

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	OBJETO DE ESTE PLIEGO	1
2.	CONDICIONES GENERALES	3
3.	CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES	4
4.	DEMOLICIONES	5
5.	EXCAVACIONES EN GENERAL	6
6.	EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCCIONES	8
7.	RELLENOS	10
8.	HORMIGONES	12
9.	ENCOFRADOS, CIMBRAS Y APEOS	20
10.	COLOCACIÓN DE ARMADURAS	22
11.	ACERO	24
12.	TUBERÍAS	24
13.	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	28
14.	ARQUETAS Y SUMIDEROS	42
15.	VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES	42
16.	TAPAS Y MARCOS DE FUNDICIÓN EN CONDUCCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO	44
17.	ELEMENTOS DE FUNDICIÓN	44
18.	TUBOS DE PVC	45
19.	TUBERÍAS DE FUNDICIÓN	52
20.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	55
21.	BORDILLO PREFABRICADO	62
	ANEXO – REGLAMENTO TÉCNICO (GIPUZKOAKO UR KONTSORTZIOA)	64

1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en las “OBRAS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO EN NAFARROA KALEA, ZARAUTZ”.

El contenido del articulado del presente Pliego se entenderá de aplicación para las materias que se expresan en sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido las disposiciones legales vigentes.

Además de las condiciones contenidas en este Pliego y en todo aquello que no se oponga a las mismas, serán de aplicación obligatoria las siguientes Normas y Disposiciones oficiales:

1. Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
2. Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. D. 3854/70 de 31 de Diciembre, en lo que no haya sido modificado por el Reglamento antedicho.
3. Instrucciones del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (Normas UNE).
4. Reglamento de Seguridad y Salud laboral.
5. Pliego de Condiciones Generales para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.
6. La Instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón EHE 08.
7. Instrucciones para la fabricación y suministro de hormigón preparado -EHPRE- 72. O.M. de 10 de Mayo de 1973.
8. Instrucción Eduardo Torroja, para estructuras de acero I.E.M. - 62 y MV - 103.
9. "Recomendaciones Internacionales Unificadas para el cálculo y la ejecución de las obras del hormigón armado" (C.E.B.).
10. Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (M.O.P. de julio de 1974).
11. Normas Sismorresistentes PGS 1. D. n 3209/74 de 30 de Agosto.
12. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y posteriores modificaciones.
13. REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
14. Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.).
15. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG-3-1975, aprobada por O.M. de 6 de febrero de 1976. Órdenes Circulares de actualización (PG-4/88)

16. Instrucción 3.1 – IC. Trazado (Ministerio de Fomento)
17. Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la instrucción de carreteras 5.2-IC "Drenaje Superficial"
18. Instrucción 6.1 – IC Secciones de Firme (Ministerio de Fomento)
19. Orden de 12 de julio de 2007, de la Consejera de Transportes y Obras Públicas, por la que se aprueba la norma para el dimensionamiento de firmes de la red de Carreteras del País Vasco.
20. Instrucción 8.1 – IC. Señalización Vertical (Ministerio de Fomento)
21. Instrucción 8.2 – IC. Marcas Viales (Ministerio de Fomento)
22. Instrucción 8.3 – IC. Señalización de Obras (Ministerio de Fomento)
23. Aplicación específica de los manuales de ejemplos de señalización. Obras fijas.
24. En general, cuantas prescripciones figuran en los reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales, que guarden relación con obras del presente Proyecto, o con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

2. CONDICIONES GENERALES

Todas las Unidades de obra cumplirán las condiciones especificadas en las Normas e Instrucciones relacionadas en el presente Pliego.

Si alguna unidad no tuviese especificaciones concretas se ejecutará de acuerdo con lo sancionado por las prácticas de la buena construcción y con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

Las unidades de obra se abonarán a los precios del Cuadro de Precios número 1, afectado de los coeficientes de contrata y adjudicación. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y las condiciones del Pliego, aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la correcta ejecución de acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualquiera de los que figuran bajo el título genérico de costes indirectos en el Art 67 del Reglamento General de Contratación, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

Las condiciones del contrato se ajustarán a las previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

En caso de contradicción entre este Pliego de prescripciones técnicas y los Planos, prevalecerá lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de prescripciones técnicas generales PG-3 o los documentos que le modifican.

Lo mencionado en este Pliego de prescripciones técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, por el Ingeniero Director de las obras o por el Contratista, se reflejarán preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo. Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del RGC.

4. DEMOLICIONES

Comprende la operación de demolición de pavimentos, el cual incluye el corte previo y la gestión de residuos, según prescriba la Dirección de la Obra.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

5. EXCAVACIONES EN GENERAL

5.1. *CONDICIONES GENERALES*

En la ejecución de las excavaciones de cualquier clase, con la forma y dimensiones indicadas en los planos en este Pliego o prescritas por la Dirección de la Obra, se incluyen todas las operaciones necesarias de arranque, refino de superficies, adecuación de accesos, protección de desprendimientos, remoción y transporte de material extraído a otras partes de la obra o a las escombreras fijadas por el Contratista, en donde los productos quedarán apilados y enrasados, formando caballones con precisión equivalente a la obtenida por extensión con motoniveladora.

El método de excavación deberá constar de forma obligada con una fase de desbroce y limpieza, quitando toda la zona de materia orgánica para posteriormente entrar la maquinaria de excavación, contando siempre con la aprobación escrita de la Dirección de las Obras, pudiendo ser variado el método por ésta durante la ejecución de la obra según las condiciones del material excavado.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de las Obras podrá:

- Variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones e incrementar o reducir los taludes de las mismas.
- Exigir el uso de bermas de las dimensiones que estime adecuadas en taludes permanentes, reflejados o no en los planos, si tales medidas contribuyen a mejorar la seguridad o a aumentar la economía.

También tendrá derecho a variar la línea de excavación de cualquier zona después de iniciada la excavación en la misma. Esta sobreexcavación, en caso de haberla, tendrá la misma unidad de obra y precio que la establecida para esta zona.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de las Obras.

Toda excavación realizada por conveniencia del Contratista, o excavación realizada en exceso sobre los perfiles prescritos por cualquier razón, excepto si fuese ordenado por la Dirección de Obra, y sea o no debido a defecto de ejecución, será a expensas del Contratista.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

Si fuera necesario establecer agotamientos, éstos serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea su volumen.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización de la Dirección de Obra, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier excavación realizada por el Contratista para acceso a los tajos de la obra o para depósito de materiales o con cualquier otro objeto, deberá ser aprobada previamente por la Dirección de la obra, y no será de abono al Contratista.

Las excavaciones, en general, son definidas en el artículo 320 del PG-3, y se puede indicar que por su naturaleza se clasifican en:

- a) Tierra o roca ripable: Son aquellos terrenos que un tractor de orugas de 350 CV, como mínimo, trabajando con un Ripper Monodiente angulable en paralelogramo, con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor a su máxima potencia, obtenga una producción igual o superior a cincuenta (50) metros cúbicos por hora.

En caso de discrepancia sobre el tema en algún caso dudoso, prevalecerá la opinión de la Dirección de la Obra.

- b) Roca no ripable: Es aquel terreno en el que no se pueden cumplir las condiciones anteriores.

De acuerdo con el informe geotécnico realizado, conviene indicar:

- Respecto a las excavaciones en zanja, en los perfiles longitudinales de los planos aparecen definidas las líneas aproximadas de roca en el caso de que ésta influya en la excavación de la zanja. Esta es la línea de cambio de empleo de la cuchara de la retroexcavadora al martillo hidráulico rompedor para realizar el arranque del material. Esta línea de roca ha sido obtenida a partir de los trabajos de investigación geotécnica realizados, pudiendo existir puntos en que la profundidad de roca indicada no se ajuste a la realidad, sin que de ningún modo el Contratista pudiera tener derecho a abono o indemnización alguna por errores existentes en la definición de la línea de roca.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos. Dichos vertederos deberán ser propuestos por el Contratista, y aprobados por el Director. Esta aprobación será tanto en su implantación como en el estado de terminación en que se dejen, una vez vertidos, los materiales que se lleven a ellos.

La excavación en roca no ripable se realizará por medios mecánicos con martillo neumático o con explosivos, salvo en las zonas en que la Dirección de Obra prohíba expresamente el uso de estos últimos, en cuyo caso el Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de modificación en el precio de la unidad.

La excavación en cruces de regatas y cubriciones existentes, pasos de muros, etc, que entraña cierta dificultad se realizarán por bataches con medios mecánicos o manuales, dejando sección suficiente para la ejecución de la obra necesaria.

5.2. TOLERANCIAS

En cada una de las explanadas definidas en los Planos, excavadas en roca no ripable, se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante, en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota de Proyecto. En el caso de roca ripable esta diferencia máxima será de diez (10) centímetros. En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25), ambos sobre el perfil teórico indicado en los Planos del Proyecto para las excavaciones en roca no ripable. Para roca ripable se admitirán salientes de hasta cinco (5) centímetros y entrantes de hasta diez (10) centímetros.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca no ripable y de cinco (5) centímetros más o menos para las realizadas en terreno duro o roca ripable; debiendo, en ambos casos, quedar la superficie perfectamente saneada y tal que no exista la posibilidad de que se formen charcos.

6. EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCCIONES

6.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado de las conducciones.

Su ejecución comprende las operaciones de excavación, nivelación con la capa de asiento y evacuación del terreno y el consiguiente apilado para su posterior utilización, si es posible, y traslado de la totalidad o del sobrante a vertedero,

Están incluidas también las entibaciones, apeos y agotamientos de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico y con los detalles definidos en los planos.

Como norma general, se ha previsto en este proyecto que toda zanja de más de 1,8 mts. de profundidad sobre la rasante inferior de la tubería deberá ser entibada mediante paneles de entibación especial. Ahora bien, la Dirección de Obra, visto el material de la propia zanja y su estabilidad, podrá cambiar este criterio.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

6.2. EJECUCIÓN

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno una vez desbrozado.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, la Dirección de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para su evacuación.

En caso de atravesar caminos o carreteras, se hará la excavación de forma que no se interrumpa el tráfico, realizando la excavación, en el caso de una carretera o calle, sólo en su mitad de sección y no comenzando la otra mitad en tanto y cuando no esté repuesto el pavimento, o habilitando los desvíos provisionales necesarios a expensas del Contratista.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y hasta obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm.) en más o menos respecto a las superficies teóricas.

La excavación, en el caso de atravesar una regata, se realizará una vez ataguada la zona y realizado el desvío de las aguas mediante zanjas o bombeos de tal forma que el trabajo de excavación, colocación de la tubería y relleno se realice siempre en seco.

6.3. RETIRADA DE PRODUCTOS

Los productos de las excavaciones se depositarán a un lado de las zanjas, o a ambos, aprovechando la zona de ocupación provisional y dejando libres los caminos, riberas, acequias, etc., de tal forma que no se afecte a la estabilidad de los taludes de la zanja.

En zonas que por sus condiciones y a juicio de la Dirección de Obra no fuera posible depositar los productos de excavación cerca de la zanja, se llevarán a un acopio intermedio. La situación del punto de acopio será responsabilidad íntegra del Contratista y el transporte correrá a su cargo.

Este material podrá ser luego empleado en el relleno de la zanja o será transportado a los vertederos de la obra, estando comprendidas todas estas operaciones en los precios de excavación existentes.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas, no siendo de abono los desprendimientos en tales zanjas.

6.4. CAPA DE ASIENTO DE LOS TUBOS

Según las indicaciones de las secciones tipo de la tubería, el fondo de la zanja se nivelará con una capa de asiento de material granular, según las características indicadas en el capítulo II de este Pliego, o con una solera de hormigón de resistencia característica 20 N/mm² (HM-20), según lo indicado en el capítulo II de este Pliego.

7. RELLENOS

7.1. DEFINICIÓN

Consistirán en la extensión y compactación de los materiales procedentes de excavaciones anteriores, ya sean de la propia obra o de préstamo, en relleno de zanjas y trasdós de obras de fábrica, sea cualquiera el equipo que se utilice para la compactación.

Incluye, asimismo, la humectación, compactación y refino de superficie.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

7.2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en rellenos cumplirán los requisitos expuestos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y posteriores modificaciones.

7.3. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Para mayor claridad de las operaciones de ejecución de las obras, se divide este artículo en los siguientes:

a) Relleno de zanjas para conducciones:

Los rellenos de zanjas en las conducciones se realizarán preferentemente con suelos seleccionados o adecuados, si éstas van por aceras o terreno rural. Si la zanja va a caminos asfaltados, el relleno de la misma se realizará en su totalidad con material granular o con hormigón poroso, según indicaciones de la Dirección de Obra y lo previsto en los planos.

En el caso de zanja por acera, en las capas superiores del relleno podrán emplearse suelos con contenido de bolos siempre que no excedan del veinticinco por ciento (25%) en volumen, y que el suelo obtenido al retirar éstos cumpla lo exigido para los suelos seleccionados o adecuados.

En los rellenos por exceso de excavación se podrán utilizar suelos adecuados o seleccionados.

Para el relleno y compactación de la zanja, se extenderá el material en tongadas de quince centímetros de espesor máximo.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a la humectación o desecación conveniente para obtener una compactación al menos de noventa y cinco por ciento (95%) de la que resulte en el ensayo Proctor Normal.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no apruebe la Dirección de las Obras las anteriores.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2EC). El Contratista cuidará de mantener perfectamente drenadas las superficies de compactación que pudieran, por su forma, retener agua.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada trescientos metros cúbicos (300 m3) de material empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Normal,
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT 102/72 y 1 O3/72)
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (NLT- 101/72 y 110/721)

b) Relleno de obras de fábrica y elementos estructurales:

Siempre que sea posible, los materiales obtenidos de las excavaciones serán utilizados en la formación de rellenos.

En caso contrario será necesario obtener el material de relleno de préstamos externos a la obra, cumpliendo siempre la condición de suelo adecuado antes definida.

No se procederá al relleno de excavaciones para las obras de fábrica sin que la Dirección de las Obras haga el reconocimiento de las mismas y dé la autorización correspondiente, después de tomar los datos precisos para su debida valoración. En las obras de importancia se extenderá acta del reconocimiento, firmándola la Dirección de las Obras y el Contratista.

La excavación no ocupada por obras de fábrica o estructuras se rellenará compactando debidamente hasta el nivel del terreno existente con margen adecuado para prever el asiento del relleno.

El relleno del trasdós de muros, obras de fábrica, etc., se hará por tongadas horizontales, cuyo espesor no exceda de quince centímetros (15 cm.), compactando cada tongada con medios adecuados, a juicio de la Dirección de las Obras, antes de extender la siguiente, y llegando siempre a un nivel de compactación del 95% del ensayo Proctor.

Cuando haya que colocar relleno a los dos lados de una estructura, se cuidará de mantener ambos al mismo nivel durante su ejecución.

En el caso de obras de fábrica de sección circular, antes de construir sobre ellas el terraplén, se dispondrá a cada lado el relleno perfectamente compactado en una anchura igual, por lo menos, al diámetro de la sección, siempre que quede espacio para ello entre la pared de la obra de fábrica y el terreno natural: el relleno compactado deberá cubrir la estructura con un espesor mínimo de veinte centímetros (20 cm.) que se aumentará siempre que sea posible, llegando, cuando las circunstancias lo permitan, a un espesor igual al doble del diámetro de la sección.

En obras de fábrica porticadas y muros, antes de construir sobre ellas el terraplén, el relleno compactado llegará hasta una distancia del trasdós igual, como mínimo, a la altura de la estructura o hasta el terreno natural.

No se permitirá el paso de maquinaria o el funcionamiento de elementos mecánicos sobre o cerca de las estructuras sin que éstas se encuentren debidamente protegidas por el relleno compactado, tal como acaba de describirse.

No se permitirá iniciar el trabajo de relleno sin autorización expresa de la Dirección de las Obras y, a ser posible, sin que hayan transcurrido dos (2) semanas como mínimo desde la terminación de la estructura.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada trescientos metros cúbicos (300 m³) de material de relleno empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Normal,
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT- 102/72 y 103/72)
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (NLT-101/72 y 1 10/72)

8. HORMIGONES

8.1. CONDICIONES GENERALES

Los hormigones a emplear en las obras del presente proyecto están definidos en el apartado 2.8., y cumplirán, además de las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08, las que se indican a continuación,

Las unidades referentes a estos hormigones, comprenden la aportación de conglomerante, áridos, agua y aditivos si se emplean. La fabricación del hormigón, el transporte al lugar de empleo, la puesta en obra, el curado y cuantas atenciones se requieran para dejar la obra totalmente terminada.

La dosificación de los áridos, cemento y agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos que dé un error inferior al dos por ciento (2%).

Se exige que cada material tenga una báscula independiente. La zona destinada al acopio de árido fino en la planta de hormigonado deberá disponer de un sistema de protección frente a la lluvia.

El hormigón elaborado sin presencia de aditivos tendrá consistencia plástica. Esta consistencia podrá ser modificada mediante el uso de aditivos, previa autorización de la Dirección de las Obras, siempre que se mantenga la condición básica de consistencia plástica de la mezcla sin presencia de aditivos.

Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación, de manera fehaciente para la Dirección de las Obras, de que la instalación de dosificación funciona correctamente. La planta de producción de hormigón necesariamente deberá contar con una instalación fija de amasado. Queda expresamente prohibido el amasado único en camión o en amasadora móvil.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

No se admitirá el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte superiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo, pudiendo ser modificado este plazo por la Dirección de Obra. En ningún caso se tolerará la colocación en obra, de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

La velocidad de agitación del camión hormigonera, estará comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

Se prohíbe la caída del hormigón en alturas superiores a uno y medio (1,5) metros, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o moverlo más de un metro (1 m) dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

No se permitirá el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación. No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la planta de hormigonado, para corregir posibles problemas de transporte.

El hormigón se verterá por tongadas, cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior.

En cualquier caso, es preceptivo que el hormigón se consolide mediante vibradores de frecuencia igual o mayor de seis mil (6.000) revoluciones por minuto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni arrastre con los mismos.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá rápidamente y se retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm./seg.).

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a cincuenta (50) centímetros y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo.

Si se vierte hormigón en un elemento que, simultáneamente, se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por picado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando.

En las obras de hormigón armado, los hormigones se colocarán en tongadas de veinte (20) a treinta (30) centímetros. Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúnan gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor. En ningún caso se permitirá el hormigonado en tongadas horizontales.

Los moldes de los encofrados habrán de retirarse de tal forma que no arranquen, al separarse de la superficie de hormigón, parte de la misma. Para ello, el Contratista mantendrá siempre limpios los moldes, usando, si fuera preciso, algún desencofrante. No se podrá desencofrar ningún elemento sin que la resistencia del hormigón alcance los cien (100) kilos por centímetro cuadrado.

No se someterán las superficies vistas a más operación de acabado que la que proporciona un desencofrado cuidadoso, que en ningún caso será realizado antes de veinticuatro horas.

No se admitirán fratasados ni enlucidos en donde no lo indiquen los planos.

El hormigón poroso en relleno de zanjas se compactará mediante pisón manual.

8.2. INTERRUPCIONES DEL HORMIGONADO

Cuando se haya interrumpido el trabajo, aunque sea por breve tiempo, pero lo suficiente para que el hormigón anteriormente ejecutado haya iniciado su fraguado, se limpiará y regará la superficie sobre la que se va a verter el hormigón fresco, antes de echar éste.

En la ejecución de juntas de hormigones de diferentes tipos, o bien cuando la interrupción del trabajo haya sido de alguna duración, la limpieza de la superficie de contacto se ejecutará aún con mayor esmero, repicándose la fábrica antigua y vertiendo sobre ella, antes del hormigonado fresco, un mortero de retoma.

8.3. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación debiendo cumplir lo especificado en los Planos e instrucciones de la Dirección de Obra.

Si algunas armaduras atraviesan las juntas, se dejarán adecuadamente dispuestas en espera de la reanudación de hormigonado, disponiéndose si fuese preciso orificios en los encofrados para darles paso.

El Artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 es además de aplicación a este Apartado.

8.4. CURADO DEL HORMIGÓN

Es de aplicación lo prescrito en el Artículo 74 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

El hormigón, salvo que la Dirección de Obra autorice otra cosa, se curará con agua, manteniendo la superficie continuamente húmeda durante veinte (20) días consecutivos o hasta que sobre ella se eche nuevo hormigón.

En principio, se utilizarán aspersores para mantener húmedas las superficies, aunque la Dirección de Obra podrá autorizar o imponer otros métodos. En épocas de heladas se adoptarán las medidas necesarias para que, manteniendo la superficie húmeda, no se hiele el agua. Entre dichas medidas el Contratista puede venir obligado, a su cargo, a calentar el agua o a incrementar la intensidad de lluvia artificial por unidad de superficie.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, prohibiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La

temperatura del agua empleada en el riego, no será inferior en más de veinte grados centígrados (20°C) a la de hormigón.

8.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

8.5.1. Tiempo frío

Es de aplicación lo prescrito en el Artículo 72 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h.) de la mañana (hora solar), sea inferior a cuatro grados centígrados (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se deberá tomar las siguientes precauciones:

- Se calentará el agua de amasado hasta un máximo de 38°, de tal forma que el hormigón, a la salida de la hormigonera, tenga una temperatura de 10 a 15°.
- El hormigón, durante la puesta en obra, tendrá una temperatura siempre superior a 7°.
- Se aislará térmicamente la zona hormigonada, de tal forma que, durante el fraguado, la temperatura no sea inferior a 5°C y la humedad no sea inferior al 50%.
- Se prolongará el curado no desencofrándose y retirando los materiales aislantes antes de:

A 3 días en soleras y presoleras

A 6 días en alzado, losas y estructuras

En cualquier caso, los áridos a emplear en la fabricación de hormigón tendrán una temperatura superior a 1°C.

Se llevará registro de las temperaturas máximas y mínimas en la obra, no sólo para poder prever la duración de las heladas, sino también por su importancia para el desencofrado.

8.5.2. Tiempo caluroso

Es de aplicación lo prescrito en el Artículo 73 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

En tiempo caluroso se procurará que no evapore el agua de amasado durante el transporte y se adoptarán, si éste dura más de treinta (30) minutos, las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.

La temperatura del hormigón, una vez puesto en obra, deberá mantenerse entre cinco (5) y treinta (30) grados centígrados, para lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, tales como la refrigeración del hormigón, el riego de los áridos, enfriamiento del agua, protección de la conducción de agua, etc.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C se suspenderá el hormigonado excepto determinación en contra de la Dirección de Obra. Si se hormigonase a estas temperaturas, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón. La temperatura de éste al ser colocado no excederá de 30EC.

8.6. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará, sistemáticamente y de forma ordenada, la calidad del hormigón ejecutado.

La Dirección de Obra podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria para que se permita obtener unos resultados fiables. Los ensayos serán a cuenta del Contratista.

Con carácter general, cada doscientos (200) metros cúbicos de hormigón amasado, se realizarán los siguientes ensayos:

- a) Comprobación de la relación agua-cemento, teniendo en cuenta la humedad de los áridos.
- b) Medición del "asiento", tanto a la salida de la hormigonera, como en el hormigón colocado en obra.
- c) Toma de muestras y pruebas de rotura.

La toma de muestras se ajustará a lo preceptuado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Cada doscientos metros cúbicos (200 m3) o fracción se realizarán seis (6) probetas de hormigón que serán rotas a siete (7) y veintiocho (28) días.

La Dirección de Obra podrá ordenar extraer probetas "in situ" siempre que lo considere necesario.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese inferior al ochenta por ciento (80%) de la especificada para esa fecha, se ensayarán probetas extraídas "in situ", de la zona donde se hubo colocado el hormigón defectuoso y también de aquéllas que señalase la Dirección de Obra.

Al comparar entonces la resistencia de las probetas extraídas "in situ" con el ochenta por ciento (80%) de la exigida, a los veintiocho (28) días, puede ocurrir:

- Que aquélla sea igual o menor, en cuyo caso se demolerán las partes ejecutadas con dicho hormigón.
- Que aquélla sea igual o mayor. En este caso, la Dirección de Obra decidirá si se deben realizar otros ensayos, si puede aceptarse la obra, adoptando las medidas de precaución pertinentes, o si por el contrario es necesario demoler las partes defectuosas.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada para esa fecha, pero inferior al ciento por cien (100%) de la misma, la Dirección de la Obra decidirá si es necesario ensayar probetas extraídas "in situ".

En todas las probetas fabricadas se medirá su densidad inmediatamente antes de proceder a su rotura.

La parte proporcional destinada al control de calidad está incluida en cada unidad de obra, con un presupuesto de hasta el 1% del total de presupuesto de obra.

8.7. TOLERANCIAS

Se admitirán las siguientes tolerancias en las dimensiones de las obras de hormigón:

- Posición en el Plano (Distancia a la línea de referencia más próxima): $\nabla 10$ mm.
- Verticalidad (Siendo h la altura básica):

Tolerancia permitida

h # 0,50 m.	± 5 mm
0,50 m < h # 1,50 m	± 10 mm
1,50 m < h # 3,00 m	± 15 mm
3,00 m < h # 10,00 m	± 20 mm
h > 10,00 m	$\pm 0,002$ h

- Dimensiones transversales y lineales:

Tolerancia permitida

L # 0,25 m.	± 5 mm
0,25 m < L # 0,50 m	± 10 mm
0,50 m < L # 1,50 m	± 12 mm

$1,50 \text{ m} < L \# 3,00 \text{ m} \quad \pm 15 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \# 10,00 \text{ m} \quad \pm 20 \text{ mm}$

$L > 10,00 \text{ m} \quad \pm 0,002 L$

d) Dimensiones totales de la estructura:

Tolerancia permitida

$L \# 15,00 \text{ m} \quad \pm 15 \text{ mm}$

$15,00 \text{ m} < L \# 30,00 \text{ m} \quad \pm 30 \text{ mm}$

$L > 30,00 \text{ m} \quad \pm 0,001 L$

e) Rectitud:

Tolerancia permitida

$L \# 3,00 \text{ m.} \quad \pm 10 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \# 6,00 \text{ m} \quad \pm 15 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < L \# 10,00 \text{ m} \quad \pm 20 \text{ mm}$

$10,00 \text{ m} < L \# 20,00 \text{ m} \quad \pm 30 \text{ mm}$

$L > 20,00 \text{ m} \quad \pm 0,0015 L$

f) Alabeo (Siendo L la diagonal del rectángulo):

Tolerancia permitida

$L \# 3,00 \text{ m.} \quad \pm 10 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < L \# 6,00 \text{ m} \quad \pm 15 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < L \# 12,00 \text{ m} \quad \pm 20 \text{ mm}$

$L > 12,00 \text{ m} \quad \pm 0,002 L$

g) Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próxima

Tolerancia permitida

$h \# 3,00 \text{ m.} \quad \pm 10 \text{ mm}$

$3,00 \text{ m} < h \# 6,00 \text{ m} \quad \pm 12 \text{ mm}$

$6,00 \text{ m} < h \# 12,00 \text{ m} \quad \pm 15 \text{ mm}$

$12,00 \text{ m} < h \# 20,00 \text{ m} \quad \pm 20 \text{ mm}$

$$h > 20,00 \text{ m} \quad \pm 0,001 \text{ L}$$

8.8. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por m³ realmente ejecutado, medido sobre planos conforme a las secciones de proyecto. Se abonará según los precios de que forme parte y establecidos en el Cuadro de Precios.

9. ENCOFRADOS, CIMBRAS Y APEOS

9.1. DEFINICIÓN

Se definen como obras de encofrado, las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Se llama cimbra o apeo al armazón provisional que sostiene un elemento de construcción mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y colocación de encofrados y cimbras
- Desencofrado y descimbramiento.

9.2. MATERIALES

La madera a emplear en andamios, cimbras, encofrados y medios auxiliares, deberá ser de tal calidad que garantice la resistencia suficiente, de forma que estos elementos tengan mínimos de seguridad aceptables.

La madera cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- b) Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos (2) años.
- c) No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- d) Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.
- e) Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- f) Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- g) Dar sonido claro por percusión.

Los encofrados que quedan vistos o vistos a través del agua, se deberán realizar con madera especial del tipo fenólico o similar y machihembrada.

En el caso de emplearse encofrado metálico, la chapa será perfectamente lisa, sin asperezas, rugosidades o defectos que puedan repercutir en el aspecto exterior del hormigón, y tendrá espesor adecuado para soportar debidamente los esfuerzos a que estará sometida, en función del trabajo que desempeña.

La limitación de flechas se define en el Capítulo III de este Pliego.

En todo caso, para el cálculo de los encofrados, se supondrá que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a dos con cuatro toneladas por metro cúbico (2,4 T/m³).

9.3. EJECUCIÓN

Es de aplicación el Artículo 65 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando si es preciso angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar, sin embargo, no se permite la utilización de berenjenos para achaflanar aristas salvo autorización expresa de la Dirección de Obra en casos especiales. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros en las líneas de las aristas.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellos se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Las cimbras o apeos poseerán una rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa respetándose las tolerancias definidas en este Pliego.

Antes de empezar el hormigonado de una unidad, deberán realizarse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de la colocación de los encofrados, así como de su fuerte sujeción para evitar cualquier desplazamiento.

La sujeción de los encofrados entre si se materializará mediante el sistema de núcleo metálico central perdido, al que se enrosca por cada lado una varilla que posteriormente se recuperará tras extraer el cono de separación con el encofrado. El cono que queda marcado en el hormigón se rellenará sellará mediante morteros de reparaciones o productos selladores.

Todo error que pudiera resultar en las alineaciones, dimensiones o formas de la estructura, como consecuencia de una incorrecta disposición o colocación de los encofrados, será imputable al Contratista, siendo de su cuenta los gastos necesarios para corregir el defecto, cualquiera que fuese su importancia.

10.COLOCACIÓN DE ARMADURAS

10.1. CONDICIONES GENERALES

La forma, diámetro y longitudes de las armaduras serán los señalados en los Planos, siendo obligación del Contratista el suministro, doblado y colocación en obra de las mismas. A este respecto deberán cumplirse las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Para aquellas unidades en que por su complejidad lo estime oportuno la Dirección de Obra, el Contratista preparará Planos de Obra con cuadros de despiece, situación de empalmes y detalles de doblados y colocación, los cuales remitirá a la citada Dirección de Obra para su aprobación o correcciones que estime necesarias.

Las armaduras se fijarán mediante las oportunas sujeciones para mantener las separaciones y recubrimientos establecidos, de modo que no haya posibilidad de movimiento de las mismas durante el vertido y consolidación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Las barras en losas hormigonadas sobre el terreno, se soportarán por medio de bloques prefabricados de hormigón de la altura precisa. En aquellas superficies de zapatas o losas y otros elementos que se hormigonen directamente sobre el terreno, las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de cinco (5) centímetros. En los hormigones que están en contacto con el agua, el recubrimiento será de cuatro (4) centímetros. En las demás superficies de hormigón se dispondrá un recubrimiento mínimo de tres (3) centímetros mientras no se indique de otro modo en los Planos.

Después de colocada la armadura y antes de comenzar el hormigonado la Dirección de Obra o Inspector autorizado por ésta, hará una revisión para comprobar si cumple todas las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, posición, etc., sin cuyo requisito no podrá procederse al hormigonado.

Si después de colocada la armadura se produjese algún retraso importante en el hormigonado, se hará una nueva inspección y se limpiarán las armaduras si fuese necesario.

10.2. TOLERANCIAS

Tolerancias en el corte de armaduras:

- Longitud de corte (siendo L la longitud básica).

Desviación permitida

$L \neq 6 \text{ m. } \pm 20 \text{ mm}$

$L > 6 \text{ m. } \pm 30 \text{ mm.}$

Tolerancias en el doblado:

- Dimensiones de forma

Desviación permitida

$L \neq 0,5 \text{ m. } \pm 10 \text{ mm.}$

$0,5 \text{ m} \neq L \neq 1,50 \text{ m. } \pm 15 \text{ mm.}$

$L > 1,50 \text{ m. } \pm 20 \text{ mm.}$

Tolerancias en el doblado:

- a) Recubrimientos: Se permitirá una desviación en menos de 5 mm. y una desviación en más en función de h, siendo el canto total del elemento definido.

Desviación permitida

$h \neq 0,5 \text{ m. } \pm 10 \text{ mm.}$

$0,5 \text{ m} \neq h \neq 1,50 \text{ m. } \pm 15 \text{ mm.}$

$h > 1,50 \text{ m. } \pm 20 \text{ mm.}$

- b) Distancia entre barras: Se permitirá la siguiente desviación entre barras paralelas consecutivas (siendo L la distancia básica entre las superficies de las barras).

Desviación permitida

$L \neq 0,05 \text{ m. } \pm 10 \text{ mm.}$

$< L \neq 0,20 \text{ m. } \pm 15 \text{ mm.}$

$0,05 \text{ m.} < L \neq 0,40 \text{ m. } \pm 20 \text{ mm.}$

$L > 0,40 \text{ m. } \pm 30 \text{ mm.}$

- c) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura o vaina (siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso).

Desviación permitida

$L \neq 0,25 \text{ m. } \pm 10 \text{ mm.}$

$0,25 \text{ m} < L \neq 0,50 \text{ m. } \pm 15 \text{ mm.}$

$0,50 \text{ m} < L \leq 1,50 \text{ m.} \quad \pm 20 \text{ mm.}$

$L > 1,50 \text{ m.} \quad \pm 30 \text{ mm.}$

11.ACERO

Se abonarán por kilogramos (Kg) realmente colocados deducidos de los planos de construcción por aplicación de los pesos unitarios a los distintos diámetros.

La calidad de los aceros será B-400-S ó B-500-S, según se indique en la definición del precio unitario.

Los solapes, doblados, despuntes, etc... se consideran incluidos en el precio. Asimismo están incluidos la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares precisos para el montaje y colocación de armaduras.

Se realizarán, como mínimo, los ensayos exigidos en EHE-08 y la parte proporcional destinada al control de calidad está incluida en cada unidad de obra, con un presupuesto de hasta el 1% del total de presupuesto de obra.

La parte proporcional destinada al control de calidad está incluida en cada unidad de obra, con un presupuesto de hasta el 1% del total de presupuesto de obra.

12.TUBERÍAS

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionadas en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga solo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos.

Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos), no se podrán manejar con cadenas o eslingas de acero sin protección que pudieran dañar la protección.

Las tuberías y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de los paramentos y taludes de las excavaciones.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

El sistema de apoyo de la tubería en la zanja viene especificado en los planos del Proyecto.

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y cuando sea aplicable los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de da os.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto mediante de alguna desconexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc. deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura; en caso contrario se utilizará

un elemento corto de tubería, con las dimensiones y características definidas en los Planos. En el caso de tuberías con una longitud efectiva larga, la conexión será de doble articulación.

Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material, se realizarán mediante pasamuros.

- La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:
- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

12.1. TUBERÍA DE FUNDICIÓN

Las tuberías se medirán por los metros lineales (ml.) de longitud dispuestos. En el precio del metro lineal está incluida la parte proporcional de las piezas especiales, totalmente instaladas y probadas.

12.2. TUBERÍAS DE POLIETILENO

Se medirán y abonarán de forma idéntica a como se indica en el apartado anterior "Tuberías".

12.3. TUBERÍAS DE P.V.C.

Se medirán y abonarán de forma idéntica a como se indica en el apartado "Tuberías".

12.4. TOLERANCIA ADMISIBLE

1.- Las características de la junta deberán permitir, como mínimo, los siguientes movimientos:

Diámetro	Deflexión angular Nominal-	Desplazamiento mínima recto mínimo (mm)

300-600	2º	20
700-1200	1º	20
1200-1800	0,5º	20
> 1800	Lo establecerá el fabricante	

2.-Las máximas desviaciones admisibles respecto de las alineaciones de Proyecto no superarán los siguientes valores:

	Planta	Elevación
Tuberías en zanja	+/- 20 mm	+/- 20 mm
Tuberías hincadas definitivas	+/- 75 mm	+/- 50 mm

12.5. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

Una vez instalada la tubería y antes de su cubrición será inspeccionada y probada con los tipos de inspección y pruebas que a continuación se indican:

- Inspección visual.
- Comprobación de alineación y nivelación.
- Prueba de exfiltración.

En el Programa de Puntos de Inspección constarán los tres conceptos como puntos de "retención".

Posteriormente al relleno de la zanja las tuberías y pozo de registro se inspeccionarán y probarán con los tipos de inspección y pruebas que a continuación se indican:

- Pruebas de infiltración.

12.5.1. Especificación de las inspecciones y pruebas

- a) Control de alineación y rasantes. Mediante los medios adecuados se comprobará que la colocación de la conducción se encuentra dentro de tolerancias. Si no lo estuviera, se procederá a su corrección.

- b) Controles dimensionales. Se comprobará que los paramentos de pozos, alturas libres y en general las dimensiones acotadas de los planos se encuentran dentro de tolerancias. Asimismo y para las tuberías flexibles, que el cambio en la dimensión vertical no excede del límite de deformación a corta duración, salvo ligeras desviaciones en puntos aislados.
- c) Pruebas de estanqueidad por exfiltración con agua.

Infiltración: En el tramo de prueba se incluirán en su caso los pozos de registro, cerrándose antes de comenzar la prueba todas las entradas de agua al tramo. Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el volumen máximo admisible:

$$V_{MAX} < = 2 \times A \left(\frac{I}{m^2} \right) \times \frac{hm}{2}$$

Siendo el hm. = altura media del nivel freático sobre el tramo y A el valor correspondiente según la tabla de valores admisibles del ensayo de infiltración. En caso de entrada de agua detectada por inspección visual o por T.V., el Contratista llevará a cabo las reparaciones oportunas.

12.6. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Se medirán por los metros lineales realmente colocados, según la longitud de su eje, sin descontar los registros. Las características de los materiales y sus diámetros, serán los indicados en los planos del Proyecto, debiendo cumplir las tuberías todos los requisitos exigidos en el CAP. II del presente Pliego. El precio comprende el suministro, transporte y descarga de los tubos, maquinaria y mano de obra de colocación, asiento y recubrimiento de arena según planos, juntas y todos los gastos derivados de las pruebas. Para las piezas especiales se aplicará lo anteriormente indicado.

13.MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

13.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la de ambiente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Nivelación de las diferentes capas, al menos en tres (3) puntos por cada sección transversal, mediante clavos, donde se pondrán las guías de las extendedoras.

En las capas intermedias se nivelará cada diez (10) metros en la capa de rodadura cada cinco (5) metros.

En el presente Pliego se definen las Condiciones Particulares de esta obra, entendiéndose que complementan a la correspondiente del PG-3/75 del M.O.P.U., en su artículo 542.

En el caso de discrepancias entre las condiciones estipuladas entre ambos, se entiende que las prescripciones para las obras serán las que se señalan en el presente Pliego.

Las mezclas bituminosas cumplirán en particular las siguientes condiciones:

13.2. MATERIALES

13.2.1. Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear será betún de penetración 50/70 en todas las capas (rodadura, intermedias y base). En época invernal se mejorará el betún asfáltico de la capa de rodadura, mediante la adición, en la proporción de un 0,2% de un activante a base de poliaminas (Haffmitel o similar), con el fin de mejorar la adhesividad del árido fino. Su coste se considera incluido en el precio del ligante.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

13.2.2. Tipo y composición de la mezcla

Las curvas granulométricas de las mezclas bituminosas se ajustarán a los usos definidos en la tabla que sigue:

TABLA USOS GRANULOMETRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

USO GRANULOMETRICO	CERNIDO ACUMULADO (%en masa)										
	CEDAZOS Y TAMICES UNE										
	40	25	20	12,5	10	5	2,5	630F m	320F m	160F m	80Fm

Denso	D8					100	70-90	45-70	18-34	12-25	8-17	5-10
	D12			100	80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
	D20		100	80-95	65-90	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
Semidenso	S12			100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S20		100	80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S25	100	80-95	75-88	60-75	55-70	40-55	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
Grueso	G20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-6
	G25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-5
Abierto	A12			100	65-90	50-75	20-40	5-20				2-4
	A20		100	65-90	45-70	35-60	15-35	5-20				2-4

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas se ajustarán a la tabla que sigue:

TABLA RELACION PONDERAL RECOMENDADA ENTRE LOS CONTENIDOS POLVO MINERAL Y LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO D, S Y G (TRAFICO PESADO TO, T1 Y T2)

CAPA	ZONA TERMICA ESTIVAL
	TEMPLADA
RODADURA	1,2
INTERMEDIA	1,1
BASE	0,9

13.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

13.3.1. Ejecución de las obras

- a) Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 μm ; 320 μm ; 160 μm y 80 μm .
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Centígrados (15°C).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Centígrados (180°C), salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Centígrados (165°C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en las mezclas se proyectará en laboratorio de forma que cumpla las especificaciones siguientes en capas de rodadura.

- Ensayo Marshall:
 - o Golpes 75
 - o Estabilidad 1.200 kg/cm²
 - o Deformación 8-12 1/100" (2-3 mm)
 - o Huecos en mezcla 4-5%
 - o Huecos en áridos > 14%
- Ensayo de inmersión-compresión:

- Pérdida en el ensayo < 25%
- Ensayo Wheel-Tracking test:
- Temperatura de ensayo 60°C
- Presión de contacto 9 kg/cm²
- Duración del ensayo 120 minutos
- Deformación máxima 1,5 mm
- Velocidad de deformación 10 x 10⁻³ mm/min
- Índice de evolucionabilidad < 0,55

Las mezclas bituminosas puesta en obra, deberán cumplir las especificaciones exigidas para su proyecto en el laboratorio, excepto las que se indican a continuación:

- Capa de Rodadura:
 - Estabilidad > 1.200 kg
 - Huecos en mezcla 4-5%
- Capas intermedia y base:
 - Estabilidad > 1.000 kg
 - Huecos en mezcla 4-8%

En todos los casos se cumplirá que:

- La temperatura de calentamiento de los áridos será 160°C ± 10°C.
- La temperatura de calentamiento de betún, será de 160°C ± 5°C.
- La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador será de 170°C y la mínima de 150°C.
- La temperatura mínima de la mezcla para su extendido y compactación será de 135°C en los camiones, en el momento inmediatamente anterior al extendido.

En el caso de categorías de tráfico pesado T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 3.11.3.3 del presente Artículo.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En mezclas abiertas deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 3.3.1 del presente Artículo.

b) Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el Artículo 531 del presente Pliego; en el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el Artículo 530 del presente Pliego.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

c) Fabricación de la mezcla

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Con mezclas densas y semidensas la alimentación de la arena, aún cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios ($2/3$) de la altura de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

d) Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

e) Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), se realizará la extensión en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la

primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendidoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

f) Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

g) Juntas transversales y longitudinales

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el Artículo 531 del presente Pliego, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

13.3.2. Especificaciones de la unidad terminada

a) Granulometría

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm; cuatro por ciento ($\pm 4\%$)
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 μm : tres por ciento ($\pm 3\%$).
- Tamiz UNE 80 μm : uno por ciento ($\pm 1\%$).

b) Dosificación de ligante hidrocarbonado

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula serán del tres por mil ($\pm 0,3\%$), en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 3.11. 3.2.1 del presente Artículo para la capa de que se trate.

c) Densidad

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas abiertas, los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 3.11.4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

d) Características superficiales

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capa de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm), y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

e) Tolerancias geométricas

- De cota y anchura: En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos. Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.
- De espesor: El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste. El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste.
- De regularidad superficial: La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas siguientes, según la capa, al compararla con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NLT-334/88:

- Capa de rodadura: 4 mm
- Capa intermedia: 6 mm
- Capa base: 9 mm

Las singularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse, según las instrucciones del Director de las Obras.

f) Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente, en los siguientes casos:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Centígrados (5º), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Centígrados (8ºC). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

g) Criterios de actuación

En las zonas donde la plataforma a construir coincide con la existente actualmente, se procederá de la siguiente manera:

Supuesto Nº1: Cota de la nueva rasante situada a menos de seis (6) centímetros por encima de la rasante existente o por debajo de la misma.

- a. Excavar el firme existente hasta la cota que corresponda a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20).
- b. Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la capa de suelo seleccionado.

Supuesto Nº 2: Cota de la nueva rasante comprendida entre los seis (6) y veinticinco (25) centímetros por encima de la rasante existente.

- a. Extensión de un riego de adherencia sobre la capa de rodadura existente.
- b. Extensión de la capa intermedia con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.

- c. Riego de adherencia y extensión de la capa de rodadura, según proyecto.

Supuesto Nº 3: Cota de la nueva rasante comprendida entre veinticinco (25) y cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

- a. Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.
- b. Extensión de la capa base con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.
- c. Creación de las capas intermedia y de rodadura según proyecto.

Supuesto Nº 4: Cota de la nueva rasante situada a más de cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

- a. Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.
- b. Completar la capa de suelo seleccionado (CBR>20).
- c. Creación de la totalidad de las capas del firme.

Supuesto Nº 5: Todas las capas del nuevo firme, incluida la capa de suelo seleccionado (explanada mejorada) se encuentran situadas por encima de la rasante existente.

- a. Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.
- b. Continuación del terraplenado. Esta capa deberá tener un espesor igual o superior a 15 centímetros, en caso contrario, se realizará con suelo seleccionado (CBR>20).
- c. Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la de suelo seleccionado (CBR>20).

En los cinco supuestos anteriores, los sobreeanchos que genere la nueva carretera con respecto a la existente, exigirán los correspondientes cajeros:

- a) En desmonte: Hasta la cota que corresponde a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20), con un ancho mínimo de 2,50 metros, según consta en los correspondientes Planos de detalle.
- b) En terraplén: Desde el pie del terraplén existente e introduciendo cada tongada en éste, un mínimo de 0,50 metros, como puede observarse en los correspondientes Planos de detalle.

13.4. CONTROL DE CALIDAD

13.4.1. Control de ejecución

a) Fabricación

Se tomarán diariamente, según la Norma NLT-148/72, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/86.

En las instalaciones de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la Norma NLT-150/72. Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea, en las centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en aquellas en que lo sea, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%), en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la Norma NLT-164/86.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165/86.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86.
- En mezclas abiertas, análisis de huecos empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86, y pérdida por desgaste, según la Norma NLT-352/86.

Cuando se cambien el suministro o la procedencia:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, inmersión-compresión según la Norma NLT-162/75.

b) Puesta en obra

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 3.4 del presente Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

- Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.
- Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:
- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

c) Producto terminado

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²).
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la Norma NLT-168/86.

Se comprobará la regularidad de la superficie del lote con una regla de tres metros (3 m) según la Norma NLT-334/88, y con viágrafo según la Norma NLT-332/87.

En capas de rodadura se realizarán los ensayos siguientes, aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y no antes de que transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena, según la Norma NLT-335/87.
- Resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73.

13.4.2. Medicion y abono

La mezcla bituminosa se medirá por toneladas (t), y se abonará de acuerdo con el precio que se indica en el Cuadro de Precios.

14.ARQUETAS Y SUMIDEROS

Se refiere el presente artículo a la construcción de las arquetas, sumideros de desagüe y demás obras de registro. Se construirán con hormigón HM-20 o HA-25, de acuerdo con las dimensiones y características definidas en los planos.

Se medirán y abonarán a los precios definidos en el Cuadro de Precios, comprendiendo la excavación, materiales, encofrados, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares para su ejecución, así como todos los elementos indicados en los planos y precisos para su total terminación.

15.VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES

Según el tipo de válvula, el montaje habrá de realizarse de distinta manera, dada la diferencia existente entre los trabajos que realizan los diferentes tipos de válvula.

15.1. CONDICIONES GENERALES

Las válvulas mientras esperan ser montadas, deberán guardarse cubiertas y protegidas de cuerpos extraños. Las protecciones de las bridas y los tapones de las roscas, no deben quitarse hasta el momento de su instalación.

Antes de llevar a cabo su instalación, debe limpiarse el interior con aire comprimido para expulsar cualquier suciedad.

En el caso de que la válvula vaya en un tramo de tubería soportada, éstos deben cuidarse al máximo, a fin de que no se transmita ningún esfuerzo al cuerpo de la válvula, y en consecuencia puedan originar deformaciones que hagan que pierda agua.

Igualmente hay que tener en cuenta que una falta de alineación de la válvula con la tubería, puede crear problemas de apriete. Cuando la tubería está suspendida, a ambos lados de la válvula habrá que situar obligatoriamente soportes.

Toda válvula debe llevar su correspondiente junta de desmontaje, que permita su fácil extracción y colocación sin necesidad de forzar la posición del colector.

En el caso de que se pongan elementos roscados, la tubería no debe roscarse en una longitud excesiva, ya que de hacerlo así, entrará una longitud excesiva en la válvula, pudiendo dañar y deformar los asientos. La pasta sellante o la cinta se aplicará única y exclusivamente en la rosca macho, y nunca en la rosca de la válvula. En la colocación, la llave se aplicará en el hexágono correspondiente de la válvula.

Se utilizarán en todo momento herramientas adecuadas: llave inglesa en el extremo de la válvula, llave de perro en la tubería, llave de cinta cuando se trabaje con materiales niquelados, cromados o pulidos para evitar daños a las superficies, llave de cadena en tuberías de tamaño superior a 80 mm, llaves fijas y llaves de estrella se emplearán para apretado de bridas, serán de la medida correcta, pues en caso contrario el deslizamiento de la llave puede ser peligroso, y acabar redondeando las aristas de la cabeza de los tornillos y de las tuercas.

Nunca las juntas por roscas se apretarán con llaves provistas de alargadera.

En el caso de que las roscas de las uniones queden dañadas, deberá cortarse el tubo, y volverse a roscar. Si el daño es mínimo, podrá volverse de nuevo a pasar la terraja por la rosca para limpiarla y enderezarla.

En las válvulas la rosca hembra se puede separar simplemente pasándole un macho.

Durante el tiempo que duren estas operaciones, las partes internas de la válvula deberán estar protegidas mediante tapones de plástico situados en los extremos roscados.

Cuando la conexión se hace por bridas, los tornillos se apretarán en cruz, es decir, cuando se haya apretado ligeramente un tornillo debe apretarse después el opuesto, repitiendo a continuación la misma operación con

los tornillos situados en la dirección perpendicular, continuando hasta que se hayan apretado todos. Luego hay que volver a repetir la operación, hasta conseguir un apriete fuerte de todos los tornillos.

La posición correcta de las bridas hay que comprobarlas con un nivel en sentido horizontal, colocado a un largo del tramo de tubería, y en sentido vertical, colocado en la cara refrentada de la brida. Se usarán bridas soldadas a la tubería, a fin de eliminar las posibles fugas de agua.

15.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas y resto de piecerío se abonarán por unidades realmente montadas en obra, mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

16.TAPAS Y MARCOS DE FUNDICIÓN EN CONDUCCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Las tapas a colocar en los pozos de registro, arquetas, accesos a túneles, etc. proyectados en la red de abastecimiento y saneamiento de pluviales serán de 600 mm. de diámetro de paso libre salvo indicación contraria en planos.

Tendrán un peso superior a 64 Kg. y serán de fundición nodular.

Estas tapas deberán resistir una carga de 40 Tn., con una flecha inferior a 1/500 del paso de abertura, realizándose el ensayo según lo establecido en la norma AFNOR P 98-311.

Además:

- Las tapas no tendrán agujeros de ventilación, salvo indicación expresa del proyecto o de la Dirección de Obra.
- Las tapas llevarán la leyenda con los símbolos y anagrama del Organismo explotador.
- El apoyo de la tapa, deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento.
- Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloqueo que requiera un dispositivo de apertura.

17.ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

La fundición será gris, no atruchada, de segunda fusión, eutectoide o hipoeutectoide y de grano fino y homogéneo.

La carga de rotura será como mínimo mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (1.500 kp/cm²), obtenida con probetas y métodos de ensayo definidos en la Norma UNE 36.111.

18.TUBOS DE PVC

18.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

18.1.1. Tubos ranurados de PVC para drenaje

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior liso para diámetros superiores a 200 mm.

18.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

18.2.1. Tubos ranurados de P.V.C. para drenaje

a) Características Geométricas

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO Nº1

Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Espesor mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior Mínimo mm	Longitud Mínima de Embocadura mm
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60

50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO Nº2

Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior mm	Tolerancia mm
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,0
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm
40	500
50	500
65	500

80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

b) Perforaciones

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

Medida nominal	Superficie total de orificios por metro mínima cm ² /m
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

- Estrecho $0,8 \pm 0,2$ mm
- Medio $1,2 \pm 0,2$ mm
- Ancho $1,7 \pm 0,3$ mm

c) Juntas

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

18.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

18.3.1. Materiales de tubos

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 a os) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo

Coeficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 -6 10 por grados C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de re-blandecimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20 C, mínimo.	28.000 kp/cm2	Del diagrama tensión-deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm2	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción.	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	40 g/m2	UNE 53112/81	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima.	0,2%	UNE 53039/55	

a) Resistencia a corto plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de $3 \times D$ Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

b) Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

c) Resistencia al impacto

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

d) Resistencia a la tracción en tubos corrugados

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

18.3.2. Tubos ranurados de P.V.C. para drenaje

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
- Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

- Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- Comprobación de las perforaciones.
- Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
- Prueba de resistencia al impacto.
- Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

18.3.3. Recepción y almacenamiento en obra de los tubos y accesorios

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente si las operaciones se realizan con cuidado.

18.3.4. Aceptación o rechazo de los tubos

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

19. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

19.1. TUBOS

Los tubos de fundición dúctil serán centrifugados en conformidad con la Norma UNE-EN 545.

Los tubos estarán provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanquidad perfecta en la unión entre tubos.

Este tipo de unión será de un diseño tal que proporcione una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

La resistencia mínima a la tracción (R_m) será de 420 MPa.

El límite convencional de elasticidad a 0,2% mínimo será de 270 MPa cuando el alargamiento mínimo a la rotura sea superior o igual al 12% y para los diámetros nominales de 60 a 600 mm.

El límite convencional de elasticidad a 0,2% mínimo será de 300 MPa en los restantes casos.

El alargamiento mínimo a la rotura será de un 10% para los diámetros nominales de 60 a 600 mm.

Los tubos centrifugados se deberán someter, en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, 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. (Valores superiores a los de la Norma).

DN (mm.)	Presión mínima de prueba hidrostática para los tubos de la serie K9 (bar)
60 a 300	50
350 a 600	40.5

El espesor de los tubos será generalmente de clase K9 en conformidad con la Norma UNE-EN 545.

Las tolerancias de los tubos en cuanto a espesor, longitudinal, rectitud de los tubos y tolerancia en el peso serán las indicadas en la norma UNE-EN 545 para tubería centrifugadas.

Todos los tubos llevarán de origen las siguientes marcas: diámetro nominal, tipo de unión, material, fabricante, año, nº de identificación y clase de espesor de tubería (necesario si es diferente de K9).

19.2. JUNTAS

Las juntas serán de tipo automático flexible. El material utilizado para los anillos de junta será un elastómero EPDM o equivalente en conformidad con la Norma UNE-EN 545.

En la Norma ISO 4633 se determinan las especificaciones de las juntas de caucho para los anillos de junta en tuberías de abastecimiento de agua potable.

Las piezas especiales serán con junta automática, mecánica o de bridas.

19.3. REVESTIMIENTOS

19.3.1. Revestimiento interior

Los tubos estarán revestidos de mortero de cemento en conformidad con el apartado 4.4.3 de la Norma UNE-EN 545.

El control de la composición del mortero recién aplicado se realizará conforme a la norma ISO 6600.

El mortero de cemento será realizado con un cemento de alto horno aplicado por centrifugación.

Los espesores del mortero de cemento están definidos en el cuadro siguiente:

DN	Espesores (mm.)	
	Normal	Tolerancia
60 a 300	3,5	-1,5
350 a 600	5.0	-2,0

19.3.2. Revestimiento exterior

El revestimiento exterior de los tubos centrifugados en fundición dúctil debe llevar una capa de cinc metálico, recubierta de acabado de producto bituminoso o de resina sintética compatible con el cinc. Las dos capas deben aplicarse en fábrica por proyección por medio de pistolas apropiadas.

El cinc será aplicado sobre los tubos revestidos de su piel de óxido tras el tratamiento térmico, a iniciativa del fabricante puede aplicarse también sobre tubos granallados. Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos debe estar seca y exenta de herrumbres o de partículas no adherentes o de sustancias extrañas como el aceite o la grasa.

El revestimiento de cinc metálico debe recubrir la superficie exterior del tubo y formar una capa densa, continua y uniforme. Debe estar exenta de defectos como carencias y desprendimiento.

La uniformidad del revestimiento debe controlarse por inspección visual.

Cuando se mida conforme al apartado 6.6 de la UNE-EN 545, la masa medida de cinc por unidad de superficie no debe ser inferior a 130 g/m², con un mínimo local de 110 g/m².

La capa de acabado debe recubrir uniformemente la totalidad de la capa de cinc metálico y estar exenta de defectos tales como carencias y desprendimientos.

La uniformidad de la capa de acabado debe controlarse por inspección visual.

Cuando se mida según el apartado 6.7 de la UNE-EN 545, el espesor medio de la capa de acabado no debe ser inferior a 70 µm y el espesor mínimo local no inferior a 50 µm.

Los tubos estarán revestidos exteriormente de cinc metálico en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179; la cantidad de cinc depositada no será inferior a 200 g/m² (valor superior al de la norma). Después del cincado los tubos serán revestidos con pintura bituminosa; el promedio de espesor de la pintura bituminosa no será inferior a 70 micras, en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179.

19.3.3. Recubrimiento

Se protegerá la tubería con arena de cantera y se colocará la correspondiente banda de señalización. Dicha tubería debería de ubicarse en la acera, con el fin de evitar afecciones al tráfico en caso de averías y con una distancia mínima de 0.40m al resto de los servicios previstos.

19.4. ACCESORIOS PARA TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

Las piezas especiales de fundición dúctil serán moldeadas en conformidad con la Norma UNE-EN 545.

La resistencia mínima a la tracción será de 420 MPa. El límite convencional de elasticidad a 0,2% mínimo será de 300 N/mm². El alargamiento mínimo a la rotura será de un 5%.

Las piezas especiales serán sometidas en fábrica a un control de estanquidad mediante aire a presión de 1 bar, o bien, con agua, en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531, Tuberías de fundición dúctil, uniones, accesorios y sus juntas para aplicaciones de agua.

La clase de espesor de las piezas especiales, con excepción de las tés, será K12; la clase de espesor de las tés será K14 en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531.

Todas las piezas llevarán de origen las siguientes marcas: diámetro nominal, tipo de unión, material, fabricante, año, ángulo de codos y bridas (PN y DN).

20. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

20.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como señalización horizontal o marcas viales, el balizamiento realizado sobre el pavimento para la separación de los carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, las bandas de separación de arcén y calzada y cualquier otro tipo de líneas, palabras o símbolos realizados en el pavimento que sirvan para regular el tráfico de vehículos y peatones.

- Las funciones que debe satisfacer la señalización horizontal son las siguientes:
- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una se al vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

No se incluyen en este capítulo la pintura de determinados elementos accesorios de la vía, tales como bordillos, isletas, muros, etc., que no constituye en sí un elemento de la señalización, sino más bien un balizamiento para resaltar su presencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- Limpieza y preparación de la superficie a pintar.
- Borrado de las marcas anteriores, cuando así lo indique la Dirección de la Obra.
- Replanteo y premarcaje de las marcas viales.

- El suministro de la pintura y de las microesferas de vidrio.
- Balizamiento de las marcas durante el secado de las mismas y la protección del tráfico.
- Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la señalización horizontal.

20.2. MATERIALES

Se utilizarán los materiales definidos en los Artículos 276 y 277.-"Pinturas convencionales y termoplásticas para marcas viales", y las microesferas de vidrio definidas en el Artículo 278.-"Aditivos para marcas viales", todos ellos del presente Pliego.

20.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

20.3.1. Condiciones generales

El Contratista deberá especificar el tipo de pintura, esferas de vidrio, maquinaria y medios auxiliares a utilizar, poniendo a disposición del Director de la Obra las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. El coste de estos análisis será por cuenta del Contratista.

Asimismo el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de la Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico durante el período de ejecución de las obras.

El Contratista deberá seguir estrictamente las indicaciones que recibe de la Dirección de la Obra, tanto en lo referente a los detalles geométricos de las marcas viales como a los días y horas en que ha de realizarse el trabajo, de acuerdo con las exigencias del tráfico.

Los bordes de las líneas deberán quedar bien definidos y perfilados, sin goteos ni otros defectos que puedan afectar la impresión de los conductores, debiendo eliminar todos los restos de pintura sobre elementos y zonas adyacentes.

La pintura y las microesferas reflectantes de vidrio deberán suministrarse por separado, debiendo adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

Las dimensiones geométricas de las marcas serán las indicadas en los planos o por el Director de la Obra y, en su defecto, las recogidas en las normas BAT para la velocidad específica correspondiente.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o a los Planos, la ejecución de las marcas viales cumplirá lo indicado en el Artículo 700 del PG-3/75, salvo autorización expresa del Director de Obra.

20.3.2. Replanteo

Antes de proceder al pintado de las marcas, es necesario efectuar un cuidadoso replanteo que garantice, para los medios de marcado de que se disponga, una perfecta terminación.

Deben tomarse todas las precauciones precisas para evitar la aparición de garrotes, desviaciones de alineación y cuantos defectos en la aplicación contribuyan a producir un mal efecto en el acabado de la marca. Por ello, será necesario fijar, incluso en alineaciones rectas, puntos muy próximos, separados como máximo cincuenta centímetros (50 cm), del eje de la marca o de su línea de referencia, que permitan guiar sin titubeos el índice de la máquina de pintado. Además será necesario, y en cualquier momento así lo podrá ordenar la Dirección de la Obra, replantear puntos tipográficamente, para conseguir alineaciones correctas.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando el Director de la Obra los puntos donde comienzan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar. Estos puntos deberán referirse fuera del eje de la carretera para no tener que efectuar un nuevo estudio de cada curva o cambio de rasante de visibilidad reducida, si se borrasen las marcas.

El personal y la maquinaria que realicen los trabajos de replanteo deberán dotarse de prendas de vestir y distintivos muy visibles en el caso de existir circulación rodada en el momento de ejecutarse la tarea.

20.3.3. Preparación de la superficie de aplicación

Además de la limpieza normal, indicada en el apartado 700.4.1 del PG-3/75, se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar las marcas viales. Esta limpieza comprende la eliminación del polvo con el chorro de aire que la misma maquinaria debe llevar incorporado. Las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo, serán limpiadas por los mismos servidores de la máquina.

20.3.4. Limitaciones de ejecución

Será de aplicación lo indicado en el apartado 700.5 del PG-3/75.

Cuando haya de pintarse sobre aglomerado recién extendido, no se procederá al pintado de las marcas hasta que el aglomerado esté totalmente inerte, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de la Obra.

20.3.5. Aplicación

En aquellos tramos en los cuales sea necesario mantener la circulación rodada durante los trabajos de marcaje, éstos se efectuarán con intensidades bajas de tráfico, llegando incluso a efectuarse por la noche si fuese adecuado a juicio de la Dirección de la Obra. En este caso, la vía deberá mantenerse iluminada en toda la longitud del tramo a marcar.

El personal y la maquinaria que realicen los trabajos de marcado deberán dotarse de prendas de vestir y distintivos muy visibles en el caso de existir circulación rodada en el momento de ejecutarse la tarea. Asimismo, la señalización provisional que se emplee para proteger las marcas en la fase de secado será bien visible.

a) Pinturas convencionales

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre dos metros cuadrados y cuatro décimas y dos metros cuadrados y siete décimas por litro (2,4 a 2,7 m²/l) de aglomerante pigmentado y mil ciento cincuenta y dos gramos a mil doscientos noventa y seis gramos (1.152 a 1.296 gr) de microesferas de vidrio. En todo caso la superficie pintada resultante deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas en carretera, a juicio de la Dirección de la Obra.

La temperatura del firme deberá estar entre cinco grados centígrados (5°C) y cuarenta grados centígrados (40°C), su humedad será inferior al cuatro por ciento (4%) y la humedad relativa del aire inferior al noventa y cinco por ciento (95%). En firmes de hormigón no se aplicará antes de cuarenta y ocho horas (48) a partir de la última precipitación.

b) Pinturas termoplásticas

La pintura puede aplicarse independientemente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición simultánea de microesferas de vidrio en su superficie (retromezclado) para proporcionar retrorreflexión inmediata.

La aplicación se realizará a la temperatura marcada para cada producto y dependiendo del tipo de aplicación.

- Pulverización 190 - 220°C
- Extrusión 150 - 190°C

El espesor obtenido, mediante aplicación por pulverizado en caliente, es de un milímetro y cinco décimas (1,5 mm) aproximadamente, y mediante extrusión de tres milímetros (3 mm).

Dada la relación existente entre la temperatura y la viscosidad de estos materiales el ciclo completo de trabajo, salvo autorización en contrario por parte de la Dirección de la Obra, será el siguiente:

- El producto se adiciona a una caldera precalentadora de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg) que está dotada de los aparatos idóneos donde se calienta y se homogeneiza la mezcla a doscientos grados centígrados (200°C) para conseguir una consistencia semifluida de la mezcla. Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al excesivo calentamiento el material sólido se añade a la caldera precalentadora, provista de baño de aceite para evitar el sobrecalentamiento local, en piezas no mayores de cuatro kilogramos (4 kg) que son mezcladas mediante agitador mecánico.
- Se trasvasa a una caldera presurizada de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg) y con sistema de calefacción propia de ba o de aceite para evitar el sobrecalentamiento local.

- Finalizada esta operación, se regula la temperatura de la pasta a doscientos grados centígrados (200°C).
- Se presuriza la caldera con aire comprimido, el cual obliga al producto a circular hasta salir por unas pistolas especiales que poseen unas boquillas de salida donde se mezcla una nueva entrada de aire comprimido, pulverizando la pasta (spray), según un cono predeterminado debido a las aletas que recubren las boquillas.
- El material debe usarse tan rápidamente como sea posible, procurando no mantenerlo en las condiciones de temperatura máxima un tiempo superior a cuatro (4) horas.
- Puesto que el material termoplástico es aplicado a alta temperatura, se obtiene normalmente un buen anclaje sobre superficies bituminosas, pero sobre superficies viejas o pulidas o sobre hormigón será obligatoria la utilización de un "tackcoat". Asimismo no se aplicará a superficies sucias, húmedas o excesivamente frías, inferiores a diez grados centígrados (10°C), ni siquiera con "tackcoat".

El espesor de las marcas no podrá, bajo ningún concepto, superar los cinco milímetros (5 mm). Cuando las marcas cubren una gran superficie en zonas de rodadura este espesor no será superior a tres milímetros (3 mm) y, además, se añadirán materiales pulverulentos de carácter abrasivo.

20.3.6. Tipos de pintura a aplicar

Se aplicarán pinturas convencionales, a todas aquellas marcas de color blanco que se realicen sobre la capa intermedia del firme, así como la primera pintura sobre la capa de rodadura definitiva. Asimismo, todas las marcas de color amarillo, a aplicar en zonas de detención prohibida, cualquiera que sea la capa bituminosa del firme de la nueva carretera y las de color anaranjado, a emplear en desvíos provisionales, se realizarán con este tipo de pinturas.

Para la señalización de desvíos provisionales o cualquier otra marca vial horizontal no definitiva que deba ejecutarse sobre mezclas bituminosas drenantes, se utilizarán marcas reflexivas adhesivas que serán retiradas previas a la señalización horizontal definitiva.

En el momento que lo indique la Dirección de la Obra, dentro del período de garantía de las obras, se realizará un nuevo pintado de todas las marcas viales de color blanco, a base de pinturas termoplásticas, de aplicación en caliente.

20.4. CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras de señalización, el Director de la Obra podrá exigir la toma de muestras de pintura, directamente de la pistola de la máquina. Las muestras serán de dos (2) botes de dos kilogramos (2 kg) cada uno, uno de los cuales se enviará al Laboratorio Oficial para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de los resultados, para ensayo de contraste si fueran necesarios.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de treinta por quince centímetros (30 x 15 cm) y un espesor entre uno y dos milímetros (1 a 2 mm) sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea. Estas chapas deberán estar limpias y secas y, una vez depositada la pintura y las microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlos en un paquete para enviarlo al Laboratorio Oficial, para comprobar los rendimientos aplicados.

Se colocará una chapa cada cuarenta metros lineales (40 m) de marca longitudinal o transversal y cada diez metros cuadrados (10 m²) de cebrado o superficie pintada. Las chapas se marcarán con indicación de la carretera, obra, punto kilométrico y marca vial a la que corresponden.

El valor inicial de la retrorreflexión, medido entre cuarenta y ocho (48) y noventa y seis (96) horas después de la aplicación de la pintura, será, como mínimo, de trescientas (300) milicandelas por lux y metro cuadrado. El valor de la retrorreflexión, a los seis (6) meses de la aplicación de la pintura, será, como mínimo de ciento sesenta (160) milicandelas por lux y metro cuadrado. Estas medidas de la retrorreflexión se realizarán mediante un retrorreflectómetro digital.

El grado de deterioro de las marcas viales, evaluado mediante inspecciones visuales, a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

El resultado de la resistencia al deslizamiento no será menor de cuarenta y cinco (45) cuando la medida se realice sobre superficie mojada y por medio del péndulo tipo TRRL (Transport Road Reserch Laboratory).

Si los resultados de los ensayos realizados antes y durante la ejecución de las obras no cumpliesen los requisitos de este pliego, así como de la Normativa legal en él citada, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiese procedido a pintar marcas viales con estos materiales, debe proceder al borrado de las mismas y, una vez aprobado el mismo por la Dirección de la Obra, volver a realizar la aplicación a su costa.

20.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas longitudinales y transversales se medirán por metros lineales (m) realmente pintados, sin diferenciar si se trata de líneas continuas o discontinuas, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra.

Las marcas se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº1, para los distintos anchos y según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

Los cebrados a realizar en intersecciones se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, los cuales

se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº1, según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

Las flechas e indicaciones de "stop", "ceda el paso" o cualquier otra se medirán por metros cuadrados (m2) realmente pintados, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, y se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1, según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

DRENES SUBTERRÁNEOS

20.6. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales se disponen tubos drenantes, (perforados, de material poroso, o con juntas abiertas), y que tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior. Cuando existe peligro de migración del suelo, que rodea la zanja hacia el interior de la misma, se dispone de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante. Su ejecución incluye normalmente las operaciones siguientes:

- Excavación.
- Ejecución del lecho de asiento de la tubería y, disposición del filtro geotextil.
- Colocación de la tubería.
- Colocación y compactación del material drenante.
- Relleno de tierras de la parte superior de la zanja, en su caso.
- Impermeabilización de la parte superior de la zanja. Se proyectan drenes para drenaje de las capas de firme.

20.7. MATERIALES

Los materiales cumplirán lo que sobre el particular se indica en el PG-3, especialmente las capacidades de absorción del tubo de dren. En este proyecto se ha previsto el uso de tubos de PVC. La densidad del material estará comprendida entre 1,36 y 1,41 gr/cm³ y el reblandecimiento en grados Vicat será de 83 °C. Se protegerá mediante una lámina geotextil, para impedir que el agua que desagua se filtre a través del dren a la zona del relleno de material filtrante.

20.8. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las dimensiones de las zanjás, tubo colector y tubo dren se ajustarán a las medidas indicadas en los planos.

20.9. MEDICION Y ABONO

Se incluye la ejecución de la zanja, su ubicación, preparación de la superficie, entibación y agotamiento en su caso, ejecución del lecho de asiento, suministro y colocación de la tubería, relleno de material drenante, compactación del material drenante, relleno de tierras en la parte superior de la zanja, impermeabilización de la zanja, lámina geotextil, ejecución de las juntas y todas las demás operaciones y medios necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad.

21. BORDILLO PREFABRICADO

21.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados contra el pavimento de hormigón y que delimita las aceras y las zonas verdes.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- Corte superficie existente.
- Excavación para alojamiento de cimentación.
- Cama de asiento de hormigón.
- Suministro y colocación de las piezas.
- Remate de los pavimentos existentes hasta el encintado colocado.

21.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez replanteada en la superficie existente la alineación del bordillo, arista interior superior, se replantearán y marcarán los bordes de la excavación a realizar para su alojamiento y asiento.

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especifican en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-150, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de las Obras, en cuyo defecto se dispondrá una mezcla bituminosa en caliente tipo D-12.

Los encuentros de alineación recta se producirán a inglete, de forma que la junta exterior vista tenga una separación máxima de 5 mm.

La longitud de los bordillos en alineaciones rectas no será inferior a 50 cm ni superior a 2 m. En alineaciones curvas será superior a 30 cm e inferior a 50 cm.

21.3. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Se admitirá una tolerancia máxima en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (10 mm).

La absorción máxima será del seis por ciento (6%) en peso siendo la helacidad inerte más o menos veinte grados centígrados ($\pm 20^{\circ}\text{C}$).

El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

21.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente colocados, de cada tipo y medidas en terreno, abonándose según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1.

Se considerarán incluidas cuantas operaciones se han descrito en la definición y alcance.

Donostia-San Sebastián, ABRIL de 2022



Fdo: Jokin Idarreta Cardona

Ingeniero Civil

OINA INJENIERITZA

ANEXO – REGLAMENTO TÉCNICO (GIPUZKOAKO UR KONTSORTZIOA)

Reglamento Técnico

RED DE BAJA

RED DE ABASTECIMIENTO

RED DE SANEAMIENTO

8ª edición • enero de 2020





Indice

Red de abastecimiento

A. Canalizaciones

•A.1 CONDICIONES GENERALES	2
•A.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL	9
A.2.1 Descripción	9
A.2.2 Normativa	9
A.2.3 Características geométricas y revestimientos	9
A.2.4 Marcado	11
A.2.5 Trazabilidad	11
A.2.6 Sistemas de unión	11
•A.3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO	12
A.3.1 Descripción	12
A.3.2 Sistemas de unión	12
A.3.3 Marcado	12
•A.4 VÁLVULAS	13
A.4.1 Válvulas alojadas en arqueta	13
A.4.2 Válvulas alojadas en trampillón	16
•A.5 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA	17
A.5.1 Prueba de presión	17
A.5.2 Estanqueidad	17
•A.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	18
A.6.1 Limpieza	18
A.6.2 Desinfección	18
A.6.3 Análisis de control	19

B. Acometidas

•B.1 Condiciones generales	20
----------------------------	----

C. Contadores

•C.1 Condiciones generales	24
•C.2 Viviendas aisladas	25
•C.3 Locales comerciales / industriales	26
•C.4 Reforma de instalaciones	26
•C.5 Nuevos grandes desarrollos	26
•C.6 Contadores generales para comunidades	27

D. Estaciones y grupos de sobreelevación

•D.1 Tipos y clasificación	29
•D.2 Parámetros de diseño	30

E. Otros elementos de red

•Detalles / Esquemas	31
----------------------	----



Red de saneamiento

A. Canalizaciones

• A.1 CONDICIONES GENERALES	35
A.1.1 Tipología	35
A.1.2 Ubicación de las redes	35
A.1.3 Conexiones con las redes existentes	36
A.1.4 Previsiones a futuro	37
A.1.5 Diámetros y pendientes	37
A.1.6 Desviaciones máximas admisibles	38
A.1.7 Secciones tipo zanja	39
• A.2 TUBERÍAS DE PVC	42
A.2.1 Descripción	42
A.2.2 Marcado	42
A.2.3 Instalación	42
• A.3 TUBERÍAS DE HORMIGON	43
A.3.1 Descripción	43
A.3.2 Marcado	43
A.3.3 Instalación	44
• A.4 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FUNDICION DUCTIL	44
A.4.1 Descripción	44
A.4.2 Normativa	44
A.4.3 Características geométricas y revestimientos	45
A.4.4 Marcado	45
A.4.5 Trazabilidad	46
A.4.6 Sistemas de unión	46
• A.5 POZOS DE REGISTRO	47
A.5.1 Materiales	47
A.5.2 Colocación de los pozos	47
A.5.3 Dimensiones	48
A.5.4 Pozos de registro “in situ”	48
A.5.5 Pozos de registro prefabricados	50
• A.6 POZOS DE SALTO Y RESALTO	52
• A.7 TAPAS	53
• A.8 RECRECIDO DE UN POZO DE SANEAMIENTO	54
• A.9 PRUEBAS DE LA TUBERIA INSTALADA	55

B. Acometidas

• B.1 CONDICIONES GENERALES	56
B.1.1 Estandarización acometidas e instalaciones particulares	57

Anexo I - Pruebas	58
-------------------	----

Anexo II - Aceptación de las redes	59
------------------------------------	----



Indice de figuras

SECCION TIPO I ABASTECIMIENTO – ZANJA EN ACERA (fig.1)	pag 4
SECCION TIPO II ABASTECIMIENTO – ZANJA EN CALZADA (fig.2)	pag 4
SECCION TIPO III ABASTECIMIENTO – ZANJA EN TIERRAS inc. ARENA (fig.3)	pag 5
SECCION TIPO IV ABASTECIMIENTO – ZANJA EN TIERRAS (fig.4)	pag 5
SECCION TIPO V ABASTECIMIENTO – ZANJA EN ACERA 2 TUBOS (fig.5)	pag 6
SECCION TIPO VI ABASTECIMIENTO – ZANJA EN CALZADA 2 TUBOS (fig.6)	pag 6
SECCION TIPO VII ABASTECIMIENTO – ZANJA EN TIERRAS 2 TUBOS (fig.7)	pag 7
SECCION TIPO VIII ABASTECIMIENTO – RED GENERAL + ACOMETIDA (fig.8)	pag 7
SECCION TIPO ACOMETIDA ABASTECIMIENTO EN TIERRAS (fig.9)	pag 8
SECCION TIPO ACOMETIDA ABASTECIMIENTO EN ZONA URBANA (fig.10)	pag 8
ARQUETA DE REGISTRO DE VALVULAS Y VENTOSAS (fig.11)	pag 14
DETALLE COLOCACION MARCO-TAPA (fig.12)	pag 15
DETALLE TRAMPILLON PARA VALVULAS DE TOMA Y REGISTRO (fig.13)	pag 16
DETALLE ORIENTACION TRAMPILLONES (fig.14)	pag 16
DETALLE GENERAL DEFINICION ACOMETIDAS (fig.15)	pag 21
DETALLE ACOMETIDA TIPO A (fig.16)	pag 22
DETALLE ACOMETIDA TIPO B (fig.17)	pag 22
ESQUEMA GENERAL CONTADOR SECTORIAL (fig.18)	pag 27
ESQUEMA GENERAL DE INSTALACION DE CONTADORES (fig.19)	pag 28
E.1 HIDRANTE DE COLUMNA (fig.20)	pag 31
E.2 HIDRANTE DE ACERA (fig.21)	pag 32
E.3 BOCA DE RIEGO (fig.22)	pag 32
E.4 DETALLE REDUCTORA CON BY-PASS SIN REDUCIR (fig.23)	pag 33
E.5 DETALLE REDUCTORA CON BY-PASS REDUCIDO (fig.24)	pag 33
E.6 DETALLE VENTOSA (fig.25)	pag 34
ARQUETA TIPO I (fig.26)	pag 36
ARQUETA TIPO II (fig.27)	pag 36
SECCION TIPO I SANEAMIENTO – ZANJA EN ACERA (fig.28)	pag 39
SECCION TIPO II SANEAMIENTO – ZANJA EN CALZADA (fig.29)	pag 39
SECCION TIPO III SANEAMIENTO – ZANJA EN TIERRAS (fig.30)	pag 40
SECCION TIPO IV SANEAMIENTO – ZANJA 1,5 < h < 2 mts. (fig.31)	pag 40
SECCION TIPO V SANEAMIENTO – ZANJA H < 0,60 mts. (fig.32)	pag 41
SECCION TIPO VI SANEAMIENTO – ZANJA ACOMETIDA (fig.33)	pag 41
POZO DE REGISTRO "IN SITU" (fig.34)	pag 49
POZO DE REGISTRO PREFABRICADO (fig.35)	pag 51
POZO DE SALTO / RESALTO (fig.36)	pag 52
EJECUCION DEL RECRECIDO DE UN POZO DE REGISTRO (fig.37)	pag 54
POZO - ACOMETIDA (fig.38)	pag 56



INTRODUCCIÓN

El objeto de este reglamento es el de proporcionar los criterios e instrucciones técnicas a tener en cuenta en los proyectos y ejecución de las instalaciones de abastecimiento y saneamiento en el ámbito de actuación de Aguas de Gipuzkoa y en el de los Ayuntamientos que hubieran acordado la gestión de sus infraestructuras. La observancia de estos criterios facilitará la labor de proyectistas, constructores, directores de obras, administraciones y promotores.

El promotor deberá remitir el proyecto de urbanización con la memoria, cálculos y planos necesarios que describan la actuación pretendida y las medidas a tener en cuenta en evitación de afección en las condiciones de suministro a los abonados ó instalaciones existentes y que cumplimente lo especificado en éste texto.

A la vista de lo anterior, los servicios técnicos de GUSA emitirán informe preceptivo en el que se detallarán las condiciones técnicas de aceptación. El incumplimiento de estos trámites dará lugar a la negativa de recepción del conjunto de obras e instalaciones y a la no contratación del servicio.

En la presente Normativa se establecen las instrucciones técnicas sobre materiales, ejecución y recepción de Redes de Abastecimiento y Saneamiento con el objetivo de:

- *Unificar los criterios de proyecto y construcción.*
- *Garantizar la calidad del servicio y la obra ejecutada.*
- *Homogeneizar y normalizar las instalaciones que prestarán el servicio.*

Estas instrucciones técnicas describen:

- *Los materiales que componen las Redes de Abastecimiento y Saneamiento.*
- *Los detalles constructivos de las obras de fábrica y la disposición de los distintos elementos en ellas.*
- *La ejecución de los diferentes tipos de acometidas a las Redes.*
- *Las Instrucciones de montaje y pruebas obligatorias a realizar.*

No se incluyen los criterios de cálculo de las redes que, en todo caso, deberán ser desarrollados por el proyectista y aprobados por Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.

Si alguna instalación o detalle específico no estuviese recogido en este documento, deberá ser sometido a la supervisión y aprobación de Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.

Este documento será revisado periódicamente, introduciéndose las modificaciones que se estimen oportunas.

Independientemente de lo expuesto en las presentes Condiciones Generales, se recuerda el obligado cumplimiento de todas aquellas disposiciones legales que estén vigentes y resulten de aplicación.

RED DE ABASTECIMIENTO

A. Canalizaciones

A.1 CONDICIONES GENERALES

El trazado de las redes de abastecimiento se proyectará, preferentemente, por aceras o zonas de dominio público. El esquema será de tipo mallado en evitación de extremos de red sin retorno.

La situación de las redes de abastecimiento respecto a otros servicios será siempre a cota superior; máxime respecto a las de saneamiento. La separación entre los diferentes servicios será de 40 cm en horizontal y 30 cm en vertical. Cualquier otra disposición deberá ser aprobada por GUSA.

El diámetro mínimo a utilizar en la red de distribución será de 100 mm, salvo acometidas y casos especiales aprobados expresamente por Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.

En conducciones de diámetro igual o mayor de 100 mm se utilizarán tuberías y accesorios de fundición dúctil con junta automática flexible. En casos muy especiales y con válvula o contador sectorial, se utilizará polietileno con unión mediante manguitos electrosoldables o de latón. Ambos materiales deben cumplir lo especificado para los mismos en el presente texto.

En el informe de aprobación del proyecto, Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa señalará los puntos de conexión a las tuberías de Redes Generales a las que deben conectarse las redes proyectadas y las condiciones de suministro; admitidos estos y ejecutadas las obras se podrá otorgar la correspondiente autorización de uso y recepción.

Las conexiones a la Red General serán ejecutadas bajo la supervisión de Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa, siendo los gastos derivados de ella sufragados por el promotor.



En los nuevos proyectos de urbanización se tendrán en cuenta los desarrollos futuros y el dimensionamiento necesario para atender los caudales que se pudieran demandar. En caso de no atenderse este criterio GUSA establecerá los diámetros y elementos a proyectarse.

Se evitará la instalación de cualquier elemento (válvula, boca de riego... etc) del que pueda derivarse agua sin control ni medición. Si fuera necesario colocar bocas de riego se instalarán con contador, según el esquema de la figura "BOCA DE RIEGO" y se realizará un alta de contador a nombre de particular, Ayuntamiento,...etc.

Los sectores de red, deberán disponer de caudalímetro sectorial, descargas en los puntos más bajos, y ventosas en los altos.

Las descargas se proyectarán como derivación y su diámetro se proyectará de forma que se garantice el vaciado de la totalidad del sector a desaguar. Se conectarán a un pozo de la red de fecales, vertiendo necesariamente a cota superior a la lámina.

Como norma general las tuberías se colocarán a 1 metro de profundidad, medido desde la generatriz superior. Las alturas mínimas (H) desde la rasante del terreno a la generatriz superior del tubo serán:

H mayor o igual a 0,85 m. para tuberías de Ø 100 mm. o superior.

H mayor o igual a 0,50 m. para tuberías de Ø inferior a 100 mm.

Perfilado el fondo de la zanja se extenderá el lecho de arena de cantera de 15 cm de espesor. El relleno será de otros 15 cm de arena y el resto de material compactado por tongadas, exento de piedras de tamaño superior a 4 cm. Se colocarán dos cintas señalizadoras de color azul tal y como se representa en las secciones tipo detalladas más adelante.

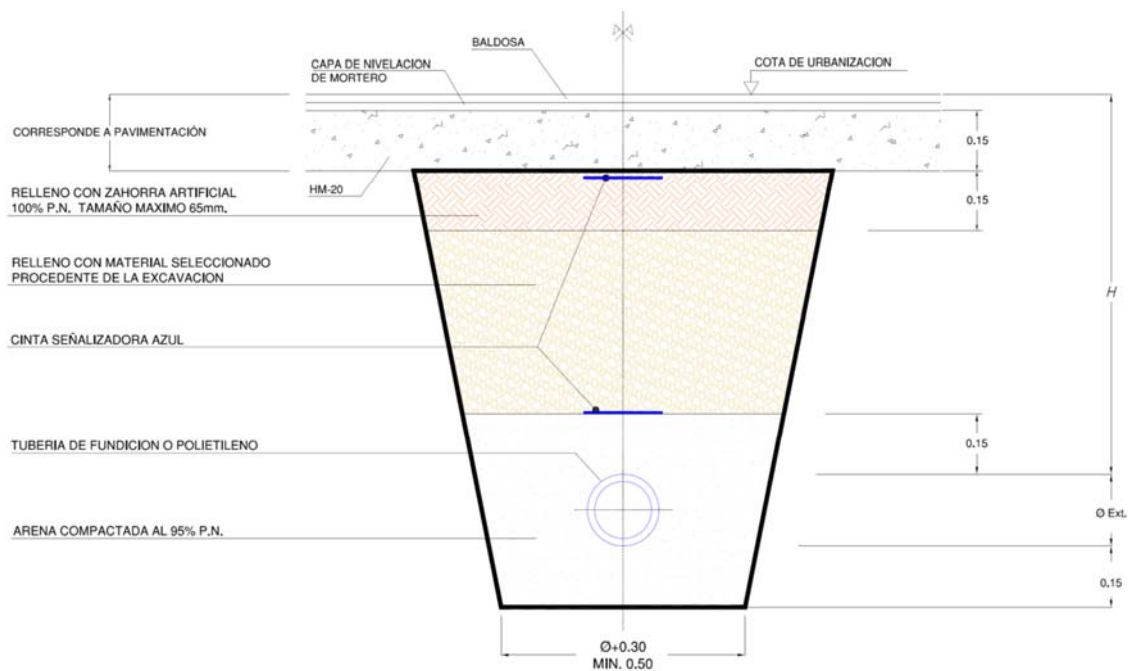
En el caso de zanjas en calzada, cuando la distancia entre la generatriz superior y la cota de rodadura sea inferior a 50 cm, se sustituirá el relleno de zahorra artificial por hormigón. (Ver figuras zanjas tipo).

Zanjas con alturas superiores a 1,20 metros entre generatriz superior del tubo y rodadura, requerirán de aprobación por parte Gipuzkoako Urak.

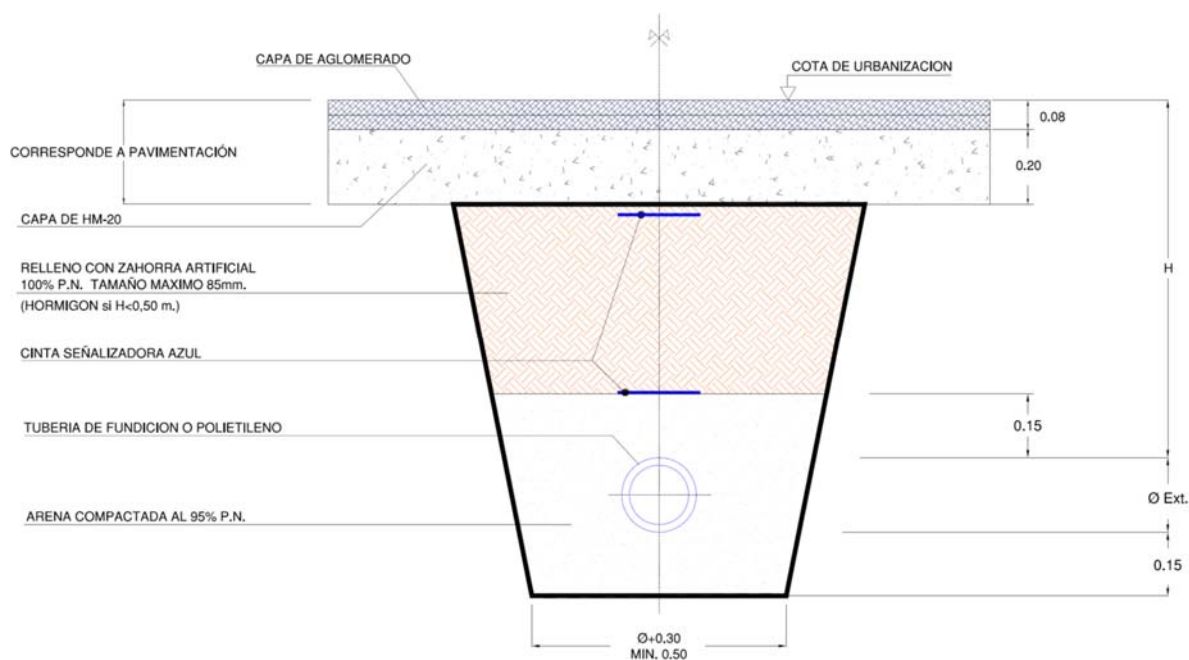




SECCION TIPO I ABASTECIMIENTO - ZANJA EN ACERA (fig.1)

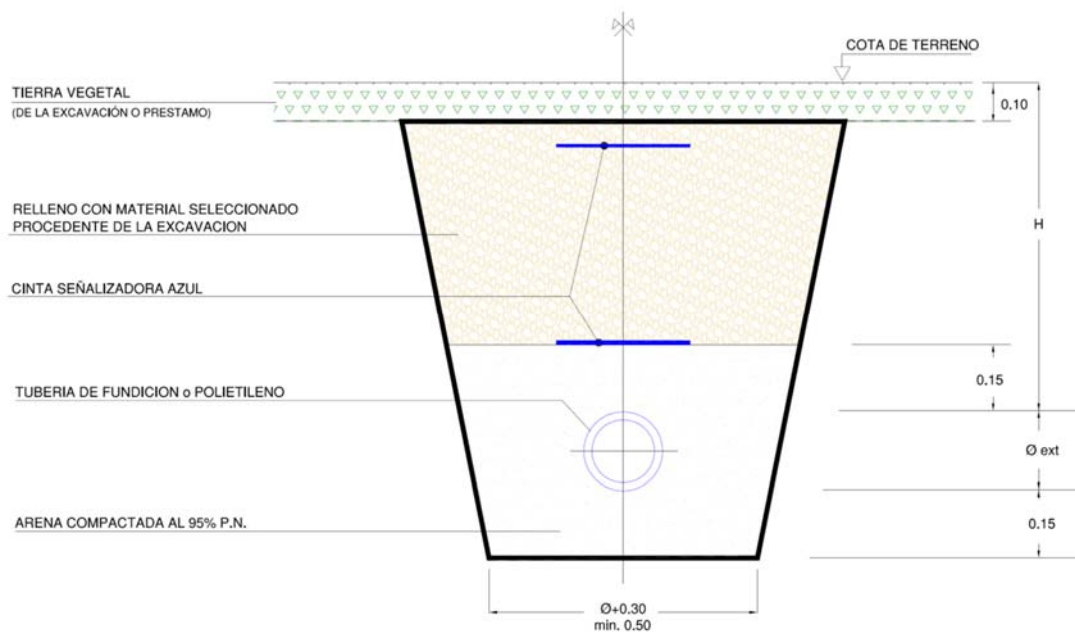


SECCION TIPO II ABASTECIMIENTO - ZANJA EN CALZADA (fig.2)

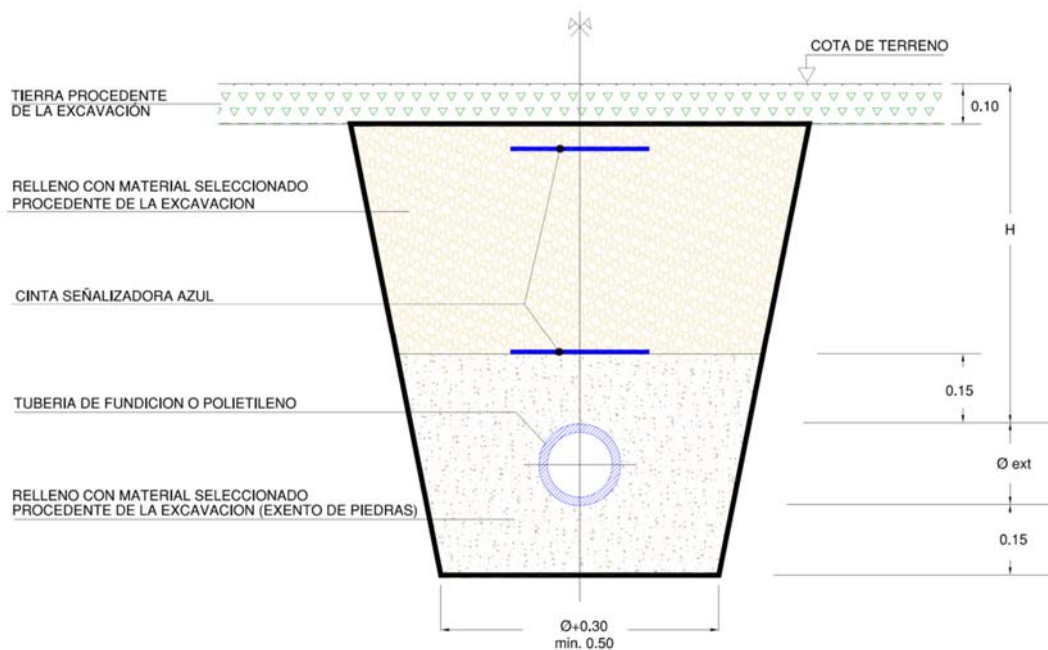




SECCION TIPO III ABASTECIMIENTO - ZANJA EN TIERRAS inc. ARENA (fig.3)

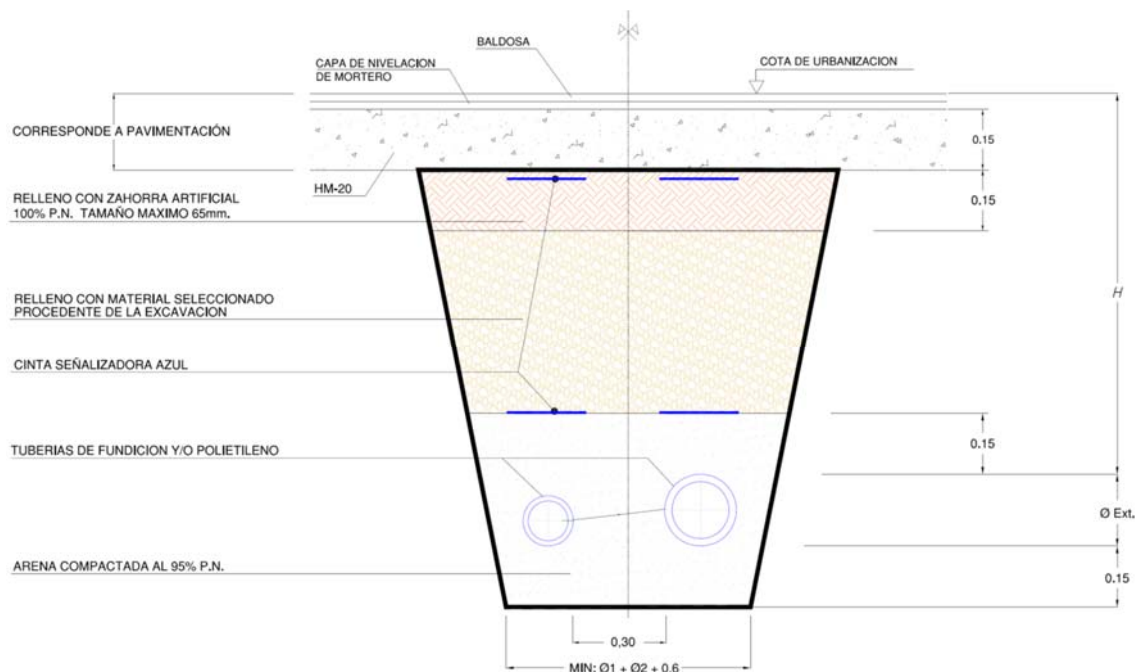


SECCION TIPO IV ABASTECIMIENTO - ZANJA EN TIERRAS (fig.4)

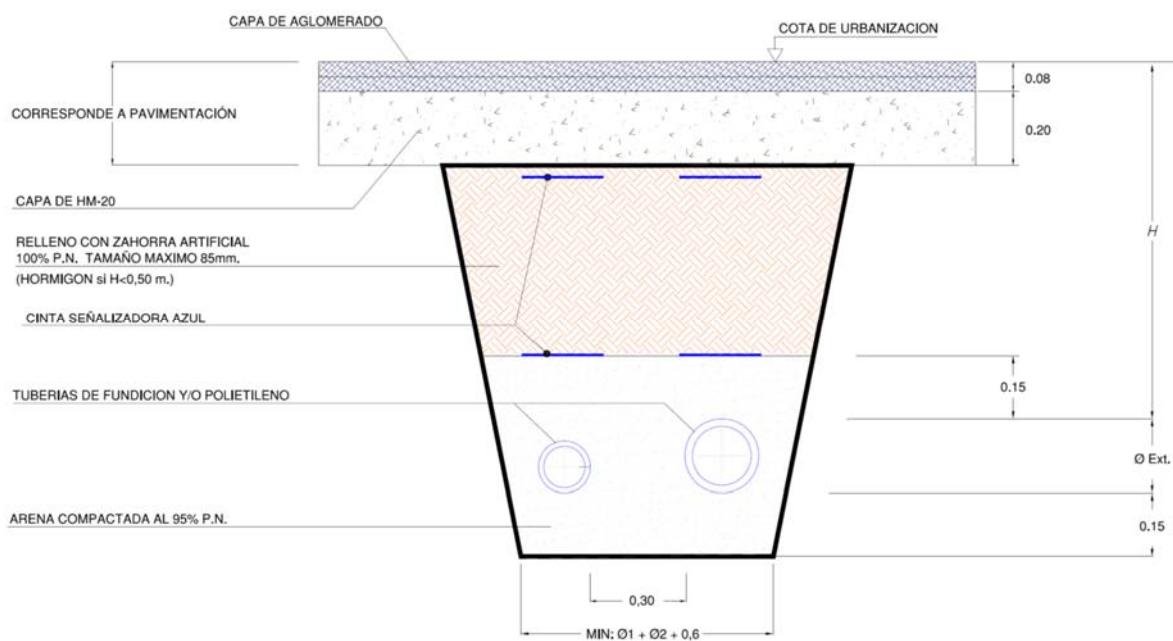




SECCION TIPO V ABASTECIMIENTO - ZANJA EN ACERA 2 TUBOS (fig.5)

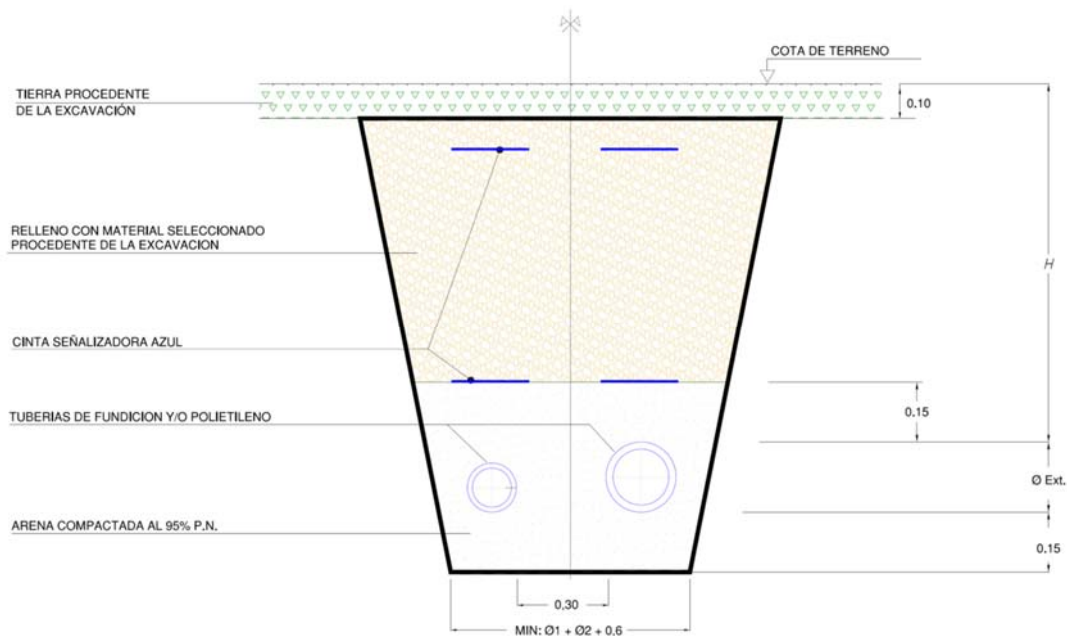


SECCION TIPO VI ABASTECIMIENTO - ZANJA EN CALZADA 2 TUBOS (fig.6)

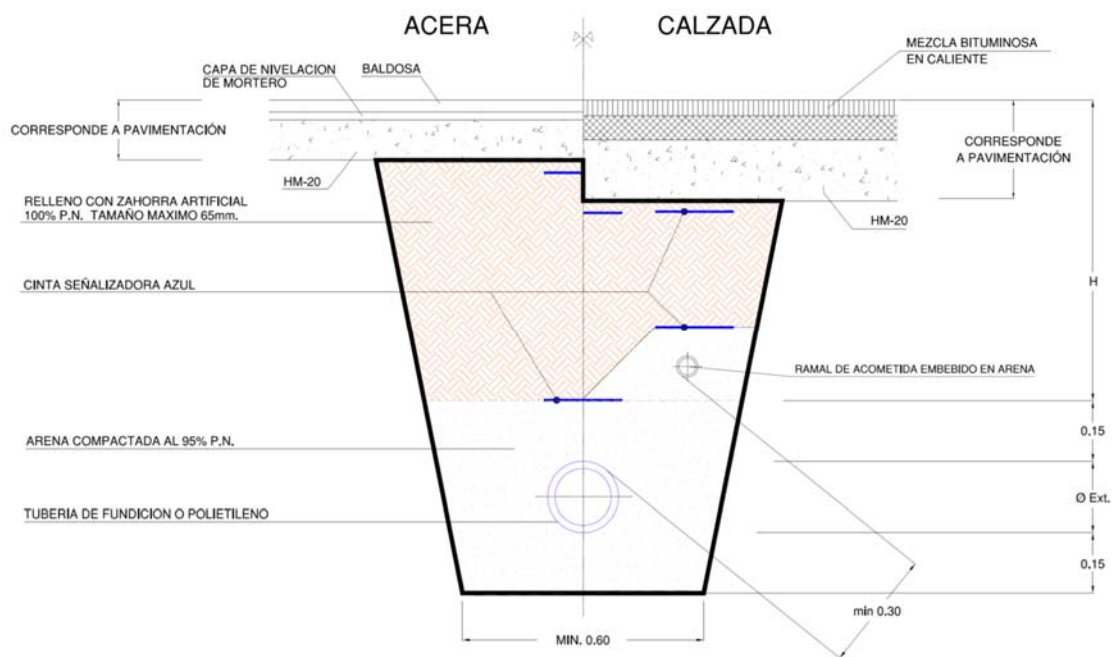




SECCION TIPO VII ABASTECIMIENTO - ZANJA EN TIERRAS 2 TUBOS (fig.7)

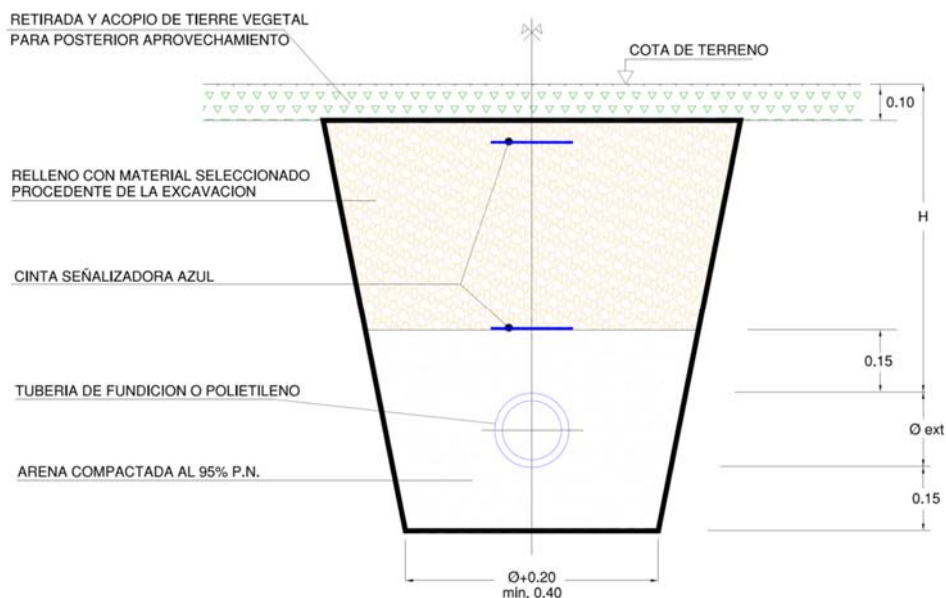


SECCION TIPO VIII ABASTECIMIENTO - RED GENERAL + ACOMETIDA (fig.8)

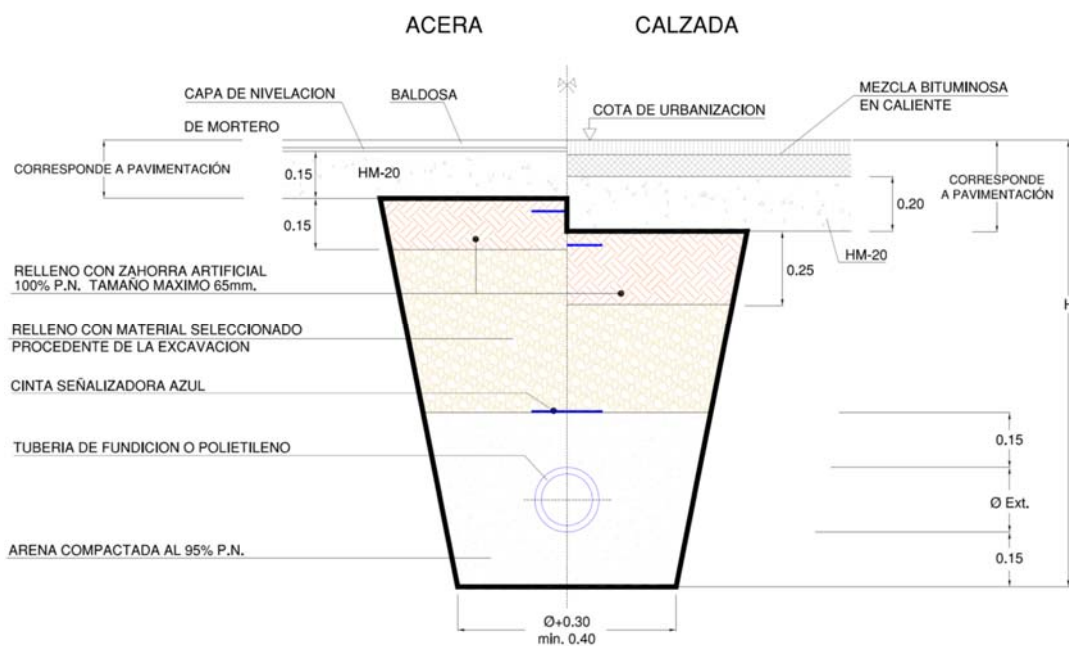




SECCION TIPO ACOMETIDA ABASTECIMIENTO EN TIERRAS (fig. 9)



SECCION TIPO ACOMETIDA ABASTECIMIENTO EN ZONA URBANA (fig. 10)





A.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

A.2.1 DESCRIPCIÓN

La tubería y accesorios de fundición dúctil serán fabricados según norma UNE EN 545 en vigor.

Además, deberán presentar el certificado de cumplimiento de la norma ISO 9001 en vigor de la fábrica de la que procedan los materiales (tubos y accesorios).

A.2.2 NORMATIVA

Se deben cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- UNE-EN 545: Tubos, racores, y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- 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 1092-2: Bridas y sus uniones. Parte 2: Bridas de fundición
- EN 10.204: Tipos de documentos de inspección de productos metálicos.
- UNE EN ISO 9001: Sistema de gestión de la calidad. Requisitos.
- R.D. 140/2003: Productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano.

A.2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y REVESTIMIENTOS

A.2.3.1 Espesor de pared

El espesor viene definido en la Norma y la elección de la Clase a emplear será según la tabla.





DN	DE Nominal	Espesor de pared "e" (mm.)	
		Clase Sup.	(ref) K9
60	77	C100/6,1	6
80	98	C100/ 6,1	6
100	118	C100/ 6,1	6
125	144	C64/ 6,1	6
150	170	C64/ 5,5	6
200	222	C64/ 6,5	6,3
250	274	C50/ 6,4	6,8
300	326	C50/ 7,4	7,2
350	326	C40/ 7,1	7,7
400	326	C 40/ 7,8	8,1

La longitud de los tubos será superior a los 5,5 mts

Los accesorios deben cumplir los requisitos de la norma y la junta soportar la PFA del tubo.

A.2.3.2 Revestimiento interno

Todos los tubos deben ser revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto o resistente a los sulfatos, aplicada por centrifugación del tubo, o con cualquier otro revestimiento que esté en conformidad con la norma UNE EN 545 en vigor.

A.2.3.3 Revestimiento externo

Los tubos, en todos los casos, se revestirán externamente con dos capas, siguiendo lo indicado en la Norma UNE EN 545.

- Una primera con aleación Zinc-Aluminio (85-15), opcionalmente enriquecida con Cobre, depositándose como mínimo **400 gr/m²**, (Anexo D: Ámbito de utilización, carácter. de los suelos)
- Una segunda, y sobre la anterior, de **resina sintética**, pintura epoxi ó de naturaleza acrílica en fase acuosa, aplicada con un espesor no inferior a **70 micras**.

Antes de la aplicación exterior la superficie de los tubos estará seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La realización de recubrimiento exterior será tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección, además recubrirá uniformemente la totalidad de la capa de Zn-Al (Cu) y estará exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

Los accesorios contarán con un recubrimiento exterior e interior mediante pintura o epoxi no inferior a 70 micras, según Norma UNE EN 545 (Anexo D)





A.2.4 MARCADO

Todos los tubos y accesorios deben llevar como mínimo la siguiente información:

Marcado mediante moldeo o estampado en frío:

- El nombre o marca del fabricante.
- La identificación del año de fabricación.
- La identificación como fundición dúctil.
- El DN.
- El PN de las bridas, si procede.

Pueden ir pintados o fijados al embalaje:

- La referencia a la Norma UNE EN 545.
- La clase de espesor de los tubos centrifugados cuando sea diferente de K9.

A.2.5 TRAZABILIDAD

El fabricante debe garantizar la trazabilidad de la tubería y accesorios para lo que deberá identificar el lote de fabricación de manera durable y mantener los registros de los resultados de los ensayos.

A.2.6 SISTEMAS DE UNIÓN

En el caso de tubos, la junta deberá ser del tipo automática flexible. Para accesorios la junta deberá ser mecánica para facilitar su conexión y orientación salvo casos en que, por limitaciones de presión y/o trazado sea obligado el uso de otro tipo de juntas. Cuando la pendiente sea superior al 20%, en función del tipo de terreno, se emplearán: la junta acorrojada, el fondo de zanja hormigonado, y/o dados de anclaje en cada tubo; según necesidad y las figuras descritas.

Cuando las piezas lleven unión con brida, serán conformes con la serie ISO y podrán ser móviles. Los anillos de elastómero de tubos y accesorios cumplirán la norma UNE EN 681-1.





A.3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO

A.3.1 DESCRIPCIÓN

Las tuberías y accesorios de polietileno deben cumplir lo especificado en la norma UNE- EN 12201 en vigor: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua, Polietileno (PE). Además, deberán presentar el certificado de cumplimiento de la norma ISO 9001 en vigor de la fábrica de la que procedan los materiales (tubos y accesorios).

Las tuberías corresponderán a la clase PE100 con una presión nominal mínima de 16 Atm. Serán de color negro con banda azul o azul en su totalidad.

A.3.2 SISTEMAS DE UNIÓN

Los tubos se podrán unir mediante:

- Accesorios electrosoldables. Según UNE EN 12.201 e ISO 15.492
- Accesorios mecánicos de latón, cuyas características mínimas sean:
 - Límite rotura 450-480 N/mm².
 - Límite elasticidad 290 N/mm².
 - Alargamiento 18-22 %.
 - Dureza Mín. 100 HV.
 - Resistencia al descincado excelente.
 - Alta resistencia a la corrosión por estrés.

A.3.3 MARCADO

Todos los tubos deben ir marcados como mínimo con las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- La identificación del año y mes de fabricación.
- Tipo de polietileno empleado.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Referencia a la norma UNE correspondiente.
- Marcado de conformidad con la norma UNE-EN 12201.





A.4 VÁLVULAS

En la Red General se instalarán válvulas de compuerta, aprobadas por GipuzkoakoUrak – Aguas de Gipuzkoa, hasta diámetro 300 mm. Para diámetros superiores se utilizarán válvulas de mariposa.

Características generales:

- Cumplimiento de la normativa EN1074.
- El cierre de la válvula se realizará en el mismo sentido que las agujas del reloj.
- Cuerpo y tapa: Fundición nodular, mínimo GGG40.
- Obturador: Fundición nodular, recubierta con elastómero EPDM.
- Eje: Acero Inoxidable con, al menos, 13% Cr.
- Tuerca: Aleación de Cobre de alta resistencia.
- Tornillería: Acero Cadmiado ó Bicromatado.
- Capuchón de accionamiento: Fundición nodular.
- Todos los materiales de fundición y de acero deberán llevar una protección adecuada contra la corrosión que resulte apta para el uso alimentario.

Las válvulas se ubicarán en arquetas de hormigón, en acera, o en su defecto, en zona permanentemente accesible.

Cuando GipuzkoakoUrak – Aguas de Gipuzkoa lo considere conveniente o necesario, las arquetas podrán ser sustituidas por trampillones.

A.4.1 VÁLVULAS ALOJADAS EN ARQUETA

El alojamiento de válvulas, situadas en calzada o tierras, se realizará en una arqueta de registro de hormigón. Sus dimensiones vendrán determinadas en función del diámetro y número de ellas en cada nudo, de manera que sea posible la fácil manipulación y acceso a las mismas. En ese sentido, en todos los casos, deberá quedar un espacio libre entre la parte inferior de la válvulas y la solera de la arqueta de 30 cm,. Las arquetas dispondrán obligatoriamente de un dispositivo de desagüe.

Las tapas de registro serán de fundición dúctil, fabricadas según norma UNE EN 124. Además deberán presentar el Certificado de cumplimiento de la norma ISO 9001 en vigor de la fábrica de la procedan los materiales.

En arquetas y pozos de registro se utilizarán tapas de clase resistente D-400 como mínimo, serán circulares de 60 cm de cota de paso, articuladas, con abertura hasta 120° y articulación con bloqueo a 90°, extraíbles en posición vertical y con junta antirruido y antidesplazamiento de neopreno o vinilo



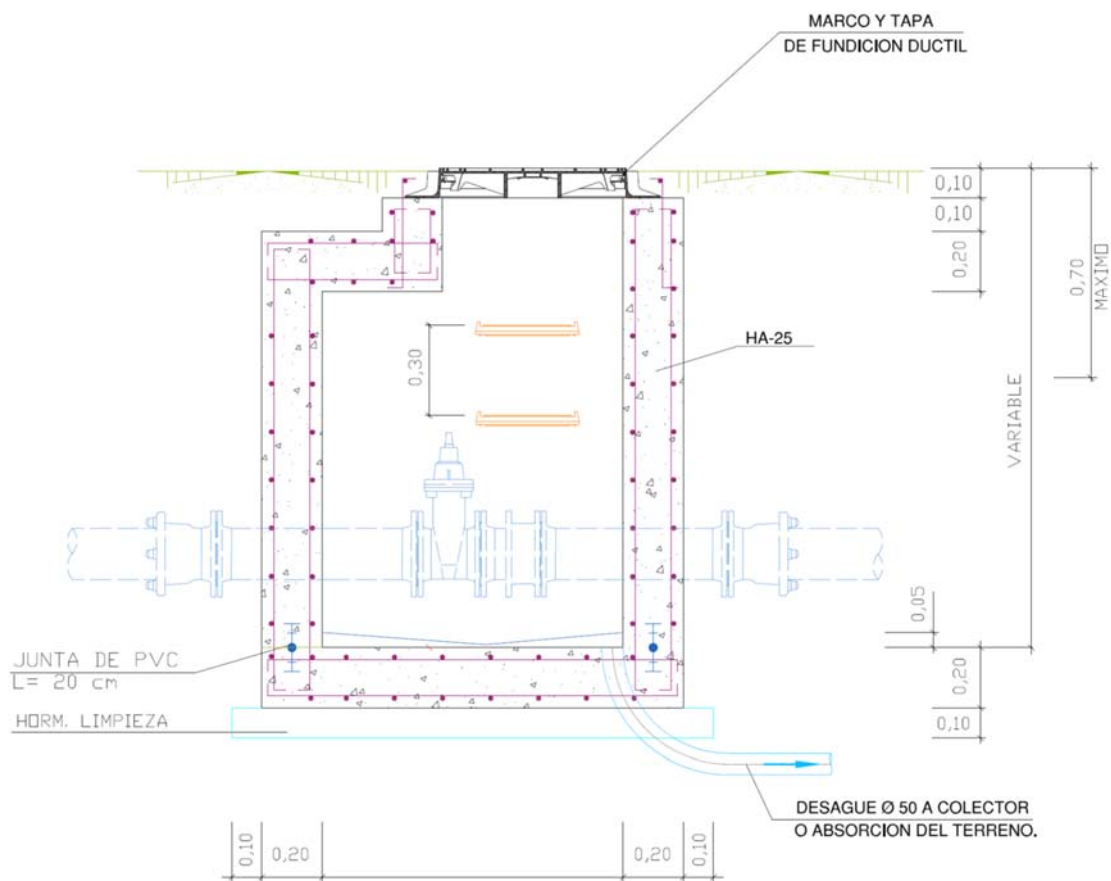


de acetato. En la medida de lo posible, los conjuntos se colocarán en el sentido del tráfico.

Todas las tapas deben ir marcadas con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del fabricante
- Clase resistente (D-400, E-600)
- Diámetro nominal, DN.
- Identificación del Servicio correspondiente (Pluviales, Saneamiento, Agua Potable).
- Referencia a la norma EN 124.
- Marcado de conformidad de la Norma UNE EN124.

ARQUETA DE REGISTRO DE VALVULAS Y VENTOSAS (fig.11)

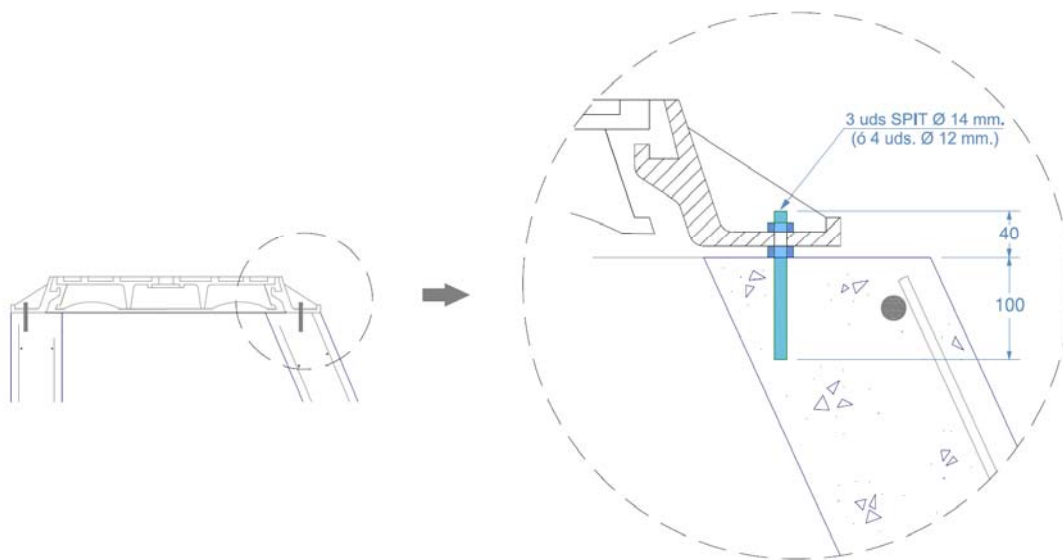




Los marcos de tapa se instalarán de la siguiente manera:

- Se apoyarán directamente sobre el hormigón saneado del pozo o arqueta.
- Estarán centradas con la boca de hombre de la arqueta.
- El nivelado de cota se ejecutará mediante sistemas que garanticen su estabilidad en fases posteriores.
- Se anclarán con un mínimo de 3 spits de 14 mm de diámetro o 4 de 12 mm, con doble tuerca. (fig. 12).
- Una vez nivelado a cota de rasante y encofrado interiormente, se hormigonará y vibrará la zona entre la arqueta y el marco, según EHE, de forma que éste último quede solidario con el primero, sin huecos ni otros elementos.
- Retirada de encofrados.
- Ejecución de capa de acabado.

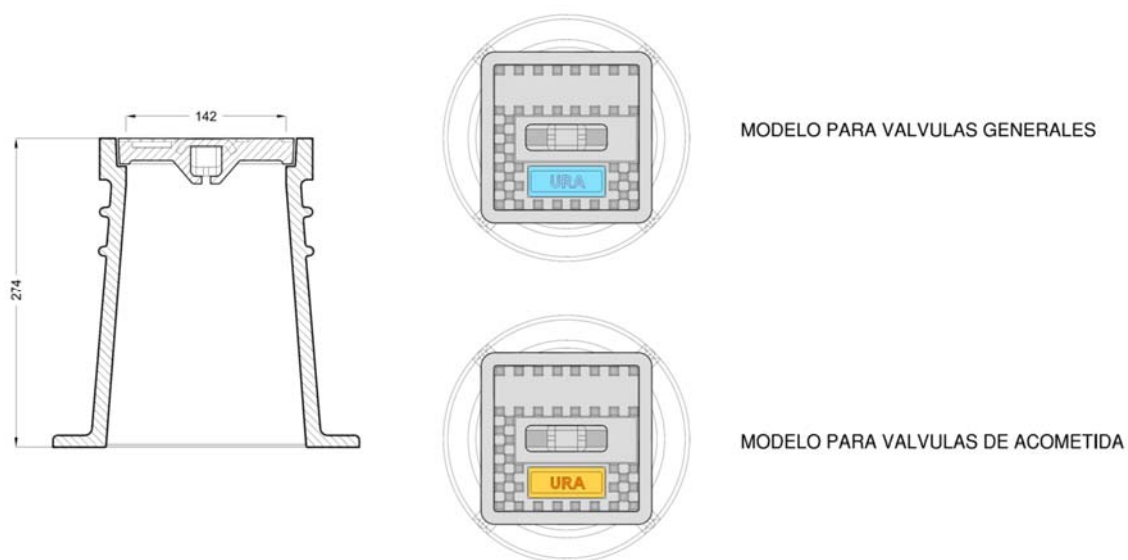
DETALLE COLOCACION MARCO-TAPA(fig.12)



A.4.2 VÁLVULAS ALOJADAS EN TRAMPILLÓN

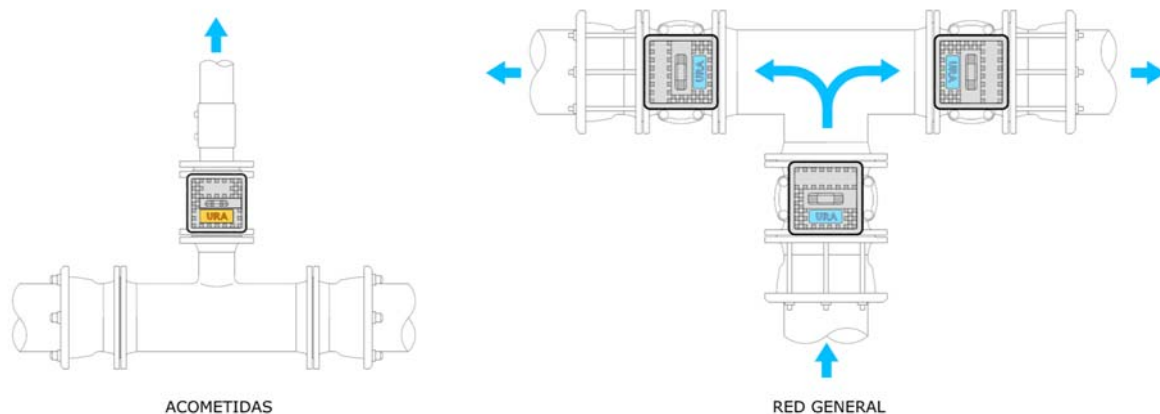
Los trampillones se instalarán preferiblemente en acera. Para instalarse en calzada o zona verde ajardinada deberán contar con el permiso expreso de GipuzkoakoUrak – Aguas de Gipuzkoa. Serán del modelo “Pera”, de AVK, o similar, tanto para válvulas generales como de acometida, diferenciándose únicamente por el color de la inscripción (fig.13).

DETALLE TRAMPILLON PARA VALVULAS DE TOMA Y REGISTRO (fig.13)



Se instalarán de forma que el texto de la inscripción quede perpendicular al tubo e indicando el sentido de corte conforme a los siguientes ejemplos:

DETALLE ORIENTACION TRAMPILLONES (fig.14)



A.5 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

A.5.1 PRUEBA DE PRESIÓN

Una vez finalizada la instalación de la nueva red, ésta deberá ser sometida a una prueba de presión, la cual podrá realizarse sobre la totalidad de la conducción ó, cuando resulte conveniente, considerando varios tramos de prueba independientes entre sí y seleccionados en función de sus características particulares (materiales, diámetros, espesores, etc).

El instrumento de medición de presión (manómetro) ha de situarse en el punto más bajo posible de la instalación de tuberías. Se emplearán dos manómetros; su precisión será alta, permitiendo la lectura correcta de una variación de presión de 1mca (0,1 Kg/cm²)

Si en el tramo de pruebas va a ser necesaria la instalación de acometidas domiciliarias, éstas deben estar conectadas a la red a probar y ejecutadas hasta la llave de registro (en su defecto hasta la válvula de toma), que estará cerrada en el momento de la prueba.

La prueba que GUSA admitirá (sin perjuicio de lo estipulado en la UNE-EN 805), consiste en someter a la conducción a una presión igual a 1,4 veces la presión de servicio, ensayándose en todo caso como mínimo a 12 Kg/cm², durante 30 minutos.

La prueba se dará por buena si no hay descenso apreciable a juicio del técnico de GUSA.

La prueba se realizará en presencia de un representante ó técnico de Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa (GUSA).

A.5.2 ESTANQUEIDAD

Una vez superada la prueba de presión, y a juicio del técnico de GUSA ó de la dirección facultativa, se podrá realizar la prueba de estanqueidad.

En esta prueba, (sin perjuicio de lo estipulado en la UNE-EN 805) el valor de la presión lo fijará el Técnico de Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa, pero nunca será inferior al valor de presión máxima estática que exista en el tramo de la tubería a probar. La prueba durará dos horas.

La pérdida (cantidad de agua que se debe suministrar al tramo de tubería en prueba mediante bombín tarado) no debe superar el valor dado por la fórmula:

$$V = K * L * D$$



Siendo:

- V, Pérdida total de litros en la prueba.
- K, Coeficiente dependiente del material (0,3 para fundición dúctil).
- L, longitud del tramo objeto de la prueba en metros.
- D, diámetro interior de la conducción.

La prueba se realizará en presencia de un representante de GipuzkoakoUrak – Aguas de Gipuzkoa.

A.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA INSTALADA

La nueva red instalada deberá ser sometida a una limpieza y desinfección con anterioridad a su conexión a las redes públicas.

A.6.1 LIMPIEZA

Se introducirá agua de la red pública por el sector en pruebas, realizando la descarga de ésta en la red de saneamiento de aguas fecales. Esta circulación de agua se debe mantener hasta que se observe que el agua vertida ha arrastrado la suciedad existente en el interior de las tuberías.

La velocidad de circulación se recomienda no sobrepase los 0,75 m/s. Estas operaciones se realizarán en presencia de un representante de GipuzkoakoUrak – Aguas de Gipuzkoa.

A.6.2 DESINFECCION

- En un punto de alimentación de la tubería (ventosa, desagüe, etc,) se introducirá agua con hipoclorito, a razón de 10 ppm (10 gr Cl_2/m^3), o lo que es lo mismo 62,50 cc de hipoclorito por m^3 de agua (con hipoclorito de concentración 160 gr / litro).
- Se comprobará que el punto más alejado de la introducción de la mezcla tenga una cantidad de cloro no menor a 2 ppm.
- Una vez llena la tubería con esta mezcla se mantendrá la desinfección un mínimo de veinticuatro horas.





- Si una vez pasado este período no existe cloro residual en alguno de los puntos de la red que se usaron como toma de muestras, no se dará por válida la desinfección. Se vaciará la tubería y se repetirá nuevamente la operación.
- Si el cloro residual fuera mayor de un 1 ppm, se dará por buena la desinfección.
- Se abrirán todas las descargas y se hará circular de nuevo el agua hasta obtener un valor de cloro residual de 0,50 a 1 ppm.
- El desagüe se realizará a la red de saneamiento de fecales. La línea de vaciado no acometerá directamente a la red existente sino que realizará el vaciado a un nuevo pozo intermedio a construir. La función de ese pozo será exclusivamente la de transición hacia la red de fecales, no pudiendo incorporarse posteriormente al mismo ninguna acometidas de fecales.
- Si no existiera red de fecales en la zona o no fuera conveniente para la explotación del saneamiento verter agua clorada a fecales, el desagüe se hará siguiendo las indicaciones de Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.

A.6.3 ANÁLISIS DE CONTROL

Posteriormente a la desinfección de las tuberías se procederá a efectuar el análisis de control del agua.

Los llevará a cabo un laboratorio acreditado por ENAC y se analizarán los siguientes parámetros: pH, conductividad, turbidez, color, amonio, fluoruros, coliformes totales y E-coli.

Tras el resultado favorable de este análisis se considerará correctamente realizada de desinfección, cumplimiento del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.

Estas operaciones serán preparadas por el contratista de las obras y durante la ejecución de las mismas estará presente un representante de Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.

El coste derivado tanto de la toma de muestras como de posteriores análisis, así como todas las operaciones necesarias para lograr el visto bueno de la desinfección, serán a cuenta del contratista.





RED DE ABASTECIMIENTO

B. Acometidas

B.1 CONDICIONES GENERALES

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

La derivación desde la conducción general se ejecutará mediante TE de fundición dúctil, no admitiéndose en caso alguno el uso de collarines de derivación. El uso de abrazaderas de derivación podrá ser admitido en casos excepcionales, aprobados previamente por Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.

Hasta diámetro 75 mm, se realizarán en polietileno PE-100, PN 16. El material a utilizar en manguitos de unión, codos, té, derivaciones etc. será latón estampado, galvanizado, o electrosoldable. Para diámetros de 80 mm ó superiores se ejecutarán en fundición dúctil.

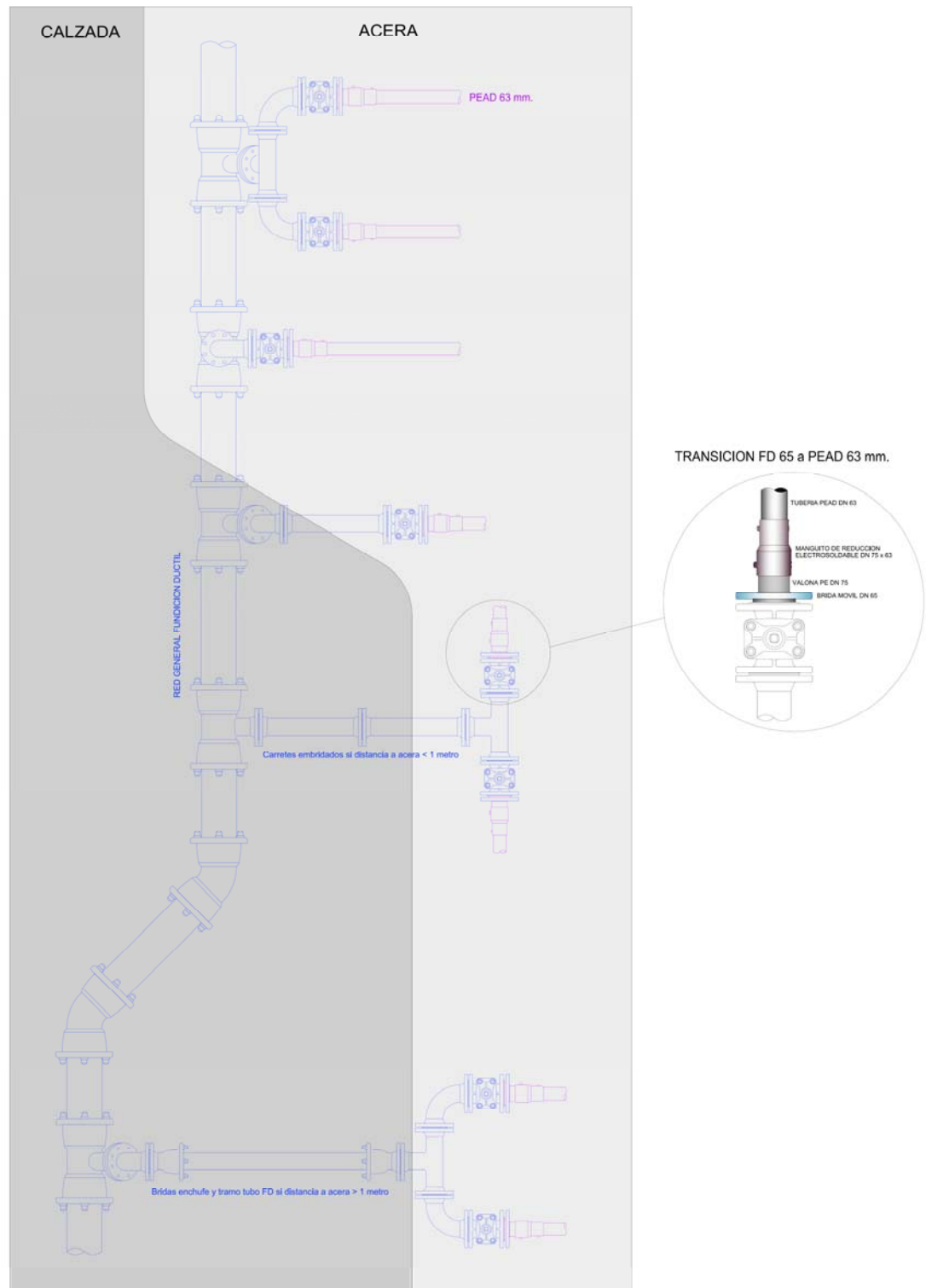
Todas las válvulas alojadas en acometidas serán válvulas de compuerta. Todos los elementos que forman parte de la acometida (tubería, válvulas, accesorios,...) deberán cumplir lo recogido en el presente texto.

En todos los casos, la llave de toma se situará junto a la red general y siempre que sea posible se ubicará frente al portal o pabellón correspondiente. Siendo la red general de fundición dúctil, todas las piezas serán de fundición dúctil hasta la válvula de toma, y según los esquemas siguientes.





DETALLE DEFINICION GENERAL ACOMETIDAS (fig.15)

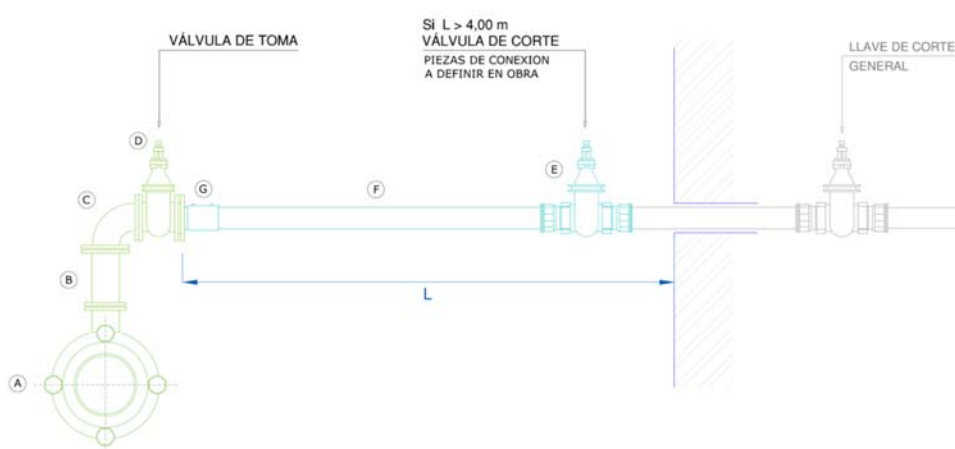




Se distinguen dos tipos de acometida en función de si suministran a uno o dos portales. En condiciones normales, cada portal dispondrá de una acometida a la red general. Esta descripción se corresponde a la acometida tipo A (fig 16).

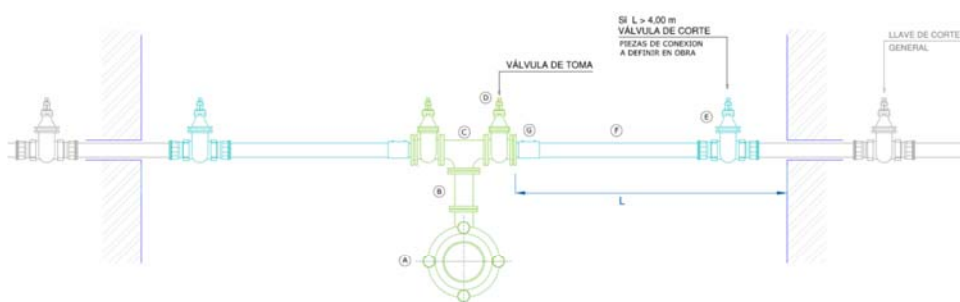
Cuando exista un número elevado de portales con poca distancia entre ellos se puede contemplar la posibilidad de realizar varias acometidas desde una misma TE de derivación. Este tipo de instalación se denomina acometida tipo B (fig 17).

DETALLE ACOMETIDA TIPO A (fig.16)



- (A) DERIVACION MEDIANTE TE FUNDICION DUCTIL EEB. DIAMETRO DE LA SALIDA EN FUNCION DEL CAUDAL REQUERIDO
- (B) CARRETE BB FUNDICION DUCTIL
- (C) CODO 90° BB FUNDICION DUCTIL
- (D) VALVULA DE TOMA TIPO COMPUERTA DE ASIENTO ELASTICO
- (E) VALVULA ADICIONAL SI $L > 4$ m.
- (F) RAMAL DE ACOMETIDA PEAD PN 16
- (G) CONEXION VALVULA-RAMAL DE ACOMETIDA MEDIANTE MANGUITO ELECTROSOLDABLE, VALONA Y BRIDA MOVIL.

DETALLE ACOMETIDA TIPO B (fig.17)



- (A) DERIVACION MEDIANTE TE FUNDICION DUCTIL EEB. DIAMETRO DE LA SALIDA EN FUNCION DEL CAUDAL REQUERIDO.
- (B) CARRETE BB FUNDICION DUCTIL
- (C) TE BBB FUNDICION DUCTIL (PARA DERIVACIONES A TRES PUEDE EMPLEARSE CRUCETA)
- (D) VALVULA DE TOMA TIPO COMPUERTA DE ASIENTO ELASTICO
- (E) VALVULA ADICIONAL SI $L > 4$ m.
- (F) RAMAL DE ACOMETIDA PEAD PN 16
- (G) CONEXION VALVULA-RAMAL DE ACOMETIDA MEDIANTE MANGUITO ELECTROSOLDABLE, VALONA Y BRIDA MOVIL.



El carácter preferiblemente único de las acometidas se aplica tanto en el caso de acometida sólo para servicios como en el caso de acometida mixta (servicios más incendios). Se estudiarán de forma particular los casos de acometidas de incendios cuya solicitud sea posterior a la ejecución de la acometida de servicios.

En pabellón industrial con dos o más locales se ejecutará una única acometida (mixta) por pabellón.

Se dispondrán sistemas antirretorno en los puntos descritos en el art.: 2.12 del CTE para evitar la inversión del sentido del flujo, y además “no pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores conectadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua, que no sean procedentes de la red de distribución pública”. (Art: 3.3.1.4)

Las acometidas para redes de incendios forman parte de las instalaciones de las redes de incendios y se dimensionarán teniendo en cuenta la Reglamentación específica que le sea de aplicación. En todo caso, la responsabilidad del diseño, dimensionamiento y tipología de una red de incendios es del técnico proyectista e instalador autorizado.

El dimensionamiento de la acometida será definido por el proyectista, de manera que sean capaces de asegurar los caudales y presiones del sistema proyectado, sin modificar las condiciones de servicio de la red pública de abastecimiento.

En caso de verse modificada alguna de las condiciones de servicio de la red pública, será por cuenta del propietario definir y ejecutar las medidas necesarias que mantengan y aseguren dichas condiciones.

Todos los gastos derivados de la ejecución de las acometidas irán a cuenta del promotor ó propietario. El mantenimiento lo realiza Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.

Las conexiones a la red pública siempre serán ejecutadas bajo la supervisión de Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.



RED DE ABASTECIMIENTO

C. Contadores

C.1 CONDICIONES GENERALES

- Los contadores ó caudalímetros que sirven para registrar el consumo individual de cada abonado se instalarán en batería. En el mismo cuarto se instalarán tanto los contadores de consumo como los de incendios. Si son necesarios más de un contador de incendios también se colocará en batería, de forma similar a los de consumo. Siempre que un caudalímetro tenga bridas se instalará con carrete de desmontaje.

A continuación de la llave de corte general, y previo a la batería de contadores, se colocará el filtro de la instalación general. Será tipo Y, con un umbral entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata para evitar la formación de bacterias y autolimpiable, según lo establecido en el Código Técnico de la Edificación; además, deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima de 500 kPa, (establecida en el apdo 2.1.3.del C.T.E.).

- En todos los contadores, independientemente del tipo o lugar donde se coloquen, se instalará: llave de corte - contador - válvula de retención independiente - llave de corte; en el orden citado.
- Su instalación será paralela al suelo, de modo que el contador quede perfectamente horizontal y la ventana de lectura del totalizador orientada hacia arriba. Las distancias entre el contador y cualquier elemento deben ser tales que aseguren la no superación de los errores máximos admitidos en la medición del aparato.
- En todos los contadores deberá quedar espacio suficiente para instalar o cambiar cualquier contador sin necesidad de maniobras especiales, así como para la futura instalación de elementos de medida por control remoto (mínimo 40 cm. libres desde cualquier paramento del contador).
- Serán preferentemente volumétricos, de clase C (R 160), y siempre homologados por GUSA. Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.
- El uso de los contadores será exclusivo para GUSA, no pudiendo utilizarse, bajo ningún concepto, para otro uso diferente



- El cuarto de contadores estará construido de tal manera que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizado y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.
- Las superficies interiores del cuarto de contadores se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado y pulido o alicatado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente hacia el sumidero.
- Estará cerrado con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de utilización y situación. En las mismas se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la estancia. Irán provistas de cerradura y llave, homologada por Gipuzkoako Urak, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves. En la cerradura se instalará un bombillo de la casa TESA con la numeración 5YIQ7000.
- Todas las instalaciones de incendios deberán estar provistas de un contador. Éste será de tipo no intrusivo, aprobado por Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.
- Se marcará en un cuadro con pintura indeleble la situación de los contadores, y éstos deberán estar instalados correlativamente (1º A, 1º B, 1º C, etc,...)
- El cuarto de contadores deberá estar provisto de alumbrado propio.
- Independientemente de las presentes condiciones particulares, la instalación deberá cumplir lo especificado en el Código Técnico de la Edificación.

C.2 VIVIENDAS AISLADAS

- Los contadores se alojarán al inicio de la acometida.
- Con carácter general los contadores se instalarán en el muro exterior de la finca, en un registro o armario aprobado por Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa. En el mismo armario se instalarán tanto los contadores de consumo como los de incendios. En el caso de las viviendas aisladas, y también con carácter general, se aplicará el criterio de acercar la ubicación del contador al punto de consumo hasta llegar al límite de fachada o finca, siempre y cuando quede alojado en armario colocado en un lugar con acceso a vehículo y sin cierres previos. Teniendo en cuenta que los gastos derivados de la necesidad de cambio de ubicación del contador, serán por cuenta del abonado





- En caso de ausencia de muro podrá optarse por su instalación en registro homologado insertado en armario de hormigón prefabricado o “in situ” aprobado por Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.
- En zona rural se ejecutará un armario exterior, “in situ” o prefabricado, aprobado por Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa, dentro se alojará la batería de contadores. Cuando lo solicite el Ayuntamiento, ó particular se podrá alojar, también, una boca de riego con contador homologado. Las dimensiones del armario dependerán de la cantidad de elementos a alojar en su interior.

C.3 LOCALES COMERCIALES / INDUSTRIALES

- Los contadores se instalarán en la batería del portal correspondiente a la acometida o bien en un registro de fachada aprobado por Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.
- Sólo en casos puntuales y con la aprobación de Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa se instalarán en arqueta.

C.4 REFORMAS DE INSTALACIONES

- Toda reforma de instalaciones que tengan el contador dentro de la vivienda o local deberá contemplar el traslado del mismo al exterior de la propiedad o bien a zonas accesibles de la misma.
- La nueva ubicación deberá ser aprobada por Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa.

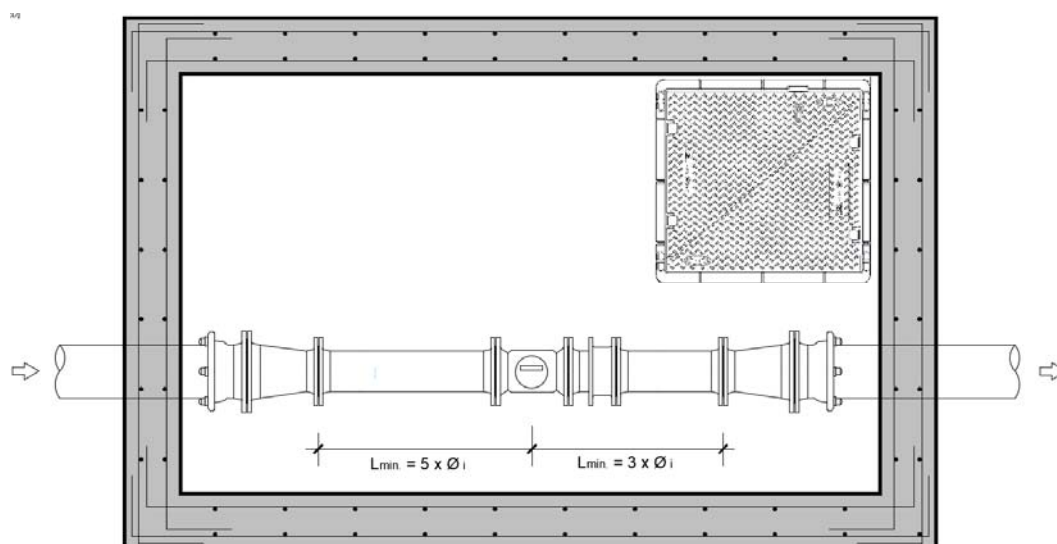
C.5 NUEVOS GRANDES DESARROLLOS

- Todo nuevo gran desarrollo industrial o residencial debe disponer de un elemento de medida de caudal que permita el control futuro de los consumos de ese nuevo sector.
- Los caudalímetros a utilizar en estos casos serán electromagnéticos con alimentación por batería y deberán estar alojados en arquetas que permitan futuras labores de mantenimiento y lectura.





ESQUEMA GENERAL CONTADOR SECTORIAL (fig.18)

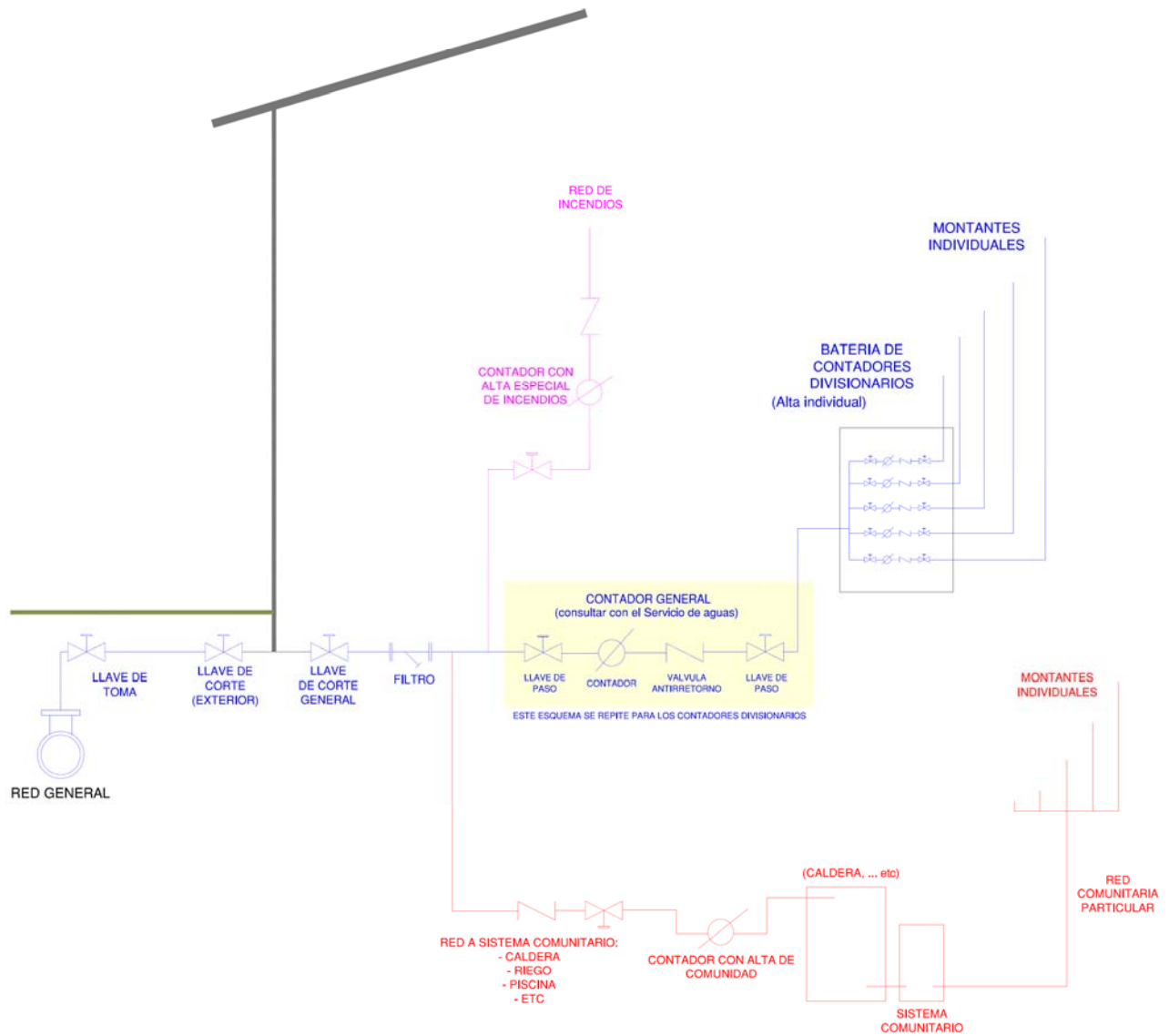


C.6 CONTADORES GENERALES PARA COMUNIDADES

- Cuando se edifiquen viviendas con instalaciones comunitarias, tipo caldera, placas solares, etc, para producción de ACS o cualquier uso, se colocará para dicho fin un contador general de facturación a la comunidad.
- De manera independiente se colocarán los contadores individuales contratados para agua fría. Todos ellos se situarán en la batería o cuarto de contadores.



ESQUEMA GENERAL DE INSTALACION DE CONTADORES (fig.19)





RED DE ABASTECIMIENTO

D. Estaciones y grupos de sobreelevación

D.1 TIPOS Y CLASIFICACION

Por regla general, se considera necesario el desarrollo de un grupo o estación de sobre-elevación cuando la presión en el momento más desfavorable sea inferior a 1,5 kg/cm² en alguna parte del edificio particular o urbanización que agrupe varios servicios, o que no se pueda satisfacer la nueva demanda proyectada.

Se pueden dar los siguientes casos:

A.- En un edificio o instalación particular se aplicará lo indicado en el Código Técnico de la Edificación (CTE), sección HS4 pudiendo ser de cualquiera de los dos tipos:

- **A-1:** Convencional. Es decir, con depósito auxiliar de alimentación. Se aplicará en casos de escasa presión ó alta demanda de caudal que puede provocar interrupción en el suministro o afección a otros usuarios. La instalación de depósito conlleva la adopción de medidas especiales de control, regulación, limpieza, etc., que hacen más problemática su utilización por lo que se instalarán en casos excepcionales y siempre bajo la responsabilidad de uso, mantenimiento y limpieza a cargo del particular.
- **A-2:** De accionamiento regulable ó de caudal variable, con variador de frecuencia, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación, aspirando directamente de la red. Es más aconsejable ya que carece de muchos de los problemas mencionados en el tipo convencional.

B.- Cuando en la planificación urbanística municipal esté acordado que, debido a las circunstancias del área ó sector, sea preciso la instalación de un sistema general, el proyecto de urbanización deberá desarrollar una estación ó grupo de sobreelevación que puede ser de cualquiera de los tres tipos siguientes:

- **B-1:** cuando el caudal punta a abastecer, incluido el necesario en caso de incendio, sea superior a los 32 l/s y la presión en el punto de toma de la red general sea inferior a 1,5 kg/cm² en cualquier instante: se proyectará un depósito de aspiración con una





capacidad del 33% del volumen diario necesario, del que aspirarán las bombas impulsando a un depósito regulador con el 66% del volumen diario restante, desde donde se abastecerá al área ó sector.

- **B-2:** si la presión en el punto de toma de la red es superior a 1,5 kg/cm² y el caudal de demanda de $Q > 32$ l/sg no produce afección, demostrada mediante pruebas (ejemplo: disminución inferior a 0,3 kg/cm²), a otros usuarios, se podrá utilizar un equipo de accionamiento regulable ó de caudal variable, aspirando directamente de la red general e impulsando a un depósito de regulación con un volumen de 75% del necesario en 24h.
- **B-3:** si la presión en el punto de toma de la red es superior a 1,5 kg/cm² y el caudal de demanda de $Q < 18$ l/sg no produce afección, demostrada mediante pruebas (ejemplo: disminución inferior a 0,3 kg/cm²), a otros usuarios, se podrá utilizar un equipo de accionamiento regulable ó de caudal variable que, aspirando de la red general, impulse a la red de distribución.

El promotor debe redactar el proyecto, que debe incluir, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Esquema general de la red de abastecimiento y justificación de la necesidad
- Detalle de los diferentes elementos
- Altura dinámica total requerida por el flujo, presión necesaria.
- Capacidad de la estación, caudal necesario.
- Potencia consumida

Además deberá tener en cuenta los parámetros de diseño definidos a continuación.

D.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

Debido a la magnitud de la instalación, los parámetros de diseño y las características de las instalaciones necesarias (tuberías, bombas, depósitos, etc.) merecen un estudio y desarrollo independiente que escapen al objetivo de estas Normas Técnicas.

En todo caso el promotor y proyectista desarrollará el correspondiente proyecto que será objeto de tramitación conjunta con la de los demás equipos e instalaciones necesarios para un correcto abastecimiento de la zona de estudio, de acorde al C.T.E.

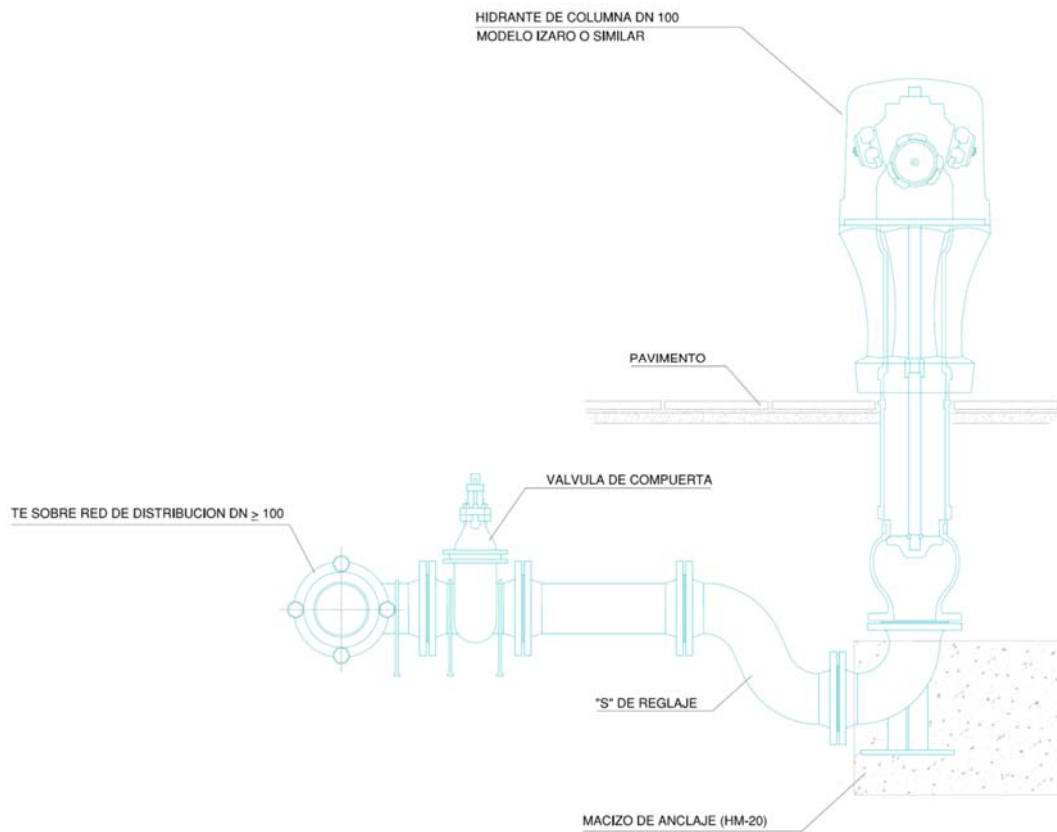




RED DE ABASTECIMIENTO

E. Otros elementos de la Red

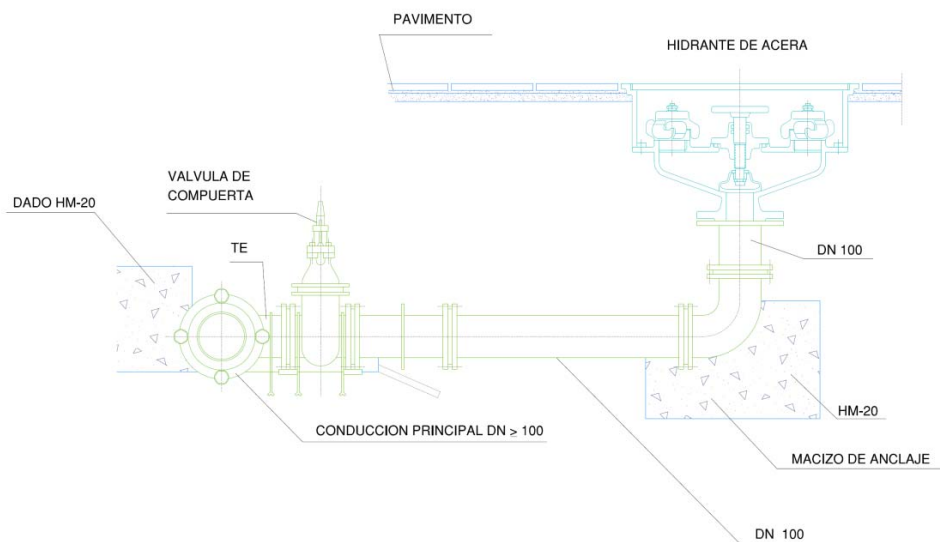
E.1 - HIDRANTE DE COLUMNA (fig.20)



DERIVACION MEDIANTE TE EEB CON SALIDA A DN 100
TUBERIA FD Ø 100 mm. Y PIEZAS DE FUNDICION
VALVULA DE TOMA: VALVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELASTICO Ø 100
REGISTRABLE MEDIANTE TRAMPILLON "PERA" DE AVK ó SIMILAR

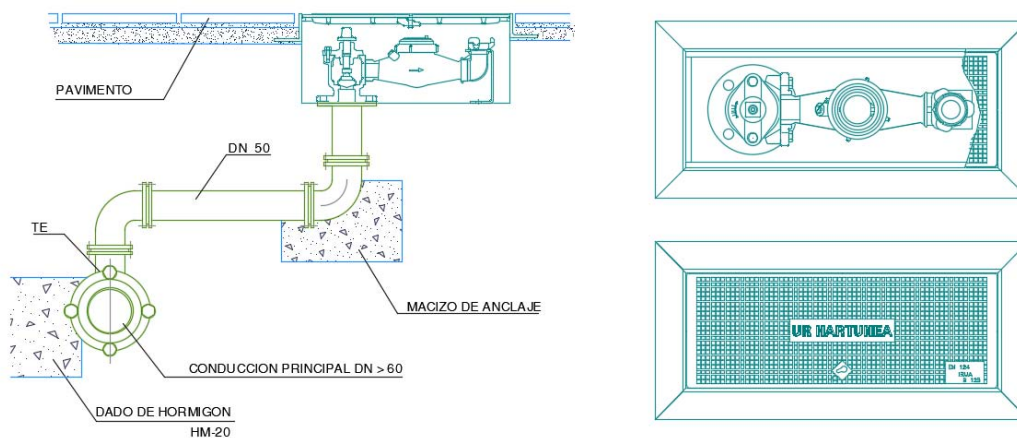


E.2 HIDRANTE DE ACERA (fig.21)



DERIVACION MEDIANTE TE EEB CON SALIDA Ø 100, CARRETE BB Ø100 y CODO 90° BB Ø60
VÁLVULAS DE TOMA: VÁLVULAS DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 100 REGISTRABLES
MEDIANTE TRAMPILLÓN "PURDIE" DE AVK Ó SIMILAR

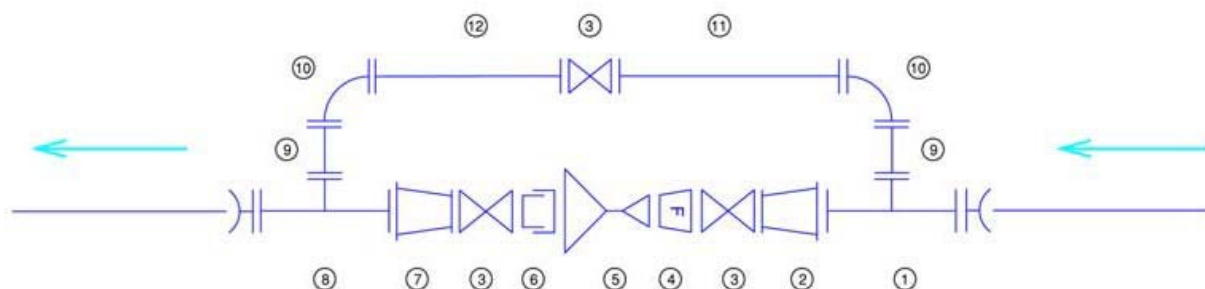
E.3 BOCA DE RIEGO BRI-41 (fig.22)



DERIVACION MEDIANTE TE EEB CON SALIDA Ø 50, CARRETES BB Ø50 y CODOS 90° BB Ø50
LA BOCA DE RIEGO A INSTALAR CORRESPONDE AL MODELO BRI-41, EQUIPADA CON CONTADOR.
LAS PIEZAS NECESARIAS PARA LA CONEXION ENTRE TUBERIA GENERAL Y BOCA DE RIEGO, ASI COMO
LAS LONGITUDES DE LOS CARRETES, SE REPLANTEARAN EN OBRA.
PARA DISTANCIAS INFERIORES A 4 m.l. NO ES PRECEPTIVA LA INSTALACIÓN DE VALVULA DE TOMA.



E.4 DETALLE REDUCTORA CON BY-PASS SIN REDUCIR (fig.23)

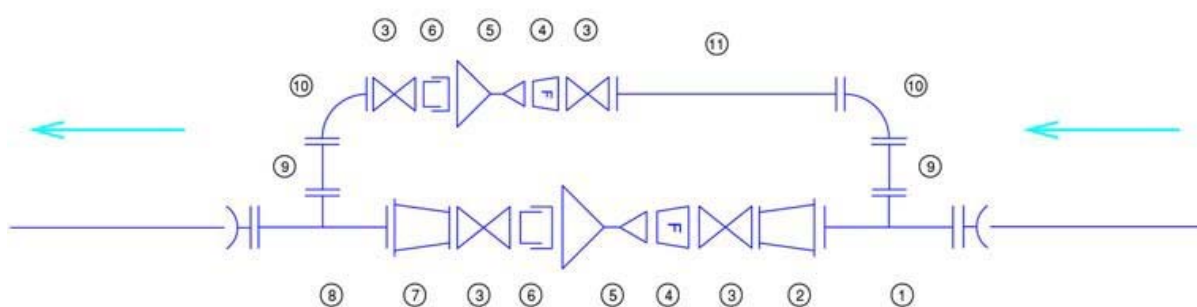


- ① TE BBB
- ② CONO FD BB
- ③ VALV. COMPUERTA A.E.
- ④ FILTRO "Y"

- ⑤ REDUCTORA DE PRESIÓN DE ACCIÓN DIRECTA "IRUA" O SIMILAR
- ⑥ CARRETE DESMONTAJE INOX.
- ⑦ CONO FD BB
- ⑧ TE BBB

- ⑨ CARRETE FD BB L1
- ⑩ CODO FD BB 90°
- ⑪ CARRETE FD BB L2
- ⑫ CARRETE FD BB L3

E.5 DETALLE REDUCTORA CON BY-PASS REDUCIDO (fig.24)



- ① TE BBB
- ② CONO FD BB
- ③ VALV. COMPUERTA A.E.
- ④ FILTRO "Y"

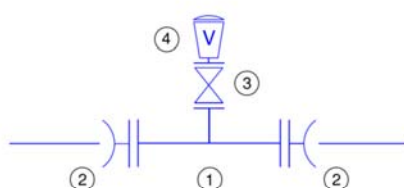
- ⑤ REDUCTOR DE PRESIÓN DE ACCIÓN DIRECTA "IRUA" O SIMILAR
- ⑥ CARRETE DESMONTAJE INOX.
- ⑦ CONO FD BB
- ⑧ TE BBB

- ⑨ CARRETE FD BB L1
- ⑩ CODO FD BB 90°
- ⑪ CARRETE FD BB L2



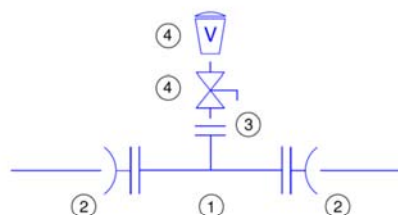
E.6 DETALLE VENTOSA (fig.25)

VENTOSA $\varnothing \geq 50$ mm.



- ① TE BBB
- ② BRIDA ENCHUFE J.M.
- ③ VALV. COMPUERTA A.E.
- ④ VENTOSA

VENTOSA $\varnothing < 50$ mm.



- ① TE BBB
- ② BRIDA ENCHUFE J.M.
- ③ BRIDA CIEGA ROSCADA A \varnothing VENTOSA
- ④ VALVULA BOLA + ENLACES ROSCADOS
- ④ VENTOSA TRIFUNCIONAL ROSCA HEMBRA



RED DE SANEAMIENTO

A. Canalizaciones

A.1 CONDICIONES GENERALES

A.1.1 TIPOLOGÍA

Tanto redes de saneamiento nuevas como redes a renovar, serán siempre proyectadas de manera SEPARATIVA.

Así pues, en el caso de actuaciones ubicadas en una zona con redes unitarias, se deberá igualmente construir una red separativa que disponga de las obras provisionales necesarias para reunir de manera provisional aguas fecales y pluviales, en espera de que futuras actuaciones prosigan con la red separativa.

De igual modo se podrá exigir la ejecución de tanques anti-tormenta para regular los caudales máximos

A.1.2 UBICACIÓN DE LAS REDES

Como norma general y al objeto de facilitar las labores de reparación y mantenimiento, en las zonas urbanas las redes de alcantarillado discurrirán preferiblemente bajo las aceras.

Caso de no poder discurrir la conducción bajo la acera y tener que hacerlo bajo la calzada, deberá evitarse, en cualquier caso, la franja de 1,5 m de ancho a partir del bordillo de cada acera, donde se prevea la posibilidad de aparcamiento de vehículos.

Para garantizar el acceso a las redes en futuras labores de mantenimiento y explotación, se ha de mantener una distancia con el resto de los servicios de, al menos 30 cm., entre generatrices exteriores.





A.1.3 CONEXIONES CON LAS REDES EXISTENTES

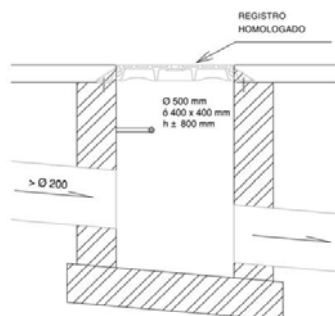
Los puntos de conexión con las redes de saneamiento existentes serán indicados por Gipuzkoako Urak - Aguas de Gipuzkoa en el informe previo a la aprobación del Proyecto.

Los usuarios que utilicen agua para actividades comerciales o industriales con un consumo superior a 3.000 m³/año o que utilicen agua de otros recursos no municipales o con carga superior a 70 habitantes equivalentes deberán solicitar la correspondiente autorización de vertidos antes de conectar a la Red General.

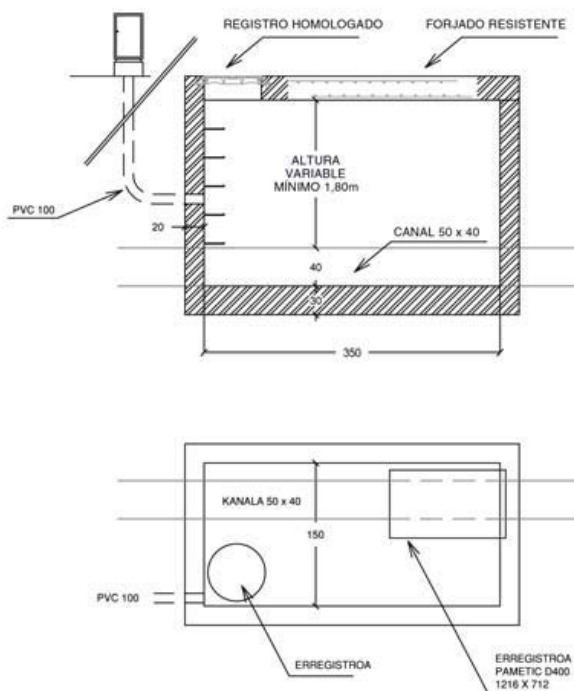
Estos usuarios deberán instalar previamente a su conexión de saneamiento una arqueta de control, donde confluyan todos los vertidos autorizados, de carácter propio y única, siempre que la distancia entre acometidas no sea superior a 200 metros, en cuyo caso podrá disponer de dos puntos de conexión.

La arqueta de control corresponderá con alguno de estos dos tipos:

ARQUETA TIPO I (fig.26)



ARQUETA TIPO II (fig.27)





Aquellos que, no reuniendo las condiciones expuestas en el párrafo anterior, tengan procesos que produzcan o puedan producir vertidos agresivos a los colectores o que puedan contener metales pesados u otros elementos calificables como materias inhibidoras, por su efecto negativo en los procesos de depuración, deberán solicitar igualmente la correspondiente autorización de vertidos antes de conectar a la Red General.

A.1.4. PREVISIONES A FUTURO

Todos los proyectos que contemplen redes de saneamiento deberán considerar para su estudio las previsiones a futuro que Gipuzkoako Urak - Aguas de Gipuzkoa disponga para dichas redes.

Por lo tanto los trazados tanto en planta como en alzado, así como las secciones se proyectarán de tal manera que se ajusten a las previsiones futuras.

A.1.5. DIÁMETROS Y PENDIENTES

El diámetro mínimo a utilizar será:

- Redes generales: 300 mm.
- Acometidas con longitud menor de 10 m: 250 mm
- Acometidas con longitud mayor de 10 m: 300 mm

Cualquier otro criterio requerirá la aprobación de GUSA

Las pendientes mínimas y máximas admisibles serán:

DIÁMETRO	PENDIENTES	
	MINIMA	MAXIMA
ACOMETIDAS	2,5%	7%
300 - 600	1,5%	6%





Las velocidades mínimas y máximas admisibles serán:

MATERIAL	VELOCIDADES (m/s)	
	MINIMA	MAXIMA
HORMIGON	0,7	4
PVC - PP	0,6	5

Nunca la velocidad mínima justificará la reducción del diámetro por debajo del mínimo exigido.

Cuando un Proyecto no cumpla alguno de los requisitos de diámetro o pendiente establecidos, deberá justificar expresamente la solución adoptada y necesitará aprobación expresa de Gipuzkoako Urak - Aguas de Gipuzkoa.

A.1.6. DESVIACIONES MÁXIMAS ADMISIBLES

No serán admisibles:

- Aplastamientos que supongan una reducción de la sección mayor del 5%.
- Pendientes inferiores al 1% en más de 6 m. consecutivos.

No será admisible en ningún caso la existencia de juntas a la vista.

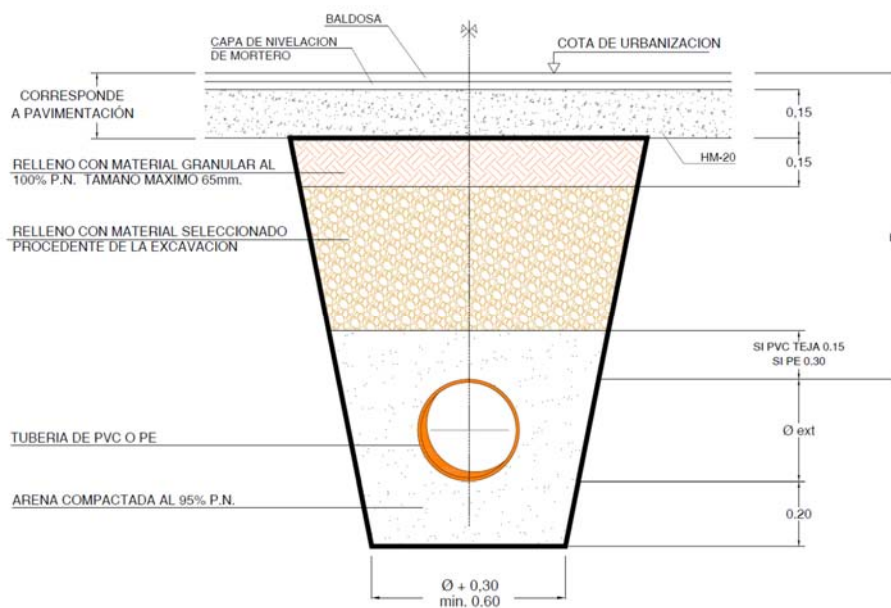
Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa podrá ordenar la reparación de aquellos tramos mal ejecutados.



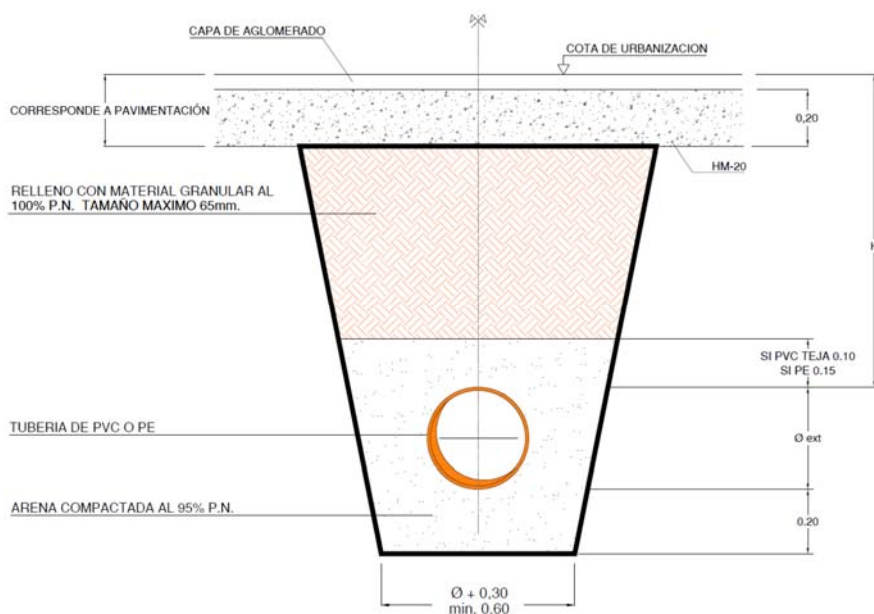


A.1.7. SECCIONES TIPO ZANJA SANEAMIENTO

SECCION TIPO I SANEAMIENTO – ZANJA EN ACERA (fig.28)

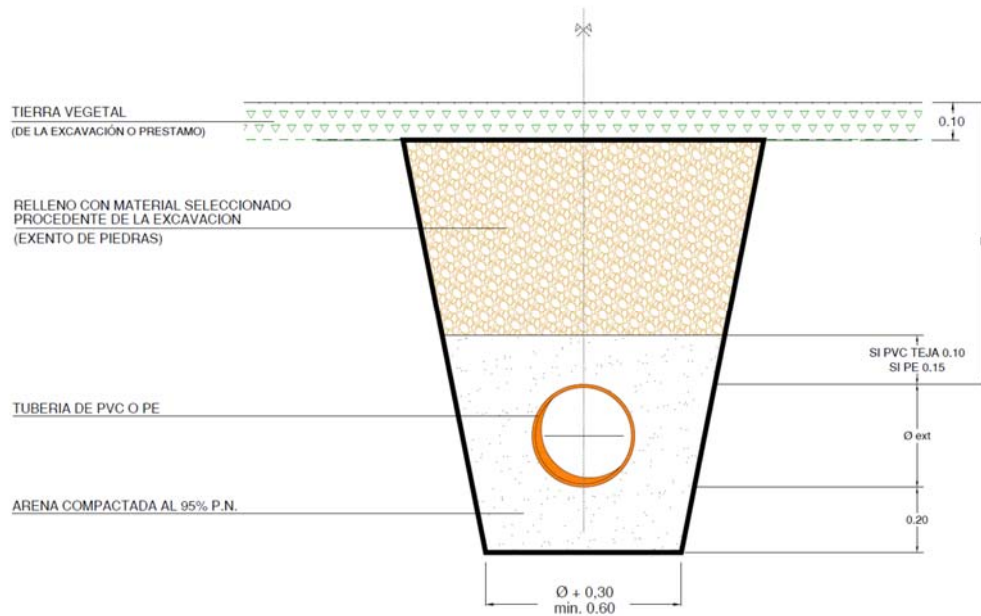


SECCION TIPO II SANEAMIENTO – ZANJA EN CALZADA (fig.29)

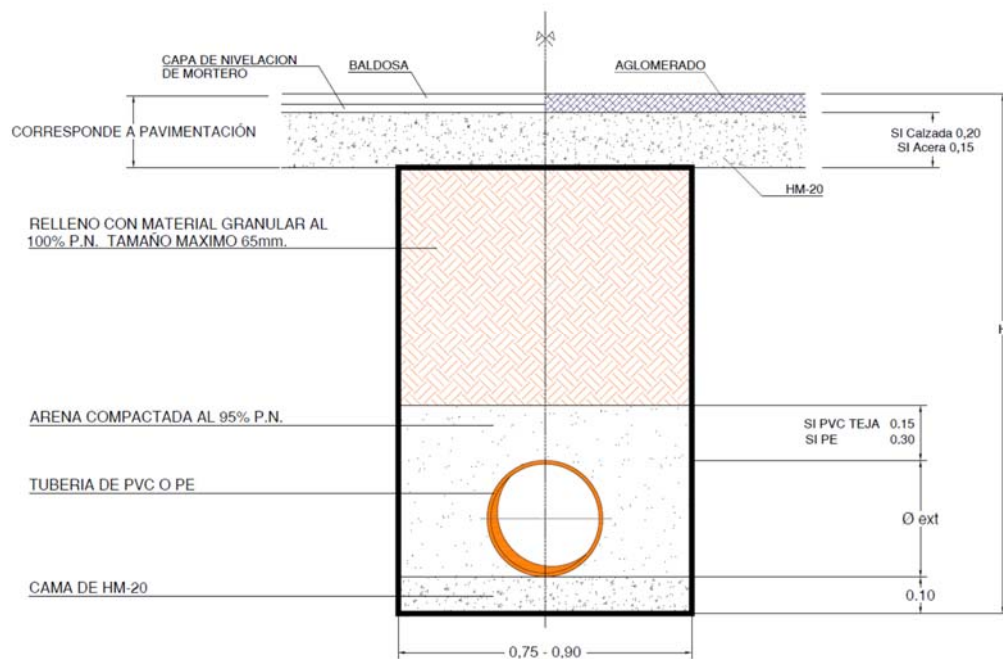




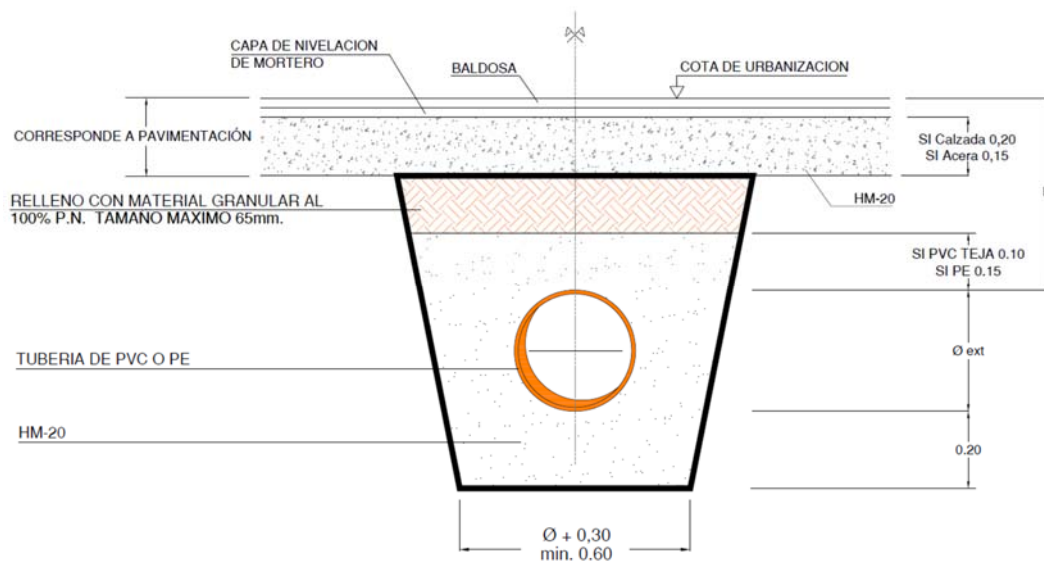
SECCION TIPO III SANEAMIENTO - ZANJA EN TIERRAS (fig.30)



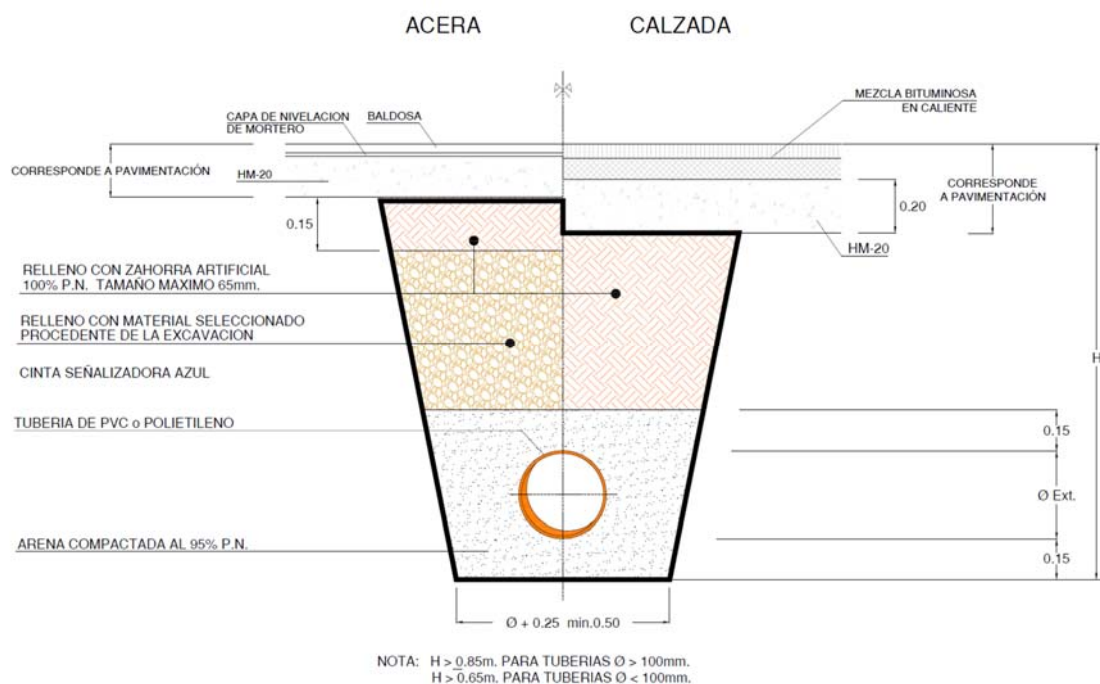
SECCION TIPO IV SANEAMIENTO - ZANJA $1,5 < h < 2$ mts. (fig.31)



SECCION TIPO V SANEAMIENTO – ZANJA H < 0,60 mts. (fig.32)



SECCION TIPO VI SANEAMIENTO – ZANJA ACOMETIDA (fig.33)





A.2 TUBERÍAS DE PVC

A.2.1. DESCRIPCIÓN

Las tuberías de PVC serán de color teja, correspondientes como mínimo a la clase SN 4 y deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE-EN 1401: Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).

A.2.2. MARCADO

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

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial
- Fecha de fabricación (mes y año)
- Tipo de material
- Diámetro nominal, DN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Presión nominal, PN.
- Longitud de tubo
- Referencia a la norma correspondiente.
- Marcado de Conformidad de la norma UNE-EN 1401.

A.2.3. INSTALACIÓN

Las tuberías se instalarán según lo indicado en las secciones tipo correspondientes.

Así pues, cuando la distancia entre la generatriz superior del tubo y la cota del terreno sea igual o superior a 60 cm. (1 m como norma general), se instalará en primer lugar una cama de arena de 20 cm., sobre la cual se apoyará la tubería. Posteriormente será recubierta en su totalidad con arena de cantera hasta 15 cm. desde las generatrices exteriores.

Cuando la distancia entre la generatriz superior del tubo y la cota del terreno sea menor de 60 cm. o superior a 3 m, se instalará primeramente una cama de hormigón de 20 cm., sobre la cual se apoyará la tubería. Posteriormente será recubierta en su totalidad con hormigón según lo indicado en la sección tipo.





De igual manera, en aquellos tramos en los que la pendiente sea superior al 25%, la sección tipo incluirá el hormigonado completo de la conducción.

Cuando la red de fecales sea susceptible de ser afectada por mareas o por nivel freático se exigirán por parte de Gipuzkoako Urak - Aguas de Gipuzkoa soluciones de relleno adecuadas.

A.3 TUBERÍAS DE HORMIGÓN

A.3.1. DESCRIPCIÓN

Las tuberías de hormigón han de cumplir lo especificado en la norma UNE-EN 1916 "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión" y su complemento nacional UNE 127 916.

Sólo será admisible el uso de tuberías de hormigón en diámetros mayor o igual a 500 mm, y pertenecerán como mínimo a la Clase 135, según UNE-EN 1916 (o a la Clase-IV si fuera marcada según Norma ASTM/C76).

En cada caso particular se deberá realizar el cálculo mecánico correspondiente que justifique la clase resistente a colocar, para lo cual se deberá considerar tanto de la profundidad, como el tipo de cargas asociadas y el tipo de relleno a emplear.

A.3.2. MARCADO

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

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial
- Fecha de fabricación.
- Tipo de hormigón (y cemento).
- Diámetro nominal, DN.
- Referencia a la norma correspondiente.
- Marcado CE.





A.3.3. INSTALACIÓN

Previa a la colocación de la tubería de hormigón (a 1m de profundidad como norma general), se deberá ejecutar una cama nivelada de hormigón de 10 cm.

Tras colocar el tubo sobre la solera, éste se enriñonará a 120° con hormigón y posteriormente se recubrirá con material granular de cantera compactado en tongadas hasta, como mínimo, 45 cm desde las generatrices exteriores.

Cuando la red de fecales sea susceptible de ser afectada por mareas o por nivel freático se exigirán por parte de Gipuzkoako Urak - Aguas de Gipuzkoa soluciones de relleno adecuadas.

A.4 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

A.4.1 DESCRIPCIÓN

La tubería y accesorios de fundición dúctil serán fabricados según norma UNE EN 598+A1 e ISO 7186. Además, deberán presentar el certificado de cumplimiento de la norma ISO 9001 en vigor de la fábrica de la que procedan los materiales (tubos y accesorios).

Características:

Resistencia Mínima a la tracción : Rm	420 Mpa
Limite convencional de elasticidad a 0,2 % Rp	> 270 Mpa
Elongación mínima después de la rotura, A	10 %
Dureza Brinell inferior a	230 HB

A.4.2 NORMATIVA

Se deben cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- **UNE-EN 598 + A1:** Tubos, racores, y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 681-1:** Junta automática flexible NBR. Requisitos de materiales para juntas de estanquidad de tuberías de canalizaciones agua y en drenaje.
- **EN 10.204:** Tipos de documentos de inspección de productos metálicos.
- **UNE EN ISO 9001:** Sistema de gestión de la calidad. Requisitos.





A.4.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y REVESTIMIENTOS

A.4.3.1 Geometría. Espesor de pared

Geometría						
DN	DE nominal	Tolerancia	D max enchufe	DI	espesor nominal	Tolerancia
80	98	+1 / -2,7	146	102	4,8	-1,3
100	118	+1 / -2,7	166	122	4,8	-1,3
125	144	+1 / -2,8	197	148	4,8	-1,3
150	170	+1 / -2,9	219	174	4,8	-1,3
200	222	+1 / -3,0	277	222	4,9	-1,5
250	274	+1 / -3,1	329	278	5,3	-1,6
300	326	+1 / -3,3	386	330	5,6	-1,6
350	378	+1 / -3,4	439	382	6,0	-1,7
400	429	+1 / -3,5	495	434	6,3	-1,7
450	480	+1 / -3,6	549	485	6,7	-1,8
500	532	+1 / -3,8	604	537	7,0	-1,8

Los tubos deberán tener un espesor definido por la Norma y una longitud útil de, al menos, 5,50 metros.

A.4.3.2 Revestimiento interno

Todos los tubos deben ser revestidos internamente con una capa de mortero de cemento aluminoso, aplicada por centrifugación del tubo, o con cualquier otro revestimiento que esté en conformidad con la norma UNE EN 197-1 en vigor.

A.4.3.3 Revestimiento externo

Los tubos se revestirán externamente con dos capas, según Norma UNE EN 598.

- Capa de Zinc metálico, no inferior a 200 g/m²).
- Capa de pintura bituminosa roja de acabado, espesor medio no inferior a 70 µm.

Los accesorios contarán con un recubrimiento exterior e interior.





A.4.4 MARCADO

Todos los tubos y accesorios deben llevar como mínimo la siguiente información:

Marcado mediante moldeo o estampado en frío:

- El nombre o marca del fabricante.
- La identificación del año de fabricación.
- La identificación como fundición dúctil.
- El DN.
- El PN de las bridas, si procede.

Pueden ir pintados o fijados al embalaje:

- La referencia a la Norma UNE EN 598.

A.4.5 TRAZABILIDAD

El fabricante debe garantizar la trazabilidad de la tubería y accesorios para lo que deberá identificar el lote de fabricación de manera durable y mantener los registros de los resultados de los ensayos.

A.4.6 SISTEMAS DE UNIÓN

En el caso de tubos, la junta deberá ser del tipo automática flexible. Para accesorios la junta deberá ser mecánica para facilitar su conexión y orientación salvo casos en que, por limitaciones de presión y/o trazado sea obligado el uso de otro tipo de juntas.

Cuando las piezas lleven unión con brida, serán conformes con la serie ISO y podrán ser móviles. Los anillos de elastómero de tubos y accesorios cumplirán la norma UNE EN 681-1.

Cualquier otro material deberá ser aprobado previamente por GUSA





A.5. POZOS DE REGISTRO

A.5.1. MATERIALES

Los pozos de registro se ejecutarán de hormigón, pudiendo ser prefabricados o "in situ".

Si el diámetro interior (o alguno de los lados) es menor de 1 metro será de hormigón en masa.

Si el diámetro interior (o alguno de los lados) es mayor o igual a 1 metro será de hormigón armado.

Las medias cañas en las soleras de los pozos se realizarán mediante tubo pasante cortado a media generatriz y los recrecidos laterales serán de hormigón y tendrán una pendiente mínima del 8% para evitar el depósito de sedimentos.

Deberán reunir las condiciones necesarias de estanqueidad, muy especialmente en la unión con la conducción de saneamiento. En condiciones especiales se podrá exigir junta de goma, aplicación de bentonita, o cualquier procedimiento que asegure la estanqueidad.

Todos los pozos han de disponer de pates de alma de acero recubiertos de polipropileno, con una separación entre ellos de 30 cm.

En algunos casos y a criterio de GUSA, se podrá exigir el fondo del pozo con plaqueta cerámica.

Para pozos de registro con profundidades mayores de 3,5 m se presentarán soluciones específicas al acceso que deberán ser aprobadas por Gipuzkoako Urak - Aguas de Gipuzkoa.

A.5.2. COLOCACION DE LOS POZOS

Se instalarán pozos de registro:

- En los inicios de cada ramal.
- En los cambios de pendiente en alzado o alineación en planta de la conducción (en ningún caso se admitirán codos o cambios de alineación sin pozos de registro).
- En los cambios de diámetro o de material de la conducción.
- En la unión de ramales.
- En tramos rectos, a una distancia no mayor de 40 m.





- En caso de incorporación de acometidas.
- Sobre acometidas, en límites de propiedad

A.5.3. DIMENSIONES

Las dimensiones de los pozos dependerán tanto de su profundidad como del diámetro de la conducción incidente y del número de acometidas que reciba. En la siguiente tabla se resumen los casos más habituales:

DIÁMETRO INCIDENTE	Nº ACOMETIDAS	$H \leq 1m$	$1m \leq H \leq 2m$	$H \geq 2m$
300 - 400	≤ 3	80 cm	100 cm.	120 cm.
	> 3			
500 - 600	≤ 3	100 cm	100 cm.	120 cm.
	> 3		120 cm.	150 cm.
800 - 1000	≤ 3	-	120 cm.	150 cm.
	> 3	-	150 cm.	180 cm.

A.5.4. POZOS DE REGISTRO "IN SITU"

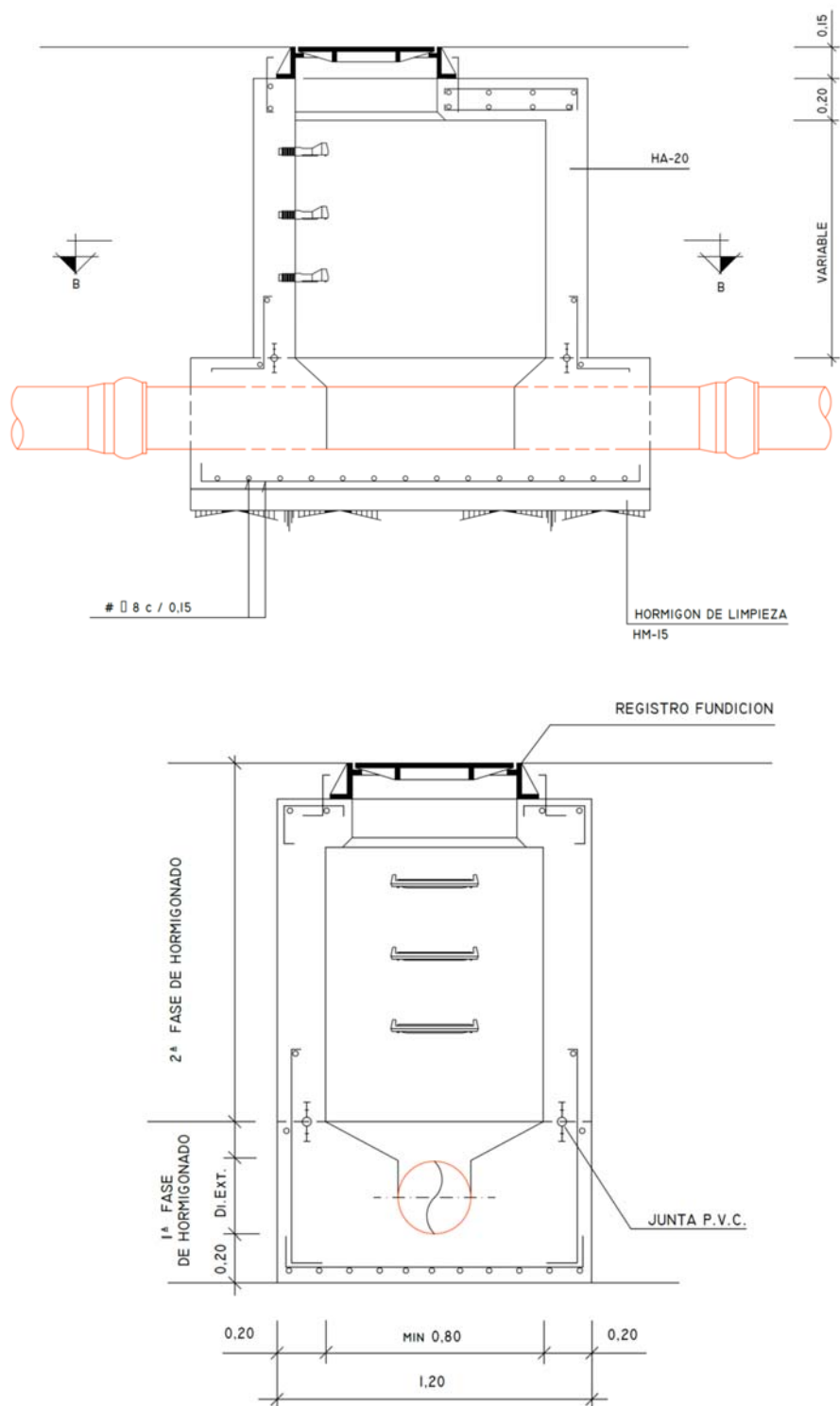
En primer lugar se ejecutará la solera de hormigón y posteriormente se ejecutarán las paredes, encofradas a dos caras y con vibrado del hormigón.

El espesor mínimo de la pared será de 15 cm. para el caso de hormigón armado y de 20 cm. si se trata de hormigón en masa.





POZO DE REGISTRO "IN SITU" (fig.34)





A.5.5. POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS

A.5.5.1. GENERALIDADES

Todos los elementos cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1917 “Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibras de acero” y complemento nacional UNE 127 917.

El pozo ha de ser estanco, por lo que, tanto entre los módulos que lo integran como en las conexiones de acometidas, se incorporará un anillo elastomérico que garantice la estanqueidad.

A.5.5.2. MARCADO

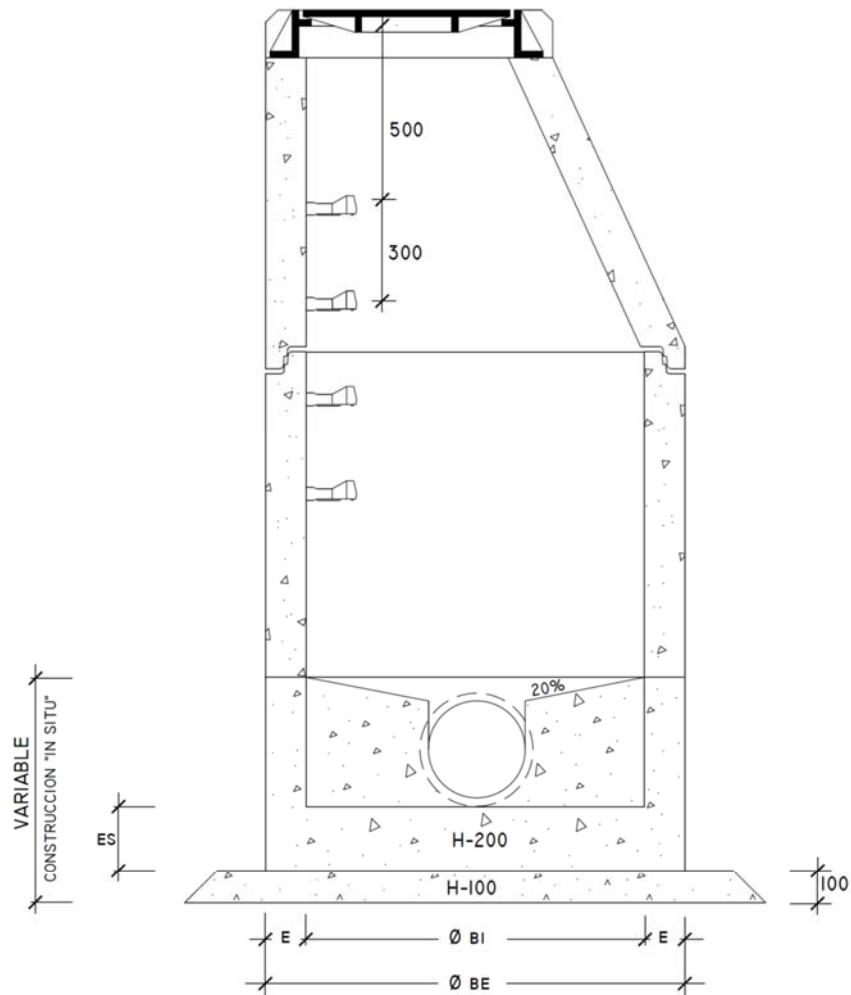
Todos los elementos (base, anillo, cono reducción) deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial
- Fecha de fabricación.
- Tipo de hormigón.
- Diámetro nominal, DN.
- Referencia a la norma correspondiente.
- Marcado CE.





POZO DE REGISTRO PREFABRICADO (fig.35)



COTAS ORIENTATIVAS EN MM.				
Ø BI	1000	1200	1500	
Ø BE	1240	1520	1600	2100
H	1025	1200	1355	1700
E	120	160	200	300
ES	150	200	300	

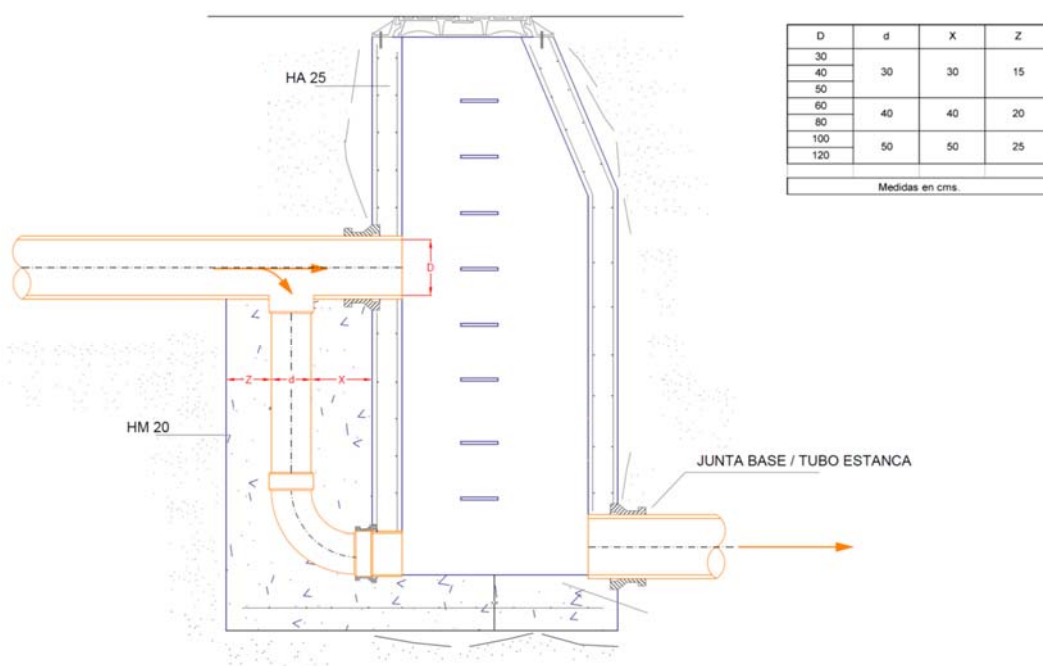


A.6. POZOS DE SALTO Y RESALTO.

Se intentará evitar en todo caso la construcción de pozos de salto y de resalto en la red de saneamiento, contemplando las velocidades máximas de proyecto de la red, e incluso superándolas previa autorización expresa de GipuzkoakoUrak – Aguas de Gipuzkoa.

Si aun así se viera conveniente la creación de puntos de pérdida de cota hidráulica, tanto pozos de salto (pérdida de cota $< 1,00$ m) como pozos de resalto (pérdida de cota $> 1,00$ m) se ejecutarán según croquis anexo, de tal manera que consten de una cámara de entrada con tubo vertical de diámetro igual o superior a 250 mm, para paso del agua residual, e incorporación de las aguas a cota de solera en un pozo de registro.

POZO DE SALTO / RESALTO (fig.36)





A.7. TAPAS

Las tapas de registro serán de fundición dúctil, fabricadas según norma UNE EN 124. Además, deberán presentar el certificado de cumplimiento de la norma ISO 9001 en vigor de la fábrica de la que procedan los materiales (tubos y accesorios).

En pozos de registro se utilizarán tapas de clase resistente D-400 como mínimo, serán circulares de 60 cm de cota de paso, articuladas, con abertura hasta 120° y articulación con bloqueo a 90°, extraíbles en posición vertical y con junta antirruido y antidesplazamiento de neopreno o vinilo de acetato. En la medida de lo posible, los conjuntos se colocarán en el sentido del tráfico.

En zonas inundables se colocarán tapas estancas.

En arquetas de acometida, siempre que estén en acera, se utilizarán tapas de 40x40 cm. como mínimo de cota de paso, de la clase C-250, en función de su ubicación. En zona no transitable por vehículos se podrá instalar de una clase resistente menor.

Todas las tapas deben ir marcadas con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del fabricante
- Diámetro nominal, DN.
- Identificación del Servicio correspondiente (Pluviales, Saneamiento, Agua Potable).
- Referencia a la norma EN 124.
- Certificación de producto AENOR u otra Entidad Acreditada por ENAC.

Los marcos de tapa se instalarán de la siguiente manera (ver croquis):

Se apoyarán directamente sobre el hormigón saneado del pozo o arqueta. El nivelado de cota se ejecutará mediante sistemas que garanticen su estabilidad en fases posteriores.

Se anclarán con un mínimo de 3 spits de 14 mm de diámetro o 4 de 12 mm, con doble tuerca.

Una vez nivelado a cota de rasante y encofrado interiormente, se hormigonará y vibrará la zona entre la arqueta y el marco, según EHE, de forma que éste último quede solidario con el primero, exento de huecos, finalizando con la retirada de encofrados y ejecución de capa de acabado.

El detalle de colocación de marco y tapa se corresponde exactamente al definido para las arquetas de abastecimiento (*fig 12*).

En caso de utilizarse tapas rellenables serán de aluminio y extraíbles con gancho

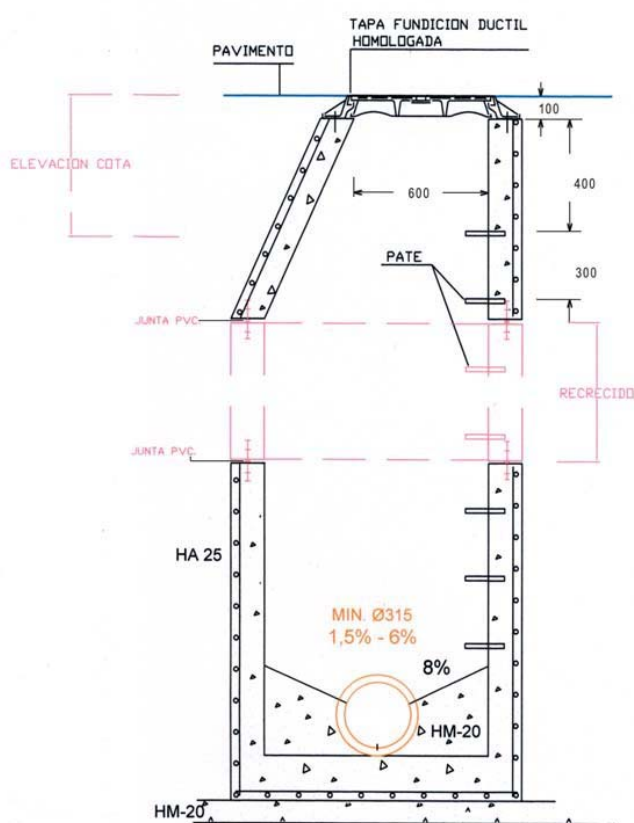
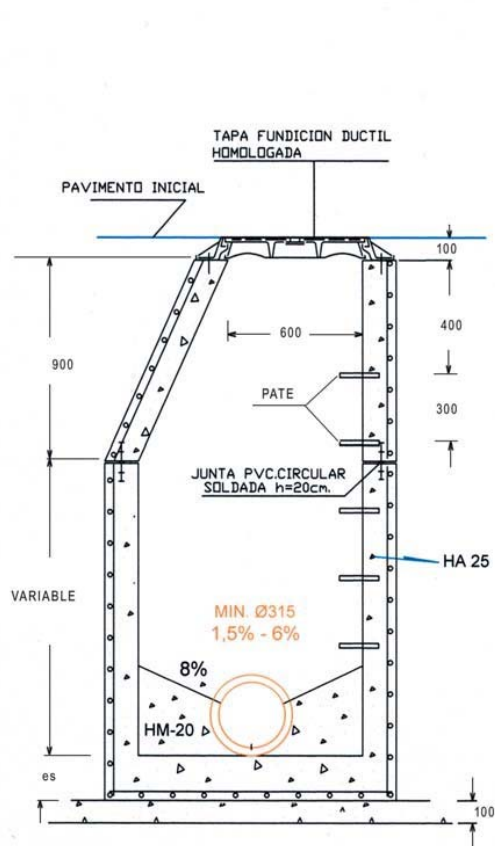




A.8. RECRECIDO DE UN POZO DE SANEAMIENTO

Para adaptar un pozo de saneamiento a una modificación de la rasante, el recrecido del pozo no se realizará elevando la sección a partir de la tapa del registro existente, sino por la zona de máxima anchura, según el detalle.

EJECUCION DEL RECRECIDO DE UN POZO DE REGISTRO (fig.37)





A.9. PRUEBAS DE LA TUBERIA DE SANEAMIENTO INSTALADA

A.9.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Las pruebas de estanqueidad se realizarán según la Norma UNE EN 1610, pudiendo ser con agua ó aire.

Gipuzkoako Urak – Aguas de Gipuzkoa exigirá la ejecución de pruebas de estanqueidad en tubos y pozos cuando la red ejecutada esté situada bajo nivel freático o afectada por corrientes de marea o cuando detecte defectos de ejecución que puedan conllevar la pérdida de estanqueidad.

A.9.2. INSPECCIÓN CON CÁMARA CTV

Previa a la reposición final y antes de su puesta en servicio, todos los tramos de las redes generales de saneamiento y acometidas serán inspeccionadas mediante circuito cerrado de TV.

Se avisará previamente a los técnicos de GUSA para que estén presentes en la prueba de videoinspección.

La inspección se realizará en conducciones limpias y siempre con circulación de agua.

La inspección deberá certificar la correcta ejecución de las conducciones y arquetas, de no ser así, GipuzkoakoUrak – Aguas de Gipuzkoa ordenará su reparación y la nueva video inspección de los tramos reparados.





RED DE SANEAMIENTO

B. Acometidas

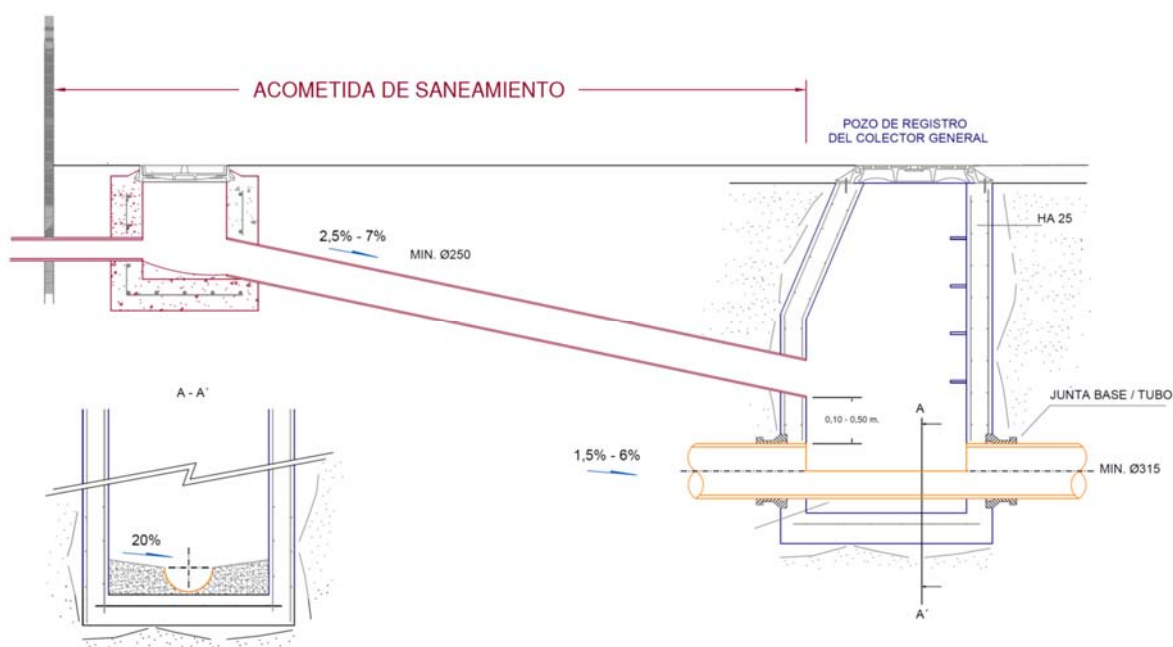
B.1. CONDICIONES GENERALES

Las redes pluviales y las redes fecales se ejecutarán de manera independiente hasta el entronque con la red general, independientemente de que ésta sea o no separativa.

Se instalarán tubos de PVC. Los diámetros a emplear serán:

- Para longitudes menores de 10 m: Mín.250 mm.
- Para longitudes mayores de 10 m: Mín 300 mm.

POZO – ACOMETIDA (fig.38)





No saldrán por debajo de 1m del nivel de la acera en fachada y discurrirán siempre por encima del nivel del colector general al que acometan.

Siempre que la longitud de la acometida domiciliaria sea superior a 2 m, debe hacerse con una arqueta de registro junto a la fachada y desde esta arqueta la conducción hasta el pozo de la red. En el resto de casos se podrá acometer directamente al pozo de registro del colector.

Las arquetas de acometida domiciliarias, tendrán unas dimensiones interiores mínimas de 40x40 cm y un máximo de 1m de profundidad.

Las arquetas de acometida domiciliarias serán de hormigón "in situ" con paredes y solera de, como mínimo, 15 cm de espesor y dispondrán de media caña en el fondo.

Las paredes se encofrarán a dos caras y se vibrará el hormigón.

Se garantizará la estanqueidad de las mismas sellando el entronque de los tubos con mortero expansivo o junta de estanqueidad.

La tapa de la arqueta será de fundición dúctil y cumplirá lo especificado en cuanto a tapas en el presente reglamento técnico.

B.1.1. ESTANQUEIDAD EN ACOMETIDAS E INSTALACIONES PARTICULARES

En las instalaciones interiores de cualquier edificio se asegurará la estanqueidad, de forma que cualquier incidencia o atasco en la conducción general no producirá daños reclamables a G.U.S.A.





ANEXO I:

Pruebas a realizar

* Se realizarán siempre en presencia de los técnicos de GUSA

REDES DE ABASTECIMIENTO:

- Prueba de presión.
- Prueba de estanqueidad.
- Limpieza.
- Desinfección.
- Análisis de Control

REDES DE SANEAMIENTO:

- Prueba de estanqueidad.
- Inspección con cámara CTV.





ANEXO II:

Aceptación de las redes de abastecimiento y de saneamiento

Una vez comprobada la correcta ejecución de las obras, con arreglo a lo fijado en el presente reglamento técnico, se podrá proceder a la Aceptación Provisional de las redes por parte de GipuzkoakoUrak – Aguas de Gipuzkoa, para lo cual se deberá constar de:

- Informe de pruebas de presión y de estanqueidad (si se hiciera) realizadas en la red de abastecimiento, en presencia de los técnicos de GUSA y con el visto bueno de la Dirección Facultativa de las obras.
- Resultado del análisis de control del agua de la red de la nueva red de abastecimiento.
- Filmación de las conducciones de saneamiento en formato DVD ó MPEG e Informe correspondiente, con indicación de pendiente y tramo inspeccionado.
- Informe de pruebas de estanqueidad (si se hiciera) realizadas en la red de saneamiento, con el visto bueno de la Dirección Facultativa de las obras.
- Planos que reflejen fielmente las conducciones de abastecimiento y saneamiento ejecutadas (pendientes, materiales, diámetros, profundidad,...), con los requisitos mínimos siguientes:
 - Digitalizados en formato dwg.
 - Datos de coordenadas UTM, en caso de no estar georreferenciadas.
 - Escala real.
 - Orientación al norte.
 - La información de las entidades clasificada en capas.
 - Las entidades de altimetría (curvas de nivel) con datos de elevación en eje Z.

La aceptación provisional de las redes no exime del cumplimiento de la garantía establecida, por lo que los defectos detectados en las redes de abastecimiento y saneamiento deberán ser subsanados a cuenta del promotor durante el periodo de garantía.

Transcurrido el plazo de garantía que, salvo estipulación expresa de lo contrario, tendrá una duración de un año (según Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas), y en el caso de que no existiesen defectos reseñables, se procederá a la Aceptación Definitiva de las Redes GipuzkoakoUrak – Aguas de Gipuzkoa.