9,6
450-300	824,13	11,4-9,6
450-400	848,42	11,4-10,8
500-350	1.208,39	12,0-10,2
500-400	1.217,96	12,0-10,8
500-450	1.258,40	12,0-11,4
600-400	1.577,37	13,2-10,8
600-500	1.634,26	13,2-12,0

S / UNE-EN 545

EMPALME BRIDA-ENCHUFE

DN	€/ud	espesor nominal
80	59,95	7,0
100	61,21	7,2
125	73,17	7,5
150	85,13	7,8
200	122,65	8,4
250	182,54	9,0
300	248,67	9,6
350	522,49	10,2
400	626,07	10,8
450	708,50	11,4
500	761,94	12,0
600	1.016,72	13,2
700	2.086,54	14,4
800	2.681,28	15,6
900	3.312,66	16,8
1.000	4.389,50	18,0

S / UNE-EN 545

EMPALME BRIDA-LISO

DN	€/ud	espesor nominal
80	32,33	7,0
100	41,92	7,2
125	52,48	7,5
150	61,49	7,8
200	88,89	8,4
250	236,23	9,0
300	293,59	9,6
350	406,43	10,2
400	621,64	10,8
450	628,19	11,4
500	633,80	12,0
600	830,90	13,2
700	1.893,79	14,4
800	2.484,92	15,6
900	2.556,01	16,8
1.000	3.000,99	18,0

S / UNE-EN 545

ACCESORIOS DE FUNDICION DUCTIL PARA AGUA POTABLE A PRESION

ESPEORES SEGUN NORMA UNE-EN 545

RECUBRIMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN 14.901

BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

CODO 1/4 CON DOS BRIDAS (90º)

DN	€/ud	espesor nominal
80	54,75	7,0
100	57,26	7,2
125	82,25	7,5
150	83,73	7,8
200	132,57	8,4
250	288,71	9,0
300	494,01	9,6
350	1.302,20	10,2
400	2.186,00	10,8
450	2.557,49	11,4
500	2.988,24	12,0
600	3.850,80	13,2

S / UNE-EN 545

CODO 1/8 CON DOS BRIDAS (45º)

DN	€/ud	espesor nominal
80	40,02	7,0
100	47,13	7,2
125	79,44	7,5
150	83,11	7,8
200	137,83	8,4
250	330,94	9,0
300	449,71	9,6
350	798,79	10,2
400	1.019,65	10,8
450	1.278,28	11,4
500	1.691,97	12,0
600	2.244,65	13,2

S / UNE-EN 545

CODO 1/16 CON DOS BRIDAS (22º)

DN	€/ud	espesor nominal
80	55,35	7,0
100	57,61	7,2
125	74,75	7,5
150	93,54	7,8
200	126,46	8,4
250	288,99	9,0
300	343,07	9,6
350	814,15	10,2
400	895,85	10,8
450	1.229,80	11,4
500	1.257,69	12,0
600	1.850,84	13,2

S / UNE-EN 545

CODO 1/32 CON DOS BRIDAS (11º)

DN	€/ud	espesor nominal
80	54,99	7,0
100	56,98	7,2
125	63,00	7,5
150	63,51	7,8
200	125,37	8,4
250	274,41	9,0
300	342,74	9,6
350	725,04	10,2
400	726,15	10,8
450	947,21	11,4
500	1.311,49	12,0
600	1.667,57	13,2

S / UNE-EN 545

BRIDA CIEGA

DN	€/ud	espesor (a)
80	14,92	19,0
100	19,32	19,0
125	23,90	19,0
150	28,50	19,0
200	70,63	20,0
250	72,11	22,0
300	102,42	24,5
350	171,58	26,5

S / UNE-EN 545

DN	€/ud	espesor (a)
400	273,16	28,0
450	326,03	30,0
500	535,39	31,5
600	793,39	36,0
700	1.177,51	39,5
800	1.606,77	43,0
900	2.053,95	46,5
1.000	2.559,27	50,0

S / UNE-EN 545

ACCESORIOS DE FUNDICION DUCTIL PARA AGUA POTABLE A PRESION

ESPEORES SEGUN NORMA UNE-EN 545

RECUBRIMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN 14.901

BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

MANGUITO DE DOS BRIDAS			
DN (mm)	longitud 0,25 m. €/ud	Longitud 0,50 m. €/ud	espesor de caña S / UNE-EN 545
80	42,22	56,12	7,0
100	56,33	66,56	7,2
125	57,00	79,18	7,5
150	107,59	129,70	7,8
200	117,13	149,34	8,4
250	206,41	287,12	9,0
300	285,81	360,86	9,6
350	741,57	871,77	10,2
400	819,41	982,74	10,8
450	1.031,95	1.515,44	11,4
500	1.780,42	1.916,20	12,0
600	2.152,13	2.292,40	13,2

CONO DE REDUCCION DE DOS BRIDAS						
DN	€/ud	espesor nominal		DN	€/ud	espesor nominal
100-80	44,26	7,2-7,0		350-200		10,2-8,4
125-80	61,33	7,5-7,0		350-250	615,47	10,2-9,0
125-100		7,5-7,2		350-300		10,2-9,6
150-80	78,58	7,8-7,0		400-250	724,41	10,8-9,0
150-100		7,8-7,2		400-300		10,8-9,6
150-125		7,8-7,5		450-300	1.161,51	11,4-9,6
200-100	109,11	8,4-7,2		450-400		11,4-10,8
200-125		8,4-7,5		500-350	1.788,28	12,0-10,2
200-150		8,4-7,8		500-400	1.957,28	12,0-10,8
250-150	236,90	9,0-7,8		500-450		12,0-11,4
250-200		9,0-8,4		600-400	2.602,60	13,2-10,8
300-150	322,31	9,6-7,8		600-500		13,2-12,0
300-200		9,6-8,4				
300-250		9,6-9,0				

S / UNE-EN 545

S / UNE-EN 545

BRIDA ORIENTABLE (individual) S / NORMA UNE-EN 1.092				
DN	€/ud (PN-10)	€/ud (PN-16)	€/ud (PN-25)	€/ud (PN-40)
80	6,00	6,00	6,00	6,00
100	7,50	7,50	10,18	10,18
125	10,01	10,01	12,50	12,50
150	9,60	9,60	16,00	16,00
200	13,99	14,75	18,48	19,34
250	17,53	18,22	23,42	30,42
300	22,35	24,76	28,75	41,89
350	42,30	46,45	62,07	-
400	26,44	27,85	28,01	-
450	27,82	36,69	44,15	-
500	32,65	37,68	47,64	-
600	44,56	51,36	54,01	-

ACCESORIOS DE FUNDICION DUCTIL PARA AGUA POTABLE A PRESION

ESPEORES SEGUN NORMA UNE-EN 545

RECUBRIMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN 14.901

BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

TE DE TRES BRIDAS						
DN	€/ud	espesor nominal		DN	€/ud	espesor nominal
80-80	64,02	7,0-7,0		350-100	1.164,57	10,2-7,2
100-80	68,96	7,2-7,0		350-150		10,2-7,8
100-100		7,2-7,2		350-200		10,2-8,4
125-80	100,52	7,5-7,0		350-250		10,2-9,0
125-100		7,5-7,2		350-300		10,2-9,6
125-125		7,5-7,5		350-350		10,2-10,2
150-80	107,79	7,8-7,0		400-100	1.310,94	10,8-7,2
150-100		7,8-7,2		400-150		10,8-7,8
150-125		7,8-7,5		400-200		10,8-8,4
150-150		7,8-7,8		400-250		10,8-9,0
200-80	167,69	8,4-7,0		400-300		10,8-9,6
200-100		8,4-7,2		400-400		10,8-10,8
200-125		8,4-7,5		450-100	1.875,49	11,4-7,2
200-150		8,4-7,8		450-150		11,4-7,8
200-200	8,4-8,4		450-200	11,4-8,4		
250-80	443,75	9,0-7,0		450-250		11,4-9,0
250-100		9,0-7,2		450-300		11,4-9,6
250-150		9,0-7,8		450-450		11,4-11,4
250-200		9,0-8,4		500-100	1.882,72	12,0-7,2
250-250		9,0-9,0		500-150		12,0-7,8
300-80	566,98	9,6-7,0		500-200		12,0-8,4
300-100		9,6-7,2		500-250		12,0-9,0
300-150		9,6-7,8		500-300		12,0-9,6
300-200		9,6-8,4		500-400		12,0-10,8
300-250		9,6-9,0		500-500	12,0-12,0	
300-300		9,6-9,6		600-100	3.100,10	13,2-7,2
			600-200	13,2-8,4		
			600-300	13,2-9,6		
			600-400	13,2-10,8		
			600-500	13,2-12,0		
			600-600	13,2-13,2		

S / UNE-EN 545

S / UNE-EN 545

JUNTA ACERROJADA PARA TUBO		
Anillo elastomérico		
DN	€/ud	PFA (bar)
80	25,44	16
100	29,04	16
125	32,46	16
150	47,04	16
200	68,88	16
250	110,52	16
300	174,00	16

JUNTA ACERROJADA PARA ACCESORIO		
Junta mecánica con contrabrida		
DN	€/ud	PFA (bar)
80	60,39	23
100	67,42	23
125	79,80	22
150	87,11	18
200	186,31	16
250	269,23	16
300	321,77	16

CAP 2.- PIEZAS ESPECIALES DE CONEXIÓN DE TUBERÍAS

UNIONES DE FUNDICIÓN DUCTIL PARA TUBERÍAS DE PVC Y POLIETILENO

PIEZAS DE FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7

TORNILLERÍA: ACERO 6.8 GALVANIZADO – EN ISO 898-1 Y EN ISO 1461

PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 200 micras) PARA AGUA POTABLE

JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1

PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

MANGUITO UNION TUBERÍAS DE PVC		
DN (mm)	Longitud max. (mm)	€/ud
63	150	14,02
75	154	25,12
90	154	27,85
110	175	28,21
125	175	29,30
140	179	37,12
160	215	46,63
180	215	46,63
200	219	69,93
250	241	86,99

BRIDA-ENCHUFE TUBERÍA DE PVC			
BRIDAS EN PN10 y PN-16			
DN tubo	DN brida	Longitud max. (mm)	€/ud
63	50-60-65	82	23,17
75	50-60-65	82	24,07
90	80	82	31,62
110	100	82	34,71
125	125	82	37,02
140	125	82	39,25
160	150	92	54,03
180	150	92	58,92
200	200	92	60,73
250	250	122	110,63

UNIÓN ANTITRACCIÓN POLIETILENO		
Sujección de acero bicromatado		
DN		€/ud.
63		54,20
75		59,59
90		64,68
110		70,44
125		85,11
140		95,65
160		110,64
180		160,02
200		209,78
250		319,09

BRIDA ANTITRACCIÓN POLIETILENO		
Sujección de acero bicromatado		
DN tubo	DN brida	€/ud.
63	50-60	36,34
75	60-65	40,17
90	80	47,27
110	100	55,39
125	100-125	63,94
140	125	74,66
160	150	84,54
180	150	108,90
200	200	138,36
250	250	208,94

BRIDA AUTOBLCANTE TUB. FUNDICION		
BRIDAS EN PN10 y PN-16		
DN brida	Diámetro ext. (mm.)	€/ud.
80	98	90,70
100	118	102,20
125	144	134,90
150	170	199,30
200	222	302,00
250	274	371,00
300	326	413,00

UNIONES UNIVERSALES DE FUNDICIÓN DUCTIL (pequeña tolerancia)

PIEZAS DE FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7

TORNILLERÍA: ACERO 6.8 GALVANIZADO – EN ISO 898-1 Y EN ISO 1461

PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 200 micras) PARA AGUA POTABLE

JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1

PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

UNION UNIVERSAL (pequeña tolerancia)			
DN	Diámetros Min./Max.	Holgura min.	€/ud
(mm.)	(mm.)	(mm.)	
50	47-60	13	31,06
60	57-72	15	40,12
65	68-85	17	42,73
80	84-106	22	42,73
100	108-130	22	61,85
125	134-155	21	71,06
150	153-175	22	71,06
175	165-185	20	81,04
200	208-225	17	125,35
200	218-236	18	125,35
250	246-270	24	129,21
250	266-284	18	135,65
300	305-326	21	174,44
300	315-335	20	184,76
300	360-386	26	213,25
350	386-405	19	232,24
400	408-435	27	245,44
400	425-448	23	407,03
400	438-458	20	407,03
450	465-490	25	407,03
450	480-500	20	407,03

UNION UNIVERSAL BOCAS DIFERENTES			
Diámetro 1	Diámetro 2	Holguras Min.	€/ud
Max-Min (mm.)	Max-Min (mm.)	(1-2) (mm.)	
57- 72	68- 85	15-17	69,07
68- 85	85-102	17-17	79,12
85-102	108-128	17-20	122,46
108-128	134-154	20-20	128,16
108-128	154-175	20-21	128,16
128-146	154-175	18-21	139,82
134-154	154-175	20-21	161,60
134-154	165-182	20-17	161,60
165-182	185-207	17-22	178,28
165-182	208-225	17-17	181,67
165-182	218-236	17-18	256,94
208-225	246-266	17-20	257,60
225-250	264-284	25-20	282,43
246-266	305-326	20-21	319,32
264-284	305-326	20-21	320,61
264-284	315-335	20-20	321,43
282-302	315-335	20-20	334,17
305-326	315-335	21-20	358,52
315-335	360-386	20-26	361,68
360-386	386-410	26-24	368,45
360-386	408-435	26-27	403,71

BRIDA UNIVERSAL (pequeña tolerancia)			
DN brida	Diámetros Min./Max.	Holgura min	€/ud
(mm.)	(mm.)	(mm.)	
40/50	47-60	13	33,69
50/65	57-72	15	40,25
50/65	68-85	17	49,74
65/80/100	84-106	22	50,36
100/125	108-130	22	60,27
125/150	128-146	18	68,73
125/150	134-155	21	69,72
150/200	153-175	22	69,78
150/200	165-185	20	91,56
200	184-207	23	91,56
200	208-225	17	109,83
200	218-236	18	109,83
200	222-250	28	148,75
250	246-270	24	148,75
250	264-284	20	158,97
250	282-306	24	164,12
300	305-326	21	180,87
300	315-335	20	196,42
300	334-355	21	196,42
300	360-386	26	259,77
350	360-386	26	259,77
350	386-410	24	271,77
400	408-435	27	306,24
400	425-448	23	334,74
400	438-458	20	334,74
400	465-490	25	388,01
400	480-500	20	388,01

UNIONES UNIVERSALES DE FUNDICIÓN DUCTIL (alta tolerancia)

PIEZAS DE FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7

TORNILLERÍA: ACERO 6.8 GALVANIZADO – EN ISO 898-1 Y EN ISO 1461

PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 200 micras) PARA AGUA POTABLE

JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1

PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

UNION UNIVERSAL (alta tolerancia)			
	Diámetros Min./Max.	Holgura min.	€/ud
	(mm.)	(mm.)	
	40-75	35	66,15
	60-95	35	89,33
	80-115	35	96,88
	105-135	30	111,52
	130-165	35	139,47
	155-195	40	146,01
	190-230	40	195,03
	215-258	43	216,61
	235-275	40	218,07
	240-280	40	249,02
	270-310	40	234,66
	310-350	40	268,15
	505-534	29	738,12
	530-565	35	820,94

BRIDA UNIVERSAL (alta tolerancia)			
DN brida	Diámetros Min./Max.	Holgura min	€/ud
(mm.)	(mm.)	(mm.)	
450	490-525	35	639,50
500	505-540	35	664,87
500	540-575	35	814,01
500	575-610	35	855,12
600	610-645	35	838,46
600	645-680	35	1032,12
600	680-715	35	1064,16
700	710-745	35	1139,25

UNION UNIVERSAL BOCAS DIFERENTES			
Diámetro 1	Diámetro 2	Holguras Min.	€/ud
Max-Min (mm.)	Max-Min (mm.)	(1-2) (mm.)	
155-195	190-230	40-40	192,84
155-195	215-258	40-43	188,62
215-258	279-310	43-31	281,45
310-350	395-435	40-40	333,91
310-350	435-470	40-35	354,64
310-350	470-505	40-35	372,18
395-435	435-470	40-35	412,65
395-435	505-540	40-35	434,43
400-435	435-470	35-35	552,66
435-470	505-540	35-35	442,56
470-505	505-540	35-35	492,37
470-505	540-575	35-35	534,64
505-540	540-575	35-35	597,93
505-540	575-610	35-35	618,01
505-540	645-680	35-35	733,14
610-645	645-680	35-35	751,38
610-645	680-715	35-35	767,09
610-645	710-745	35-35	804,65

BRIDAS DE ACERO SOLDABLES Y JUNTAS PLANAS
PIEZAS DE ACERO S 235 JR SEGÚN NORMA UNE-EN 10.025
JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1 y 2
BRIDAS SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092-1

BRIDA PLANAS PARA SOLDAR		
DN	PN10 €/ud.	PN16 €/ud
100	13,17	13,17
150	19,35	19,35
200	27,71	28,61
250	37,88	54,54
300	46,20	53,89
350	65,34	67,01
400	100,62	93,37
450	120,96	120,08
500	125,13	157,09
600	197,75	282,76
700	228,16	299,31
800	230,25	300,84
900	290,67	345,23
1000	448,71	541,00

BRIDA CIEGA PARA SOLDAR		
DN	PN10 €/ud.	PN16 €/ud
100	17,62	17,62
150	19,65	19,65
200	32,28	37,54
250	49,71	51,34
300	61,28	80,28
350	68,07	104,79
400	73,05	147,85
450	128,01	170,95
500	138,61	207,91
600	235,64	318,80
700	298,16	364,83
800	365,76	564,40
900	572,60	875,80
1000	681,80	889,83

JUNTAS PLANAS PARA BRIDAS		
EPDM		
DN		€/ud
60/65		0,70
80		0,82
100		0,98
125		1,14
150		1,30
200		2,60
250		2,98
300		4,68
350		6,64
400		7,74
450		8,32
500		8,46
600		10,56
700		13,02
800		16,66
900		19,46
1000		24,16

JUNTAS PLANAS PARA BRIDAS		
Copolímero de PE modificado		
DN		€/ud
60/65		1,62
80		1,85
100		1,87
125		2,20
150		2,54
200		3,41
250		3,58
300		5,63
350		8,66
400		9,00
450		12,17
500		16,13
600		21,43

CAP 3.- VÁLVULAS

VÁLVULAS DE COMPUERTA

VÁLVULAS (CUERPO Y COMPUERTA) DE FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7
 HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE ST-1.4021
 PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 250 micras) PARA AGUA POTABLE
 JUNTAS DE GOMA EPDM y NBR – NORMA UNE EN 681-1 y 2
 PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

VÁLVULA DE BRIDAS		
DN	PN	€/ud.
65	10-16	126,41
80	10-16	148,40
100	10-16	176,72
125	10-16	301,67
150	10-16	301,99
200	16	533,14
250	16	889,59
300	16	1.158,82

VÁLVULA EXTREMOS LISOS		
DN		€/ud.
80		170,83
100		208,42
125		301,50
150		324,58
200		534,70
250		866,12
300		1.142,00

COMBI-T	
DN	€/ud.
100-80	432,36
100-100	450,43
150-80	475,45
150-100	517,76
150-150	648,04
200-80	712,61
200-100	897,37
200-150	1.022,12
200-200	1.328,42

COMBI-III	
DN	€/ud.
80	830,47
100	1.033,70
150	1.511,80
200	2.281,57

COMBI-IV	
DN	€/ud.
80	1.073,30
100	1.365,49
150	1.850,21
200	2.905,23

EJE PROLONGACIÓN PARA VALVULAS (barrón)			
DN	Long. Mín. (m.)	Telescópico	Long. Fija
		€/ud.	€/ud.
65-150	1,15	54,61	27,33
200-300	1,15	67,92	27,33

PLACA BASE (barrón)	
PVC circular	€/ud.
Ø34 cm.	51,00

VOLANTES PARA VÁLVULAS DE COMPUERTA		
DN		€/Ud.
65		14,25
80		14,25
100		18,90
125		24,80
150		24,80
200		42,73
250		61,16
300		61,16

PLACA BASE (barrón)	
Hormigón	€/ud.
32,5x32,5 cm.	24,00

VÁLVULAS DE MARIPOSA

VÁLVULAS DE FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7

LENTEJA DE EJE CENTRADO DE ACERO INOXIDABLE CF-8M

EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI-420

DISTANCIA ENTRE BRIDAS: SERIE 20 SEGÚN UNE-EN 558

PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 250 micras) PARA AGUA POTABLE

JUNTAS DE GOMA EPDM y NBR – NORMAS UNE EN 681-1 y 2

PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

BRIDA DE ACOPLAMIENTO SEGÚN NORMA UNE-EN-ISO 5211

VÁLVULA DE MARIPOSA					
DN	PN	IP	REDUCTOR	MOTOR	€/ud.
300	16	68	SI	NO	1.515,18
350	16	68	SI	NO	1.763,57
400	16	68	SI	NO	2.285,18
450	16	68	SI	NO	3.012,22
500	16	68	SI	NO	3.748,00
500	16	68	SI	SI	5.312,59
600	16	68	SI	SI	6.815,47

CAP 4.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS RED ABAST.

CARRETES DE DESMONTAJE

DE TRES BRIDAS DE ACERO AL CARBONO ST-37.2
 VIROLAS DE ACERO INOXIDABLE AISI-316
 PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 150 micras) PARA AGUA POTABLE
 JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1
 PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

DN (mm)	LONGITUD MONTAJE (A) (mm)	TOLERANCIA MONTAJE (mm)	PN16				€/ud.
			TALADROS		Ø ext.	Ø centros	
			Nº	Ø (mm)	(mm)	(mm)	
100	(+,-) 170	(+,-) 30	8	19	220	180	186,11
125	(+,-) 170	(+,-) 30	8	19	250	210	235,62
150	(+,-) 170	(+,-) 30	8	23	285	240	241,69
200	(+,-) 190	(+,-) 30	12	23	340	295	413,28
250	(+,-) 190	(+,-) 30	12	28	405	355	560,70
300	(+,-) 280	(+,-) 40	12	28	460	410	679,14
350	(+,-) 280	(+,-) 40	16	28	520	470	844,20
400	(+,-) 280	(+,-) 40	16	31	580	525	1.035,62
450	(+,-) 280	(+,-) 40	20	31	640	585	1.266,30
500	(+,-) 330	(+,-) 50	20	33	715	650	1.436,40
600	(+,-) 330	(+,-) 50	20	36	840	770	2.160,90
700	(+,-) 330	(+,-) 50	24	36	910	840	2.634,66
800	(+,-) 400	(+,-) 60	24	39	1025	950	3.351,60
900	(+,-) 400	(+,-) 60	28	39	1125	1050	3.991,68
1.000	(+,-) 400	(+,-) 60	28	42	1255	1170	4.513,32

VENTOSAS

FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7
 VALVULA DE CIERRE INCORPORADA
 PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 250 micras) PARA AGUA POTABLE
 JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1
 PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

VENTOSA TRIFUNCIONAL		
De 2 bolas		
DN	PN brida	€/ud.
60/65	10-16	773,97
80	10-16	799,96
100	10-16	937,49
150	10-16	1.816,57
200	16	2.714,90

PURGADOR		
De 1 bola		
DN	PN	€/ud.
25	Roscada 10	98,90
32	Roscada 10	98,90
40	Brida 10	156,66
50	Brida 10	156,66
60-65	Brida 10	156,66

HIDRANTES

FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7
 VALVULA DE CIERRE INCORPORADA
 PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 250 micras) PARA AGUA POTABLE ROJA
 JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1
 PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

HIDRANTE ENTERRADO UNE-EN 14.339

DN	Salidas	Racor	Marco y tapa incl.	€/ud.
100	2 de 70 mm	Barcelona	NO	432,00

BOCAS DE RIEGO

CUERPO DE FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7
 VALVULA DE CIERRE INCORPORADA
 PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 250 micras) PARA AGUA POTABLE
 JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1
 PRESIÓN DE TRABAJO PN-10

BOCA DE RIEGO TIPO ZARAGOZA (s/modelo)

DN	Salidas	Racor	Registro	€/ud.
50 mm	70 mm	Rosca-Macho	Incorporado	225,00

BOCA DE RIEGO MODELO ANTIGUO (reposición)

DN	Salidas	Racor	Registro	€/ud.
40 mm	70 mm	Rosca-Macho	NO	121,00

COMPLEMENTOS PARA BOCAS DE RIEGO

LATÓN ESTAMPADO EN CALIENTE CW617N s/ EN 12165 ó CW614N s/ EN 12164
 JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1
 PRESIÓN DE TRABAJO PN-10

SALIDA REDUCIDA PARA CONECTAR EN BOCA DE RIEGO TIPO ZARAGOZA

SALIDA	Racor ancho	ENTRADA	Racor fino	€/ud.
70 mm	R-Hembra	32 mm	R-Hembra/R-Macho	81,25

PIEZA DE CIERRE DE LATÓN DE BOCA DE RIEGO MODELO ANTIGUO (reposición)

				€/ud.
				41,36

REGISTRO BOCA DE RIEGO MODELO ANTIGUO (reposición)

Forma	Medidas tapa	Altura marco	Peso	€/ud.
OVAL	250x165 mm	70 mm.	7,4 kg.	39,00

CAP 5.- TUBERÍAS DE PVC

TUBERÍAS DE PVC-U PARA CONDUCCIONES A PRESIÓN

NORMA UNE-EN 1452-2
JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1

DN/mm	PN/Atm.	Espesor/mm.	€/ml.
63	6	2,0	1,64
63	10	3,0	2,39
63	16	4,7	3,94
75	6	2,3	2,27
75	10	3,6	3,41
75	16	5,6	5,57
90	6	2,8	3,26
90	10	4,3	4,87
90	16	6,7	7,96
110	6	2,7	3,69
110	10	4,2	5,61
110	16	6,6	9,34
125	6	3,1	4,83
125	10	4,8	7,22
125	16	7,4	11,90
140	6	3,5	6,05
140	10	5,4	9,10
140	16	8,3	14,93

DN/mm	PN/Atm.	Espesor/mm.	€/ml.
160	6	4,0	7,83
160	10	6,2	11,92
160	16	9,5	19,47
180	6	4,4	9,73
180	10	6,9	14,84
180	16	10,7	24,62
200	6	4,9	11,95
200	10	7,7	18,39
200	16	11,9	30,37
250	6	6,2	18,92
250	10	9,6	28,60
250	16	14,8	47,17
315	6	7,7	29,41
315	10	12,1	45,39
315	16	18,7	78,41

TUBERÍAS DE PVC-U PARA CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO SIN PRESIÓN

TUBERIA LISA SEGÚN NORMA UNE-EN 1401-1
JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1

TUBO CLASE SN-2		
DN/mm	Espesor/mm.	€/ml.
160	3,2	7,01
200	3,9	10,54
250	4,9	17,10
315	6,2	25,61
400	7,9	30,57
500	9,8	51,83

TUBO CLASE SN-4		
DN/mm.	Espesor/mm.	€/ml.
160	4,0	5,93
200	4,9	9,05
250	6,2	14,32
315	7,7	22,27
400	9,8	35,86
500	12,3	61,87

TUBERÍAS LISAS DE PVC PARA EVACUACIÓN

TUBERIA LISA SEGÚN NORMAS UNE-EN 1329 y UNE-EN 13501
COLOR GRIS RAL 7037

TUBERÍA EVACUACIÓN		
DN/mm	Espesor/mm.	€/ml.
50	3,0	2,18
75	3,0	3,34
90	3,0	4,04

TUBERÍA EVACUACIÓN		
DN/mm.	Espesor/mm.	€/ml.
110	3,2	5,33
125	3,2	6,08
160	3,2	7,83
200	3,9	11,76

TUBERÍAS LISAS DE PVC PARA CABLES

TUBERÍA LISA CABLES		
DN/mm	Espesor/mm.	€/ml.
50	1,8	1,45
75	1,5	1,94
90	1,6	2,48

TUBERÍA LISA CABLES		
DN/mm.	Espesor/mm.	€/ml.
110	1,8	3,39
125	1,9	4,06
160	2,2	5,98

ACCESORIOS PARA TUBERÍAS DE PVC

SEGÚN NORMA UNE-EN 1401-1

TODAS LAS JUNTAS PARA ENCOLADO – NORMA UNE EN 1401-1

CASQUILLO REDUCTOR	
DN/mm.	€/ud
75-63	0,84
90-75	1,28
110-90	2,30
125-110	3,13
140-125	4,41
140-110	6,85
160-140	8,54
160-125	9,37
200-160	17,24
250-160	34,82
250-200	34,82
315-200	92,78
315-250	92,78

CODOS HEMBRA-HEMBRA 45º	
DN/mm.	€/ud
63	1,77
75	2,18
90	3,43
110	5,71
125	8,60
140	20,34
160	23,57
200	34,97
250	110,74
315	199,92

CODOS HEMBRA-HEMBRA 90º	
DN/mm.	€/ud
63	1,12
75	2,11
90	3,49
110	6,19
125	9,25
140	16,20
160	23,38
200	41,12
250	135,38
315	282,81

MANGUITO HEMBRA-HEMBRA	
DN/mm.	€/ud
63	0,86
75	1,76
90	2,36
110	3,68
125	5,69
140	11,95
160	17,36
200	26,29
250	76,15
315	125,52

REDUCCION BOTELLA	
DN/mm.	€/ud
90-63	2,42
110-75	4,17
110-63	4,17
110-50	4,17
125-90	6,31
125-75	6,31
160-110	11,53
200-160	19,61

TAPONES HEMBRA	
DN/mm.	€/ud
63	0,84
75	1,58
90	2,56
110	5,36
125	7,06
160	15,52

TES IGUALES A 90º HEMBRA	
DN/mm.	€/ud
63	1,39
75	3,13
90	5,36
110	7,91
125	13,96
140	30,27
160	34,03
200	46,84

MANGUITOS DE UNIÓN PARA OTRAS TUBERÍAS

CAUCHO EPDM SEGÚN NORMA UNE-EN 681

FLEJES EN ACERO INOXIDABLE AISI-316

MANGUITO HEMBRA-HEMBRA		
DN min.	DN max.	€/ud
125	150	24,84
137	162	71,82

MANGUITO HEMBRA-HEMBRA		
DN min.	DN max.	€/ud
150	175	49,80
175	200	64,16

CAP 6.- TUBERÍAS DE POLIETILENO

TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA CONDUCCIONES A PRESIÓN

NORMA UNE-EN 12201

TUBERIA: PE DE BAJA DENSIDAD POLIETILENO PE40

PN: 4 ATM			
DN/mm		Espesor	€/ml
32	1"	2,0	0,83
40	1 ¼"	2,4	1,25
50	1 ½"	3,0	1,83
63	2"	3,8	2,91
75	2 ½"	4,5	4,10
90	3"	5,4	5,88

PN: 6 ATM			
DN/mm		Espesor	€/ml
20	½"	2,0	0,45
25	¾"	2,3	0,66
32	1"	2,9	1,45
40	1 ¼"	3,7	1,90
50	1 ½"	4,6	2,56
63	2"	5,8	4,04
75	2 ½"	6,8	5,64
90	3"	8,2	8,16

PN: 10 ATM			
DN/mm		Espesor	€/ml
20	½"	2,8	0,72
25	¾"	3,5	1,12
32	1"	4,4	1,77
40	1 ¼"	5,5	2,99
50	1 ½"	6,9	4,30
63	2"	8,6	6,79
75	2 ½"	10,3	9,66
90	3"	12,3	13,83

TUBERIA: PE DE ALTA DENSIDAD POLIETILENO PE100

PN: 10 ATM			
DN/mm		Espesor	€/ml
32	1"	2,0	0,61
40	1 ¼"	2,4	0,91
50	1 ½"	3,0	1,42
63	2"	3,8	2,24
75	2 ½"	4,5	3,16
90	3"	5,4	4,54
110	4"	6,6	6,42
125	5"	7,4	8,20
140	6"	8,3	10,29
160	6"	9,5	13,43
180	7"	10,7	16,98
200	8"	11,9	20,96
250	10"	14,8	32,58

PN: 16 ATM			
DN/mm		Espesor	€/ml
32	1"	2,3	0,84
40	1 ¼"	3,0	1,35
50	1 ½"	3,7	2,07
63	2"	4,6	3,28
75	2 ½"	5,8	4,57
90	3"	6,8	6,62
110	4"	8,2	9,39
125	5"	11,4	12,13
140	6"	12,7	15,12
160	6"	14,6	19,85
180	7"	16,4	25,09
200	8"	18,2	30,93
250	10"	22,7	48,15

TUBERÍA PARA CABLEADOS Y FIBRA ÓPTICA

NORMA UNE-EN 50086

TUBERIA CORRUGADA DE POLIETILENOMÓDULO DE ELASTICIDAD: EN ROLLO 150 N/mm². EN BARRA 680 N/mm²

RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO 450 N

GRADO DE PROTECCIÓN IP-44

DN/mm	Longitud/ud	Color	Suministro	€/ml.
50	50	Verde-Rojo	ROLLO	1,40
63	50	Verde-Rojo	ROLLO	1,56
63	6	Verde-Rojo	BARRA	1,56
75	50	Verde-Rojo	ROLLO	1,74
75	6	Rojo	BARRA	1,74
90	50	Rojo	ROLLO	2,50
90	6	Rojo-Amarillo	BARRA	2,50
110	50	Verde-Rojo	ROLLO	3,60
110	6	Verde-Rojo-Blanco-Naranja	BARRA	3,60
125	50	Verde-Rojo	ROLLO	3,66
125	6	Rojo-Amarillo-Verde-Azul	BARRA	3,66
125	6	Morado-Negro-Blanco	BARRA	3,66
160	25	Rojo	ROLLO	3,99
160	6	Gris-Rojo	BARRA	3,99
200	6	Rojo	BARRA	6,06

SEPARADORES

DN/mm	Posiciones	€/ud
63	4	0,21
63	8	0,37
90	4	0,51
110	4	0,36
110	8	0,76
125	4	0,41
160	4	0,65

MANGUITOS

DN/mm	€/ud
50	0,35
63	0,47
75	0,55
90	0,64
110	0,74
125	1,12
160	1,23
200	1,38

ACCESORIOS DE POLIPROPILENO PARA TUBERÍAS DE POLIETILENO

NORMA UNE-EN 12201-3

ENLACE MIXTO ROSCA MACHO		
Medida		€/ud.
20	1/2"	1,12
25	3/4"	1,41
32	1"	2,26
40	1 1/4"	2,86
50	1 1/2"	3,83
63	2"	5,80
75	2 1/2"	10,15
90	3"	16,54
110	4"	36,05

ENLACE MIXTO ROSCA HEMBRA		
Medida		€/ud.
20	1/2"	1,38
25	3/4"	1,74
32	1"	2,31
40	1 1/4"	3,02
50	1 1/2"	4,17
63	2"	6,19
75	2 1/2"	11,08
90	3"	17,49
110	4"	43,69

CODO 90º BOCAS IGUALES		
Medida		€/ud.
20	1/2"	1,79
25	3/4"	2,20
32	1"	3,23
40	1 1/4"	4,68
50	1 1/2"	6,74
63	2"	10,15
75	2 1/2"	18,05
90	3"	30,04
110	4"	70,95

CODO 90º ROSCA HEMBRA		
Medida		€/ud.
20	1/2"	2,36
25	3/4"	2,73
32	1"	3,42
40	1 1/4"	4,07
50	1 1/2"	6,08
63	2"	7,48

MANGUITO UNION		
Medida		€/ud.
20	1/2"	1,79
25	3/4"	2,20
32	1"	3,13
40	1 1/4"	4,68
50	1 1/2"	6,74
63	2"	10,16
75	2 1/2"	17,49
90	3"	29,13
110	4"	45,23

CODO 45º ROSCA MACHO		
Medida		€/ud.
20	1/2"	1,74
25	3/4"	2,15
32	1"	2,70
40	1 1/4"	3,52
50	1 1/2"	4,67
63	2"	7,32
75	2 1/2"	10,72
90	3"	18,53

TAPON FINAL		
Medida		€/ud.
20	1/2"	1,46
25	3/4"	1,64
32	1"	2,56
40	1 1/4"	3,01
50	1 1/2"	4,44
63	2"	6,38
75	2 1/2"	11,37
90	3"	18,61
110	4"	37,67

MANGUITO REDUCIDO		
Medida		€/ud.
25-20		2,09
32-25		2,98
40-32		4,68
50-40		6,53
63-50		9,84
75-63		17,49
90-75		29,13
110-90		43,86

DERIVACION TE R - HEMBRA		
Medida		€/ud.
20	1/2"	2,31
25	3/4"	3,26
32	1"	4,47
40	1 1/4"	5,53
50	1 1/2"	8,02
63	2"	12,58
75	2 1/2"	22,15
90	3"	33,80
110	4"	73,70

TES BOCAS IGUALES		
Medida		€/ud.
20	1/2"	2,68
25	3/4"	3,32
32	1"	4,70
40	1 1/4"	6,98
50	1 1/2"	10,18
63	2"	15,32
75	2 1/2"	29,13
90	3"	45,47
110	4"	81,35

ENLACE MIXTO BRIDA		
Medida		€/ud.
50	1 1/2"	9,70
63	2"	12,05
75	2 1/2"	17,98
90	3"	27,87
110	4"	52,24

CAP 7.- ACCESORIOS METÁLICOS PARA TUBERÍAS

ACCESORIOS DE LATÓN PARA TUBERÍAS DE POLIETILENO

NORMA UNE-EN 12201-3

LATÓN ESTAMPADO EN CALIENTE CW617N s/ EN 12165 ó CW614N s/ EN 12164

ROSCAS SEGÚN NORMA ISO 228/1

JUNTA DE CAUCHO NBR NORMA UNE-EN 681-2

ENLACE ROSCA-MACHO		
Medida		€/ud.
20	1/2"	3,42
25	3/4"	4,38
32	1"	6,81
40	1 1/4"	11,21
50	1 1/2"	17,27
63	2"	23,87
75	2 1/2"	99,46
90	3"	142,90
110	4"	236,00

ENLACE ROSCA-HEMBRA		
Medida		€/ud.
20	1/2"	3,50
25	3/4"	4,70
32	1"	7,16
40	1 1/4"	11,36
50	1 1/2"	17,80
63	2"	26,90
75	2 1/2"	95,44
90	3"	136,22
110	4"	245,16

MANGUITO UNION		
Medida		€/ud.
20	1/2"	5,72
25	3/4"	7,61
32	1"	11,63
40	1 1/4"	19,67
50	1 1/2"	28,52
63	2"	43,50
75	2 1/2"	158,18
90	3"	149,62
110	4"	271,18

CODO 90º BOCAS IGUALES		
Medida		€/ud.
20	1/2"	6,78
25	3/4"	9,07
32	1"	14,51
40	1 1/4"	23,30
50	1 1/2"	35,88
63	2"	62,61
75	2 1/2"	191,92
90	3"	206,46
110	4"	299,54

CODO 90º ROSCA-MACHO		
Medida		€/ud.
20	1/2"	5,17
25	3/4"	7,30
32	1"	11,98
40	1 1/4"	18,34
50	1 1/2"	27,68
63	2"	46,11
75	2 1/2"	62,77
90	3"	158,00
110	4"	257,86

TES BOCAS IGUALES		
Medida		€/ud.
20	1/2"	9,79
25	3/4"	12,65
32	1"	20,21
40	1 1/4"	31,36
50	1 1/2"	52,04
63	2"	82,03

CODOS 90º ROSCA-HEMBRA		
Medida		€/ud.
20	1/2"	5,05
25	3/4"	6,79
32	1"	10,66
40	1 1/4"	16,91
50	1 1/2"	27,39
63	2"	47,10

TES R-HEMBRA EN EL CENTRO		
Medida		€/ud.
20	1/2"	7,65
25	3/4"	10,22
32	1"	16,03
40	1 1/4"	25,35
50	1 1/2"	43,10
63	2"	65,78
75	2 1/2"	209,58
90	3"	305,60

ACCESORIOS DE LATÓN PARA TUBERÍAS DE POLIETILENO

NORMA UNE-EN 12201-3

LATÓN ESTAMPADO EN CALIENTE CW617N s/ EN 12165 ó CW614N s/ EN 12164

ROSCAS SEGÚN NORMA ISO 228/1

JUNTA DE CAUCHO NBR NORMA UNE-EN 681-2

CODO 45º ROSCA-MACHO		
Medida		€/ud.
32	1"	17,04
40	1 ¼"	29,16
50	1 ½"	67,02
63	2"	45,71

MACHÓN (R-MACHO / R-MACHO)		
Medida		€/ud.
20	½"	1,00
25	¾"	1,30
32	1"	2,25
40	1 ¼"	4,28
50	1 ½"	5,75
63	2"	8,91
75	2 ½"	15,49
90	3"	22,92
110	4"	60,86

TAPÓN ROSCA-HEMBRA		
Medida		€/ud.
20	½"	0,75
25	¾"	1,25
32	1"	2,00
40	1 ¼"	3,00
50	1 ½"	4,00
63	2"	8,00

TAPÓN ROSCA-MACHO		
Medida		€/ud.
20	½"	1,00
25	¾"	1,30
32	1"	2,25
40	1 ¼"	4,28
50	1 ½"	5,75
63	2"	8,91
75	2 ½"	15,49
90	3"	22,92
110	4"	60,86

VALVULA ESFERA METALICA		
Medida		€/ud.
20	½"	2,44
25	¾"	3,62
32	1"	5,88
40	1 ¼"	8,93
50	1 ½"	13,30
63	2"	20,57
75	2 ½"	39,93
90	3"	74,05

REDUCCIÓN HEXAGONAL		
Medidas		€/ud.
110-90		57,43
110-75		64,46
110-63		35,31
90-75		33,99
90-63		33,99
90-50		33,99
75-63		15,98
75-50		12,00
75-40		12,00
63-50		6,92
63-40		9,61
63-32		9,61
63-25		9,61
50-40		4,71
50-32		4,71
50-25		4,71
40-32		3,44
40-25		4,12
40-20		3,86
32-25		1,56
32-20		1,64
25-20		1,26

ENLACE R-MACHO TUB. HIERRO		
Medida		€/ud.
15	½"	12,47
20	¾"	14,78
25	1"	17,96
32	1 ¼"	24,30
40	1 ½"	28,70
50	2"	45,94

ENLACE R-HEMBRA TUB. HIERRO		
Medida		€/ud.
15	½"	13,00
20	¾"	15,95
25	1"	17,96
32	1 ¼"	24,30
40	1 ½"	28,70
50	2"	45,94

VALVULA DE BOLA CURVA		
con portamanguera		
Medida		€/ud.
25	¾"	16,04
32	1"	19,41

CAP 8.- MATERIAL DE TOMAS DE AGUA

PIEZAS DE FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7

TORNILLERÍA: ACERO INOXIDABLE A-2

PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 200 micras) PARA AGUA POTABLE

JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1

PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

LATÓN ESTAMPADO EN CALIENTE CW617N s/ EN 12165 ó CW614N s/ EN 12164

ROSCAS SEGÚN NORMA ISO 228/1

JUNTA DE CAUCHO NBR NORMA UNE-EN 681-2

BRIDA DE TOMA PARA PVC Y POLIETILENO (COLLARÍN)

DN tub. gen.	Salida toma	€/ud.		DN tub. gen.	Salida toma	€/ud.
63	1"	10,87		140	1"	22,45
63	1 ¼"	10,87		140	1 ¼"	22,45
75	1"	11,73		140	1 ½"	22,45
75	1 ¼"	11,73		140	2"	34,54
75	1 ½"	11,73		160	1"	25,52
90	1"	14,52		160	1 ¼"	25,52
90	1 ¼"	14,52		160	1 ½"	25,52
90	1 ½"	14,52		160	2"	39,26
110	1"	16,13		200	1 ¼"	37,88
110	1 ¼"	16,13		200	1 ½"	37,88
110	1 ½"	16,13		200	2"	58,28
110	2"	25,12		250	1"	55,21
125	1"	19,83		250	2"	84,94
125	1 ¼"	19,83				
125	1 ½"	19,83				
125	2"	30,50				

BANDA DE ACERO INOXIDABLE PARA BRIDA DE TOMA EN CARGA Y SIN CARGA

Banda/DN	€/ud.	Banda/DN	€/ud.
80	45,78	300	59,62
100	45,78	350	63,80
125	46,83	400	67,10
150	47,77	450	69,19
200	49,77	500	71,06
250	56,21	600	76,12

TALADRO AUTOMÁTICO TOMA EN CARGA

	Descripción	€/ud.
	Taladro corto	2.682,80

GRIFO DE TOMA EN CARGA. FUNDICIÓN

DN	€/ud.
1"	88,08
1 ¼"	88,66
1 ½"	111,60
2"	112,59

GRIFO DE TOMA EN CARGA. LATÓN

DN	€/ud.
¾"	45,82
1"	46,10
1 ¼"	54,74
1 ½"	67,89
2"	76,82

MATERIAL DE TOMAS DE AGUA

PIEZAS DE FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7

TORNILLERÍA: ACERO INOXIDABLE A-2

PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 200 micras) PARA AGUA POTABLE

JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1

PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

ROSCAS SEGÚN NORMA ISO 228/1

JUNTA DE CAUCHO NBR NORMA UNE-EN 681-2

BRIDA DE TOMA EN CARGA PARA FUNDICIÓN O FIBROCEMENTO (CABEZAL)

DN tub. gen.	Salida toma	€/ud.		DN tub. gen.	Salida toma	€/ud.
80	1 "	68,09		200	1 "	78,54
80	1 ¼ "	68,09		200	1 ¼ "	78,54
80	1 ½ "	68,09		200	1 ½ "	78,54
80	2 "	68,09		200	2 "	78,54
100	1 "	68,09		250	1 "	84,48
100	1 ¼ "	68,09		250	1 ¼ "	84,48
100	1 ½ "	68,09		250	1 ½ "	84,48
100	2 "	68,09		250	2 "	84,48
125	1 "	70,84		300	1 "	84,48
125	1 ¼ "	70,84		300	1 ¼ "	84,48
125	1 ½ "	70,84		300	1 ½ "	84,48
125	2 "	70,84		300	2 "	84,48
150	1 "	70,84		350	2 "	145,02
150	1 ¼ "	70,84		400	2 "	145,02
150	1 ½ "	70,84		450	2 "	145,02
150	2 "	70,84		500	2 "	145,02
				600	2 "	145,02

BRIDA DE TOMA PARA FUNDICIÓN O FIBROCEMENTO (CABEZAL) NO EN CARGA

DN tub. gen.	Salida toma	€/ud.		DN tub. gen.	Salida toma	€/ud.
80	1 "	41,14		200	1 "	64,68
80	1 ¼ "	41,14		200	1 ¼ "	64,68
80	1 ½ "	41,14		200	1 ½ "	64,68
80	2 "	41,14		200	2 "	64,68
100	1 "	41,14		250	1 "	68,75
100	1 ¼ "	41,14		250	1 ¼ "	68,75
100	1 ½ "	41,14		250	1 ½ "	68,75
100	2 "	41,14		250	2 "	68,75
125	1 "	51,48		300	1 "	68,75
125	1 ¼ "	51,48		300	1 ¼ "	68,75
125	1 ½ "	51,48		300	1 ½ "	68,75
125	2 "	51,48		300	2 "	68,75
150	1 "	51,48		300	2 ½ "	117,50
150	1 ¼ "	51,48		300	3 "	117,50
150	1 ½ "	51,48		350	2 "	125,80
150	2 "	51,48		400	2 "	125,80
150	2 ½ "	97,50		450	2 "	125,80
150	3 "	97,50		500	2 "	125,80
				600	2 "	125,80

MATERIAL DE TOMAS DE AGUA

PIEZAS DE FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7

TORNILLERÍA: ACERO INOXIDABLE A-2

PROTECCIÓN CON PINTURA EPOXI (min. 200 micras) PARA AGUA POTABLE

JUNTAS DE GOMA EPDM – NORMA UNE EN 681-1

PRESIÓN DE TRABAJO Y BRIDAS PN-16 SEGÚN NORMA UNE-EN 1.092

ROSCAS SEGÚN NORMA ISO 228/1

JUNTA DE CAUCHO NBR NORMA UNE-EN 681-2

CABEZAL DE TOMA CON DERIVACION A BRIDA EN 1092

DN brida	DN tub. gen.	€/ud.		DN brida	DN tub. gen.	€/ud.
80	150-300	125,00		150	300-600	279,38
80	350-600	125,00		150	700-1000	279,38
100	200-500	135,00		200	500-700	335,00
100	600-800	135,00		200	800-1000	335,00

BRIDA DE TOMA MONOBLOQUE (CON GRIFO INCORPORADO)

DN tub. gen.	Salida toma	€/ud.		DN tub. gen.	Salida toma	€/ud.
80	1"	181,44		200	1"	180,04
80	1 1/4"	181,44		200	1 1/4"	180,04
80	1 1/2"	181,44		200	1 1/2"	185,61
100	1"	176,60		250	1"	182,06
100	1 1/4"	176,60		250	1 1/4"	182,06
100	1 1/2"	182,20		250	1 1/2"	187,64
125	1"	177,63		300	1"	184,60
125	1 1/4"	177,63		300	1 1/4"	184,60
125	1 1/2"	183,23		300	1 1/2"	190,20
150	1"	178,64				
150	1 1/4"	178,64				
150	1 1/2"	183,23				

LLAVES DE PASO DE ACOMETIDA

CUERPO DE BRONCE s/din 50930-6

CUADRADILLO, ESFERA, EJE Y PRENSA-ESTOPA DE LATÓN

LATÓN ESTAMPADO EN CALIENTE CW617N s/ EN 12165 ó CW614N s/ EN 12164

TORNILLERÍA: ACERO INOXIDABLE A-2

JUNTAS DE P.T.F.E. (teflón)

PRESIÓN DE TRABAJO PN-16

ROSCAS SEGÚN NORMA ISO 228/1

LLAVE DE PASO DE BOLA DE BRONCE

DN	€/ud.
25	55,18
32	63,72
40	95,62
50	127,08
63	186,86

CAP 9.- ELEMENTOS METÁLICOS Y ARQUETAS

REGISTROS METÁLICOS

FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7 SEGÚN UNE-EN 1563
NORMA UNE-EN 124

REGISTRO MODELO ZARAGOZA. CIRCULAR

Ø Ext. Marco	Altura	Ø Tapa	Paso Libre	Características	€/ud.
(mm.)	(mm.)	(mm.)	(mm.)		
820	150	645	DN 600	F.Dúctil D-400	190,00

REGISTRO MODELO ZARAGOZA. CUADRADO

Long. Ext. Marco	Altura	Long. Tapa	Paso Libre	Características	€/ud.
(mm.)	(mm.)	(mm.)	(mm.)		
600 x 600	100	575 x 575	550 x 550	F.Dúctil C-250	74,07
400 x 400	100	380 x 380	355 x 355	F.Dúctil C-250	54,00

REGISTRO DE HIDRANTE MODELO ZARAGOZA. RECTANGULAR

Long. Ext. Marco	Altura	Long. Tapa	Paso Libre	Características	€/ud.
(mm.)	(mm.)	(mm.)	(mm.)		
584 x 466	100	558 x 440	534 x 416	F.Dúctil C-250	150,00

REGISTROS CIRCULARES FUNDICIÓN GRIS ZARAGOZA

Diametro	Kg.	Cerco	€/ud.
DN 800	186	con cerco	377,15
DN 1000	324	con cerco	652,49

REGISTRO ARAGON DE CABLE

Long. Ext. Marco	Altura	Long. Tapa	Paso Libre	Características	€/ud.
(mm.)	(mm.)	(mm.)	(mm.)		
820	150	645	DN 600	F.Dúctil D-400	183,42
600 x 600	100	575 x 575	550 x 550	F.Dúctil C-250	75,31

REGISTRO GAS

Long. Ext. Marco	Altura	Long. Tapa	Paso Libre	Características	€/ud.
(mm.)	(mm.)	(mm.)	(mm.)		
600 x 600	30	450	DN 425	F.Dúctil B-125	68,96
400 x 400	18	275	DN 250	F.Dúctil B-125	27,13

TRAMPILLONES, SUMIDEROS, HITOS Y PATES
FUNDICIÓN DUCTIL GJS-500-7 SEGÚN UNE-EN 1563
NORMA UNE-EN 124
NORMA UNE-EN 13101

SUMIDERO ARTICULADO Y CÓNCAVO ZARAGOZA

Long. Ext. Marco	Altura	Long.Reji.	Paso Libre	Características	€/ud.
470 x 320	65	420 x 270	380 x 230	B-125 Cóncavo	85,00
500 X 320	60	420 x 265	390 x 235	C-250 Articulado	85,00

TRAMPILLONES

Ø Ext. Marco	Altura	Ø Tapa	Paso Libre	Características	€/ud.
DN 170	125	120	105	Cámara	69,15
DN 170	200	120	105	Barrón	80,14

HITOS PEATONALES

Altura	DN	€/ud.
1100	102	78,10

PATE DE POLIPROPILENO

Modelo	Largo	Ancho	€/ud.
Curvo	235	330	3,15
Recto	235	360	3,15

**ARQUETAS DESMONTABLES DE POLIPROPILENO REFORZADO CON
FIBRA DE VÍDRIO
NORMA UNE-EN 124**

ARQUETA ALUMBRADO PUBLICO (SIN FONDO)	
L x A x H (cm)	€/ud.
35 x 35 x 80	54,16
58 x 58 x 80	86,15
Instalación perfiles sujetacables	
Para arqueta 35 x 35	7,40
Para arqueta 58 x 58	10,75

ARQUETA (SIN FONDO)	
L x A x H (cm)	€/ud.
35 x 35 x 60	49,11
45 x 45 x 60	51,13
45 x 45 x 80	53,05
58 x 58 x 60	79,29
58 x 58 x 80	80,13

ARQUETA (CON FONDO)	
L x A x H (cm)	€/ud.
35 x 35 x 60	45,28
45 x 45 x 40	47,93
45 x 45 x 60	49,14
45 x 45 x 80	50,25
58 x 58 x 60	56,80
58 x 58 x 80	73,92