

Documento n° 4.5. :

**PLIEGO DE
CONDICIONES Y
ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS:
CONDUCCIONES**

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1	TUBERIAS.....	2
1.1	Tuberías de polietileno.....	2
1.2	Tuberías de acero.	2
1.3	Tuberías de fundición dúctil.	4
1.4	Otros tipos de tuberías.	5
2	VALVULERÍA	6
2.1	Características.....	6
2.2	Ensayos de control de calidad.....	12
2.3	Condiciones de ejecución.	13



1 TUBERIAS

1.1 Tuberías de polietileno.

Estas tuberías estarán fabricadas por extrusión a partir de polietileno de alta densidad (superior a 940 kg/m³), exento de cargas y plastificantes, al que se incorporará únicamente negro de carbono para protegerlas de la luz solar. Cumplirán lo establecido en las normas UNE 53-131 y UNE-53-333.

El material base deberá cumplir la norma UNE 53.188 y el porcentaje de negro de carbono será inferior al 2,5% (UNE 53.75). Además, se consideran las siguientes características para tuberías de PE 100:

- Densidad sin pigmentar > 0,955 g/ml
- Dureza Shore > 65
- Resistencia a la tracción en límite elástico > 250 Kg/cm².
- Coeficiente de diseño C: 1,25
- Tensión tangencial de diseño: 8 Mpa
- Tensión mínima requerida (MRS): 10 Mpa.
- Módulo de elasticidad: 9000 Kg/cm².
- Las uniones serán por soldadura a tope o electrofusión.

1.2 Tuberías de acero.

Tuberías de acero roscadas

- Norma de aplicación: según UNE 19.040 coincidente con DIN 2440.
- Material: acero st33-2, según DIN 17100, UNE 36-080.



- Espesor de la pared: según DIN 2440.
- Dimensiones y peso: según DIN 2440.
- Accesorios: roscados según UNE 19.041 o DIN 2950.

Tuberías soldadas con extremos lisos

- Norma de aplicación: según UNE 19.050.
- Material: UNE 36-090.
- Espesor de la pared: según UNE 19-050-75
- Dimensiones y pesos: según UNE 19-050-75
- Accesorios: Soldados

Los acabados de las tuberías de acero pueden ser negro o galvanizado. Cuando el tubo sea galvanizado, el acabado consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño de caliente de cinc, con un revestimiento no inferior a 400 g/m² de acuerdo con las siguientes normas:

- UNE 37.501 (71). Galvanizado en caliente. Características. Método de ensayos.
- UNE 37.501 (75). Tubos de acero galvanizado en caliente. Características. Métodos de ensayos.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

Tuberías de acero inoxidable



Las tuberías de acero inoxidable se realizarán en material tipo AISI-316L, que reúne las siguientes características:

- Límite elástico mínimo (0,2%): 200 N/mm².
- Carga de rotura: > 500 N/mm².
- Alargamiento mínimo: 40%
- Densidad: 8 Tm/m³.
- Dureza HB30 mínima: 215.
- Las dimensiones de las tuberías seguirán la norma ISO 1127.

Tuberías soldadas helicoidalmente

- Calidad del acero; EN 10025 S275 JR
- Dimensiones; ISO R/64.
- Extremos abocardados salvo indicación.
- Fabricación; soldada helicoidalmente ambos por ambos lados con arco sumergido.
- Revestimiento; granallado, interior pintura agua 300 micras, exterior 200 micras.

1.3 Tuberías de fundición dúctil.

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas internacionales siguientes:

- ISO 2531-86: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- Addendum DAD1: Ampliación de la norma ISO 2531-86.



- ISO 4179-85 : Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión, revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado.
- ISO 8179-85: Tubos de fundición dúctil, revestimiento interior de cinc.
- ISO 8180-85 : Canalizaciones de fundición dúctil. Manga de polietileno.

Las características mecánicas mínimas serán las siguientes:

- Carga de rotura 42 Kg/mm²
- Límite elástico (0,2%) 30 Kg/mm² *
- Alargamiento a rotura 10 %
- Dureza 230 HB.

* Se admite un límite elástico de 27 Kg/mm² con un alargamiento a rotura igual o mayor al 12 %. Estas características serán comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según la especificación de la norma correspondiente (Apartado 14 ISO 2531)

1.4 Otros tipos de tuberías.

Para otras clases de tuberías en las que no se especifican condiciones particulares en este Pliego, cumplirán las condiciones impuestas en la normativa general y especial correspondiente a cada tipo de material.



2 VALVULERÍA

Se agrupan en este epígrafe los siguientes elementos de la conducción:

- Válvulas de compuerta manuales.
- Válvulas de mariposa.
- Válvula hidráulica de alivio.
- Ventosas.

La ejecución de estas unidades de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Pruebas de funcionamiento.

2.1 Características.

Todos los elementos de valvulería estarán definidos con las dimensiones y para la presión de diseño, indicadas en los documentos de Proyecto Memoria, Planos, y Mediciones y Presupuesto. Con carácter general son de aplicación las siguientes normas:

- Componentes: UNE 36.111, UNE 36.118 y UNE 36.016
- Elastómeros: UNE 53.510, UNE 53.511, UNE 53.540, UNE 53.548, UNE 53.549 UNE 53.558, UNE 53.571

Material

Las características técnicas y de calidad de los materiales a exigir a los distintos elementos son las siguientes:

- Presión nominal PN 25 con la presión de prueba correspondiente de 40 bar.



- El cuerpo tendrá grabada la presión de trabajo y una flecha indicando el sentido de circulación del fluido.
- Todo el material de fundición o acero de la valvulería deberá tener una protección epoxi contra la corrosión tanto interior como exteriormente.
- La forma de unión de las válvulas a las tuberías se efectuará mediante bridas siguiendo las normas UNE o DIN correspondientes al tipo de brida y presión nominal del tramo.

El Contratista podrá ofertar valvulería de características similares y/o fabricada con materiales diferentes a los indicados. La oferta de los distintos tipos propuestos por el Contratista estará acompañada del catálogo del fabricante, dibujo o fotografía de las válvulas en sección con las dimensiones principales, así como sus características.

Las válvulas y ventosas deberán ser de la máxima garantía del mercado y ser aceptadas por el Director de Obra, lo que no exime al Contratista de su responsabilidad sobre los elementos a instalar.

Se suministrarán en cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas, y tornillos y el almacenamiento se efectuará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Válvulas hidráulicas de alivio

Este tipo de válvulas funcionan con la energía propia del fluido que lleve la conducción y la apertura y cierre de la misma se produce mediante un desequilibrio de fuerzas. Al emplear un diseño hidrodinámico con un cuerpo ensanchando en forma de “Y”, se disminuye el factor de cavitación, con flujo directo, provocando que la pérdida de carga sea menor en un 30% que las válvulas de tipo globo, y un actuador de doble cámara, que permite control suave y preciso.

Las válvulas hidráulicas de control atienden una gran variedad de funciones y posibilidades:



- Apertura y cierre hidráulico y eléctrico.
- Reductoras de presión.
- Sostenedoras de presión.
- Limitadoras de caudal.
- Control de nivel de depósitos.
- Válvulas control de bombas.
- Válvulas anticipadoras de onda o contra golpe de ariete.
- Válvulas antirotura o sobrevelocidad.

Normalmente estas válvulas funcionan de manera autónoma tratando de mantener una determinada instrucción (presión, caudal, nivel de agua, etc.). Un piloto, perfectamente regulado, recibe la información a través del circuito de control del parámetro a controlar y ante cualquier variación de éste, el piloto hace reaccionar a la válvula posicionándola de nuevo, de manera que se alcance la consigna preestablecida.

Las válvulas de alivio o seguridad son válvulas reguladas hidráulicamente que mantienen una presión constante aguas arriba según un piloto. Se montan en una "te" y descargan el exceso de presión a la atmósfera, protegiendo de esta forma a las tuberías y a otros elementos de la conducción. El piloto sostenedor abre cuando la presión que está detectando sube. Tras la apertura instantánea de la válvula y según el ciclo de bajada de presión, la válvula va cortando el caudal hasta recuperar las condiciones de presión normal impuestas.

Las características particulares de estas válvulas son:

- Cuerpo de la válvula; Hierro fundido / dúctil cubierto con poliéster
- Conexión; bridas.
- Forma del cuerpo; Cuerpo en Ángulo y en "Y" con doble cámara.
- Presiones de trabajo; hasta 25 bar nominales.



- Aplicaciones: Abastecimiento de agua, instalaciones industriales, centrales eléctricas.

Válvulas de corte y seccionamiento

Los tipos de válvula de corte y seccionamiento más adecuadas para el uso en instalaciones de agua a presión son las de compuerta y las de mariposa. Según su operación serán manuales, de cierre lento para evitar los golpes de ariete (al menos cuatro vueltas desde la posición completamente abierta a la posición completamente cerrada), y del tipo indicador de forma que se pueda comprobar visual e inmediatamente la posición en la que se encuentra la misma.

- a) Válvulas de compuerta. Las válvulas de compuerta cuentan con tres componentes principales: el cuerpo, el sombrerete y los mecanismos y accesorios de cierre. El sombrerete contiene las partes móviles y está unido al cuerpo normalmente mediante tornillos para permitir la limpieza y el mantenimiento. Los demás componentes son el husillo o vástago, el tornillo, la compuerta (de tipo cuña o disco) y los anillos de cierre. Los materiales empleados habitualmente son los siguientes:
 - Cuerpo de fundición nodular con conexión por bridas.
 - Compuerta deslizante de fundición nodular revestida de neopreno.
 - Accionamiento por volante y husillo de acero inoxidable.
 - Anillo elastomérico de estanqueidad sobre el eje de accionamiento del sistema de cierre.
- b) Válvulas de mariposa: Las válvulas de mariposa cuentan con dos componentes principales: el cuerpo y el disco giratorio. En las válvulas de mariposa el disco de cierre está situado siempre en la vía de agua, perpendicular al flujo en posición cerrada y paralelo al flujo en posición abierta. El accionamiento es manual por reductor sinfín con posibilidad de motorización. Básicamente estarán formadas por:



- Cuerpo de fundición gris para conexión entre bridas.
- Disco de fundición nodular.
- Eje de acero inoxidable.
- Anillo EPDM.

El accionamiento mediante mando reductor constará de:

- Cáster de fundición gris
- Corona de fundición nodular
- Sinfín de acero al carbono
- Volante de fundición nodular

Ventosa Trifuncional (Doble Propósito).

Este tipo de válvula permite la entrada y salida de grandes volúmenes de aire durante el llenado y vaciado de las tuberías, y en los transitorios producidos por arranques o paradas de instalaciones evitando cavitaciones. Además realiza la purga automática expulsando las pequeñas cantidades de aire acumuladas en puntos altos durante el funcionamiento de la instalación.

Las ventosas trifuncionales presentarán platina para unión con bridas. Estarán formadas por:

- Cuerpo y tapa de fundición nodular GGG-40
- Mecanismos y boya de acero inoxidable calidad 18/8 (UNE 36.016)
- Caja de fundición nodular
- Asiento: Buna N.



Todas las piezas deberán estar perfectamente ajustadas, especialmente las móviles. Las características de dimensiones y presiones de servicio serán las correspondientes al tramo de tubería en que estén situadas.

Accesorios de tuberías soldadas

Los tipos de bridas consideradas para unión de tuberías o tuberías con válvulas, son las bridas con cuello para soldar a tope o las bridas planas para soldar el tubo al interior; las de cuello están fabricadas de acuerdo con la norma DIN 2634 (PN 25), mientras que las planas se definen por la DIN 86041. El material sigue la DIN 17100 y la forma de la superficie de las juntas se rige por la DIN 2526.

Las derivaciones y codos serán preparados mediante calderería de la misma chapa de acero del conducto con extremos preparados con bridas adecuadas. Para reducciones y tes se empleará como material acero fundido o fundición dúctil, con extremos igualmente embreados.

Carretes de desmontaje

Son carretes extensibles de acero que intercalados entre la tubería y válvulas, permiten el desmontaje de estas a lo largo del tiempo. Estos elementos están formados por:

- Dos cuerpos de acero inoxidable, macho y hembra, con bridas y manguitos deslizantes.
- Cierre de estanqueidad mediante junta de doble labio.

Las características básicas de estos elementos serán las siguientes:

- Diámetro nominal: según proyecto.
- Tipo de acero: AISI-304 – Acero inoxidable calidad 18/8 (UNE 36.016)

Tendrán sección interior circular y los cuerpos acabarán en racor con platina que permitirá la unión a tubos y piezas mediante bridas normalizadas según DIN 2533, debiendo éstas estar protegidas contra la corrosión mediante protección epoxi.



Los tornillos y tuercas serán de acero cincado con baño posterior de cromo-níquel. El suministro se efectuará en cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos y el almacenamiento en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Las uniones del carrete se realizarán una a la válvula y otra al tubo siguiente, rigidizándose con tornillos pasantes a través de las bridas extremas, a las que se dotará de tuerca y contratuerca en ambos lados.

2.2 Ensayos de control de calidad.

Se efectuarán las correspondientes inspecciones de revisión, verificación y estado relativas a materiales, fabricación y puesta en obra según las especificaciones del presente Proyecto y se requerirá al Contratista la presentación del Certificado del Fabricante en el que se recogerán las pruebas efectuadas sobre estos elementos.

Una vez efectuada la instalación definitiva se realizarán pruebas de funcionamiento general (P.P.T.G.T.A.A.), comprobándose el correcto funcionamiento de cada uno de los elementos para los distintos supuestos de funcionamiento. En caso de no cumplir su cometido o apreciarse cualquier fallo el Contratista estará obligado a subsanarlo o a sustituir el elemento sin cargo alguno sobre el Proyecto.

Tolerancias y condiciones de aceptación, rechazo y penalización

Si en las revisiones, recepción o pruebas de funcionamiento no se constata la idoneidad de los equipos para el servicio previsto, el Contratista estará obligado a sustituirlo, a su costa, por otro acorde con los requerimientos de la instalación.

En caso de que la incorrecta instalación o ubicación de cualquiera de estos elementos, o su falta probada de calidad, produjese roturas o problemas en el funcionamiento de la conducción, el Contratista correrá con todos los gastos de reparación o sustitución necesarios para conseguir el correcto funcionamiento de la instalación.



La posición de la valvulería dentro de los registros será centrada, admitiéndose una tolerancia de instalación respecto a la posición teórica de ± 30 mm, debiendo en caso contrario el Contratista corregir estos defectos.

2.3 Condiciones de ejecución.

Las distintas válvulas y ventosas se instalarán según los planos del Proyecto y siguiendo las recomendaciones del fabricante, deberán quedar en perfectas condiciones de funcionamiento y engrasados todos los mecanismos que lo necesiten.

Los ejes de válvulas y de la tubería quedarán alineados, y los ejes de accionamiento quedarán verticales y con el volante hacia arriba. La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

Las derivaciones para desagües y ventosas quedarán perpendiculares al eje de la tubería sobre la vertical u horizontal, nunca en posición inclinada sobre estos planos.

Toda la valvulería deberá fijarse sobre elementos de apoyo construidos sobre la solera del registro en que se alojen, que podrán realizarse en hormigón o de fábrica. La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas. El Contratista deberá proteger estos elementos hasta la entrega definitiva de la obra. Las piezas delicadas se cubrirán debidamente para que no sufran daño y a la terminación de los trabajos se limpiarán cuidadosamente.

Se dispondrán los medios e instalaciones especiales necesarios para el montaje de los elementos sobre el tendido de la red.

Precauciones durante la construcción

Antes de la instalación de cada válvula o ventosa se limpiará el interior de los tubos y se verificará la posición y sentido de montaje.

Durante el proceso de montaje no se forzarán ni golpearán para colocarlas en su posición definitiva.

Durante el montaje de carretes se evitará cualquier desperfecto especialmente en la parte deslizante de los cuerpos, ya que su corrosión impediría su correcto funcionamiento.

