

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE HIDRANTES Y REFUERZO EN REDES DE
DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN POLÍGONO INDUSTRIAL**

PROPIETARIO: ILMO AYUNTAMIENTO DE ESTEPONA

INDICE

1. ANTECEDENTE Y OBJETO.
2. REGLAMENTOS DE APLICACION.
3. DESCRIPCION GENERAL.
4. EMPRESA SUMINISTRADORA Y CONDICIONES DE SUMINISTRO
5. MATERIALES A UTILIZAR.
6. CAUDALES INSTALADOS Y DE CALCULO.
7. EJECUCION DE LA INSTALACIONES.
8. DESINFECCION DE LAS INSTALACIONES ANTES DE SU PUESTA EN MARCHA.
9. PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
10. PLAN DE OBRA
11. CONCLUSION

1. ANTECEDENTE Y OBJETO

El ILMO. AYUNTAMIENTO DE ESTEPONA, con el fin de mejorar la protección activa contra incendios en el Polígono Industrial, encarga al técnico municipal que suscribe el presente proyecto, en el que se abordarán los siguientes aspectos relacionados:

- Incremento de dotación de hidrantes en el citado polígono: para ello se instalarán nuevos hidrantes de forma que como mínimo exista uno cada 200 m medidos por viales públicos.
- Mejora suministro de agua para hidrantes, incrementando secciones y mallando redes existentes en el polígono.
- Incremento de la presión de agua en la zona alta del polígono procediendo a la sectorización de la red, suministrándose por gravedad la zona baja y mediante grupo de presión instalado en la ampliación del polígono llevada a cabo por HABITAT DE ESTEPONA, la zona alta. Con esta medida se garantizará la presión mínima de 10 atm en la totalidad de los hidrantes.
- Mejora de señalización de la totalidad de los hidrantes del polígono mediante la instalación de señales verticales de prohibido estacionar-hidrante.

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y justificación de las condiciones que han de reunir las instalaciones de referencia, de forma que cumplan las leyes vigentes hasta el punto de acometida con la red de transporte existente, con objeto de obtener la autorización de dichas instalaciones por parte de los Organismos Competentes y posterior puesta en marcha de las mismas y así contribuir a mejorar las condiciones de protección contra incendios en el polígono industrial de Estepona.

2. REGLAMENTOS DE APLICACION.

Para la realización del siguiente proyecto, se han tenido en cuenta principalmente los siguientes Reglamentos y normas Básicas:

- Normas Básicas para la Instalaciones Interiores de Suministro de Agua, aprobadas por Orden de 9 de diciembre de 1975.
- Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua, aprobado por Decreto de la Junta de Andalucía de 11 de junio de 1991.
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el pliego de prescripciones técnicas generales para abastecimiento de agua.
- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Normas y Recomendaciones de la Empresa Suministradora.
- Ordenanza Municipal.
- Decreto 140/2003.

- CTE-DBSI

3. DESCRIPCION GENERAL

Tal como se ha indicado en el punto 1, las obras consistirán en la instalación de hidrantes sobre la red de suministro de agua potable con sección superior a 100 mm, sustitución de las conducciones de alimentación a hidrantes que cuenten con diámetro inferior a 100 mm por otras de fundición dúctil con igual o superior calibre, mallado de redes de alimentación a instalaciones contra incendio y señalización de las mismas.

Los hidrantes y válvulas se alojaran en arquetas de fábrica de ladrillo, salvo los casos indicados por la dirección facultativa, en el que se determinará su construcción y precio.

Las conducciones que se proyectan irán en zanja de profundidad mayor o igual a 1,45 m, de forma que la profundidad mínima de la tubería sea de 1 m respecto al pavimento terminado. Las tuberías se colocaran sobre lecho de arena.

4. EMPRESA SUMINISTRADORA Y CONDICIONES DE SUMINISTRO.

La empresa suministradora de la localidad es AQUAGEST SUR S.A., debiéndose ejecutar las derivaciones y conexiones en tuberías existentes por la misma según cuadro de precios aprobados por Ilmo Ayuntamiento de Estepona (se incluye partida de conexiones en el presupuesto), según punto de conexión indicado en planos.

5. MATERIALES A UTILIZAR.

Las especificaciones técnicas de los materiales se detalla en el pliego de prescripciones técnicas de la obra.

Las canalizaciones, en su conjunto, responderán a las Normas ISO 2531 y 4179, con los espesores correspondientes a K=9

Los materiales a utilizar en la instalación serán:

TUBOS DE FUNDICION

Serán de fundición dúctil, tipo K-9 con encaje auto estanco, de PN-40 bares, recubierta interiormente de poliuretano y exteriormente de óxido de Zinc y pintura bituminosa. Cumplirán las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

ISO 2531: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.

ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.

UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.

UNE EN ISO 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.

ACCESORIOS

Serán del mismo material de fundición dúctil y se revestirán interior y exteriormente con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa no sea inferior a 70 μm . Las piezas comprendidas en diámetros DN 250 hasta DN 1200, pueden suministrarse revestidas con barniz epoxy-poliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35 μ . medido sobre placa testigo plana durante su aplicación.

Las uniones de los accesorios y piezas especiales se harán por medio de juntas mecánicas a base de bulones y contrabrida (uniones acerrojadas).

JUNTAS

La estanquidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe. Este anillo será de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno).

Para instalaciones donde se requiera que la unión soporte tracción, el tipo de junta será acerrojada. Junta STD Vi y Ve acerrojada.

VENTOSAS

Las ventosas serán del tipo trifuncional, es decir aptas para realizar las tres funciones siguientes:

- Evacuación del aire durante el proceso de llenado de la tubería
- Desgasificación permanente, durante el proceso normal de funcionamiento
- Admisión del aire en el momento del vaciado.

Las ventosas y sus bridas de unión serán aptas para una presión mínima de servicio de 16 bares.

El diámetro nominal de las ventosa será de 100 mm

Las ventosas a instalar serán de primera calidad dada la importancia de su correcto funcionamiento. Serán preferentemente del tipo de campana o de bola, debiendo ser estas de alma de acero recubierta de elastómero. La colocación de las ventosas debe hacerse a través de una válvula de corte, que puede ir incorporada en el mismo aparato.

VÁLVULAS DE DESAGUE

En cuanto a los desagües situados en los puntos bajos de las conducciones, se efectuarán mediante derivaciones en T con llaves de paso acopladas a las mismas. El diámetro de la llave será de 100 mm. La derivación se conducirá a un sistema de desagüe. En el caso de que este sea de aguas residuales, se intercalará una válvula de retención.

VÁLVULAS DE MANIOBRA

Se intercalará en la red de distribución válvulas de maniobra, que permitan el aislamiento de tramos de la instalación, en caso de avería. Se seguirá el criterio de instalar el menor número de válvulas que sea posible, que aseguren una adecuada maniobrabilidad en el funcionamiento.

Las válvulas serán de compuerta con cierre elástico, y se dispondrán en arquetas, accesible solamente para el personal de la empresa distribuidora.

Tanto las válvulas como sus bridas de acoplamiento serán aptas para una presión de servicio de 16 bares, y serán de reconocida calidad, homologada por la Cia Suministradora, pudiendo ser

6. EJECUCION DE LA INSTALACION.

Las tuberías discurrirán por zonas de dominio público, por lo general bajo arcén, o por zona verde, evitando los cruces de calzadas.

Las tuberías se alojara en zanjas de profundidad mínima de 1,2 m, de forma que la tubería quede a una profundidad mínima de 0,8 m en acera y de 1 m en calzada rodada, con una profundidad máxima de 2 m., medida esta profundidad entre calzada y parte superior del tubo, descansando sobre un lecho de arena de una altura mínima de 15 cm. y el relleno será la tierra de origen extraída de la excavación sin piedras o materiales extraídos, por capas sucesivas de 0,3 m. compactadas unas tras otras. El relleno será parcial dejando libres las juntas hasta efectuarla prueba hidráulica. Una vez terminadas las pruebas se terminara de rellenar previo eliminado de piedra que hayan podido caer a la zanja.

Se debe nivelar el fondo de la zanja para que la pendiente sea constante entre los puntos de cambio de pendiente.

Se evitarán las pendientes nulas o mal definidas, por lo que en terrenos horizontales se adoptará un trazado en forma de diente de sierra con pequeñas pendientes alternativas ascendentes y

descendientes, instalando aparatos de purga en los puntos altos y válvulas de vaciado en los puntos bajos, En este caso se pondrá especial cuidado en la nivelación del fondo de la zanja

E los suelos rocosos o con presencia de albañilería antigua, se profundizará la zanja de 15 a 20 cm por debajo de la cota definitiva, y se restablecerá el nivel con tierra cribada.

En zonas de pendiente y tierra arcillosa, donde fluye o se acumula el agua, se confeccionará un lecho de grava o piedra para su drenaje.

La anchura de la zanja debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones y depende del diámetro de la tubería, tipo de juntas, profundidad, taludes, naturaleza del terreno, y la consiguiente necesidad o no de entibación, que será decidida por la Dirección de Obra a la vista de la misma.

Por lo general aplicamos el siguiente criterio:

Para una tubería : $30 + \text{diámetro} + 30 \text{ cm.} = \text{en nuestro caso } 80 \text{ cm}$

Para dos tuberías : $30 + d + 30 + d + 30 \text{ cm} = 1,5 \text{ m}$

Se debe nivelar el fondo de la zanja para que la pendiente sea constante.

Las distancia a otras canalizaciones serán:

Instalación	Separación Hor.	Separación Vert.
Alcantarillado	0,6	0,5 m.
Gas	0,5	0,5 m.
Electricidad A.T.	0,3	0,3 m.
Electricidad B.T.	0,2	0,2 m.
Telefonía	0,3	0,3 m.

El cruce con el alcantarillado se realizara por encima de él.

Como norma general se colocan ventosas en los puntos altos y en los puntos bajos derivaciones con válvulas o tapón de desagüe, ambas colocadas en arquetas de dimensiones y características normalizadas por la empresa distribuidora.

Se intercalarán válvulas que permitan el aislamiento de tramos de la instalación, siguiendo el criterio de instalar las mínimas posibles.

Las válvulas, ventosa, válvulas de desagües, tuberías, arquetas y accesorios serán del tipo homologado por la Empresa Suministradora, con una sección mínima de 80 mm de diámetro

Las llaves de paso serán de compuerta, con cierre elástico, metálica y de probada calidad hasta un diámetro de 80 mm, pudiendo ser para secciones inferiores del tipo bola.

En los codos, derivaciones y bridas ciegas se colocarán macizos de hormigón para contrarrestar el esfuerzo axial, que será calculado en obra por la siguiente formula:

$$P=2 \times 1000 \times h \times A \times \sin \alpha / 2$$

O por medio de ábaco de cálculo.

En este tramo se requiere el cruce de varios arroyos y acequia para lo cual se protegerá el cruce con dique de piedra de cantera y hormigonado de la zanja a todo lo largo del cauce.

7.- DESINFECCIÓN DE LA CONDUCCIÓN ANTES DE SU PUESTA EN MARCHA.

El agua es un elemento disolvente de una gran cantidad de sustancias y un medio de cultivo para la vida celular. En ella crecen y se reproducen una gran cantidad de microorganismos.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, entenderemos que el agua que discurre por las tuberías de los abastecimientos públicos es una posible vía de infección de no ser controlada con extremada rigidez. Para garantizar la potabilidad de dicho agua, la ley obliga a las entidades suministradoras a garantizar la correcta desinfección de la misma. Pero durante años se observó que la puesta en marcha de las nuevas canalizaciones provocaba un riesgo en dicha garantía.

No es suficiente la limpieza de una canalización para su puesta en marcha. Es preciso realizar también una correcta desinfección.

Las canalizaciones de agua potable fueron establecidas en el Real Decreto 140/2003 como instalaciones de bajo riesgo, requiriendo para su puesta en marcha limpieza y desinfección.

De todos los desinfectantes empleados, el cloro es quizás el más universalmente utilizado. La razón de este hecho hay que buscarla en que satisface la mayoría de los requisitos.

Los compuestos de cloro más comúnmente empleados en tratamiento de aguas son el cloro gas, el hipoclorito sódico, el hipoclorito de calcio, y el dióxido de cloro.

El hecho de que el cloro libre reaccione con el amoníaco y de que sea un fuerte agente oxidante, hace que sea necesaria su continua inyección para el mantenimiento de una cantidad residual (combinado o libre) para la desinfección del agua y de las tuberías.

Al ir añadiendo cloro, las sustancias que reaccionan con facilidad, como el Fe^{+2} , el Mn^{+2} , el H_2S o la materia orgánica, reaccionan con el cloro y lo reducen en gran parte a ión cloruro. Tras satisfacer esta demanda inmediata, el cloro continuará reaccionando con el amoníaco para formar cloraminas. Para relaciones molares entre cloro y amoníaco inferiores a 1, se formará monoclорamina y dicloramina. La distribución de estas dos formas viene dictada por sus velocidades de formación, que son función de la temperatura y del pH. Hasta el punto conocido como de breakpoint, algunas de las cloraminas se transforman en tricloruro de nitrógeno (mientras que las restantes cloraminas se oxidarán a óxido de nitrógeno (N_2O) y nitrógeno (N_2) y el cloro se

reducirá a ión cloruro. Si se continúa añadiendo cloro, todas las cloraminas se oxidarán en el breakpoint.

La adición de cloro más allá del breakpoint, producirá un aumento del cloro libre disponible directamente proporcional al cloro añadido (hipoclorito sin reaccionar). La razón principal para añadir suficiente cloro como para obtener cloro residual libre radica en que se asegura que se alcanzará la desinfección. La cantidad de cloro que se debe añadir para alcanzar un nivel de cloro residual determinado recibe el nombre de demanda de cloro.

La decloración es la práctica que consiste en la eliminación de la totalidad del cloro combinado residual presente en el agua después de la cloración, para reducir los efectos tóxicos de los efluentes descargados a los cursos de agua receptores o destinados a la reutilización.

La cloración es uno de los métodos más comúnmente utilizados para la destrucción de los organismos patógenos y otros organismos perjudiciales que puedan poner en peligro la salud humana. Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, algunos de los compuestos orgánicos presentes en el agua y en las canalizaciones sin limpiar pueden causar interferencias en el proceso de cloración. Muchos de estos compuestos pueden reaccionar con el cloro para formar compuestos tóxicos, que pueden tener efectos adversos a largo plazo sobre los usos de las aguas a las que se descargan. A fin de minimizar los efectos de esta toxicidad potencial del cloro residual sobre el medio ambiente, se ha considerado necesario declorar el agua residual previamente clorada.

7.1- METODO.

Para realizar la correcta limpieza y desinfección de la tubería, se deberán realizar según consideraciones de una empresa homologada por la Junta de Andalucía y conforme a las especificaciones de la Delegación de Salud del Ilmo. Ayuntamiento de Estepona.

Una vez se realicen estos trabajos se procederá a la toma de una muestra de agua que será analizada para confirmar la falta total de microorganismos patógenos.

8. PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las obras se cuidará especialmente la no afección de instalaciones existentes que haya que conservar, hayan sido localizados previamente en fase de proyecto o no, mediante la ubicación exacta de su traza y su conveniente señalización.

Por tanto el Contratista de la obras, deberá tomar las precauciones necesarias, así como contactar con las empresas suministradoras y organismos competentes, para no interferir con ningún servicio, corriendo de su cargo cualquier tipo de afección a los mismos.

Por otro lado, durante la realización de los trabajos el Contratista deberá disponer de los medios necesarios par mantener el tráfico rodado de vehículos de propietarios y visitantes de la zona

próxima al lugar de los trabajos, manteniendo en todo momento el grado de señalización de las obras que sea necesario para mantener la seguridad del personal de obra y personas ajenas a las mismas.

9. PLAN DE OBRA

Se ha considerado para la ejecución de las obras una duración de obra de 90 días. En todo caso, el Contratista estará obligado a presentar en el momento de la licitación su plan de obra correspondiente.

10. CONCLUSION

Con todo lo anteriormente expuesto, pliegos de prescripciones técnicas, Planos y Presupuesto que se acompaña se considera suficientemente descrita y justificada esta instalación a la espera de conseguir las correspondientes autorizaciones para la ejecución y posterior puesta en funcionamiento de la instalación.

Estepona julio de 2008
El Ingeniero T. Industrial
Colegiado Numero: 2065

Fdo. José Manuel Borrego del Valle.

**Título de la Obra : PROYECTO DE INSTALACIÓN DE HIDRANTES Y
REFUERZO EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN
POLÍGONO INDUSTRIAL**

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.-

ÍNDICE.-

1.- CONDICIONES DE TIPO GENERAL.-

- 1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO.
- 1.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.
- 1.3.- CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL.
- 1.4.- DE LOS MATERIALES Y SUS APARATOS, SU PROCEDENCIA.
- 1.5.- PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN.
- 1.6.- SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS.
- 1.7.- OBRAS DE REFORMA Y MEJORA.
- 1.8.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.
- 1.9.- VICIOS OCULTOS.
- 1.10. RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS.
- 1.11.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.
- 1.12.- PLAZO DE GARANTÍA.
- 1.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
- 1.14.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.
- 1.15.- DIRECCIÓN DE OBRA.
- 1.16.- OBLIGACIONES DE LA CONTRATA.
- 1.17.- RESPONSABILIDADES DE LA CONTRATA.
- 1.18.- OBRAS OCULTAS.
- 1.19.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

2.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.-

- 2.1.- AGUAS.
- 2.2.- ARENAS.
- 2.3.- GRAVA PARA HORMIGONES.
- 2.4.- CAL GRASA.
- 2.5.- CEMENTOS UTILIZABLES.
- 2.6.- YESO.
- 2.7.- MORTERO DE CEMENTO PORTLAND.
- 2.8.- MORTERO DE YESO.
- 2.9.- HORMIGONES.
- 2.10.- ACEROS PARA ARMAR.
- 2.11.- ACEROS LAMINADOS.
- 2.12.- LADRILLOS.
- 2.13.- RELACIÓN ESQUEMÁTICA DE MATERIALES CON ESPECIFICACIÓN DE LA NORMA QUE DEBEN CUMPLIR CON UN CARÁCTER NO LIMITATIVO SOBRE LAS CONDICIONES GENERALES DE ESTE PLIEGO.

3.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE HA DE CUMPLIR LA EJECUCIÓN.-

3.1.- CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN.

- 3.1.1.- Replanteo.
- 3.1.2.- Movimiento de tierras-agotamientos.
- 3.1.3.- Pocería y Saneamiento.
- 3.1.4.- Cimentación de zanjas y zapatas.

4.- ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD.-

5.- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.-

5.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

- 5.1.1.- Excavaciones.
- 5.1.2.- Rellenos.

5.2.- ABASTECIMINETO.

- 5.2.1.- Arquetas y pozos de registro.
- 5.2.2.- Tuberías en general.
- 5.2.3.- Sumideros.

5.3.- CIMENTACIÓN, SOLERAS Y ESTRUCTURA.

- 5.3.1.- Hormigones.
- 5.3.2.- Soleras.
- 5.3.3.- Armaduras.

ANEXO I.APLICACIÓN NORMATIVA

ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE HIDRANTES Y REFUERZO EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN POLÍGONO INDUSTRIAL

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.-

1.- CONDICIONES DE TIPO GENERAL.-

1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO.-

El objeto de este Pliego es la enumeración de tipo general técnico de Control y de Ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del Proyecto.

Este Pliego se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada anexo de la memoria descriptiva correspondiente.

Será de aplicación de forma específica la Orden 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el pliego de prescripciones técnicas generales para abastecimiento de agua

1.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.-

las obras consistirán en la instalación de hidrantes sobre la red de suministro de agua potable con sección superior a 100 mm, sustitución de las conducciones de alimentación a hidrantes que cuenten con diámetro inferior a 100 mm por otras de fundición dúctil con igual o superior calibre, mallado de redes de alimentación a instalaciones contra incendio y señalización de las mismas.

Las válvulas se alojaran en arquetas de fábrica de ladrillo, salvo los casos indicados por la dirección facultativa, en el que se determinará su construcción y precio.

La conducción que se proyecta irá en zanja de profundidad mayor o igual a 1,2 m, de forma que la profundidad mínima de la tubería sea de 1 m respecto al pavimento terminado. Las tuberías se colocaran sobre lecho de arena.

1.3.- CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL.-

A continuación se recogen las características y condiciones que reunirá la obra y materiales principales en ellas empleados.

Las obras a que se refiere el presente proyecto son de nueva planta en su integridad, no existiendo parte alguna de aprovechamiento de edificaciones anteriores ni en lo referente a unidades de obra ni a ninguno de los materiales que han de entrar a formar parte de la misma. Así pues serán automáticamente rechazados aquellos elementos que hayan tenido anterior uso. Del mismo modo, si en las excavaciones o movimientos de tierras apareciese algún elemento o

fábrica de anteriores edificaciones, no serán aprovechadas, siendo demolidas en lo necesario para establecer las unidades de obra indicadas en los Planos, salvo que sean de carácter histórico, artístico o monumental o que puedan considerarse dentro de la vigente Legislación, en el supuesto de hallazgo de tesoros.

El pago de impuestos o árbitros en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc... cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista.

Los documentos de este proyecto, en su conjunto, con los particulares que pudieran establecerse y las prescripciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnico de la Dirección General de Arquitectura, en Madrid-1948 y actualizado por la Dirección General de Arquitectura, Economía y Técnica de la Construcción en Madrid-1960 y según publicación del Ministerio de la Vivienda, así como las Normas Tecnológicas que serán de obligado cumplimiento en su total contenido, cuanto no se oponga a las anteriores, constituyen un contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, los cuales se comprometen a dirimir las divergencias que pudieran surgir hasta su total cumplimiento, por amigables componedores, preferentemente por el Director, a quien se considerará como única persona técnica para las dudas e interpretaciones del presente Pliego, o en su defecto, el Ingeniero designado por la Delegación del Colegio Oficial de Ingenieros de la zona y en último extremo a los tribunales competentes, a cuyo fuero se someten ambas partes.

El Contrato se formalizará como documento privado o público a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el Contrato se reflejará las particularidades que convengan ambas partes, completando o modificando lo señalado en el presente Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al Contrato como documento integrante del mismo.

Los permisos de paso de las canalizaciones, incluida su gestión y en su caso elevación a documento publico o privado le corresponde al Ilmo. Ayuntamiento de Estepona, así como las autorizaciones o aprobaciones requeridas para la ejecución de las obras proyectadas.

1.4.- DE LOS MATERIALES Y SUS APARATOS, SU PROCEDENCIA.-

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de toda clase en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por el Ingeniero Director.

Se exceptúa el caso en que los pliegos de condiciones particulares dispongan un origen preciso y determinado, en cuyo caso, este requisito será de indispensable cumplimiento salvo orden por escrito en contrario del Director.

Como norma general el Contratista vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

Todos los materiales y, en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcción del presente proyecto, habrán de reunir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones varias de la Edificación, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, y demás Normativa vigente que serán interpretadas en cualquier caso por el Ingeniero Director de la Obra, por lo que el Ingeniero podrá rechazar material o unidad de obra que no reúna las condiciones exigidas, sin que el Contratista pueda hacer reclamación alguna.

1.5.- PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN.-

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, dando cuenta de oficio a la Dirección Técnica, del día que se propone inaugurar los trabajos, quien acusará recibo.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

1.6.- SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS.-

Si el Constructor, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto en el artículo correspondiente, la propiedad oyendo el parecer de la Dirección Técnica, podrá reducir de las liquidaciones, fianzas o emolumentos de todas clases que tuviese en su poder las cantidades establecidas según las cláusulas del contrato privado entre Propiedad y Contrata.

1.7.- OBRAS DE REFORMA Y MEJORA.-

Si por decisión de la Dirección Técnica se introdujesen mejoras, presupuesto adicionales o reformas, el Constructor queda obligado a ejecutarlas, con la baja correspondiente conseguida en el acto de la adjudicación, siempre que el aumento no sea superior al 10% del presupuesto de la obra.

1.8.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.-

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones generales exigidas en el Pliego de Condiciones Generales de índole técnica del "Pliego de Condiciones de la Edificación" y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento, y en los demás que se recogen en este Pliego.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servir de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por el Director o su auxiliares, no se le haya llamado la atención sobre el particular. Así mismo será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutadas, hasta su entrega.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo preceptuado y todo ello a expensas de la Contrata.

En el supuesto de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se actuará sobre la devaluación económica de las unidades en cuestión, en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos y en relación al grado de acabado que se pretende para la obra.

En caso de reiteración en la ejecución de unidades defectuosas, o cuando estas sean de gran importancia, la Propiedad podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de indemnización.

1.9.- VICIOS OCULTOS.-

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

1.10.- RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS.-

Una vez terminada la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional, para la cual será necesaria asistencia de un representante de la Propiedad, del Directores de las obras y del Contratista o su representante.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al Contratista, que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdidas de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

1.11.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.-

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección de la obra a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por el de oficio.

1.12.- PLAZO DE GARANTÍA.-

El plazo de garantía de las obras terminadas será de UN AÑO, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Constructor de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Constructor no hubiese cumplido su compromiso, se rescindirá el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

1.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.-

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía, comprendido entre la recepción parcial y la definitiva correrán a cargo del Contratista. En caso de duda será juez imparcial, la Dirección Técnica de la Obra, sin que contra su resolución quepa ulterior recurso.

1.14.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.-

Finalizado el plazo de garantía, si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación suya hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente.

1.15.- DIRECCIÓN DE OBRA.-

Conjuntamente con la interpretación técnica del proyecto, que corresponde a la Dirección Facultativa, es misión suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, y ello con autoridad técnica legal completa sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras, e instalaciones anejas, se lleven a cabo, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras.

El Contratista no podrá recibir otras ordenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan del Director de Obra o de las personas por él delegadas.

1.16.- OBLIGACIONES DE LA CONTRATA.-

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base a la Contrata, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por el Director o ayudantes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc... Igualmente permanecerá en la obra bajo custodia del Contratista un "libro de ordenes", para cuando lo juzgue conveniente la Dirección dictar las que hayan de extenderse, y firmarse el "enterado" de las mismas por el Jefe de obra. El hecho de que en dicho libro no figuren redactadas las ordenes que preceptoramente tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el "Pliego de Condiciones" de la Edificación, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Por la Contrata se facilitará todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en material social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica y con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones, o alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna, en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección de la Obra.

Firmar las actas de replanteo y recepciones.

Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.

Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.

El Contratista no podrá, sin previo aviso, y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Facultativa, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

1.17.- RESPONSABILIDADES DE LA CONTRATA.-

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas las de:

- Todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sucedan a los operarios, tanto en la construcción como en los andamios, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc...

- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

1.18.- OBRAS OCULTAS.-

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al propietario, otro al Ingeniero Director y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables para efectuar las mediciones.

1.19.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.-

El Contratista estará obligado a redactar un Estudio Básico de Seguridad e Higiene específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven.

Durante las tramitaciones previas y durante la preparación, la ejecución y remate de los trabajos que estén bajo esta Dirección Facultativa, serán cumplidas y respetadas al máximo todas

las disposiciones vigentes y especialmente las que se refieren a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria de la construcción, lo mismo en lo relacionado a los intervinientes en el tajo como con las personas ajenas a la obra.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

2.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.-

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Instrucción EH-88/91 EF-88 RL-88
- Normas AENOR.
- PIET-70.
- Normas Técnicas de calidad de viviendas Sociales, Orden 24-4-76.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de

Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

2.1.- AGUAS.-

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigón en obra, todas las aguas mencionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por litro (15.000 PPM); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO₄, rebase 14 gr. por litro (1.000 PPM); las que contengan ióncloro en proporción superior a 6 gr. por litro (6.000 PPM); las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 PPM).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 72,36, UNE 72,34, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 y UNE 7235.

Aquellas que se empleen para la confección de hormigones en estructura cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción EH-88/91.

2.2.- ARENAS.-

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueda presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro que a continuación se detalla.

	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra.
Terrones de arcilla.....	1,00
Determinados con arreglo al método ensayo UNE 7133.....	
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un liquido de peso específico 2.....	0,50
Determinado con arreglo al método	

de ensayo UNE-7244.....

Compuestos de azufre, expresados
en SO y referidos al árido seco 4

Determinados con arreglo al método
de ensayo indicado en la UNE 83.120 0,4

2.3.- GRAVA PARA HORMIGONES.-

La cantidad de sustancias perjudiciales que puedan presentar las gravas o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro siguiente:

	Cantidad máxima de % del peso total de la muestra.
Terrones de arcilla.....	0,25
Determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7133.....	
Particulares blancas.....	5,00
Determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7134.....	
Material retenido por el tamiz UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2.	0,063 1,00
Determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7244.....	
Compuesto de azufre, expresados en SO y referidos al ácido seco.	
Determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83,120....	0,4

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7137. En el caso de utilizar las escorias siderúrgicas como árido grueso, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7234.

Tanto las arenas como la grava empleada en la confección de hormigones para la ejecución de estructuras deberán cumplir las condiciones que se exigen en la instrucción EH-88/91.

2.4.- CAL GRASA.-

La cal grasa procederá de la calcinación de las rocas calizas exentas de arcilla, con una proporción de materias extrañas inferior al 5%. El resultado de esta calcinación no contendrá caliches ni conglomerados especiales. Será inmediatamente desechada toda partida que ofrezca el menor indicio de apagado espontáneo.

Las cales que se utilicen para la confección de morteros cumplirán lo especificado en la norma UNE correspondiente.

2.5.- CEMENTOS UTILIZABLES.-

El cemento empleado podrá ser cualquiera de los que se definen en el vigente Pliego de Condiciones para la recepción de Conglomerados Hidráulicos, con tal de que sea de una categoría no inferior a la de 250 y satisfaga las condiciones que en dicho Pliego se prescriben. Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se exigen en el artículo 10º de la Instrucción EH-88/91.

El empleo de cemento aluminoso deberá ser objeto en cada caso, de justificación especial, fijándose por la Dirección Facultativa los controles a los que deberá ser sometido.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el conglomerante. Conviene que en dichos documentos se incluyan, asimismo, los resultados de los ensayos que previene el citado Pliego, obtenidos en un Laboratorio Oficial.

2.6.- YESO.-

El yeso negro estará bien cocido y molido, limpio de tierras y no contendrá más del 7 y medio por 100 de granzas. Absorberá al amasarlo una cantidad de agua igual a su volumen y su aumento al fraguar no excederá de una quinta parte. El coeficiente de rotura por aplastamiento de la papilla de yeso fraguado no será inferior a 80 kg. por cm². a los veintiocho días.

Se ajustarán a las condiciones fijadas para el yeso en sus distintas designaciones, en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las obras de Construcción.

2.7.- MORTERO DE CEMENTO PORTLAND.-

La preparación de los morteros de cemento PORTLAND puede hacerse a mano o máquina. Si el mortero va a prepararse a mano mezclarán, previamente, la arena con el cemento en seco, y añadiendo lentamente agua necesaria. El mortero batido a máquina se echará toda la mezcla junta, permaneciendo en movimiento, por lo menos cuarenta segundos. Se prohíbe terminantemente el rebatido de los morteros.

Los morteros de cemento de uso más corriente en albañilería son del tipo 1:3, 1:4 y 1:6, y cuyas dosificaciones son como sigue:

<u>Mortero de cemento</u>	<u>Kg./cemento</u>	<u>M3/arena</u>	<u>L./agua</u>
Tipo 1:3	440	0,975	260
Tipo 1:4	350	1,030	260
Tipo 1:6	250	1,100	255

No obstante la determinación de las cantidades o proporciones en que deben entrar los distintos componentes para formar los morteros, será fijada en cada unidad de obra por la Dirección de Obra, no pudiendo ser variadas en ningún caso por el Constructor. A este efecto deberá existir en la obra una báscula y los cajones y medidas para la arena, con los que se puedan comprobar en cualquier instante las proporciones de áridos, aglomerantes y agua empleados en su confección.

2.8.- MORTERO DE YESO.-

Los morteros de yeso serán de dos tipos, según la clase de yeso:

- 210 kg. de yeso blanco fino.

650 litros de agua.

- 850 kg. de yeso negro.

600 litros de agua.

aptos para tendidos y guarnecidos sobre paramentos interiores.

Los morteros de yeso se prepararán a medida que vayan necesitándose, haciendo solamente la cantidad precisa en cada caso.

2.9.- HORMIGONES.-

Los hormigones se ajustarán totalmente a las dosificaciones que se fijen en el correspondiente presupuesto y su docilidad será la necesaria para que no puedan quedar coqueras en la masa del hormigón sin perjuicio de su resistencia.

Durante la ejecución de la obra se sacarán probetas de la misma masa de hormigón que se emplee de acuerdo con las condiciones del control de calidad previsto, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra. Dichas probetas se romperán a los siete y veintiocho días de su fabricación, siendo válidos los resultados de este último plazo a los efectos de aceptación de la resistencia.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado el contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución. Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta del Contratista.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón se precisa mantener su humedad, mediante el curado, que se realizará durante un plazo mínimo de siete días, durante los cuales se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, regándolas directamente, o después de abrirlas con un material como arpillera, etc... que mantenga la humedad y evite la evaporación rápida.

Los hormigones que se empleen en esta obra tendrán las características que se indican en el cuadro adjunto, y cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción EH-88/

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES
(SEGÚN INSTRUCCIÓN EH-91)

CARACTERÍSTICAS			ESPECIFICACIONES (1)		
			ELEMENTOS QUE VARÍAN		
			CIME.	VIGA.	PILAR
TIPO DE CEMENTO			1-0/35		
ÁRIDO					
	CLASE				
	TAMAÑO MÁXIMO mm.		40	20	20
HORMIGÓN					
	Dosificación (m ³)				
	CEMENTO : Kg.		290	duras	363
	GRAVA: Kg.		1360	1280	1280
	ARENA: Kg.		680	640	640
	AGUA: l.		160	180	180
	ADITIVOS				
	DOCILIDAD				
	CONSISTENCIA	PLÁSTICA			
	COMPUTACIÓN	VIBRAR			
	Asiento en cono ABRHAMS cm.	3			
	RESISTENCIA				
	A LOS 7 DÍAS : Kg./cm ²				
	A LOS 28 DÍAS : Kg./cm ²		150	175	175
ARMADURAS					
	TIPO DE ACERO (5)	AEH-500			
	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA Kg./cm ²	5.100			
CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN					
	ENSAYOS DE CONTROL				
	NIVEL (7)	NORMAL			
	CLASE DE PROBETAS (8)	Cilindro 15x30 cm.			
	EDAD DE ROTURA (9)	7 y 28 DÍAS			
	Frecuencia de ENSAYOS (10) (extensión de obra por ensayo)	50 m ³			
	N-Nº de series de probetas por ensayo correspondiente a distintas amasadas (11)	6			
	N-Nº de probetas por cada serie	3			

	(12)				
	OTROS ENSAYOS (13) (realizados según EH-88/91)				
	CONTROL DE ACERO	NORMAL			

2.10.- ACEROS PARA ARMAR.-

El acero, para las armaduras de piezas de hormigón, será corrugado de primera calidad, fibroso, sin grietas ni pajas, flexibles en frío y en modo alguno agrio o quebradizo. Tendrán que llevar el sello de conformidad de CIETSID. Y sus características y métodos de ensayo vendrán definidas por la norma UNE-36088. Tanto las barras y alambres como las piezas férricas, no presentarán en ningún punto de su sección estricciones superiores al 2,5%.

Aquellos que sean empleados en elementos estructurales de hormigón armado deberán cumplir las condiciones que se exigen en la Instrucción EH-88/91.

2.11.- ACEROS LAMINADOS.-

Los perfiles laminados y todas sus piezas auxiliares de empalme o acoplamiento, se ajustarán a las prescripciones contenidas en las normas MV-102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, así como la EM-62 y UNE-14035.

El director de la obra podrá realizar a costa del Adjudicatario todos los análisis o investigaciones que estime necesarias para comprobar su composición y condiciones de trabajo.

Las condiciones de trabajo mínimas de los perfiles laminados serán:

- Acero tipo: A-42b.
- Límite elástico: 2.600 kg./cm².
- Tensión máxima admisible de trabajo: 1.730 kg./cm²

2.12.- LADRILLOS.-

El ladrillo tendrá las dimensiones, color y forma definidos en las unidades de obra, siendo en cualquier caso bien moldeado, y deberá ajustarse en cuanto a calidad, grado de coadura, tolerancias de dimensiones, etc... a las normas UNE-41004, PIET-70 Y MV-201/1972 Y RL-88.

La fractura será de grano fino, compacta y homogénea sin caliches, piedras ni cuerpos extraños, golpeados con un martillo producirán un sonido campanil agudo y su color se ofrecerá en todos ellos lo más uniforme posible.

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa certificado de garantía del fabricante, para cada clase de ladrillo, de su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg./cm².

Ladrillos macizos: 100, 150, 200, 300

Ladrillos perforados: 150, 200, 300

Ladrillos huecos: 50, 70, 100, 150, 200

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a los siguientes:

Ladrillos macizo: 100 kg./cm².

Ladrillos perforados: 150 kg./cm².

Ladrillos huecos: 50 kg./cm².

2.13.- RELACIÓN ESQUEMÁTICA DE MATERIALES CON ESPECIFICACIÓN DE LA NORMA QUE DEBEN CUMPLIR CON UN CARÁCTER NO LIMITATIVO SOBRE LAS CONDICIONES GENERALES DE ESTE PLIEGO.-

MATERIAL	PLIEGO, NORMA O INSTRUCCIÓN QUE DEBE SEGUIR.	CALIDAD	OBSERVACIONES
Rellenos generales y con material filtrante.	PG-3-1975 MOP.		
Tubería porosa.	PG-3-1975 MOP.	ART.420	
Hormigones y sus componentes	IEH-91	Según se especifica en las Especificaciones de Control de Calidad del Proyecto.	
Barras de acero para armaduras de hormigón armado.	IEH-91, Normas UNE36.088 y 36.097	Según queda definida en las Especificaciones de Control del Proyecto.	
Mallazo electrosoldado para armaduras de hormigón armado.	IEH-91	Según queda definida en las Especificaciones de Control del Proyecto.	
Forjados.	IEH-91/EF-88	Sobrecarga de uso de acuerdo con las Especificaciones del Proyecto.	Será elegido por el Constructor pero deberá ser aprobado por la Dirección facultativa de la Obra y Organización de Control.
Acero laminado	MV-102/1964	A42-b	
Electrodos para uniones soldadas.	UNE-14001	Adecuada al material de unión y posición de soldeo.	Será elegido por el Constructor pero deberá ser aprobado por la Dirección facultativa de la Obra y Organización de

			Control.
Ladrillo macizo, para fábricas de cerramiento cara vista.	UNE-41004 y PIET-70 MV-201/1972 UNE 67019-86/2R RL-88	Macizo o perforado Calidad 1ª R-100 kg./cm2.	
Ladrillo hueco.	UNE-41004 y PIET-70 MV-201/1972 UNE-67019-86/2R RL-88	Calidad 2ª R-80 kg./cm2.	
Yesos.	Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas.	Calidad 1ª, blanco. Calidad 2ª, negro.	
Cubiertas.	MV-301/1970, NTE/QAN NTE/QAT, NTE/QAA. NTE/QTF, NTE/GTG, NTE/QL, NTE/QTP, NTE/QTS, NTE/QTT, NTE/QTZ.	Según Especificaciones del Proyecto.	
Pavimento asfáltico	PG-3 1975, MOP MTE/RSI.	Según Especificaciones del Proyecto.	
Baldosas de cemento	UNE-41003, NTE/RSB	Losetas o losas de 1ª calidad, color.	
Terrazo en piezas	UNE-41008, NTE/RST	Baldosas. 1ª Calidad	Se requerirá la aprobación por parte de la Dirección de Obra.
Terrazo lavado.	NTE/RST.	40x40 Calidad 1ª.	Se requerirá la aprobación por parte de la Dirección de Obra.
Azulejos.	UNE-24007, NTE/RPA	Calidad 1ª. Blanco 15x15. Calidad 2ª. Blanco 15x15.	Según Especificación de Proyecto y según su uso.
Gres.	NTE/RPA		Se requerirá la aprobación por parte de la Dirección de Obra.
Parquet.	UNE 56808, 56809 y 56810.		
Madera para carpintería de huecos.	PIET/70, NTE/FCM, NTE/PPM.	Material según Especificación de Proyecto.	Deberá ser aprobado por el Director de Obra.

Material para carpintería metálica.	PIET/70, NTE/FCA. NTE/FCJ, NTE/PPA	Aluminio	Se requerirá la aprobación por parte de la Dirección de Obra.
Vidrios.	PIET/70, NTE/FVE NTE/FVP, NTE/FVT,UNE-43015, NTE/PPV.,	Según especificación de Proyecto.	
Pinturas y barnices.	Normas UNE GRUPO 48		Según especificación de otras partes de Proyecto.
Barandillas	Serán de acero de calidad A-42B de acuerdo con la Norma MV-102. Todos estos elementos serán protegidos por galvanizado en caliente cuyo espesor de capa no será inferior a 30 mm. o pintura a base de dos manos de antioxidante y dos de esmalte. Realizado el ensayo de uniformidad del galvanizado de acuerdo con las normas ATEG, deberá conducir a resultados positivos. Tanto en lo que respeta a su fijación como al elemento, el su ministrador deberá facilitar la justificación de que es susceptible de soportar una acción de 200 kg./ml. aplicada en la posición más desfavorable.		
Impermeabilizante de tradós.	PG-3 1975 MOP Norma Grupo 41.		
Componentes de instalaciones Eléctricas.	Normativa de Sello de Conformidad a Normas AEE y NormasUNE relacionadas con estas instalaciones. Norma NTE: - IEB. - IEP.	Acordes con la Especificación del Reglamento Electrónico de Baja Tensión.	

	- IEF. - IEI.		
Componentes de la instalación de fontanería.	Norma NTE: - IFC, IFA, IFF, IFR, y Normas UNE relacionadas.		
Componentes de la instalación de Saneamiento.	Normas NTE: - ISS, y Normas UNE relacionadas.		
Componentes de la Instalación de Calefacción.	Norma NTE: - ICC, ICR. Y normas UNE relacionadas. Las instalaciones por energía eléctrica o aire, deberán ser consideradas en sus distintos aspectos.		

3.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE HA DE CUMPLIR LA EJECUCIÓN.-

El proceso constructivo de las distintas unidades que conforman el proyecto se ajustará a las especificaciones de la Normativa vigente aplicándose con preferencia las siguientes:

- Normas MV.
- Normas Tecnológicas NTE.
- EH-88/91.
- EF-88.
- RL-88.
- Normas Tecnológicas de Calidad en Viviendas Sociales, Orden 24-11-76.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (MOP) PG-3.

Por parte del Contratista deberá ponerse especial cuidado en la vigilancia y control de la correcta ejecución de las distintas unidades del Proyecto, con el fin de que la calidad se atenga a las especificaciones que sobre ellas se prevenga en las distintas Normas que sirven de apoyo y guía del proceso Constructivo.

3.1.- CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN.-

3.1.1.- REPLANTEO.-

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u ordenes que se faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado.

3.1.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS-AGOTAMIENTOS.-

Los vaciados, terraplenados, zanjas, pozos, etc... se ejecutarán con las dimensiones, pendientes y características que se fijan así como los materiales señalados en medición.

En caso de que fuera necesario apuntalar, entibar o realizar cualquier medida de precaución o protección de las obras, el Contratista vendrá obligado a realizarlas de acuerdo con las necesidades del momento y con las órdenes de la Dirección Facultativa.

La profundidad de cimentación, será la necesaria hasta encontrar terreno firme, sea más o menos que la calculada en el proyecto, abonándose por unidad de obra resultante. No se procederá al mezclado sin orden expresa de la Dirección.

Diariamente se comprobarán los entibados, para evitar posibles tumbos, en cuyo caso y de producirse desgracias personales o daños materiales, será de exclusiva responsabilidad de la Contrata.

Si se presentasen agotamientos, se adoptarán las medidas convenientes para su ejecución por administración, salvo pacto en contrario.

3.1.3.- POCERÍA Y SANEAMIENTO.-

Las obras de alcantarillado, atarjeas, pozos, registros, etc... se harán asimismo con los materiales marcados en medición y con las dimensiones y pendientes fijadas para cada caso, previos los replanteos que corresponden.

El ancho de la zanja para alojar los tubos de saneamiento será el necesario para poder ejecutar los trabajos de ejecución sin entorpecimientos. Estos se apoyarán sobre el material apropiado que recogerá la unidad correspondiente en medición y se rellenarán con tierras por tongadas de 30 cm.

Las arquetas y los pozos de saneamiento se bruñirán al interior con las aristas redondeadas y con pendientes hacia el tubo de salida. Antes de su ejecución se replantearán en situación y nivelación de acuerdo con la pendiente indicada.

Las arquetas no se taparán herméticamente hasta que se haya procedido a su perfecta limpieza y control.

Todos los materiales se protegerán perfectamente durante el transporte, uso y colocación de los mismos.

3.1.4.- CIMENTACIÓN DE ZANJAS Y ZAPATAS.-

La cimentación se replanteará de acuerdo con los planos correspondientes con toda exactitud, tanto en dimensiones y alineaciones como en rasantes del plano de cimentación.

Los paramentos y fondos de las zanjas y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios y nivelados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

En caso de haber desprendimiento de tierras, para la cubicación del vaciado solo se tendrá en cuenta las dimensiones que figuran en el plano de cimentación, debiendo retirar las tierras sobrantes.

Antes de hormigonar se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes, se colocarán las armaduras según los planos de estructura tanto de las zapatas como de los arranques de muros y pilares, y de los diámetros y calidad indicados en mediciones y estructura.

El hormigón de limpieza tendrá un grueso mínimo de 5 cm. siendo apisonado y nivelando antes de colocar las armaduras.

No se procederá al macizado de las zanjas y zapatas hasta tanto no hayan sido reconocidas por la Dirección Facultativa.

Las soleras tendrán el grueso, dosificaciones y resistencia que se indiquen en las unidades de obra correspondientes, tanto de base como de sub-base, no permitiéndose para este último caso el empleo de escombros. Se dejarán las juntas de dilatación que se indiquen bien en planos o por la Dirección Facultativa.

4.- ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD.-

Por parte de la Dirección Facultativa podrá encargar la ejecución de los ensayos necesarios o que se estimen oportunos para el control de calidad de los materiales. Estos ensayos serán realizados por Laboratorio oficial u homologado.

El contratista abonará los gastos de ensayo hasta el importe especificado en el Presupuesto

5.- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.-

Se indica a continuación el criterio adoptado para la realización de las mediciones de las distintas unidades de obra, así como la valoración de las mismas.

El Constructor deberá aportar el estudio de sus precios unitarios a los criterios de medición que aquí se expresan, entendiéndose que las cantidades ofertadas se corresponden totalmente con ellas.

En caso de indefinición de alguna unidad de obra, el constructor deberá acompañar a su oferta las aclaraciones precisas que permitan valorar el alcance de la cobertura del precio asignado, entendiéndose en otro caso que la cantidad ofertada, es para la unidad de obra correspondiente totalmente terminada y de acuerdo con las especificaciones.

Si por omisión apareciese alguna unidad cuya forma de medición y abono no hubiese quedado especificada, o en los casos de aparición de precios contradictorios, deberá recurrirse a Pliegos de Condiciones de Carácter General, debiéndose aceptar en todo caso por el Constructor, en forma inapelable, la propuesta redactada a tal efecto por el Director de Obra.

A continuación se especifican los criterios de medición y valoración de las diferentes unidades de obra.

5.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.-

5.1.1.- EXCAVACIONES.-

Se medirán y abonarán por su volumen deducido de las líneas teóricas de los planos y órdenes de la Dirección de la Obra.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación, el refinó de las superficies de la excavación, la tala y descuaje de toda clase de vegetación, las entibaciones y otros medios auxiliares, la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, el desvío o taponamiento de manantiales y los agotamientos necesarios.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la Dirección de Obra, ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo en aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

5.1.2.- RELLENOS.-

Se medirán y abonarán por metros cúbicos, ya compactados, sobre planos o perfiles transversales al efecto.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la realización de la unidad, así como el aporte de los materiales acordes con las especificaciones, medio auxiliares, etc... para obtener la unidad de obra terminada totalmente, cumpliendo las exigencias marcadas en el proyecto.

En el caso de que se ocasionen excesos de rellenos motivados por sobreexcavaciones sobre las líneas teóricas o marcadas por la Dirección de Obra, estará el Constructor obligado a realizar estos rellenos en exceso a su costa, pero cumpliendo las especificaciones de calidad, todo ello siempre que no exista causa de fuerza mayor que lo justifique.

Los precios fijados para el relleno a distintas profundidades se aplicarán en cada caso a toda la altura del mismo.

5.2.- ABASTECIMIENTO.-

5.2.1.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.-

Se medirán y abonarán por Uds. realmente ejecutadas.

El precio comprende los materiales, mano de obra, medios auxiliares, excavación de tierras, rellenos, etc... necesarios para dejar completamente terminada la unidad tal y como se encuentra definida en los documentos del proyecto.

5.2.2.- TUBERÍAS EN GENERAL.-

Se medirán y abonarán por ml. realmente ejecutados sobre Ud. totalmente terminada, sin incremento alguno por empalmes o enchufes, etc... que quedará incluido en el metro lineal especificado.

El precio comprende los materiales, mano de obra y medios auxiliares, necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

5.2.3.- SUMIDEROS.-

Se medirán y abonarán por Uds. realmente ejecutadas.

El precio asignado comprende la realización de la boca de desagüe y la fabricación, suministro, colocación y fijación de la rejilla, de acuerdo con las especificaciones de proyecto, para dejar la unidad totalmente terminada y limpia de acumulaciones de materiales extraños de cualquier tipo, hasta la recepción provisional de las obras.

5.3.- CIMENTACIÓN, SOLERAS Y ESTRUCTURA.-

5.3.1.- HORMIGONES.-

Se medirán y abonarán por m³. resultantes de aplicar a los distintos elementos hormigonadas las dimensiones acotadas en los planos y ordenadas por la Dirección de Obra.

Quedan incluidos en el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En particular quedan asimismo incluidas las adiciones, tales como plastificantes, acelerantes, retardantes, etc... que sean incorporadas al hormigón, bien por imposiciones de la Dirección de Obra o por aprobación de la propuesta del Constructor.

No serán de abono las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades de los encofrados o presenten defectos que a juicio de la Dirección Facultativa exijan tal actuación.

No han sido considerados encofrados para los distintos elementos de la cimentación, debiendo el Contratista incluirlos en su precio si estimase este encofrado necesario.

5.3.2.- SOLERAS.-

Se medirán y abonarán por m². realmente ejecutados y medidos en proyección horizontal por su cara superior.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, precios para encofrado, desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación del hormigón, obtención de los niveles deseados para colocación del pavimento asfáltico, curado, parte proporcional de puntas, barrera contra humedad, y cuantas operaciones sean precisas así como la parte proporcional de juntas que se señalen, para dejar completamente terminada la unidad.

Quedan en particular incluidas en el precio, las adiciones que sean incorporadas al hormigón bien por imposiciones de la Dirección de Obra, o por aprobación de la propuesta del Director.

No serán de abono las operaciones que sean preciso efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.

5.3.3.- ARMADURAS.-

Las armaduras se medirán y abonarán por su peso teórico, obtenido de aplicar el peso del metro lineal de los diferentes diámetros a las longitudes acotadas en los planos. Quedan incluidos en el precio los excesos por tolerancia de laminación, empalmes no previstos y pérdidas por demérito de puntas de barra, lo cual deberá ser tenido en cuenta por el constructor en la formación del precio correspondiente, ya que no serán abonados estos conceptos.

El precio asignado incluye los materiales, mano de obra y medios auxiliares, para la realización de las operaciones de corte, doblado y colocación de las armaduras en obra, incluso los separadores y demás medios para mantener los recubrimientos de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

No serán de abono los empalmes que por conveniencia del constructor sean realizados tras la aprobación de la Dirección de Obra y que no figuren en los planos.

Estepona a julio de 2008

El Ingeniero-

La Propiedad

ANEXO I .APLICACIÓN NORMATIVA

Se aplicara de especifica la Orden de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el “ Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua, que por su extensión se dan por reproducidos y de conocimiento del Contratista.

Estepona a julio de 2008

El Ingeniero-

La Propiedad

ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

1. TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

La red o canalización de agua potable a ejecutar, bien bajo acerado, calle peatonal, pasillo, calzada, etc, será siempre de fundición dúctil. Se define como diámetro mínimo de las tuberías de la red de distribución a aquellas que tienen diámetro igual o superior a 80 mm; este valor se podrá alterar en circunstancias especiales y siempre bajo la supervisión del Ayuntamiento y S.M.A.

Así mismo, en el supuesto de niveles freáticos altos o terrenos agresivos, las tuberías de fundición dúctil podrán ser protegidas en obra por una manga de polietileno en conformidad con la Norma Internacional ISO 8180-1985; siendo el espesor mínimo de la manga de 200 micras. Las piezas especiales de fundición dúctil estarán revestidas interior y exteriormente con pintura bituminosa, de un espesor mínimo de 60 micras.

La fundición empleada para los tubos y piezas especiales será siempre dúctil. Sólo se empleará otro tipo de fundición en casos especiales a determinar por los Técnicos responsables municipales asesorados por los del S.M.A, y sólo para piezas en función de la disponibilidad del material necesario en el mercado, haciéndose referencia en este apartado sólo a los tubos de fundición dúctil (esferoidal).

Los tubos, uniones, y accesorios deberán recibirse en obra, y deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Deberán estar sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.
- Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.

- Deberán cumplir la norma ISO 1083.

Los tubos con enchufes de fundición dúctil serán centrifugados en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986. La resistencia mínima a la tracción será de 420 N/mm². El alargamiento mínimo a la rotura será de un 10 % para los diámetros nominales de 60 a 1000 mm, y de un 7 % para los diámetros nominales de 1200 a 2000 mm.

Los tubos centrifugados se deberán someter, en fábrica, a una prueba hidrostática durante, como mínimo, 10 segundos, aplicando una presión mínima definida en la tabla siguiente para los tubos de la serie K9:

DN	Presión mínima de prueba hidrostática para los tubos de la serie K9 (bar)
60 a 300	50
250 a 600	40
700 a 1000	32
1100 a 2000	25

Las **juntas con enchufe** serán de **tipo automático**. El material utilizado para los anillos de junta será una goma natural o sintética en conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-1983. En la Norma Internacional ISO 2230-1973 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados. El espesor de los tubos será generalmente de clase K9 en conformidad con la Norma Internacional 2531-1986.

Para el caso de **tubos con bridas**, serán de fundición dúctil centrifugados y llevarán soldadas las bridas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986. La arandela de junta de bridas tendrá un espesor mínimo de 3 mm y estará reforzada si fuese necesario. El material utilizado para las arandelas de junta de bridas será una goma natural o sintética en conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-1983. En la Norma Internacional ISO 2230-1973 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados. El espesor de los tubos estará en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986 clase K9.

Las piezas especiales de fundición dúctil serán moldeadas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986. La resistencia mínima a la tracción será de 400 N/mm². El alargamiento mínimo a la rotura será de un 5 %. Las piezas especiales serán sometidas en fábrica a un control de estanqueidad mediante aire a una presión de 1 bar, o bien, en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986. Las

piezas, con excepción de los manguitos, serán de junta automática. Los manguitos serán de junta mecánica. La arandela de junta de bridas tendrá un espesor mínimo de 3 mm y estará reforzada si fuese necesario. El material utilizado para los anillos de junta (automática, mecánica o de brida) será una goma natural o sintética de conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-1983. En la Norma Internacional ISO 2230-1973 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados. La clase de espesor de las piezas especiales, con excepción de las tes, será K12; mientras que la clase de espesor de las tes será K14 en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986.

Las Protecciones de las piezas especiales:

- Revestimientos interior y exterior: Las piezas especiales estarán revestidas interiormente y exteriormente de pintura bituminosa; con un espesor mínimo de 60 micras.
- Protección en obra por manga de polietileno: Si se pide en la lista de piezas, las piezas especiales serán protegidas en obra por una manga de polietileno en conformidad con la Norma Internacional ISO 8180-1985; el espesor mínimo de la manga será de 200 micras.

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, mastique, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema. Los tubos, uniones y piezas que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazados. Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas. Todos los tubos de los que se hayan separado anillos o probetas para los ensayos serán aceptados como si tuvieran la longitud total. Los tubos y piezas pesados y aceptados serán separados por el Director de Obra o representante autorizado del mismo y contratista; y claramente marcados con un punzón. Cualquier otra marca exigida por el comprador se señalará en sitio visible con pintura sobre las piezas.

Las Protecciones de los tubos serán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior, salvo especificación en contra. Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, etc.

- 1.- Revestimiento interior: Los tubos estarán revestidos de mortero de cemento en conformidad con la Norma Internacional ISO 4179-1985. El cemento será un cemento de horno o equivalente. Los espesores del mortero de cemento están definidos en el cuadro siguiente:

DN	Espesores (mm)		
	Normal	Valor medio mínimo	Valor mínimo de un punto
60 - 300	3	2,5	1,5
350 - 600	5	4,5	2,5
700 - 1200	6	5,5	3,0
1400 - 2000	9	8,0	4,0

- 2.- Revestimiento exterior: Los tubos estarán revestidos exteriormente de cinc metálico en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179-1985; con una cantidad de cinc depositada no inferior a 130 g/m². Después del cincado los tubos serán revestidos por una pintura bituminosa, cuyo promedio de espesor no será inferior a 70 micras, en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179-1985.

La Protección en obra por manga de polietileno: Si se pide en la lista de piezas, los tubos serán protegidos en obra por una manga de polietileno en conformidad con la Norma Internacional ISO 8180-1985, con un espesor mínimo de la manga de 200 micrones.

La clasificación de los tubos se realizará en función de las series de espesores, siguiendo lo marcado en la norma ISO-2135. El espesor de los tubos viene dado por la expresión:

$$e = K (0,5 + 0,001DN)$$

siendo:

e = espesor de pared en mm.
 DN = diámetro nominal en mm.
 K = coeficiente según el cual se clasifican los tubos.

Los tubos a usar, salvo indicación contraria, pertenecen a la serie en la que K = 9, con lo que la expresión del espesor es:

$$e = 4,5 + 0,009 DN$$

Para diámetros entre 100 y 200 mm, ambos inclusive, la expresión toma la siguiente forma:

$$e = 5,8 + 0,003 DN$$

Para dar continuidad a la tubería se pueden usar los siguientes tipos de juntas:

- Junta automática flexible. Esta junta une los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se obtiene mediante la compresión de un anillo de goma.

- Junta EXPRESS. Une, al igual que la anterior, dos tubos terminados en enchufe y extremo liso. Está compuesta por arandela de caucho, contrabrida de fundición dúctil, bulones (igualmente en fundición dúctil) y tuercas en forma de caperuza que protege toda la rosca. La estanqueidad se consigue por la compresión que ejerce la contrabrida sobre la arandela de caucho.
- Junta a bridas. Sólo se empleará para la unión a piezas especiales y algún caso especial a determinar por los Técnicos municipales asesorados por los del S.M.A (servicio municipal de aguas). El taladrado y dimensión de las bridas viene definido por la ISO-2531, usándose la serie PN 10, salvo especificación en contra, que deberá indicar la serie a usar (PN 16, PN 25 o PN 40).

Se entenderá como longitud de los tubos la nominal entre extremos en los tubos lisos, o la útil en los tubos de enchufe. La longitud no será menor de tres (3) metros ni mayor de seis (6) metros, salvo casos especiales.

Las tolerancias de admisión de materiales serán:

- **De longitud:** Las tolerancias admitidas en las longitudes normales de fabricación de tubos y uniones serán las siguientes:

Tubos de piezas	Diámetros nominales (mm)	Tolerancias (mm)
Tubos con enchufe y tubería cilíndrica	Todos los diámetros	± 20
Enchufes	Hasta el 450 inclusive	± 20
Piezas de brida enchufe	Por encima del 450	± 20
Piezas de brida y macho		± 30
Tubos y uniones con bridas	Todos los diámetros	± 10

En el caso que se pidan tolerancias menores, por ejemplo, para piezas unidas con bridas se fijarán específicamente, pero no podrán ser inferiores a más o menos un (1) milímetro. El fabricante podrá servir hasta de un diez por ciento (10 por 100) del número total de tubos de enchufe y cordón de cada diámetro con longitudes inferiores a las especificadas. La disminución de longitud admitida viene dada en el siguiente cuadro:

Longitudes especificadas	Reducciones de longitudes
Tres metros	0,5 m y 1 m
Por encima de 3 metros	0,5 m; 1 m; 1,5 m; 2 m.

- **De espesor:** Las tolerancias de espesor de pared y de espesor de brida se limitarán como sigue, siendo:

- e = espesor en milímetros de la pared, según catálogo
b = espesor en milímetros de la brida, según catálogo

Tubos	Dimensiones	Tolerancias en mm
Tubos	Espesor de la pared en más	- (1 + 0,05 e). No se fija
	Espesor de la brida	$\pm (2 + 0,05 b)$.
Uniones y piezas	Espesor de la pared en más	- (2 + 0,05 e). No se fija
	Espesor de la brida	$\pm (3 + 0,05 b)$.

El espesor de las uniones podrá excepcionalmente descender hasta el espesor mínimo de los tubos de clase B, del mismo diámetro, con la condición de que la zona interesada no tenga una superficie superior a un décimo (1/10) de la sección transversal del empalme.

- **De curvatura:** Los tubos deberán ser rectos. Se les desplazará sobre dos caminos de rodadura distantes los ejes de los mismos dos tercios (2/3) de la longitud de los tubos. La flecha máxima f_m expresada en milímetros, no deberá exceder de uno con veinticinco (1,25) veces la longitud L de los tubos, expresada en metros: f_m igual o menor que uno veinticinco L ($f_m \leq 1,25 L$).
- **De peso:** Los pesos normales serán los indicados en los cuadros siguientes; y para las uniones y piezas de conducciones reforzadas o especiales, los calculados tomando como peso específico de la fundición setecientos quince centésimas de kilogramo/decímetro cúbico (7,15 Kg/dm³). Las tolerancias admitidas con relación al peso normal serán las siguientes:

TIPOS DE PIEZAS	% TOLERANCIA
Tubos	± 5
Uniones y piezas excepto siguientes	± 8
Codos, uniones múltiples y especiales	± 12

Las piezas de peso superior al máximo se aceptarán si se satisfacen las demás condiciones de este pliego. El exceso de peso no será de abono. Todas las piezas serán pesadas. Los tubos de más de doscientos (200) milímetros y las piezas de más de trescientos (300) milímetros serán pesadas individualmente; los tubos y piezas de menor diámetro que el indicado serán pesados en conjunto de dos mil (2.000) kilogramos como máximo. En este último caso las tolerancias en peso serán aplicadas al conjunto de la pesada.

2. TUBOS DE POLIETILENO

La tubería de Polietileno (PE) se utilizará para la realización de acometidas individuales (una única finca, ya sea de una o varias viviendas). También se podrá utilizar, si el agua no es muy dura (Cálcica), para canalizaciones de distribución de hasta 90 mm de diámetro exterior.

Los tubos de polietileno (PE) se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo, al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material. Las piezas especiales serán de latón tanto el cuerpo como las arandelas interiores o manguitos electrosoldables. No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos. Los tubos así obtenidos deberán cumplir la norma correspondiente para los tubos fabricados con polietileno reticulado (PE-R). Así como las normas en vigor referente a propiedades mecánicas y químicas de los tubos de PE o PE-R.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los siguientes datos mínimos:

- Marca de fabricante.
- Material y condiciones de trabajo.
- Normas que corresponden a cada uno de ellos y fecha de fabricación.
- Uso a que se destina (Agua Potable, Saneamiento o Alcantarillado).

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (P_t) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso. Para plazos menores de cincuenta (50) años, se justificarán detalladamente las causas que fuerzan la consideración de un período de utilización más corto. La presión de trabajo será de 10 atm. como mínimo.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar. Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

3. NORMALIZACIÓN DE DIÁMETROS Y DE TIMBRAJES

3.1 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Las tuberías de fundición dúctil serán de la serie K9, revestidas interiormente con mortero de cemento y exterior cincado con capa de barniz y PN de 10 atm. o de 16 atm.

Las tuberías de fundición a emplear en el Término Municipal serán como mínimo de diámetro nominal 100 mm.

La gama de diámetros será la siguiente: 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1.000.

3.2 TUBERÍAS DE POLIETILENO

Las tuberías de polietileno se utilizarán, para la realización de acometidas y para las canalizaciones de distribución, de diámetros exteriores de hasta 90 mm.

Los diámetros exteriores normalizados estarán dentro de la siguiente gama: 25, 32, 40, 50, 63 y 90 mm, para las acometidas de diámetro nominal 25, 30, 40, 50 y 63 mm.

Las tuberías, deberán ser, como mínimo, de presión nominal 10 Kg/cm². El PE será de alta densidad para canalizaciones de diámetro exterior a partir de 63 mm, y de baja densidad para acometidas de diámetro igual o inferior a 50 mm.

Las características de las tuberías deberán ser conformes con lo especificado en la Norma UNE 53-131 para las de baja densidad, y UNE 53-133 para las de alta densidad. Las tuberías poseerán marca de calidad AENOR, así como marca de calidad de Plásticos Españoles homologada por el Ministerio de Fomento, y registro sanitario de empresa y producto.

Queda prohibida la utilización de polietileno de media densidad, banda azul, etc., que no disponga aún de la homologación AENOR, sin la aprobación expresa del Ayuntamiento, asesorados por los técnicos del S.M.A.

3.3 MONTAJE DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

El montaje de la tubería y accesorios deberá realizarlo personal experimentado. Antes de su colocación se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, grietas y defectos de protección.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios manuales o mecánicos adecuados evitando dañar los recubrimientos. En general la tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará una capa de arena con un espesor mínimo de 10 cm, para asegurar el perfecto asentamiento de la tubería.

Cada tubo deberá alinearse perfectamente con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores al 10 % la tubería se montará en sentido ascendente. En el caso de que no fuera posible colocarlo en sentido ascendente, se tomarán las precauciones oportunas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

En el montaje de conducciones de fundición no se admitirán desviaciones mayores entre tubos de 5° para tubos de Ø100-150 mm, 4° para Ø 200-300 mm, y 3° para tubos de Ø 350-400 mm.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Generalmente no se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos de golpes, etc.

Las uniones en su caso, los cambios de dirección o sección y las derivaciones, se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección, las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas. Los accesorios y válvulas se instalarán sin condiciones de tensión, adoptando medidas para evitar fuerzas interiores y exteriores. Cuando sea necesario, el peso de la carga debe ser soportado por cimentaciones.

Las uniones deberán quedar descubiertas, hasta que se hayan realizado las pruebas correspondientes, por si fuera necesaria alguna intervención posterior. Cuando se interrumpa la instalación de tubería se taponarán los extremos libres para evitar la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

JUNTAS

En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta las solicitaciones externas e internas a que ha de estar sometida la tubería, rigidez de la cama de apoyo, presión hidráulica, etc., así como la agresividad del terreno y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyan la junta.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba definida en capítulo posterior, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante, para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

Las juntas para piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería, salvo en el caso de piezas cuyos elementos contiguos deban ser visitables o desmontables, en cuyo caso se colocarán juntas de fácil desmontaje. Las uniones soldadas se llevarán a cabo por personal cualificado y con el material adecuado, y deberán tenerse en cuenta las características específicas del material. En las uniones elásticas, las juntas deben realizarse con los tubos bien alineados. Si hay que realizar una ligera curvatura, se realizará después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares permitidas por las diferentes juntas.

DISEÑO DE CRUCE DE CALZADAS

Como ya se ha definido, la parte de la conducción que transcurra por la calzada será siempre de fundición dúctil.

Se arranca desde la tubería original, que por medio de una brida universal se une a una válvula y una brida-enchufe o brida-liso, del timbraje correspondiente, de forma que se conecte con la tubería de fundición, cuya longitud varía según el chaflán de la vivienda para que siempre quede la válvula en el interior de la acera, pero siempre variará entre tres y seis metros. La tubería de fundición se une a la pieza de derivación con un enlace brida-liso o brida-enchufe dependiendo del extremo del tubo de fundición que quede junto a la pieza.

Los enlaces están sujetos a la pieza por tornillos y tuercas de cabeza hexagonal y zincados, en número y dimensiones según se presenta en el cuadro adjunto, y con una junta plana de goma entre ambos. Se continua bajo la calzada siempre con fundición hasta la siguiente pieza de derivación, pieza especial, válvula o hasta que la tubería se encuentre nuevamente entre tres y seis metros, dependiendo del chaflán, dentro de la acera.

Si no es necesaria para la individualización de un sector la instalación de una válvula, el empalme entre tuberías de fibrocemento y fundición se realizará por medio de una unión universal.



VALVULERIA, HIDRANTES Y VENTOSAS

MONTAJE DE VÁLVULAS

Las válvulas siempre se instalarán entre dos enlaces brida-enchufe colocando por medio una junta de goma o caucho y abrochados con tornillos zincados de las dimensiones conforme al cuadro que se acompaña, y cuyo esquema se adjunta también gráficamente con el nº 1.

Si por necesidades de montaje se debe realizar próximo a una pieza de derivación, se une por medio de enlaces brida-enchufe y brida-liso sujeto a la pieza de derivación. El esquema es el correspondiente al nº 2 del croquis que se adjunta.

Para conexiones con muy poco espacio, se podrá llegar a sujetar la válvula entre una brida universal y la brida de la salida de la pieza de derivación, con los tornillos usados para la válvula y sin junta de goma en la brida de la pieza, debido a que la propia válvula va equipada con elastómero de ajuste. Este montaje esquematizado es el que se refleja como nº 3.

En el caso de canalizaciones de fundición dúctil se podrá utilizar uniones brida-enchufe en lugar de uniones o bridas universales.

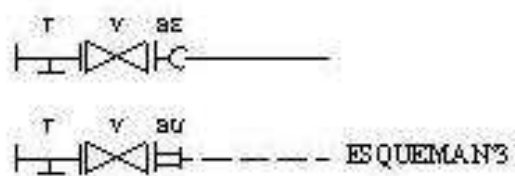
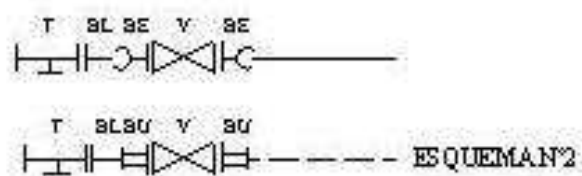
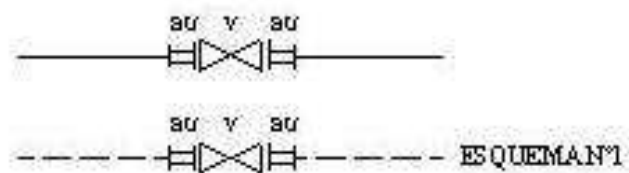
Para la instalación de válvulas sobre conducciones de polietileno se emplearan enlaces racor-brida o bridas de doble cámara. Estos elementos con el timbraje adecuado se roscan sobre la tubería de polietileno, amordazándola, dando por el otro extremo salida a brida por el que se unirá la válvula.

A continuación se muestra una tabla con el número de tornillos, la métrica y la longitud necesarias para uniones entre piezas o válvulas para cada diámetro normalizado.

Tornillos y válvulas

	Piezas	Válvulas
(mm)	(nº tornillos/junta)	(nº tornillos/válvula)
60 ⁽¹⁾	4 M16 x 70	4 M16 x 110
80 ⁽¹⁾	8 M16 x 70	8 M16 x 110
100	8 M16 x 70	8 M16 x 110
125 ⁽¹⁾	8 M16 x 70	8 M16 x 110
150	8 M20 x 100	8 M20 x 150
200	8 M20 x 110	8 M20 x 150
250 ⁽¹⁾	8 M20 x 110	8 M20 x 150
300	12 M20 x 120	12 M20 x 150
400	12 M20 x 120	12 M20 x 150

(1) Para instalación sobre redes existentes.



- - FUNDICIÓN
- - - FIBROCEMENTO
- V - VÁLVULA
- SU - BRIDA UNIVERSAL
- SE - BRIDA ENCHUFE
- BL - BRIDA LISO
- TE - TE

Se entiende por elementos de cierre y regulación aquellos elementos cuya maniobra permita aislar las diferentes redes entre sí o bien la extracción de agua de la red para su uso posterior. Las válvulas se harán servir para la regularización de los caudales, seguridad de las instalaciones y aislamientos de sectores de la red.

En su construcción se harán servir únicamente materiales resistentes a la corrosión, a saber: fundición gris, fundición dúctil, bronce, acero fundido, acero inoxidable y caucho.

El cuerpo de estos elementos tendrá que ser bastante resistente para soportar sin deformación las presiones de servicio y las sobre presiones que se puedan producir, con un mínimo de 16 Kg/cm² nominales, a excepción de las ventosas. Las válvulas que se tengan que accionar manualmente, tendrán que ser capaces de abrir y cerrar con presión sobre una sola cara sin esfuerzos excesivos.

Para diámetros de hasta 200 mm se utilizarán siempre válvulas de compuerta, que podrán instalarse sin arquetas, empleando las alargaderas correspondientes y un registro en la acera, que deberá ser siempre de la misma marca que la válvula, para manejo de la misma. En casos excepcionales, ya sea por funcionalidad del elemento regulador o por la ubicación del mismo, se instalarán en arquetas de obra con dimensiones suficientes que permitan la maniobra y mantenimiento de la válvula.

Para diámetros superiores o iguales a 250 mm se utilizarán siempre válvulas de mariposa que se instalarán en arqueta de obra, de hormigón armado o no según sea la ubicación en calzada o acera.

Válvulas de mariposa

La válvula de mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste

Las válvulas de mariposa a instalar serán esféricas, estancas, y sin prensa estopa, para presiones de servicio hasta 10 Kg/cm². Los materiales utilizados en la construcción de los principales componentes de las válvulas serán los siguientes:

El cuerpo será de fundición nodular según norma UNE 36.118 FGE 38.17 o FGE 42.12 (aproximadamente equivalentes a GGG-40 según DIN 1.693)

El eje se construirá en acero inoxidable martenístico laminado o forjado con el 13 % de cromo, según norma UNE 30.016

La mariposa será de acero inoxidable o bronce, según norma UNE 36.257 o AISI 316.

El revestimiento del cuerpo será epoxy de 150 micras de espesor.

El anillo será elástico, amovible, cubriendo todo el interior del cuerpo y aislando el fluido transportado, de tal forma que se asegure la estanqueidad aguas arriba y

aguas abajo de la válvula; y a lo largo de las bridas y al paso de los ejes. Se empleara como material EPDM.

Los cojinetes serán autolubricantes con rodamientos de agujas en cajas estancas, para los mayores diámetros, realizados en acero revestido con PTFE.

La tornillería, en caso de llevarla, será de acero inoxidable.

Los desmultiplicadores serán diseñados para el accionamiento de válvulas de 1/4 de vuelta con pletinas de montaje según norma ISO 5211. La carcasa y base serán de acero fundido o fundición dúctil GGG-40. Los mecanismos y pasadores de accionamiento realizados en acero.

No se podrán utilizar válvulas de mariposa accionadas mediante palanca de un cuarto de vuelta.

Las válvulas de mariposa irán dotadas de su correspondiente desmultiplicador, además de volante de señalización visual que permita al operario conocer desde el exterior el estado de apertura de válvula, así como el correcto funcionamiento de las mismas.

Válvulas de compuerta

La válvula de compuerta es utilizada en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionará en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada.

La válvula de compuerta está constituida, como elementos esenciales por:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta, y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.
- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un husillo o eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Husillo o eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo un desplazamiento de éste. El giro se realiza mediante apoyo de su parte superior sobre el tejuelo o soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el husillo.
- Juntas de estanqueidad, que aseguran ésta entre el cuerpo y la tapa, y entre ésta y el husillo.

El cierre, de la válvula a instalar, se realizará mediante giro del volante o cabeza del husillo en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la compresión de todo el

obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del husillo o lugar visible de la tapa. El cierre de la válvula se realizará en sentido horario.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en parte tubular de la válvula.

El diseño de la válvula será tal, que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de desmontar la válvula. Asimismo deberá permitir sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Las válvulas de compuerta a instalar serán de asiento elástico y para una presión mínima de trabajo de 10 Kg/cm². Los materiales utilizados en su construcción y sus características serán:

- Estanqueidad perfecta conseguida por compresión del elastómero de la compuerta.
- Eliminación de frotamiento en las zonas de estanqueidad.
- Pares de maniobra por debajo de los prescritos en las normas ISO y NF.
- Cuerpo y tapa de fundición dúctil. Cumplirá la normativa GS-400.15 según AENOR NF A 32.201 equivalente a la GGG-50 según DIN 1.693.
- Eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío al 13% de cromo.
- Compuerta en fundición dúctil revestida totalmente.
- Tuerca de maniobra en aleación de cobre.
- Ausencia de tornillería visible para la unión de tapa y cuerpo, o tornillería de acero protegida contra la corrosión mediante un sellado de resina o mastic.
- Compuerta totalmente revestida de elastómero incluso el alojamiento de la tuerca y el paso del ojo.
- Revestimiento interior y exterior mediante empolvado epoxy con un espesor mínimo de 150 micras.
- Unión mediante bridas de acuerdo con normativa ISO PN 10 o ISO PN 16.

Las válvulas deberán de resistir las condiciones extremas provocadas por:

- Golpes de ariete hidráulicos hasta el 20 % superior a la presión de servicio.
- Velocidad de circulación del líquido de hasta 4 m/seg.
- Un ritmo de trabajo de hasta 10 maniobras por hora de servicio continuo.

Deberán de cumplir las pruebas de estanqueidad:

- A 20 °C aguas arriba - aguas abajo

- Resistencia del cuerpo a 1,5 veces la presión de diseño.

Las válvulas estarán sometidas a un control de calidad de acuerdo con la norma ISO 5208, y estarán registradas según norma ISO 9001.

FILTROS

Se instalarán antes de contadores de control en red o válvulas especiales (reductoras, mantenedoras, reguladoras, etc.). La malla del filtro retendrá sólidos de tamaño superior a 100 micras. También se instalarán filtros antes de los contadores de acometidas de diámetros iguales o superiores a 50 mm; en estos casos se dejará distancia suficiente entre el contador y el filtro o en su defecto se colocará un carrete estabilizador.

Los filtros a instalar serán del tipo “Y” con bridas. El filtro deberá soportar una presión de 16 atm. y estará realizado en fundición gris o acero inoxidable fundido.

DESAGÜES

Todo polígono que pueda quedar aislado mediante válvulas de seccionamiento dispondrá de uno o más desagües en los puntos de inferior cota. Esta medida será obligatoria en tuberías a partir de 200 mm de diámetro.

Los desagües se equiparán con válvulas de seccionamiento de inferior diámetro que las tuberías de abastecimiento a que corresponda el polígono, realizándose el vaciado mediante acometida a la red de alcantarillado o a través de cámara con vertido al exterior (cauce o arroyo natural). En ambos casos deberá evitarse el retorno del caudal vertido, bien con válvula de retención o realizando el vertido a nivel inferior al de la tubería principal y asegurándose que no se producirán succiones por vaciado de la tubería. En zonas urbanas, siempre que sea factible, se acometerán a la red de alcantarillado.

Las conducciones a la red de alcantarillado se efectuarán teniendo buen cuidado de no dañar el buen funcionamiento del mismo, y en el caso de no poderse conducir los caudales a registros de la red de alcantarillado, se llevarán a lugares en que el desagüe no origine daños a terceros.

Las descargas se instalarán, en lo posible, junto a la válvula de seccionamiento del punto más bajo del sector de la red que se aísla. El desagüe debe permitir el vaciado total de la tubería.

En tuberías de diámetro igual o superior a 600 mm. se instalarán dos válvulas, una de mariposa y otra de compuerta, ésta aguas arriba de la primera, siendo la de mariposa la que habrá de maniobrase para la operación de vaciado, permaneciendo la de compuerta en posición de abierta. La de compuerta se accionará en casos de operaciones de reparación, mantenimiento o sustitución de la mariposa, para la que

no será necesario vaciar completamente el tramo de tubería o polígono a que corresponda. Entre ambas válvulas se instalará un carrete de desmontaje.

Como norma general se adoptarán los siguientes diámetros:

Diámetro de la tubería (mm)	Diámetro del desagüe (mm)
200 e inferiores	80
$200 < \square < 400$	100
$400 \leq \square \leq 600$	150
$600 \leq \square \leq 800$	200
$800 < \square < 1.000$	250
$1.000 \leq \square \leq 1.600$	300
$1.600 \leq \square$	400

Todas las descargas se alojarán en cámaras que permitan la maniobra de la válvula con facilidad.

VENTOSAS

La seguridad de la explotación de las conducciones exige que las operaciones relativas a la expulsión y entrada de aire estén aseguradas y tratadas automáticamente.

Los elementos de estos dispositivos de seguridad han de responder a las tres fases siguientes:

- Evacuación del aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción.
- Admisión de aire, en evitación de la depresión, en las operaciones de descarga de la conducción.
- Evaporación de bolsas de aire en puntos altos de la conducción, con esta en servicio y periodo de explotación.

Se instalarán ventosas de tres funciones en conducciones de diámetro igual o superior a 150 mm., que permitan la evacuación automática del aire, la desgasificación permanente y la admisión de aire. Se emplearán ventosas con las siguientes características constructivas:

- Cuerpo y tapa de fundición dúctil (GC 400.15), recubierto tanto exterior como interiormente por empolvado epoxy con un recubrimiento mínimo de 150 micras. La tornillería cuerpo/tapa será de acero clase 8-8 cincado.
- Eje de maniobra de la válvula de acero inoxidable al 13 % de cromo.
- Flotadores de acero latonado revestido de elastómero.
- Tobera o purgador de control de latón estirado.
- Tuerca de maniobra de la válvula de latón estampado con revestimiento epoxy de 300 micras de espesor mínimo.

Las uniones con otros elementos de fontanería se realizará mediante bridas. El cierre se producirá por presión de una bola flotadora de material plástico contra el asiento del cuerpo, o bien por válvula accionada por un flotador interior.

En conducciones de diámetro inferior a 150 mm. se instalarán ventosas bifuncionales de bola, con unión rosca NPT y partes internas en acero inoxidable.

PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS EN RED

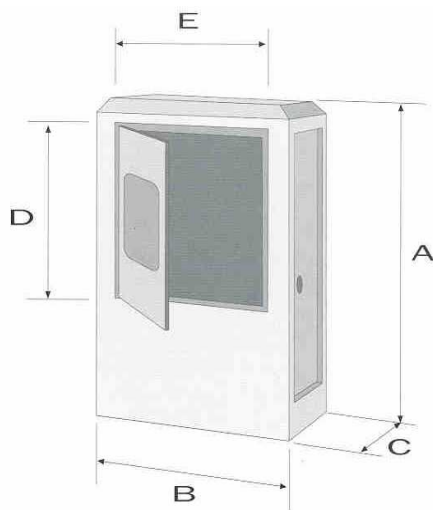
Al objeto de poder efectuar toma de muestras de agua en la red de distribución, realizará una acometida en dicha red y en el punto determinado por la entidad suministradora, instalándose al final de la acometida, un grifo que irá alojado en un armario cuyas dimensiones y acabado son las determinadas en las figuras 1,2 y 3 de este punto. Así mismo en su fondo, ira provisto de un desagüe conectado a la red de saneamiento mas cercana.



Fig. 1 - Parte frontal terminada



Fig. 2 - Parte lateral terminada



MEDIDAS PUERTA	MATERIAL PUERTA	A	B	C	D	E
40 X 40	ALUMINIO	75	51	26	40	40

FIG

VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Serán del tipo disco partido, tipo “Rubber Check” o bien de obturador de muelle axial a la conducción y baja inercia, del tipo “Clasar”, o bien del tipo de globo “Williams-Hager”.

La instalación de válvulas de disco partido se realizará previa comprobación mediante cálculo hidráulico de no sobrepasar 1,5m/s de velocidad de paso del agua, y se instalarán alejadas de codos, tes y valvulería que puedan causar funcionamiento defectuoso.

El cuerpo será de fundición nodular o fundición gris para presión nominal hasta 25 Kg./cm², y de acero fundido o inoxidable para presiones superiores.

Ejes, muelles y tornillería serán exclusivamente de acero inoxidable.

La unión a los tubos se realizará entre accesorios provistos de pletinas (montaje tipo Wafer), o mediante bridas ISO PN-10 o PN-16.

El cierre siempre será estanco mediante elastómero EPDM, nitrilo o bien mediante contacto con anillos de bronce.

No se utilizarán válvulas tipo clapeta, por la gran inercia del obturador, lo que provoca golpes de ariete secundarios.

HIDRANTES

En el sistema de lucha contra incendios situado en el exterior de los edificios, cuya finalidad es el suministro de agua a mangueras o monitores directamente acoplados a él, o bien a tanques o bombas del servicio de extinción; deberá encontrarse permanentemente conectada a la red de distribución, siempre en carga.

El hidrante se conectará a la red mediante acometida independiente para cada uno, siendo el diámetro de la misma igual, como mínimo al del hidrante. La instalación del hidrante dispondrá de válvula de cierre de compuerta.

Los hidrantes se situarán en lugares estratégicos, fácilmente accesibles a los Servicios de Extinción de Incendios y debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23-033.



Los hidrantes de incendio, deberán cumplir la norma NBE-CPI-96 (Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios).

El hidrante será del tipo denominado Hidrante Contra Incendios del tipo 80 mm como mínimo, enterrados en arqueta de 70x70.. En la parte inferior del hidrante se instalará una válvula de desagüe cuya apertura o cierre se efectúa fácilmente desde el exterior al accionar la manivela; función que permite un vaciado rápido y seguro del hidrante una vez concluida su misión.

Los hidrantes se acometerán sobre conducciones con un diámetro mínimo de 150 mm; tan solo en casos excepcionales que así lo requieran se realizará la instalación sobre tuberías de menor diámetro y siempre contando con el visto bueno y supervisión de los técnicos municipales del Ayuntamiento de Estepona. La válvula en la conexión con la red general ha de ser de igual diámetro que el hidrante.

BOCAS DE RIEGO

Las nuevas redes de riego que se instalen para baldeo de calles o riego de jardines, constituirán redes de agua independientes de la red general de agua potable. Constarán de un único ramal de acometida a la red general, en el que se instalará un contador de diámetro apropiado para medir los caudales consumidos en estos usos.

En cada derivación debe instalarse una llave de corte que permita dejar aislado el ramal que abastece al conjunto de bocas de riego respecto a la red de distribución de agua potable. De esta forma, se podrá reparar en caso de avería, sin tener que interrumpir el servicio de distribución.

El diámetro de la conexión a la red de distribución debe calcularse para un caudal de 5 a 7 l/s que es el correspondiente a una boca, ya que su funcionamiento no es simultáneo. Se fija como diámetro mínimo para cada serie de bocas de riego el de 80 mm.

De cualquier forma, el número de bocas de cada serie y sus características se proyectará de acuerdo con lo que marque la sección de Parques y Jardines del Municipio, siendo competencia de AQUAGEST SUR la aprobación de la conexión a la red y la realización del entronque.

Se instalarán las bocas de riego en parques y jardines exclusivamente, salvo que se dicten normas municipales en contra. Para la limpieza de calles no se utilizarán las bocas de riego, sino que existirán una serie de puntos controlados y determinados por AQUAGEST SUR, donde se llenarán las cubas de agua para realizar este servicio.

PIEZAS ESPECIALES

CARACTERÍSTICAS DE LAS PIEZAS ESPECIALES:

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas internacionales ISO 2531-91.

Las piezas especiales (codos, tes, etc.,...) estarán fabricadas en el mismo material que la tubería a instalar. El sistema de unión permitirá el perfecto acoplamiento con la parte lisa de los tubos.

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa sea superior a 70 micras.

Todas las piezas llevarán de origen las siguientes marcas:

Diámetro nominal

Tipo de unión
Material
Fabricante y Año
Ángulo de codos
Bridas

En el caso de que las piezas se presenten con algún tipo de defecto en el momento de su recepción en obra o no cumplan las características especificadas, no se considerarán aptas para ser instaladas en la red de distribución de agua potable.

No se podrán utilizar en instalaciones de la red accesorios de fundición gris, así como accesorios de calderería de acero realizados en talleres, tales como conos, carretes, codos, elementos de desmontaje, etc., que no estén normalizados y aprobados por los técnicos municipales y del S.M.A.

MONTAJE DE CODOS, DERIVACIONES Y PIEZAS ESPECIALES

En los codos, cambios de dirección, reducciones, derivaciones y en general todos los elementos de la red que estén sometidos a empujes debidos a la presión del agua, que puedan originar movimientos, se deberá realizar un anclaje, a tracción o compresión, o dotar a las uniones con juntas resistentes a la tracción.

Según la importancia de los empujes y la situación de los anclajes, estos serán de hormigón de resistencia característica de al menos 175 Kg/cm^2 o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos deberán ser colocados de forma tal, que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su posible reparación y/o desmontaje.

Los elementos metálicos que se utilicen para el anclaje de la tubería deberán estar protegidos contra la corrosión.

No se podrán utilizar en ningún caso cuñas de piedra o de madera como sistema de anclaje.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado, abrazaderas metálicas, o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

Las válvulas también deberán anclarse con hormigón armado, ya que cuando están cerradas actúan hidráulicamente como una brida ciega, soportando los mismos empujes.

Si la válvula es de compuerta y no va unida a una TE o CODO, el anclaje deberá realizarse sobre la válvula propiamente dicha y no sobre las uniones, hormigonando la base de la pieza junto con la base de la arqueta a modo de soporte. Nunca deberán existir los soportes de bloque o ladrillo sueltos o de maderas.

Si la válvula va unida a una TE o CODO, deberá realizarse el anclaje a tracción y compresión.

Las válvulas de mariposa que no vayan unidas a ninguna pieza anclada deberán unirse a un carrete aguas arriba antes de unirse a brida-liso o brida-enchufe que le une a la tubería. Este carrete deberá anclarse a tracción, lo que se realiza hormigonando unas garras de acero al conjunto de la arqueta.

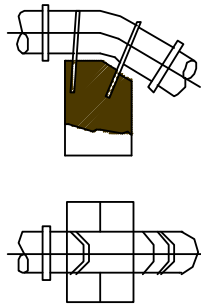
En la figura se muestran algunos ejemplos de anclajes tipo.

MACIZOS DE ANCLAJE TIPO

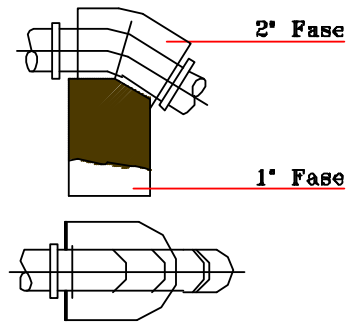
CURVAS

A tracción (Horizontal y Vertical)

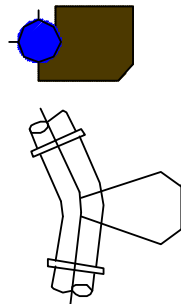
Tipo 1: $D < 300$



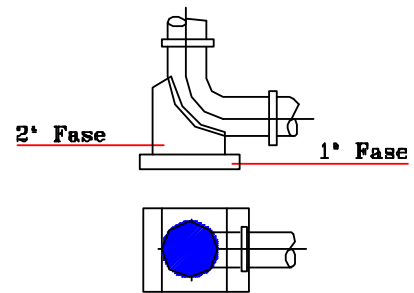
Tipo 1: $D > 300$



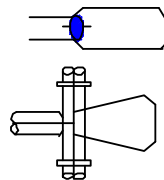
A compresión (Horizontal)



A compresión (Vertical)

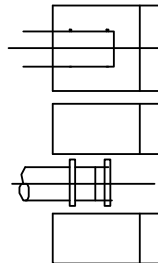


TES

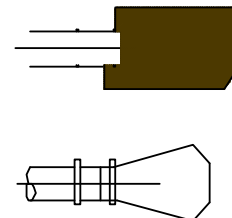


BRIDA CIEGA

Tipo 1: Canalización a continuar



Tipo 2: Final Canalización



A continuación se especifica el método de cálculo y el volumen mínimo de hormigón necesario para realizar un apoyo, en función de las piezas instaladas cuando el anclaje es del tipo de aguante por peso.

Para el cálculo del volumen de los macizos de hormigón en masa para absorber los empujes producidos en los diferentes elementos de la red de distribución, se aplicará la siguiente fórmula:

$$V = E/P_e$$

donde

V = volumen total en m³
P_e = peso específico del hormigón en masa en Kg/m³ (2.200 Kg/m³)
E = empuje en Kg según la siguiente fórmula

$$E = K \times P_a \times S$$

donde

K = coeficiente con los siguientes valores
K = 1 para cabos extremos, tes, bridas ciegas y reducciones
K = 2 x sen (α /2) para curvas de ángulo
P_a = presión de prueba hidráulica en obra en atm
S = superficie de la sección de la tubería en cm²

(1) Nota de la siguiente tabla: El empuje real depende de la sección mojada en vez del diámetro nominal de la tubería. Sin embargo, la pequeña desviación que ello supone, queda sobradamente compensada al no considerar ningún efecto de rozamiento entre macizo y terreno. Para cálculos más detallados, deberán considerarse ambos factores.

Estos valores se tendrán que multiplicar por P_a si esta es diferente de 1 atm. Para las reducciones, el cálculo se hará considerando como superficie S la diferencia de superficies y K = 1. Todos los recubrimientos interiores utilizados, a los que sea exigible, deberán estar en posesión del correspondiente número del Registro Sanitario de Industria y no alterarán, bajo ningún concepto, las características organolépticas del agua.

Los valores de E para una presión P_a = 1 atm son:

Diámetro tubería (mm) (1)	Cabos extremos bridas ciegas y tes	Curvas ()			
		1/4 (90)	1/8 (45)	1/16 (22,5)	1/32 (11,25)
60	28	40	21	10	5
80	50	70	38	19	10
100	78	110	60	30	15
150	177	250	135	59	30
200	314	444	240	123	62
250	491	695	376	192	97
300	707	1.000	541	277	139
350	962	1.360	736	376	189
400	1.256	1.771	1.200	491	247
450	1.590	2.242	1.215	622	313
500	1.963	2.770	1.504	748	387
550	2.380	3.360	1.820	931	468
600	2.827	3.860	2.165	1.106	577
700	3.848	5.440	2.945	1.504	757
800	5.026	7.100	3.842	1.965	990
900	6.362	9.000	4.870	2.490	1.254
1.000	7.854	11.100	6.000	3.072	1.550
1.100	9.500	13.460	7.280	3.720	1.875
1.250	12.272	17.390	8.400	4.800	2.420
1.400	15.394	21.767	11.775	6.003	3.032
1.500	17.672	24.988	13.509	6.892	3.482
1.600	20.106	28.429	15.381	7.841	3.960
1.700	22.698	32.094	17.356	8.852	4.469
1.800	25.447	35.982	19.466	9.924	5.013
1.900	28.353	40.091	21.690	11.056	5.424
2.000	31.416	44.400	24.033	12.252	6.189

ZANJAS Y ARQUETAS TIPO

DIMENSIONES MÍNIMAS DE ZANJA

Para tuberías de diámetros iguales o superiores a 100 mm deberán respetarse las siguientes, considerando que en los nichos para las uniones entre tubos deberá ampliarse la profundidad y anchura de la zanja en función del tipo de junta empleada.

Para tuberías de diámetros inferiores deberá especificarse explícitamente en las condiciones Técnicas del Proyecto, pero manteniendo siempre una profundidad mínima de 40 cm. Las anteriores especificaciones de profundidades son de índole general, pudiéndose instalar la tubería, en determinados casos, a profundidades diferentes de las que se indican.

ZANJA TIPO DE AGUA POTABLE

D mm	A m	A ₁ m	H m	D(ext) mm	V(arena) m ³	V(zahorra) m ³	V(total) m ³
80	0,60	0,60	0,80	98	0,291	0,181	0,480
100	0,60	0,60	1,00	118	0,300	0,289	0,600
150	0,60	0,60	1,20	170	0,319	0,378	0,720
200	0,60	0,70	1,20	222	0,351	0,391	0,780
250	0,60	0,80	1,40	274	0,378	0,543	0,980
300	0,80	1,00	1,50	326	0,532	0,734	1,350
400	0,90	1,10	1,70	429	0,642	0,913	1,700
500	1,00	1,30	1,80	532	0,782	1,066	0,070
600	1,10	1,50	2,00	635	0,929	1,354	2,600
700	1,20	1,70	2,10	738	1,092	1,525	3,045
800	1,30	1,90	2,30	842	1,259	1,864	3,680
900	1,40	2,00	2,40	945	1,408	1,971	4,080

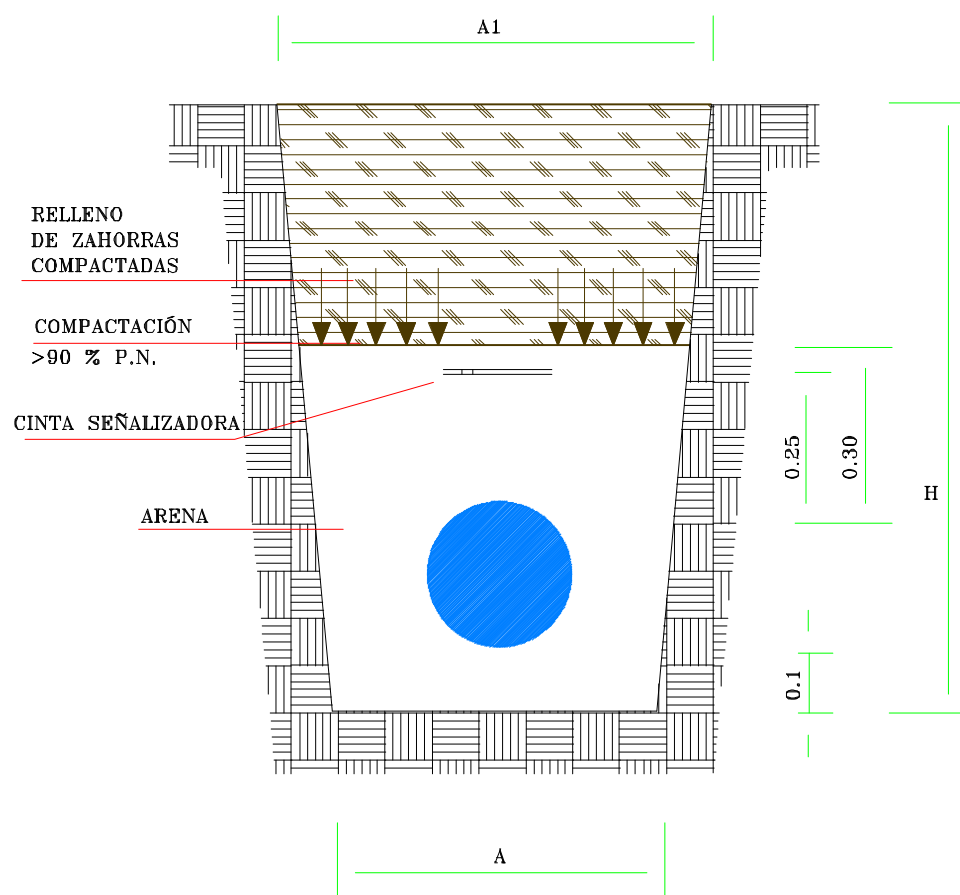
Los volúmenes de excavación son por metro lineal, y cada una de las columnas significa:

D	=	Diámetro interior del tubo
A	=	Anchura de la zanja en la solera
A ₁	=	Anchura de la zanja en la cota del terreno
H	=	Profundidad de la zanja
D _{ext}	=	Diámetro exterior del tubo
V _{arena}	=	Volumen en m ³ de arena en zanja
V _{zahorra}	=	Volumen en m ³ de zahorra en zanja
V _{total}	=	V _{arena} + V _{zahorra}

En la siguiente figura se indica como se debe realizar la zanja, la instalación de la tubería, relleno y compactación de la zanja, colocación de cinta señalizadora y reposición de calzada; con las dimensiones que ha de contemplar la zanja en su excavación, cama de arena y rellenos.

DIMENSIONES ZANJA			
D	A	A1	H
50	0.60	0.60	0.80
100	0.60	0.60	1.00
150	0.60	0.60	1.20
200	0.60	0.70	1.20
250	0.60	0.80	1.40
300	0.80	1.00	1.50

DIMENSIONES ZANJA			
D	A	A1	H
400	0.90	1.10	1.70
500	1.00	1.30	1.80
600	1.10	1.50	2.00
700	1.20	1.70	2.10
800	1.30	1.90	2.30
900	1.40	2.00	2.40



ZANJA TIPO
(AGUA POTABLE)

APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE ZANJA

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente. En cualquier zanja su trazado será recto en planta y con la rasante uniforme. Si el tipo de junta empleada requiere la realización de nichos, estos no se harán hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

En caso de terrenos que no aseguren suficientemente su estabilidad se consolidará la solera mediante cimentación con hormigón de 100 Kg/cm², pilotajes, etc.

No deberán transcurrir más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En el supuesto de no poder cumplirse el plazo anteriormente expuesto, se debe comunicar a los Técnicos municipales y del S.M.A para proceder en consecuencia.

Si la tierra extraída no ha de ser reutilizada para el tapado o se tratase de escombros, deberán ser retirados de la zona de obras o transportados a vertedero lo antes posible. Deberán cumplirse siempre las normativas Municipales a este respecto.

Se tendrá especial cuidado, durante la excavación, en no dañar otras instalaciones existentes en el subsuelo, tomando las medidas de precaución adecuadas, ya sea mediante el pase de un aparato de detección electrónica, recopilando información en las empresas de servicios o empleando otros sistemas.

ARQUETAS

Las arquetas se realizarán en obra, pudiendo ser de encofrado perdido o no.

Se deberán realizar de hormigón armado siempre que tengan que ubicarse bajo calzada, y dispondrán de marcos y tapas de fundición para soportar las cargas correspondientes según norma Europea EN124.

Los distintos tipos de arquetas según los elementos o piezas que contengan (válvulas, ventosas, descargas, reguladoras, contadores y filtros) vienen definidas suficientemente en los planos tipos adjuntos. Si el nivel freático del terreno es elevado, deberá mantenerse seca la zanja hasta que esté totalmente terminada la arqueta.

Se efectuarán de tal forma que sea posible desmontar la válvula sin necesidad de cortar la tubería, ni romper la arqueta.

En caso de que sea necesario, por estar la tubería demasiado profunda, bajar al interior de la cámara, se dotará a ésta de una entrada, de un diámetro no inferior a 80 cm., y una escalera adosada a la pared, provista de pates metálicos forrados de polipropileno, con una separación de 30 centímetros entre los mismos. En la instalación de válvulas de mariposa la arqueta tendrá una apertura que permita la extracción del desmultiplicador.

La tapa de la arqueta no sobresaldrá de la rasante a la calle y llevará impreso "Agua Potable". Estarán provistas de taladros para facilitar su levantamiento.

Se prohíben expresamente los pates conformados con acero para la construcción, debiendo ser pates fabricados específicamente como tales, en material inoxidable, de acero forrado de polipropileno o similares.

La cámara que deba construirse en calzada tendrá las siguientes características:

- **Solera:** De 15 cm. de espesor de hormigón de resistencia característica de 100 Kg./cm².
- **Muros:** De hormigón de resistencia característica 200 Kg./cm² y 20 cm. de espesor, a los que se dispondrá de armadura de reparto según las cuantías mínimas definidas en la instrucción EH-E (Instrucción para hormigón estructural).
- **Acabado:** Enfoscado sin maestrear de paredes con mortero 1:3 de 15 mm. de espesor con acabado bruñido. Ángulos redondeados.

Las paredes de la arqueta no se apoyarán en ningún caso sobre las tuberías, haciéndose pasamuros.

RELLENO DE ZANJA Y REPOSICIÓN DEL FIRME

Una vez terminada la obra y realizadas las pruebas y comprobaciones pertinentes, se procederá al tapado de la zanja con los materiales y procedimientos descritos en los planos tipo de zanja de agua potable, ya sea para acera, calzada normal, protección en cruce, y cruce de carretera nacional. El tipo, material, color y apariencia de acera, asfalto o adoquín deberá ser el normalizado por el Ayuntamiento y que guarde homogeneidad con las zonas colindantes.

En caso de realizar excavaciones con demolición del firme asfáltico, se procederá previamente a cortar el pavimento con máquina cortadora de disco, para posteriormente ejecutar la excavación.

Una vez realizado el relleno de la excavación, se procederá a la reposición del firme, de tal forma que se mantengan las características del existente anteriormente. Posteriormente al extendido del material, se compactará la superficie con objeto de crear una zona consistente y al mismo nivel que la adyacente.

MARCOS Y TAPAS DE FUNDICIÓN

Se distinguirán entre tapas de arquetas y tapas de registro de válvulas de pequeño diámetro. Para válvulas de diámetro superior a 100 mm., se realizarán arquetas del tipo expuesto en el anterior punto que permitan el acceso y trabajo de los operarios en su interior; mientras que en las válvulas de diámetro igual o inferior a 200 mm no se realizarán arquetas y la válvula estará enterrada colocando a nivel del terreno la tapa de arqueta y colocando entre tapa y válvula una alargadera.

Dependiendo del tipo de cargas que tengan que soportar las tapas se instalarán una de las siguientes clases:

Clase B-125 (C.C. 125 KN): Se instalarán en zonas peatonales (aceras o similares), o estacionamientos de vehículos ligeros.

Clase C-250 (C.C. 250 KN): Se instalarán en zonas peatonales en las que puntualmente se abren al tráfico ligero, cunetas y estacionamiento de vehículos pesados.

Clase D-400 (C.C. 400 KN): Para instalar en calzadas de tránsito general, incluyendo las correspondientes a calles peatonales abiertas regularmente al tráfico rodado a determinadas horas o de forma puntual al tráfico pesado y general.

Registros de arquetas

Las tapas de registro que se instalarán deberán cumplir las normas EN-124 y UNE 41-300-87, y norma ISO 9000. Este tipo de tapas son las que se han de colocar en arquetas de válvulas tanto de mariposa como de compuerta, para conducciones de diámetro superior a 200 mm.

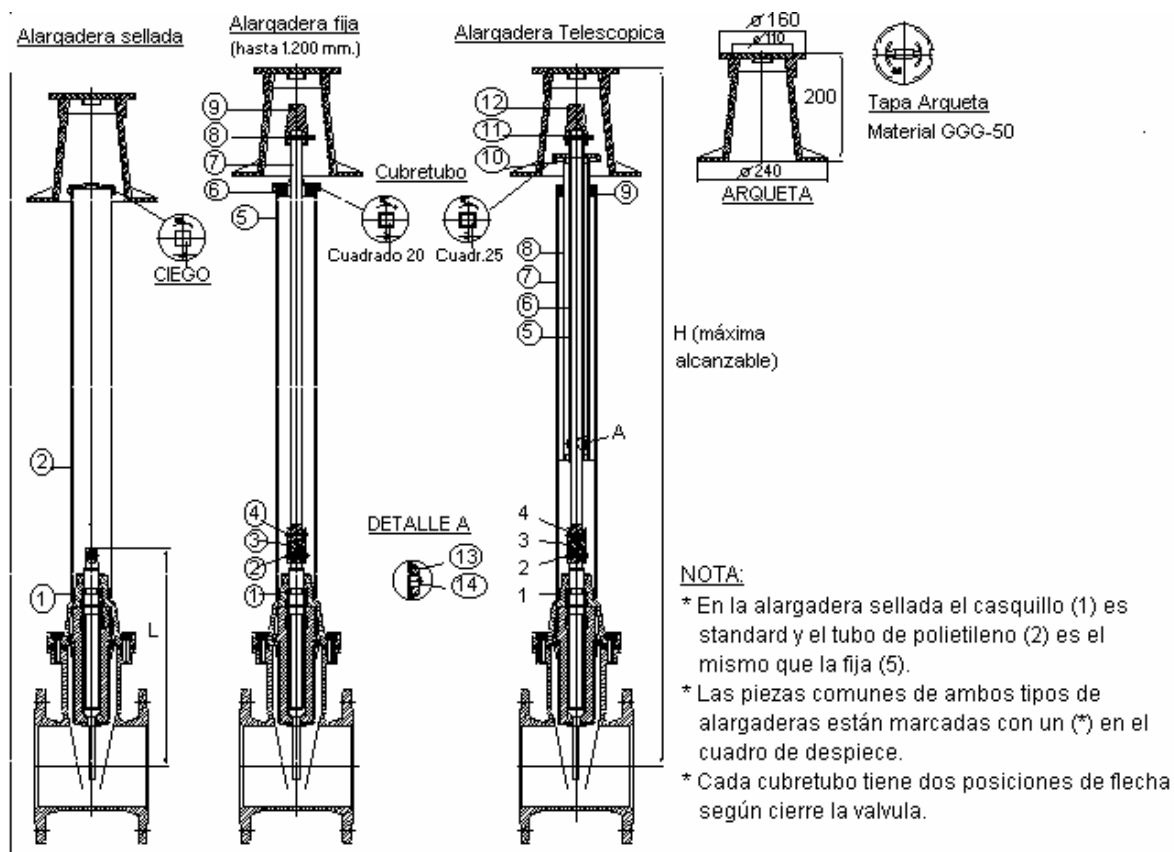
Estarán realizadas en fundición esferoidal (dúctil) contando con una superficie rugosa a fin de evitar el deslizamiento. Contarán asimismo con ranura que facilite su maniobra (apertura). El marco debe ser cuadrado y la tapa redonda y se garantizará cierre ajustado y hermético. En todo caso, tanto el marco como la tapa, deberán llevar un revestimiento en pintura bituminosa negra impregnada por inmersión.

Para el caso de la clase D-400 (400 KN), contarán con un sistema de cierre de seguridad, así como con una junta de asiento de polipropileno.

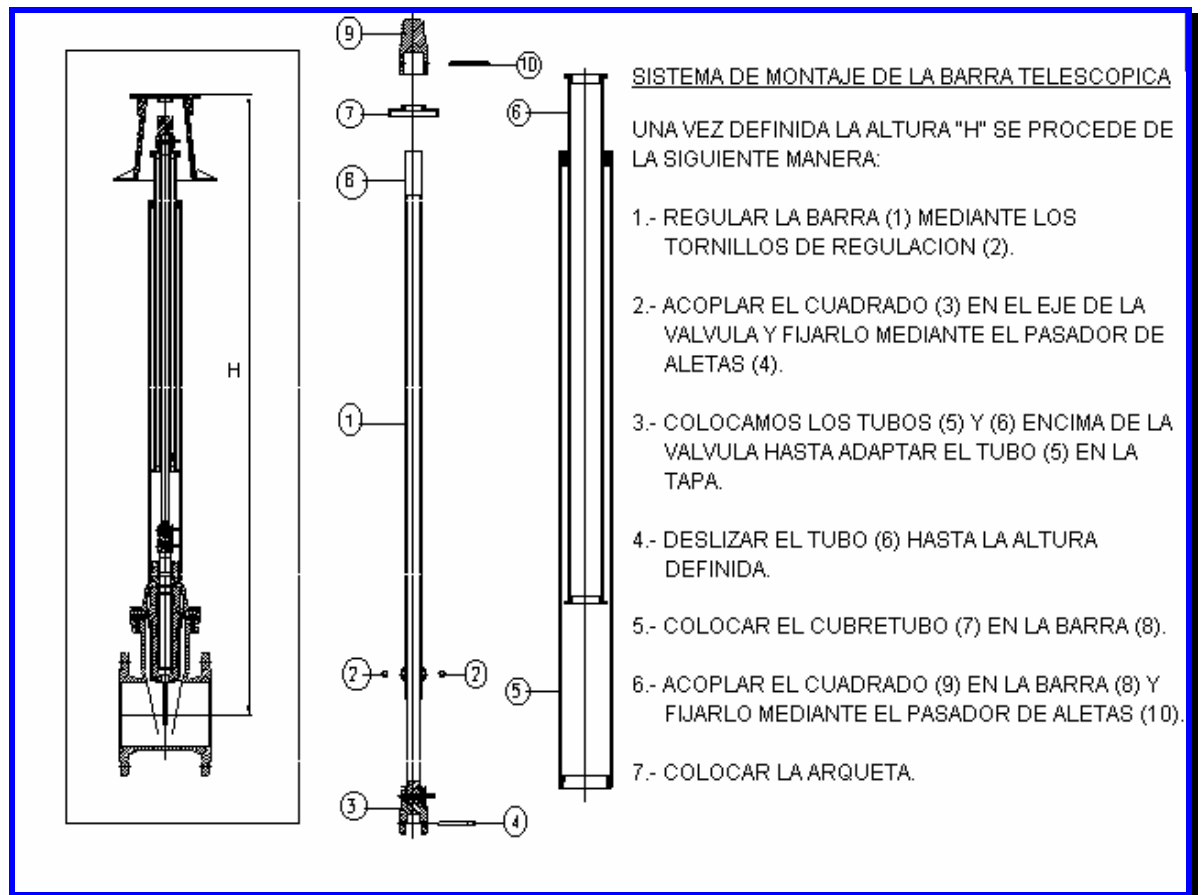
Los registros llevarán grabados en la tapa "Agua Potable". El diámetro mínimo de la tapa de registro será de 80 cm.; pudiendo ser de mayor diámetro si así lo determinasen los Técnicos del Servicio Municipal de Aguas.

Registros de válvulas

Cuando se instalen válvulas de diámetro igual o inferior a 200 mm., la válvula irá enterrada. Para su manipulación se colocará un tubo de polietileno proporcionado por el fabricante de la válvula que irá desde la válvula hasta la tapa de la arqueta. El tubo será de dimensión variable dependiendo de la profundidad a que se encuentre la válvula, y la tapa de arqueta será de fundición dúctil circular, realizándose la instalación tal y como se define en el dibujo que se adjunta.



Si la profundidad a que se encuentra la válvula respecto a la rasante de la acera es importante, se emplea una pieza de alargadera cuya instalación se efectuará tal y como se marca en el siguiente detalle de montaje de una barra telescópica.



PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CONDUCCIONES

Antes de proceder a la recepción de la red será condición indispensable que la misma haya superado los ensayos de integridad o alternativos correspondientes, y que a continuación se especifican.

ENSAYO DE INTEGRIDAD

Las pruebas a realizar en las tuberías instaladas son dos:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

Los elementos y personal para la realización de las pruebas serán aportados por el contratista de los trabajos. Cuando lo estime oportuno el director facultativo, asesorado por el S.M.A de la red podrá suministrar los manómetros o equipos de medida necesarios, o comprobar los suministrados por el contratista.

PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna, como norma general se recomienda que la longitud máxima de los tramos a probar sea la siguiente:

Características del tramo	Longitud máxima del tramo
Tuberías de distribución de diámetro igual o menor a 300 mm	500 m
Arterias o tuberías de transporte de diámetro superior a 300 mm	1.000 m

En el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá el diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida (la forma de elección de este valor se detalla más adelante).

Previo al comienzo del ensayo deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas. Deben construirse anclajes en las tuberías, curvas y demás elementos para resistir el empuje del ensayo.

El llenado de la conducción se realizará lentamente con agua potable, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible la entrada de agua se realizará desde el extremo del tramo más bajo, de modo que se facilite la evacuación del aire. En el punto más alto se instalará un grifo de purga para la expulsión del aire y para comprobar que toda la conducción sujeta a ensayo se encuentra comunicada en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se instalará en el punto más bajo del tramo a ensayar y estará provista de dos manómetros, uno de los cuales podrá ser facilitado por la empresa receptora de la instalación o comprobado por la misma.

Los puntos extremos de la conducción a prueba se cerraran convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables con el fin de proseguir con el montaje de la tubería.

En el gráfico adjunto se muestra un ejemplo del montaje:

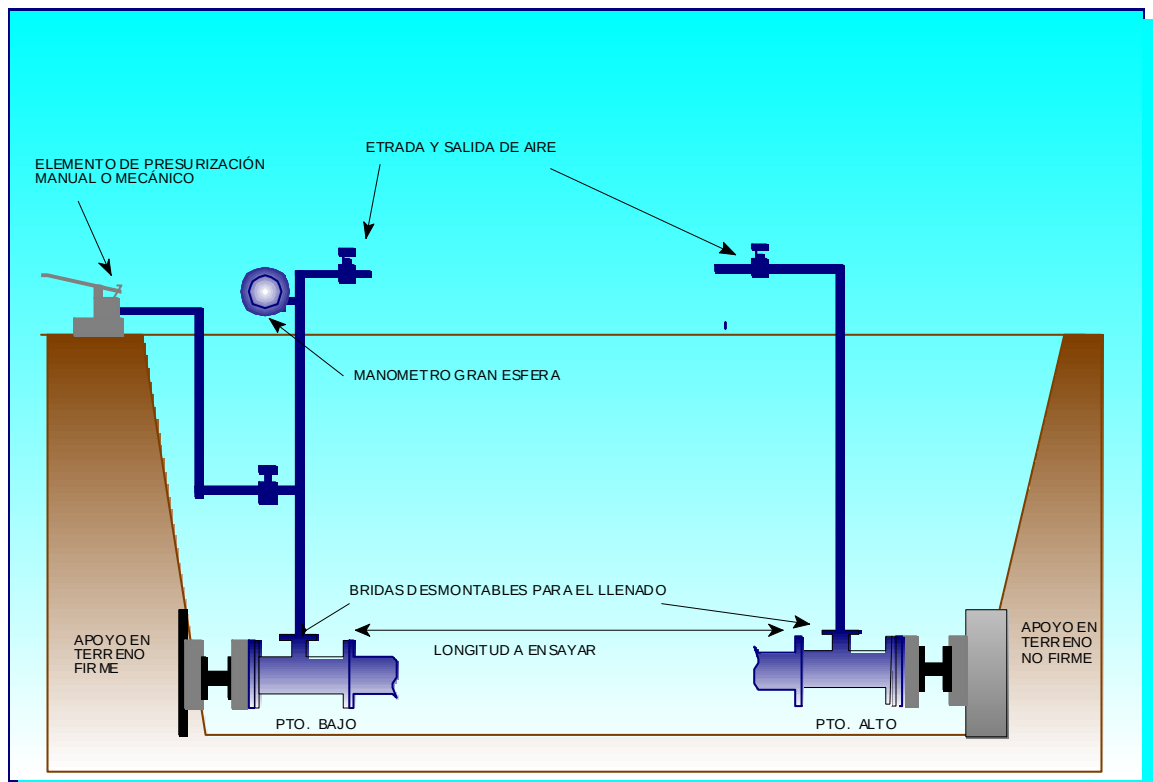


Fig.1.- Ejemplo típico de equipo para el ensayo de presión

Equipo necesario para el ensayo:

- Bomba de presión.
- Depósito medidor del agua añadida o extraída o un contador de agua.
- Manómetro y registrador (conveniente) en el rango del ensayo que permita leer cambios de presión de 0,1 bar.
- Válvulas.
- Elementos para extracción e introducción de aire en las instalaciones.
- Termómetro (Para determinar la temperatura del suelo) donde sea necesario.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en punto más bajo del tramo a ensayo una con cinco (1,5) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. El aumento de presión se realizará de forma progresiva de manera que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

La presión de ensayo podrá ser igual a la presión de trabajo en los siguientes casos:

- Tuberías de diámetro nominal menor de 80 mm y longitud inferior a 30 m.
- Las tuberías sin juntas (por ejemplo Polietileno).

En general las tuberías deben ser ensayadas a una presión superior a la descrita por varias razones. Las más importantes son:

- a) Para asegurar el hermetismo de las juntas y tuberías bajo las más severas condiciones.
- b) Es más probable y efectivo identificar la existencia de pequeñas fugas a elevadas presiones dada la relativamente corta duración del test.
- c) El movimiento de los macizos de anclaje es más probable de ser identificado a presión elevada.

Una vez obtenida la presión requerida, se parará durante treinta (30) minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a:

$$\nabla P = (p/5)^{1/2}$$

siendo ∇P el descenso de presión registrado
y p la presión de prueba en zanja expresada en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas donde se observe pérdida de agua, sustituyendo si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón, previamente a la prueba de presión, la tubería se mantendrá llena de agua al menos veinticuatro (24) horas.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de la prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este periodo de tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K L D$$

En la cual:

V representa la pérdida total en la prueba, en litros.

L es la longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
D es el diámetro interior de la conducción, en metros.
K es un coeficiente que depende del material de la tubería.

Según la siguiente tabla:

Material	Valor de K
Hormigón en masa	1,00
Hormigón armado con o sin camisa	0,40
Hormigón pretensado	0,25
Fibrocemento	0,35
Fundición	0,30
Acero	0,35
Plástico	0,35

Cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si estas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED EN SU TOTALIDAD

Antes de la aceptación definitiva de la red se comprobarán todos aquellos elementos accesibles (válvulas, bocas de aire, hidrantes, etc.) en presencia de personal municipal y del S.M.A, para verificar su correcta instalación así como la idoneidad de las arquetas en que están alojados. Con la red cerrada pero en carga, a presión estática, se comprobará la ausencia de fugas en los elementos señalados. Cualquier fuga detectada debe ser reparada.

Con la red aislada pero con el agua en circulación, se comprobarán las descargas.

Con la red en condiciones de servicio, se comprobarán los caudales suministrados por los hidrantes así como la presión residual en ellos y en los puntos más desfavorables de la red.

En cualquier caso, deben cumplirse las condiciones del Proyecto. Se levantará acta de la prueba realizada.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA RED

Antes de que la tubería de la nueva instalación entre en servicio, se realizará un lavado y/o desinfección de las tuberías debe ser limpiada y desinfectada, tal y como se exige en el R.D. 140/2003.

Dicha limpieza y/o desinfección deberá ser realizada por una empresa que deberá estar inscrita en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de la comunidad autónoma andaluza a tenor de lo dispuesto en el artículo 27 de R.D. 1054/02 supervisada y homologada por el S.M.A, requiriendo toda la documentación que crea conveniente a la promotora, debiendo emitir un informe, sobre la idoneidad de los trabajos realizados, independiente de los requerimientos que pudiera hacerse desde el Servicio de Inspección Sanitaria de la Delegación de Salud del Ayuntamiento de Estepona.

Así mismo se procederá también a la limpieza de la instalación interior del inmueble antes de su puesta en funcionamiento.

Posteriormente a la desinfección de la red, se podrá exigir un análisis bacteriológico cuyos resultados deberán ser acordes con la legislación vigente. Se levantará acta de las pruebas realizadas.

LIMPIEZA INTERIOR

La limpieza interior de la red, previa a su desinfección, se realizará por sectores, mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas.

Se abrirán las descargas del sector aislado y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector a la red, mediante la apertura de la válvula de seccionamiento correspondiente.

La velocidad de circulación del agua se recomienda no sobrepase los 0,75 m/seg.

ELECCIÓN DEL DESINFECTANTE

Para la desinfección, deberán ser considerados, entre otros, los siguientes productos:

Hipoclorito de Sodio (NaOCl)
Hipoclorito Cálcico $\text{Ca}(\text{OCl})_2$
Permanganato de Potasio (KmnO_4)
Peróxido de Hidrógeno (H_2O_2)

La elección del desinfectante debe considerar factores como el período de almacenaje, facilidad de trabajo (p.e. probabilidad de accidentes del personal o al medio ambiente). A veces, debe considerarse también el tiempo de contacto y aspectos de la calidad del agua como el pH y, en el caso del Hipoclorito de Calcio, la dureza del agua de prueba para evitar la formación de Carbonato Cálcico. Las concentraciones y tiempos de contacto de cada uno de los desinfectantes recomendados se detallan en la tabla 4 junto a sus limitaciones, precauciones especiales y agentes neutralizantes especiales requeridos por cada producto.

Se extremarán las precauciones al manipular el desinfectante para evitar accidentes personales y daños al medio ambiente.

DESINFECCIÓN DE LA RED

CON HIPOCLORITO SÓDICO

Se actuará por sectores. Aislado un sector y con las descargas cerradas, se introducirá una solución de cloro en cantidad tal que el punto más alejado al de inyección presente una cantidad de cloro residual de 25 mg/l. Transcurridas 24 horas el cloro residual en dicho punto será, como mínimo, de 10 mg/l. De no ser así se procederá a una nueva introducción de cloro.

Una vez efectuada la desinfección, se abrirán las descargas y se hará circular agua hasta que se obtenga un valor de cloro residual de 0,5 a 2 mg/l.

CON OTROS DESINFECTANTES

Al igual que con hipoclorito sódico, se realizará por sectores aislados y descargas cerradas. Se llenará el sector con agua y una concentración adecuada del desinfectante elegido (ver tabla 4). Esta solución desinfectante debe estar como mínimo 24 horas en contacto con la tubería.

Desinfectante	Concentración recomendada	Limitaciones de uso	Agentes neutralizantes
Hipoclorito de Sodio NaOCl (líquido)	20-50 mg/l (como Cl)	Período de almacenaje limitado (1)	Dióxido de Azufre(SO ₂) Tiosulfato de Sodio (Na ₂ S ₂ O ₃)
Permanganato de Potasio KmnO ₄ (en solución)	30 mg/l (como KmnO ₄)	Ninguna	Dióxido de Azufre(SO ₂) Tiosulfato de Sodio (Na ₂ S ₂ O ₃) Sulfato de Hierro (FeSO ₄)
Peróxido de Hidrógeno gas H ₂ O ₂ (en solución)	100 mg/l (como H ₂ O ₂)	Período almacenaje limitado. Se degrada expuesto a luz o altas temperaturas	Cloro (Cl ₂) en solución Hipoclorito de Calcio (Ca(OCl) ₂) en solución Hipoclorito de Sodio (NaOCl), pH elevados

Tabla 4.- Detalle de los productos químicos útiles para la desinfección de sistemas de distribución de agua.

El tiempo de contacto recomendado es de 24 horas.

Notas: (1) El almacenaje, la manipulación y el uso de todos estos desinfectantes puede ser peligroso. Deben cumplirse las regulaciones nacionales y locales así como las recomendaciones del fabricante.

Esta tabla no constituye una lista exclusiva, pueden ser usados otros desinfectantes autorizados legalmente y aprobados por el S.M.A y/o el Servicio de Inspección Sanitaria de la Delegación de Salud del Ayuntamiento de Estepona.

Finalmente se hará circular agua potable por la tubería. Al término de la desinfección, la solución deberá ser diluida hasta concentraciones no perjudiciales o bien neutralizada mediante los agentes neutralizantes indicados en la anterior tabla.

LIMPIEZA EXTERIOR DE LA RED

Se limpiarán todas las arquetas y las piezas alojadas en ellas.

CONEXIONES CON LA RED EXISTENTE

Todos los trabajos que afecten a instalaciones existentes, tales como la conexión de acometidas a edificios, conexiones a nuevas redes, vaciado y puesta en carga de la red, etc; serán realizadas por el Servicio Municipal de Aguas a cargo del peticionario.

Estos trabajos se realizarán una vez probadas las instalaciones a conectar, absteniéndose el constructor de hacer previamente ninguna conexión, ni tan siquiera en edificios a suministrar para la red en construcción.

En las urbanizaciones cuya realización se vaya efectuando por fases, el suministro será controlado por contador general, con cargo al promotor.

A medida que se vayan recepcionando las redes de distintas fases, podrán legalizarse los suministros individuales mediante contadores divisionarios, siendo que el consumo hasta la recepción final de las redes de la urbanización será facturado por diferencias de consumo entre el contador general y la nueva de los divisionarios.

Estepona a julio de 2008

El Ingeniero-

La Propiedad

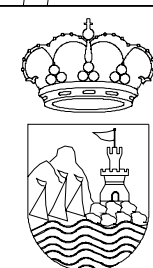


Leyenda Red de Abastecimiento

- Ventosas
- ✚ Valvula
- ⊕ Bocat, riego
- ⊕ Bocat, incendio
- Red de Abastecimiento

Leyenda Red a Instalar

- ✚ Valvula a instalar
- ⊕ Bocat, incendio a Ejecutar
- Red nueva



AYUNTAMIENTO
DE ESTEPONA

TITULO

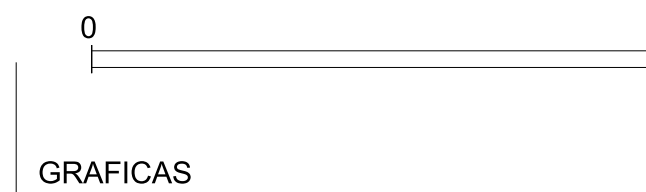
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE HIDRANTES Y REFUERZO EN
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE
EN POLÍGONO INDUSTRIAL

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

José Manuel Borrego del Valle
Colegiado : 2065

CLAVE

FECHA
Julio 08



DESIGNACION

RED DE DISTRIBUCIÓN
PLANTA

PLANO Nº

1

HOJA 1 DE 1

1

PRESUPUESTO DE PROYECTO DE INSTALACIÓN DE HIDRANTES Y REFUERZO EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN POLÍGONO INDUSTRIAL, ESTEPONA

ARTÍCULO

UNDS.

PRECIO UNITARIO

PRECIO TOTAL

AMPLIACIÓN RED ABASTECIMIENTO AGUA

m2. DEMOLICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE PAVIMENTO Y HORMIGÓN

Demolición y levantado de pavimento y hormigón, en terreno de tránsito, con medios mecánicos, incluido corte de asfalto y retirada de material a vertedero autorizado.	1,125.00	15.62	17,572.50
--	----------	-------	-----------

m3 CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO. < 10 KM

Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	742.50	5.27	3,912.98
--	--------	------	----------

m3. EXCAVACIÓN EN ZANJA CON MEDIOS MECÁNICOS TERRENOS MEDIOS

M3. Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia media, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, sin incluir transporte de tierras a vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	1,331.50	16.69	22,222.74
---	----------	-------	-----------

m3. EXCAVACIÓN EN ZANJA A MANO EN TERRENOS ACERADOS CON SERVICIOS

Excavación en zanjas, hasta 2 m., de profundidad, en terrenos compactos Acerados con servicios, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	18.50	95.00	1,757.50
--	-------	-------	----------

M3. RELLENO, COMPACTADO DE ARENA.

Relleno, extendido y compactado de arena en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm., de espesor, con aporte de arena, incluso carga y transporte a pie de tajo, y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	337.50	22.90	7,728.75
---	--------	-------	----------

m3 RELLENO Y APISONADO DE TIERRAS PROC. EXCAVAC.

Relleno extendido y apisonado de tierras seleccionadas procedentes de las excavación, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	607.50	14.09	8,559.68
--	--------	-------	----------

m3. RELLENO, COMPACTADO DE ZAHORRA

Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. De espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo, y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.

405.00	22.80	9,234.00
--------	-------	----------

Tm. REPOSICIÓN DE AGLOMERADO

Reposición de aglomerado, de mezcla bituminosa en caliente incluido riego de adherencia y compactación con barrido y retirada de sobrantes.

112.50	83.06	9,344.25
--------	-------	----------

ml. CONDUCCIÓN DE FUNDICIÓN DÚCTIL D=150

M. Tubería de fundición dúctil, tipo Funditubo, de DN 150 mm., de diámetro interior, K=9, colocada en zanja, con cinta señalizadora de agua potable con banda de detección, i/p.p de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación ni posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

310.00	33.31	10,326.10
--------	-------	-----------

ml. CONDUCCIÓN DE FUNDICIÓN DÚCTIL D=100

M. Tubería de fundición dúctil, tipo Funditubo, de DN 100 mm., de diámetro interior, K=9, colocada en zanja, con cinta señalizadora de agua potable con banda de detección, i/p.p de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación ni posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

815.00	26.43	21,540.45
--------	-------	-----------

Ud. CODO FUNDICIÓN DUCTIL 45°/90° B-B, DN 150

mm.

Ud. Codo de fundición de 45°/90° de 150 mm. de diámetro interior, E/E, PN 16, colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

4.00	137.00	548.00
------	--------	--------

Ud. CODO FUNDICIÓN DUCTIL 45°/90° B-B, DN 100

mm.

Ud. Codo de fundición de 45°/90° de 100 mm. de diámetro interior, E/E, PN 16, colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

6.00	90.00	540.00
------	-------	--------

Ud. BRIDA UNIVERSAL FUNDICIÓN 150 (157-183)

Ud. Brida universal fundición de 150 (157-183), PN 16, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalado.

8.00	79.00	632.00
------	-------	--------

Ud. BRIDA UNIVERSAL FUNDICIÓN 100 (103-116)

Ud. Brida universal fundición de 100 (103-116), PN 16, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalado.

12.00	77.00	924.00
-------	-------	--------

Ud. TE DE FUNDICIÓN 150 B/B x 150 B., mm., PN 16

Ud. Te de fundición brida-brida y derivación brida, de 150-150 B-B x 300 B., mm., de diámetro, PN 16, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas, completamente instalado.

1.00	186.26	186.26
------	--------	--------

Ud. VÁLVULA DE COMPUERTA B/B DN 100

Ud. Válvula de compuerta B/B DN 100, milímetros de diámetro, PN 16 cierre elástico, colocado en tubería de abastecimiento de agua, con brida enchufe de fundición B-E, DN 100 mm., i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

6.00 230.29 1,381.74

Ud. VÁLVULA DE COMPUERTA B/B DN 150

Ud. Válvula de compuerta B/B DN 150, milímetros de diámetro, PN 16 cierre elástico, colocado en tubería de abastecimiento de agua, con brida enchufe de fundición B-E, DN 100 mm., i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

3.00 342.15 1,026.45

Ud. VALVULA DE VENTOSA TRIFUNCIONAL B/B DN 100 AVK

Ud. Válvula de ventosa trifuncional (entrada de aire, desgasificación y descarga de aire), B/B DN 100, milímetros de diámetro, PN 16, colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

2.00 1,133.20 2,266.40

Ud. ARQUETA REGISTRO PARA VENTOSA O VÁLVULA D=100/150 mm., DE 80x80x100 cm.

Ud. Arqueta de registro de 80x80x100 cm., de medidas interiores, para ventosa o válvula de D = 100/150 mm., de diámetro, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con registro para acera de 80x80 cm., de fundición B-125-EN 124, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

11.00 436.07 4,796.77

Ud. DADO DE ANCLAJE DE HORMIGÓN PARA CODO DE DN 150 mm.

Ud. Dado de anclaje de hormigón para Codo de fundición de DN 150 mm., en conducciones de agua, con hormigón H-200-S25, elaborado en central para relleno del dado.

4.00 42.29 169.16

Ud. DADO DE ANCLAJE DE HORMIGÓN PARA TE DE DN 100 mm.

Ud. Dado de anclaje de hormigón para Te de fundición de DN 100 mm., en conducciones de agua, con hormigón H-200-S25, elaborado en central para relleno del dado.

6.00 32.72 196.32

Ud. DADO DE ANCLAJE DE HORMIGÓN PARA TE DE DN 100 mm.

Ud. Dado de anclaje de hormigón para Te de fundición de DN 100 mm., en conducciones de agua, con hormigón H-200-S25, elaborado en central para relleno del dado.

8.00 32.72 261.76

Ud. HIDRANTE COLUMNA 1 BOCA D=100 mm.

Ud. Hidrante con columna húmeda DN100 mm, con 1 boca, 1x100 mm, coin racores según Norma UNE y tapnes antirrobo, equipada con una toma central D=100 mm, sin cofre y con módulo de regulación, codo de fundición de 90º B-B DN100 mm PN16, válvula de compuerta cierre elástico B-B DN100 mm PN16, té de fundición 100-100 B-Bx100B, PN16 y brida enchufe de fundición B-E DN100 PN16, i/conexión a la red de distribución con tubo de polietileno DN90, medida la unidad instalada.

5.00 658.25 3,291.25

Ud. ARQUETA REGISTRO PARA HIDRANTE D=100 mm., DE 80x80x100 cm.

Ud. Arqueta de registro de 80x80x100 cm., de medidas interiores, para hidrante de D = 100 mm., de diámetro, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con registro para acera de 80x80 cm., de fundición B-125-EN 124, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

5.00

436.07

2,180.35

ACTUACIONES SOBRE RED EXISTENTE DE AGUA

Ud. HIDRANTE COLUMNA 1 BOCA D=100 mm.

Ud. Hidrante con columna húmeda DN100 mm, con 1 boca, 1x100 mm, coin racores según Norma UNE y tapnes antirrobo, equipada con una toma central D=100 mm, sin cofre y con módulo de regulación, codo de fundición de 90º B-B DN100 mm PN16, válvula de compuerta cierre elástico B-B DN100 mm PN16, té de fundición 100-100 B-Bx100B, PN16 y brida enchufe de fundición B-E DN100 PN16, i/conexión a la red de distribución con tubo de polietileno DN90, medida la unidad instalada, incluido cortes de agua necesarios, sectorización de la red para evitar desabastecimiento y desagüe de la red.

18.00

1,448.00

26,064.00

Ud. ARQUETA REGISTRO PARA HIDRANTE D=100 mm., DE 80x80x100 cm.

Ud. Arqueta de registro de 80x80x100 cm., de medidas interiores, para hidrante de D = 100 mm., de diámetro, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con registro para acera de 80x80 cm., de fundición B-125-EN 124, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

18.00

436.07

7,849.26

Ud. SEÑALIZACIÓN VERTICAL HIDRANTE.

Ud. Señalización vertical de hidrante totalmente instalada

43.00

188.97

8,125.71

Ud. EJECUCIÓN DE CONEXIÓN DE ABASTECIMIENTO DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE A RED EXISTENTE.

Ud. de ejecución de conexión de tubería FD 100 mm/150 mm a tubería de abastecimiento de agua existente de FC diversos diámetros, incluida Te PN16 B/B/B, válvulas sectorización, cortes necesarios en tubería de fundición, desaguar la tubería, interrupción del suministro, obra civil para ejecutar la conexión (incluida reposición) y demás maniobras en la red

9.00

4,253.69

38,283.21

TOTAL PRESUPUESTO**210,921.58 €**

P.A. IMPREVISTOS	5%	10,546.08
P.A. SERVICIOS AFECTADOS	5%	10,546.08
P.A. SEGURIDAD Y SALUD	3%	6,327.65
P.A. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN TUBERÍAS	3%	6,327.65

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	244,669.03 €
---	---------------------

GASTOS GENERALES 13%	31,806.97 €
-----------------------------	--------------------

B. INDUSTRIAL 6%	14,680.14 €
-------------------------	--------------------

TOTAL	291,156.14 €
--------------	---------------------

I.V.A. 16%	46,584.98 €
-------------------	--------------------

TOTAL PRESUPUESTO IVA INCLUIDO	337,741.12 €
---------------------------------------	---------------------

Estepona julio de 2008

Fdo. José Manuel Borrego del Valle