

# **NORMAS TÉCNICAS DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA DE AGUA DE LA MANCOMUNIDAD DE MUNICIPIOS DEL CAMPO DE GIBRALTAR. ARCGISA**

## **INDICE**

### **CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES.**

- 1.1.- OBJETO.**
- 1.2.- ALCANCE**
- 1.3.- NORMATIVA RELACIONADA.**
  - 1.3.1.- DOCUMENTOS RELACIONADOS.**
  - 1.3.2.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES.**
- 1.4.- DEFINICIONES.**
- 1.5.- MATERIALES AUTORIZADOS POR ARCGISA.**

### **CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS GENERALES.**

- 2.1.- TIPO DE RED.**
- 2.2.- SISTEMAS DE CIRCULACIÓN.**
- 2.3.- DISEÑO DE LA RED.**
- 2.4.- TRAZADO Y SITUACIÓN.**
- 2.5.- COEXISTENCIA CON OTROS SERVICIOS.**
- 2.6.- VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.**
- 2.7.- PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.**
- 2.8.- SECCIONES A UTILIZAR.**
- 2.9.- RED GENERAL.**
  - 2.9.1.- MATERIALES A UTILIZAR.**
  - 2.9.2.- DIÁMETROS NORMALIZADOS.**
- 2.10.- INSTALACIONES INTERIORES DE SANEAMIENTO.**
- 2.11.- ACOMETIDAS DE VERTIDO.**
- 2.12.- ACOMETIDAS DE IMBORNAL.**
  - 2.12.1.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS ACOMETIDAS DE IMBORNAL.**
- 2.13.- REQUISITOS GENERALES DE LOS CONDUCTOS.**
- 2.14.- CARACTERÍSTICAS DE LAS JUNTAS.**
- 2.15.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.**
  - 2.15.1.- POZOS DE REGISTRO.**
  - 2.15.2.- POZOS DE RESALTO.**
  - 2.15.3.- CÁMARAS.**
  - 2.15.4.- ALIVIADEROS.**
  - 2.15.5.- IMBORNALES.**
  - 2.15.6.- CANALES DE DESAGÜE ABIERTOS.**
  - 2.15.7.- TAPAS Y MARCOS PARA POZOS Y CÁMARAS.**
  - 2.15.8.- REJILLAS Y MARCOS PARA IMBORNALES.**
  - 2.15.9.- PATES DE POLIPROPILENO.**

### **CAPÍTULO 3: CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES.**

- 3.1.- INTRODUCCIÓN.**
- 3.2.- CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS PLUVIALES.**

**3.2.1.- DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DE APORTACIÓN.**

**3.2.2.- COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA.**

**3.2.3.- DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.**

**3.2.4.- INTENSIDAD DE LLUVIA.**

**3.3.- CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES.**

## **CAPÍTULO 4: CÁLCULO HIDRÁULICO.**

**4.1.- INTRODUCCIÓN.**

**4.2.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.**

**4.3.- VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN.**

**4.4.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO.**

## **CAPÍTULO 5: CÁLCULO MECÁNICO.**

**5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES.**

**5.2.- CRITERIOS ESTRUCTURALES A CONSIDERAR.**

**5.3.- OTROS.**

**5.4.- METODOS DE CÁLCULO.**

## **CAPÍTULO 6: INSTALACIÓN, PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE LA RED.**

**6.1.- INSPECCIÓN Y REPLANTEO.**

**6.2.- SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LAS TUBERÍAS.**

**6.3.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS.**

**6.4.- MONTAJE DE LA TUBERÍA.**

**6.5.- RELLENO DE LAS ZANJAS.**

**6.6.- REPOSICIÓN DE LOS PAVIMENTOS.**

**6.7.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.**

**6.8.- LIMPIEZA, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE LA RED.**

## **CAPÍTULO 7: TRAMITACIÓN DE LOS PROYECTOS.**

**7.1.- INFORME PREVIO DE PROYECTOS.**

**7.2.- DOCUMENTACIÓN MÍNIMA A PRESENTAR**

**7.3.- INCUMPLIMIENTO**

**8.- DISPOSICIÓN TRANSITORIA.**

**9.- PLANOS.**

**Plano nº 1. IMBORNAL DE REJILLA.**

**Plano nº 2. IMBORNAL MIXTO REJILLA BUZON TIPO I.**

**Plano nº 3. IMBORNAL MIXTO REJILLA BUZON TIPO II.**

- Plano nº 4. ACOMETIDA DE IMBORNAL A REDES.**
- Plano nº 5. ACOMETIDA DE VERTIDO CON ENTRONQUE DIRECTO MEDIANTE JUNTA DE GOMA.**
- Plano nº 6. ACOMETIDA DE VERTIDO CON ENTRONQUE DIRECTO SOBRE TUBO DE PVC-U.**
- Plano nº 7. ACOMETIDA DE VERTIDO CON ENTRONQUE A POZO.**
- Plano nº 8. CONEXIÓN TUBO DE SALIDA / MANGUITO DE EMPALME.**
- Plano nº 9. ACOMETIDA DE IMBORNAL RED SEPARATIVA.**
- Plano nº 10. MODELO ARQUETA TIPO I.**
- Plano nº 11. ARQUETA DE ARRANQUE TUBULAR TIPO II.**
- Plano nº 12. MODELO DE ARQUETA SEPARADORA DE ACEITES Y GRASAS.**
- Plano nº 13. MODELO DE ARQUETA PARA TOMA DE MUESTRAS.**
- Plano nº 14. ESQUEMA INSTALACION INTERIOR EN UN EDIFICIO.**
- Plano nº 15. SECCION TIPO DE ZANJA. TUBERIA SOBRE BASE GRANULAR.**
- Plano nº 16. SECCION TIPO DE ZANJA. TUBERIA SOBRE BASE RIGIDA.**
- Plano nº 17. POZO DE REGISTRO TIPO I.**
- Plano nº 18. POZO DE REGISTRO TIPO II.**
- Plano nº 19. POZO DE REGISTRO TIPO III.**
- Plano nº 20. POZO DE RESALTO.**
- Plano nº 21. PATES.**
- Plano nº 22. EBAR URBANA.**
- Plano nº 23. EBAR INDUSTRIAL.**

## **CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES.**

### **1.1.- OBJETO.**

Se redactan las presentes Instrucciones Técnicas con el objetivo de unificar los criterios de proyecto y construcción de las Redes de Saneamiento de ARCGISA para optimizar la prestación del servicio por la vía de la homogeneidad y normalización, facilitando también la labor de los Proyectistas, Constructores y Supervisores de Obras. En cuanto a su contenido se refiere, fundamentalmente se desarrollan en las mismas los aspectos relacionados con los apartados siguientes:

- 1) Características generales de la red, materiales y elementos de saneamiento que la experiencia acumulada nos muestra como adecuados y operativos.
- 2) Definición del método e hipótesis de cálculo hidrológico e hidráulico aplicables en la redacción de los proyectos, así como los criterios generales para el cálculo mecánico de los conductos.
- 3) Técnicas constructivas, pruebas y recepción de las redes.
- 4) Detalles constructivos.

### **1.2.- ALCANCE**

Las presentes Instrucciones Técnicas resultarán de aplicación en todos los municipios en los que ARCGISA tiene competencias en las Redes de Saneamiento, resultando de obligado cumplimiento, salvo casos singulares debidamente justificados y autorizados por ARCGISA, para todas las actuaciones que se realicen en los mismos y que tengan relación con los Proyectos y Obras de Redes y/o Acometidas de Saneamiento.

### **1.3.- NORMATIVA RELACIONADA.**

#### **1.3.1.- DOCUMENTOS RELACIONADOS.**

El presente documento forma parte de las Ordenanzas Fiscales Reguladoras de la Tasa por Prestación del Servicio de Saneamiento y la Ordenanza de vertidos de aguas residuales urbanas de la Mancomunidad de Municipios del Campo de Gibraltar, vigentes.

#### **1.3.2.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES.**

Además de las expresamente recogidas en esta Normativa, resultarán aplicables todas aquellas disposiciones legales que tengan relación con las redes de alcantarillado.

### **1.4.- DEFINICIONES.**

**Acometida:** Conducto subterráneo de trazado sensiblemente perpendicular al eje de una calle que sirve para transportar las aguas residuales o pluviales desde un edificio o imbornal a la red pública de alcantarillado.

**Aguas negras:** Aguas residuales procedentes del consumo doméstico e industrial.

**Aguas pluviales:** Aguas procedentes de la escorrentía de las lluvias caídas en la cuenca objeto del saneamiento.

**Aguas residuales domésticas o urbanas:** Aguas procedentes exclusivamente de viviendas.

**Aguas residuales industriales:** Aguas procedentes exclusivamente de actividades industriales.

**Aguas residuales mixtas:** Aguas procedentes de la mezcla de aguas residuales domésticas e industriales.

**Alcantarilla:** Conducción subterránea por la que circulan las aguas sobrantes de un núcleo urbano. Si su altura interior permite el paso de una persona a pie, se denomina visitable.

**Aliviadero:** Obra o dispositivo mediante el cual parte del caudal circulante es desviado en una dirección dada.

**Arenero:** Depresión dispuesta en el alcantarillado con el objeto de disminuir la velocidad del agua y provocar la sedimentación de los arrastres sólidos.

**Arqueta Sifónica:** Elemento que forma parte de la instalación del inmueble y cuyo diseño permite establecer una barrera de agua que evita la entrada de gases y olores procedentes de la red pública de alcantarillado.

**Arqueta Separadora de Grasas:** Elemento que forma parte de la instalación del inmueble y cuya instalación resulta obligatoria para todos los vertidos que provengan de actividades susceptibles de aportar grasas a la red pública de alcantarillado.

**Arqueta de Toma de Muestras:** Elemento que forma parte de la instalación del inmueble y cuya instalación resulta obligatoria para todos los suministros no domésticos.

**Banqueta:** Andén interior de una alcantarilla sobre el que se desplaza el personal encargado de su mantenimiento.

**Colector:** Conducción de gran capacidad que recoge las aguas de un conjunto de alcantarillas y las transporta hasta un colector emisario o cauce público con vertido autorizado.

**Colector Emisario:** Colector de gran longitud concebido exclusivamente para el transporte de caudales, sin recibir mas aportación de agua que la de su origen o cabecera.

**Conducción en carga:** Procedimiento de evacuación en el que la presión del agua en el interior de la alcantarilla es superior a la atmosférica.

**Conducción libre:** Procedimiento de evacuación en el que las aguas circulan a la presión atmosférica.

**Conducción por gravedad:** Procedimiento de evacuación en el que el desplazamiento del agua se debe, exclusivamente, a la pendiente del alcantarillado.

**Conducción por impulsión:** Procedimiento de evacuación en el que el desplazamiento del agua se debe, exclusivamente, a la acción de medios mecánicos.

**Cuenca:** Porción de terreno cuyas aguas afluyen a un mismo punto del alcantarillado.

**Curva IDF:** Iniciales de intensidad, duración y frecuencia, es la curva o expresión matemática que relaciona la intensidad media de los máximos aguaceros anuales en función de la duración considerada y su periodo de retorno.

**Escorrentía:** Parte de las aguas de lluvia que, al no infiltrarse ni evaporarse, discurre por la superficie del terreno.

**Estación elevadora:** Conjunto de obras y elementos mecánicos que, instalados en una red de alcantarillado, sirve para forzar la circulación del agua.

**Fosa de decantación:** Cavidad que se construye en la cabecera de una alcantarilla con dispositivos que provoquen la retención de los arrastres sólidos que pudiera transportar el agua captada.

**Hidrograma:** Es la curva que representa la variación del caudal que pasa por una sección en función del tiempo.

**Imbornal:** Obra de fábrica para la recogida de las aguas de escorrentía.

**Instalación Pública de Saneamiento (I.P.S.):** Es el conjunto de componentes que constituyen todo el proceso de saneamiento, incluyendo la recogida de aguas domésticas, fecales, pluviales, industriales, de riego, etc. y su transporte a través de las redes de

alcantarillado, así como su elevación de cota cuando resulte necesaria mediante Estaciones de bombeo (EBAR), su depuración en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y su evacuación en situaciones de lluvia a través de las Estaciones de Bombeo de Aguas Pluviales (EBAP).

**Interceptor:** Colector que recoge y transporta los vertidos que intercepta a lo largo de su trazado transversal al curso natural de las aguas.

**Ovoide:** Alcantarilla cuya sección transversal interior, formada por cuatro arcos circulares, tiene una altura igual a vez y media de su anchura.

**Pates:** Peldaños en forma de U que empotrados en la pared de un pozo o cámara de registro constituyen una escalera vertical para el acceso a la alcantarilla.

**Periodo de retorno:** Se dice que un suceso tiene un periodo de retorno “T” cuando, como media, es superado una vez cada T años.

**Pozo de registro:** Obra de fábrica vertical que permite el acceso al interior del alcantarillado, para su inspección y mantenimiento.

**Proyecto de saneamiento:** Conjunto de documentos donde se definen, describen, especifican y valoran las obras necesarias para la correcta ejecución de la conducción de las aguas residuales o pluviales de una zona.

**Radio hidráulico:** Relación entre la sección interior y el perímetro mojado de un conducto.

**Rasante de una alcantarilla:** Es la cota inferior de la parte interior del conducto.

**Recubrimiento:** Es la distancia vertical existente entre la arista superior de un conducto y la rasante del terreno.

**Red general:** Es el conjunto de la red de alcantarillado, constituido por la totalidad de la red primaria y de la red secundaria.

**Red primaria:** Parte de la red de alcantarillado constituida exclusivamente por los colectores.

**Red secundaria:** Parte de la red de alcantarillado constituida por las alcantarillas que desaguan en los colectores.

**Sifón:** Tramo deprimido de la conducción entre dos pozos de registro, por el que circula el agua en presión.

**Sistema separativo:** Es aquel alcantarillado diseñado para el transporte de las aguas residuales o pluviales, es decir las aguas residuales y las pluviales discurren por conductos diferentes.

**Sistema unitario:** Es aquel alcantarillado diseñado para el transporte de las aguas residuales y pluviales conjuntamente.

**Tiempo de concentración:** Suma de los tiempos de escorrentía y de recorrido.

**Tiempo de escorrentía:** Tiempo que tarda el agua de escorrentía en trasladarse desde el punto mas alejado de la cuenca a su punto de recogida.

**Tiempo de recorrido:** Tiempo que tarda el agua en desplazarse entre el punto de recogida y el de cálculo del caudal dentro de un cauce.

**Tubería:** Alcantarilla cuya sección transversal interior es circular.

### **1.5.- MATERIALES AUTORIZADOS POR ARCGISA.**

Para asegurar que los materiales que se instalen en las redes de saneamiento cumplen los requisitos de calidad y funcionalidad establecidos por parte de ARCGISA, se prescribe que los materiales a instalar en las redes de saneamiento que se ejecuten en su ámbito de competencia estén autorizados expresamente.

Independientemente de lo anterior, ARCGISA se reserva el derecho a realizar los ensayos y pruebas que considere necesarios para comprobar la calidad de los materiales y de las obras ejecutadas.

## **CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS GENERALES.**

### **2.1.- TIPO DE RED.**

Con carácter general, las redes de alcantarillado serán separativas, es decir, las aguas residuales y pluviales se transportarán de forma independiente por diferentes conductos.

El diseño de redes unitaria se admitirá, exclusivamente, en casos estrictamente justificados y aprobados previamente por ARCGISA.

### **2.2.- SISTEMAS DE CIRCULACIÓN.**

Dentro de los conductos, la circulación del agua se realizará por gravedad debiendo evitarse por todos los medios posibles la necesidad de recurrir a sistemas de impulsión o de elevación, los cuales sólo se admitirán en casos estrictamente justificados y aprobados previamente por ARCGISA.

### **2.3.- DISEÑO DE LA RED.**

Como criterio general, el trazado de las redes de saneamiento, tanto en planta como en alzado, deberá evitar pérdidas puntuales de energía para lo cual se prestará especial atención al diseño de la unión de los conductos, los cambios de alineación, pendiente o sección y demás circunstancias que puedan alterar o distorsionar el flujo hidráulico.

### **2.4.- TRAZADO Y SITUACIÓN.**

El trazado de las redes de alcantarillado será lo mas recto posible y, con carácter general, deberán instalarse en terrenos de dominio público legalmente utilizables ó, en casos excepcionales y previa consulta con ARCGISA, en terrenos privados que sean accesibles de forma permanente y con la constitución de la oportuna servidumbre.

En las zonas urbanas el trazado discurrirá por vías o espacios públicos no edificables y preferiblemente por las calzadas de los viales, debiendo evitarse siempre que sea posible la instalación de redes en los acerados.

La ubicación de las redes de saneamiento en las zonas de aparcamientos requerirá la autorización expresa de ARCGISA.

En cuanto a las profundidades mínimas a las que se han de instalar las redes de saneamiento, se procurará que la generatriz superior de los conductos tenga una profundidad mínima de 100 cm respecto a la rasante del pavimento, debiendo discurrir, en cualquier caso, a una cota inferior a la de la red de abastecimiento para evitar los riesgos de una posible contaminación.

Si el recubrimiento mínimo indicado anteriormente no pudiera respetarse por razones topográficas, existencia de otras canalizaciones, etc., se habrán de adoptar las medidas de protección que resulten necesarias para los conductos.

Siempre que la pendiente natural de las calles lo permita, la conducción se procurará instalar paralelamente a la superficie de las mismas con el objetivo de reducir al mínimo el movimiento de tierras necesario.



Por el contrario, cuando la pendiente de la calle es exagerada, la red de alcantarillado se dividirá en tramos con la inclinación precisa para que la velocidad de circulación del agua no supere el límite máximo a adoptar, el cual, tal y como se recoge en el artículo 4.3, podrá variar dependiendo del tipo de material con el que esté fabricada la tubería.

El diseño e instalación de nuevas redes de alcantarillado en zonas urbanas consolidadas deberá realizarse prestando una especial atención a las características particulares de las edificaciones existentes, las condiciones en que realizan su vertido, etc.

En los cruces con obras lineales (carreteras, ferrocarriles, canales, etc.), las directrices generales que deben seguirse dependerán de los condicionantes de tipo técnico, económico o funcional de cada caso (perfil del terreno, diámetro de tubería, longitud de instalación, etc.), por lo que cada situación debe ser convenientemente estudiada. En este sentido, en el proyecto constructivo que deberá someterse a la aprobación de ARCGISA se habrá de justificar el método de instalación adoptado, recogiendo también en el mismo los condicionantes y prescripciones que resulten pertinentes.

## **2.5.- COEXISTENCIA CON OTROS SERVICIOS.**

Para facilitar las labores de explotación, mantenimiento, etc., la separación entre las redes de alcantarillado y los restantes servicios, entre generatrices exteriores, será como mínimo de 0,40 m. en proyección horizontal longitudinal.

De resultar inevitable, el cruce con tuberías de otros servicios habrá de efectuarse lo más perpendicular posible debiendo mantenerse una separación mínima entre generatrices de 0,40 m. medida en el plano vertical.

En general, las conducciones de otros servicios deberán separarse lo suficiente como para permitir la ubicación de los pozos de registro de saneamiento y ninguna podrá incidir en los mismos.

Las redes de saneamiento deberán instalarse a una separación suficiente de las edificaciones para reducir en la medida de lo posible los daños que pudieran producirse a consecuencia de una rotura de las mismas.

Con carácter general, las distancias mínimas a fachadas, cimentaciones u otras instalaciones subterráneas similares, será la siguiente:

- Para tuberías con  $DN < 300$  mm: Distancia mínima = 0,80 m
- Para tuberías con  $DN \geq 300$  mm: Distancia mínima =  $0,35 + 1,5 DN$

Si por causas justificadas las distancias recomendadas no pudieran mantenerse, deberá solicitarse la conformidad de ARCGISA además de adoptarse las medidas de precaución que resulten precisas.

En cualquier caso, se habrán de tomar las disposiciones apropiadas para evitar todo contacto directo.

## **2.6.- VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.**

La velocidad de circulación del agua dentro de los conductos debe fijarse entre los valores límites mínimos y máximos que se establecen en el Art. 4.3.

La velocidad mínima deberá ser tal que no permita la sedimentación o depósito de las materias que las aguas residuales llevan en suspensión lo cual, además de la consiguiente disminución de la capacidad hidráulica de la red, resulta también causa directa de la producción de ácido sulfhídrico, principal responsable de los malos olores característicos en

las redes de saneamiento y que, al oxidarse, se transforma en ácido sulfúrico, originando la denominada corrosión biogénica que afecta muy especialmente a las tuberías de hormigón. Por todo lo anterior resulta muy conveniente procurar que las aguas circulen con una velocidad mínima de auto limpieza.

La resistencia a la abrasión de la conducción dependerá del material con que esté fabricada la tubería, por lo que, con esta consideración, se limitará la velocidad máxima de circulación del agua para evitar que los materiales corrosivos arrastrados generen erosiones o desgastes en los conductos.

## **2.7.- PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.**

En la red general, las pendientes mínimas y máximas de las conducciones vendrán impuestas por los condicionantes de velocidades mínimas y máximas de circulación fijados en el artículo precedente.

Para las acometidas domiciliarias de vertido la pendiente será superior al 2%.

## **2.8.- SECCIONES A UTILIZAR.**

Con carácter general, tanto en la red general como en las acometidas domiciliarias de vertido, las tuberías que se instalen serán preferentemente de sección circular.

Puntualmente, en los casos determinados por ARCGISA, las tuberías con DN > 1500 mm deberán disponer de banquetas que faciliten el desplazamiento del personal para su inspección y mantenimiento, en cuyo caso se requerirá un estudio específico sobre las características de diseño de la sección interior.

El empleo de cualquier otra sección distinta de la circular habrá de ser debidamente justificada, resultando necesaria la autorización previa de ARCGISA.

## **2.9.- RED GENERAL.**

Llamada también instalación pública de saneamiento, está formada por la red de tuberías que transportan las aguas residuales y/o de superficie desde los puntos de vertido de las acometidas hasta las plantas de tratamiento u otro lugar de recogida.

### **2.9.1.- MATERIALES A UTILIZAR.**

Con carácter general, los materiales empleados para la fabricación de los conductos cuya instalación está normalizada en las redes generales de alcantarillado de ARCGISA son los siguientes:

- Poli cloruro de vinilo rígido (PVC-U)
- Fundición dúctil para saneamiento
- Hormigón armado

Los conductos que se indican deberán cumplir las prescripciones específicas que seguidamente se establecen, requiriéndose para la instalación de cualquier otra tubería fabricada con materiales distintos a los señalados que pudiera estar justificada, la autorización previa de ARCGISA.

#### **TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO (PVC-U):**

Los tubos y accesorios de PVC-U para conducciones de saneamiento serán de color teja y deberán tener las paredes (exterior e interior) lisas, pudiendo ser estructuradas o compactas.

Habrán de cumplir la normativa que se indica:

- UNE - EN 1401: en el caso de tuberías compactas.

La rigidez anular (SN), o resistencia de la tubería a la deformación diametral debida a una carga externa, será  $\geq 4 \text{ kN/m}^2$ .

El cumplimiento de los requisitos exigidos por la normativa referida deberá estar acreditado por un organismo reconocido de certificación acreditado en la ENAC.

Los productos como tubos, accesorios, etc, que se instalen deberán estar homologados por ARCGISA.

#### TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA SANEAMIENTO:

Los tubos, accesorios, piezas especiales de fundición dúctil y las uniones para conducciones de saneamiento deberán cumplir la norma UNE - EN 598.

De acuerdo con el Art. 4.1.4. de la referida Norma, los tubos y accesorios para saneamiento deben ser identificados exteriormente para evitar la confusión con otras canalizaciones, prescribiendo ARCGISA el color rojo.

El cumplimiento de los requisitos exigidos por la normativa referida deberá estar acreditado por un organismo reconocido de certificación acreditado en la ENAC

Los productos como tubos, accesorios, etc, que se instalen deberán estar homologados por ARCGISA.

#### TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO:

No se permite la utilización de tuberías de hormigón en masa. El empleo de tubos de hormigón armado se limitara a diámetros  $\geq 800 \text{ mm}$ . Los tubos y accesorios de hormigón armado para saneamiento cumplirán las prescripciones recogidas en la norma UNE-EN 127.010 EX.

Con carácter general y salvo prescripción en contrario, la carga mínima de rotura exigible y la clase resistente serán las siguientes:

#### TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO:

Diámetro (mm)	Fisuración / Rotura KN/m	clase
800	48/72	90
1000	60/90	90
1200	72/108	90
1400	84/126	90
1500	90/135	90
1600	96/144	90
1800	108/162	90
2000	120/180	90
2500	150/225	90
3000	180/270	90

En caso de requerirse resistencias superiores, se modificará el tipo de apoyo de la tubería y/o se aumentará la clase resistente de la misma.

Se utilizarán exclusivamente juntas de sellado del tipo Arpón ó juntas especiales embutidas en la campana de los tubos.

Para la recepción de los tubos, se habrán de superar los controles y ensayos establecidos en el art. 8 de la norma UNE-EN 127.010 EX.

El transporte desde la fábrica al lugar de empleo, sólo se permitirá cuando el fabricante garantice que se ha alcanzado la resistencia exigida y, en cualquier caso, nunca antes de haber transcurrido dos (2) semanas desde su fecha de fabricación.

Los productos que se instalen deberán estar homologados por ARCGISA.

### **2.9.2.- DIÁMETROS NORMALIZADOS.**

Para la red general, por razones de explotación y mantenimiento, se fija un DN mínimo de 300 mm. (315 mm en PVC-U). Dependiendo del tipo de material empleado en la fabricación de las tuberías y teniendo en cuenta las consideraciones del artículo anterior, los diámetros nominales de utilización son los siguientes:

Material	DN min. (mm).	DN max. (mm.)
PVC-U	315	800
Fundición Dúctil	300	---
Hormigón armado	800	---
Gres vitrificado	300	---

### **2.10.- INSTALACIONES INTERIORES DE SANEAMIENTO.**

Se consideran instalaciones propias del inmueble toda la red de alcantarillado de este hasta el límite de la propiedad, incluyendo la/s arqueta/s sifónica/s preceptiva/s y/o separador/es de grasa y, en su caso, la arqueta de toma de muestras y/o arqueta decantadora de sólidos, aunque éstas estuvieren situadas en la zona pública.

Así mismo, se considerarán instalaciones interiores las situadas dentro de un espacio al que pertenezcan unos o varios inmuebles y que tengan un uso común y restringido, situándose una arqueta sifónica en el límite de la propiedad, en conexión con la red pública de saneamiento.

El mantenimiento, adecuación y reparación de dichas instalaciones corresponde al/los propietario/s del inmueble.

La arqueta sifónica, cuyo diseño responderá al modelo fijado por ARCGISA, el cual se representa en el Plano de Detalle correspondiente del Anexo 1, estará emplazada en planta baja, en una zona de fácil acceso y uso común del inmueble, con tapa practicable desde dicha planta y situada como máximo a dos (2) metros de la línea de propiedad.

El tubo de salida del edificio, que se considera también una instalación propia del inmueble, deberá rebasar el límite de propiedad en al menos 20 cm. y tendrá un diámetro mínimo de 150 mm y una pendiente superior al 2 %. Todos los vertidos provenientes de aparatos o elementos situados a cotas superiores a la vía pública lo harán por gravedad. Los situados a cotas inferiores harán el vertido mediante bombeo (aunque exista cota en la red pública) a la red interior superior. La profundidad del tubo de salida medida en la vía pública, en el paramento exterior de la finca, debe ser como máximo 0,6 m.

En el caso de edificios con sótano dotados de muros pantalla o losa armada en planta baja, el tubo de salida deberá ser de fundición dúctil para saneamiento y quedará unido a la arqueta sifónica mediante bridas o mediante manguito elástico desmontable.

Tanto la red interior como la arqueta sifónica deberán estar construidas de forma tal que se garantice su estanqueidad frente a una eventual entrada en carga de dicha red. Así mismo, todo el sótano deberá estar debidamente impermeabilizado.

Para el correcto control y evaluación de los caudales, todos los suministros no domésticos, excepto en aquellos casos que por sus características especiales y a juicio de los servicios técnicos de ARCGISA no resulte necesario, deberán instalar una arqueta de toma de muestras cuyas características responderán a lo representado en el correspondiente Plano de Detalle del Anexo 1

Todos los vertidos que provengan de actividades que sean susceptibles de aportar grasas a la red pública, tales como bares, hoteles, restaurantes, estaciones de lavados y engrases, aparcamientos, etc., deberán instalar una arqueta separadora de grasas, la cual responderá al modelo adoptado por ARCGISA, el cual se representa en el Plano de Detalle correspondiente del Anexo 1.

Así mismo, los vertidos provenientes de actividades que puedan aportar sedimentos a la red pública, deberán contar con una arqueta decantadora de sólidos cuyo modelo fijará ARCGISA en función de los vertidos efectuados.

## **2.11.- ACOMETIDAS DE VERTIDO.**

Son los conductos que enlazan el tubo de salida del inmueble con la red general, debiendo incluir arqueta de registro en zona pública, lo más próximo a la edificación y tener un trazado rectilíneo, continuo y con pendiente única superior al 2 %.

El trazado en planta de las acometidas de vertido deberá resultar ortogonal a la red pública de alcantarillado y, siempre que resulte posible, su conexión se realizará al pozo de registro más cercano, en cuyo caso se admitirán desviaciones de  $\pm 15^\circ$  sobre la perpendicularidad.

Todas las acometidas de vertido (domésticas o no domésticas) se realizarán con tuberías de PVC-U, excepto cuando la red general sea de fundición o gres en cuyo caso se prescribe que las acometidas se construyan también con tuberías del mismo material, debiendo cumplir las prescripciones específicas que se recogen en el artículo correspondiente de estas Instrucciones Técnicas.

Cuando el tubo de salida del edificio y la acometida de vertido sean de materiales distintos, con objeto de garantizar una correcta conexión entre ambos, la unión deberá realizarse utilizando anillos o adaptadores especiales de empalme constituidos básicamente por una junta de elastómero y unas abrazaderas de acero inoxidable.

La unión de la acometida con la red general podrá realizarse mediante conexión a pozo de registro o bien mediante entronque directo con la conducción.

La incorporación directa de la acometida a la red general necesitara conformidad expresa de ARCGISA y se realizará de alguna de las dos formas siguientes:

- a) Utilizando una pieza especial de conexión o en Te, en cuyo caso la derivación deberá fijarse en el ángulo apropiado para recibir a la acometida entrante.
- b) Mediante el taladrado de la pared del conducto en la mitad superior del tubo y la colocación de una junta de goma estanca a la que se conecta la acometida preferiblemente de manera que su eje quede formando un ángulo de  $45^\circ$  con el plano vertical que contiene al eje longitudinal del tubo.

Cuando las acometidas sean de PVC-U, la unión con la red general de PVC-U se realizará, según los casos, utilizando los accesorios siguientes:

c) En redes de nueva instalación, la conexión se realizará utilizando una “Te de derivación”.

d) La incorporación de acometidas a redes existentes se realizará empleando piezas especiales denominadas “Injerto Clip” o “Derivación Pinza”.

El entronque directo de la acometida a la red general quedará permitido para acometidas con  $DN \leq 250$  mm, debiendo cumplirse la relación de diámetros siguiente:

DN Acometida	DN Red General (mm)
150 mm	$\geq 300$
160 mm	
200 mm	
250 mm	$\geq 500$

La incorporación de acometidas con  $DN \geq 300$  mm se deberá efectuar mediante conexión a pozo de registro, salvo casos excepcionales debidamente justificados.

Los detalles constructivos de la conexión de la acometida de vertido, tanto al tubo de salida del edificio como a la red general, se representan en los correspondientes Planos de Detalle del Anexo 1.

Sin la pertinente autorización de ARCGISA, ninguna persona podrá efectuar conexiones, ni cualquier obra, ni otra manipulación sobre la red pública de alcantarillado.

## 2.11.1.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS ACOMETIDAS DE VERTIDO.

Los diámetros de las acometidas domésticas se ajustarán al siguiente cuadro:

DIÁMETRO ACOMETIDA	ACOMETIDA DE FECALES					ACOMETIDA DE PLUVIALES
	Nº MÁXIMO DE VIVIENDAS					Área Drenable
	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E	
150 mm	1	1	1	1	1	130 m <sup>2</sup>
200 mm	80	60	43	29	19	260 m <sup>2</sup>
250 mm	157	114	84	57	37	500 m <sup>2</sup>
300 mm	274	200	146	100	65	800 m <sup>2</sup>
350 mm	443	322	236	161	104	1200 m <sup>2</sup>
400 mm	674	490	360	245	159	1800 m <sup>2</sup>

## CLASIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS SEGÚN EL CAUDAL INSTALADO.

Se entiende por CAUDAL INSTALADO de una Vivienda la suma de Caudales Instantáneos Mínimos correspondientes a todos los aparatos instalados en dicha vivienda. La determinación de dicho caudal se realizará atendiendo al correspondiente boletín de instalación de suministro de agua.

Según la cuantía de dicho Caudal Instalado se clasifican los siguientes tipos de Viviendas.

**VIVIENDAS TIPO A.** Su caudal instalado es inferior a 0,6 l/s, corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, lavadero y un sanitario.

**VIVIENDAS TIPO B.** Su caudal instalado es igual o superior a 0,6 l/s e inferior a 1 l/s; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, lavadero y un cuarto de aseo.

**VIVIENDAS TIPO C.** Su caudal instalado es igual o superior a 1 l/s e inferior a 1,5 l/s; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, lavadero y un cuarto de baño completo.

**VIVIENDAS TIPO D.** Su caudal instalado es igual o superior a 1,5 l/s e inferior a 2 l/s; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, “office”, lavadero, un cuarto de baño y otro de aseo.

**VIVIENDAS TIPO E.** Su caudal instalado es igual o superior a 2 l/s e inferior a 3 l/s; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, “office”, lavadero y dos cuartos de baño y otro de aseo.

Los diámetros de las acometidas no domésticas, se ajustarán al cuadro siguiente:

DIÁMETRO ACOMETIDA	ACOMETIDA DE FECALES	ACOMETIDA DE PLUVIALES
	CAUDAL MÁXIMO AGUA RESIDUAL EVACUABLE	AREA DRENABLE
200 mm	14 l/s	260 m
250 mm	25 l/s	500 m
300 mm	40 l/s	800 m
350 mm	63 l/s	1200 m
400 mm	90 l/s	1800 m
500 mm	163 l/s	2200 m

## 2.12.- ACOMETIDAS DE IMBORNAL.

Transportan las aguas pluviales recogidas por los imbornales y sumideros hasta los pozos de registro más próximos de la red general. En caso de conexión a red unitaria el imbornal deberá de incorporar sifón (ver anexo I, planos, para su diseño) para evitar la salida al exterior de los malos olores procedentes del alcantarillado.

Las acometidas de imbornal deberán tener un trazado rectilíneo, continuo y con pendiente única  $\geq 5\%$ , debiendo conectarse obligatoriamente a un pozo de registro.

Se construirán, exclusivamente, con tuberías y accesorios de PVC-U de pared compacta que cumplan los siguientes requisitos:



- Clase: SN-4
- Color exterior: Teja
- Sistema de unión: Flexible con junta de elastómero

La unión de la tubería con la arqueta del imbornal y con el pozo de registro deberá realizarse mediante manguitos con junta elástica del mismo material que la tubería, según se representa en el correspondiente Plano de Detalle del Anexo 1.

### **2.12.1.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS ACOMETIDAS DE IMBORNAL.**

El diámetro nominal, DN/OD, de las acometidas de imbornal será de 200 mm.

### **2.13.- REQUISITOS GENERALES DE LOS CONDUCTOS.**

Con carácter general, los conductos empleados en las redes de saneamiento deberán ser capaces de soportar los esfuerzos a los que van a estar sometidos durante su almacenamiento, transporte, acopio en obra, montaje y puesta en funcionamiento, siendo sus características fundamentales a considerar las siguientes:

- Resistencia a las sollicitaciones internas o externas, tanto mecánicas, como químicas y biológicas.
- Resistencia a la abrasión de las partículas arrastradas por el efluente.
- Estanqueidad e Impermeabilidad para evitar tanto las pérdidas hacia el exterior como la penetración de aguas exteriores al interior de los mismos.

Dependiendo del material empleado en su fabricación, los requisitos específicos exigidos son los siguientes:

- Los tubos y accesorios de hormigón armado deberán cumplir las prescripciones recogidas en la norma UNE EN 127.010 EX.
- Los tubos y accesorios de fundición dúctil para saneamiento cumplirán las prescripciones de la norma UNE EN 598.
- Los tubos y accesorios de PVC-U cumplirán las prescripciones de las normas UNE EN 1401.

Para la elección del tipo de conducto a utilizar en cada caso se habrán de tener en cuenta, además de las características específicas de los materiales empleados en la fabricación de las tuberías, criterios de funcionalidad de la red, debiendo procurarse la homogeneidad entre las conducciones a instalar y las existentes en el sector.

### **2.14.- CARACTERÍSTICAS DE LAS JUNTAS.**

Resultará una característica fundamental del sistema la estanqueidad de las juntas entre los conductos y elementos que forman las redes de alcantarillado.

Con carácter general, en las redes de Saneamiento de ARCGISA las uniones serán elásticas utilizándose juntas de goma de tipo delta o arpón y quedando prohibidas expresamente las juntas de goma de tipo lágrima.

### **2.15.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.**

Los elementos complementarios de las redes de saneamiento habrán de tener un diseño adecuado a los fines para los que se instalen y deberán ser capaces de resistir los esfuerzos a que van a estar sometidos.

Podrán ser prefabricados o bien construirse “in situ”, siendo sus características fundamentales las que se definen a continuación.



**2.15.1.- POZOS DE REGISTRO.**

Son elementos que se instalan para permitir el acceso, la inspección y/o la limpieza de la red, resultando preceptiva su instalación en los puntos siguientes:

- Cabecera de la red
- Cambios de alineación
- Cambios de sección
- Cambios de rasante
- Unión de ramales
- En tramos rectos de la red, a una distancia no superior a 30 m en suelo urbano o urbanizable y no superior a 50 m en suelo no urbanizable, salvo casos justificados autorizados expresamente por ARCGISA.

En general, los pozos de registro serán cilíndricos con un diámetro mínimo interior de 1.000 mm y profundidades máximas de 4 metros, quedando coronados por una embocadura troncocónica sobre la que se colocará el conjunto formado por el marco y la tapa de cierre.

En los casos en que resulte necesario efectuar el recrecido de los pozos de registro la adaptación a la nueva rasante deberá realizarse rectificando el abocinado superior del pozo, prohibiendo expresamente los denominados “cuellos de botella”.

Dependientes del diámetro de la tubería en la que se instalen y en conformidad con lo representado en los correspondientes Planos de Detalle del Anexo 1, los tipos de pozos de registro que ARCGISA tiene normalizados son los siguientes:

- a) Tipo I: para tuberías de  $\varnothing \leq 600$  mm.
- b) Tipo II: para tuberías de  $600 \text{ mm} < \varnothing < 1200$  mm
- c) Tipo III: para tuberías de  $\varnothing \geq 1200$  mm.

El acceso al interior de los pozos se efectuará mediante pates normalizados.

Todos los pozos deberán llevar conformada en su base una cuna o media caña, cuya altura llegará normalmente hasta el eje del conducto, de forma que el vertido circulante quede encauzado en su paso a través del pozo, sirviendo también de apoyo a los operarios de mantenimiento. Tanto en los pozos intermedios instalados en los tramos rectos como en los de cambio de rasante, se procurará que la media caña de la base del pozo mantenga la misma sección hidráulica del conducto.

En los pozos de cambio de dirección se construirá una transición para que el cambio se realice en las mejores condiciones hidráulicas posibles, debiendo procurarse que exista un pequeño resalto entre las rasantes de los tubos de entrada y salida para compensar las pérdidas de carga que se originan. La media caña de los pozos en donde se produzca un cambio de sección habrá de tener igualmente una forma de transición adecuada, efectuándose la conexión de los conductos de forma tal que las claves de los tubos se encuentren a la misma cota.

La conexión de los conductos a los pozos de registro se realizará conforme a lo indicado en el artículo 6.4, debiendo adoptarse las medidas necesarias para asegurar que:

- las capacidades portantes de las tuberías conectadas no se vean perjudicadas.
- el tubo conectado no se pueda proyectar mas allá de la superficie interior del registro.
- la conexión se realice garantizando la estanqueidad.

Para facilitar su localización en las zonas no urbanizables, la coronación del pozo se elevará sobre la rasante del terreno hasta una altura máxima de 50 cm. En estos casos, la unión del dispositivo de cubrición a la fábrica del pozo de registro deberá quedar asegurada mediante los elementos de fijación adecuados.

Con carácter general, el conjunto tapa/cerco a instalar en los pozos de registro será de fundición dúctil y con una cota de paso de 600 mm.

En las redes cuyo DN sea  $\geq 1500$  mm y en los casos especiales señalados por ARCGISA (elementos de medida, p.e.), la cota de paso requerida para los dispositivos de cierre de los pozos será de 700 mm.

#### **2.15.2.- POZOS DE RESALTO.**

Con la autorización expresa de ARCGISA, se podrán construir pozos de resalto en determinadas circunstancias en que resulte necesario salvar diferencias de cota superiores a 0,80 m. en tramos pequeños.

Su diseño dependerá del diámetro de la tubería en la que se instalen, distinguiéndose los dos tipos siguientes:

- a) Con desvío inferior, representados en el correspondiente Plano de Detalle del Anexo 1, los cuales, por motivos de seguridad, solo deben proyectarse en redes no visitables de  $DN < 1,20$  m.
- b) Con perfil de lanzamiento, cuyo diseño habrá de justificarse en cada caso, debiendo proyectarse exclusivamente en redes de  $DN \geq 1,20$  m

**En cualquiera de los casos expuestos la profundidad máxima admisible de los pozos será de 4 metros.**

#### **2.15.3.- CÁMARAS.**

En redes de grandes dimensiones, especialmente con diámetros iguales o superiores a 1200 mm, se podrán instalar cámaras de sección cuadrada o rectangular, intercaladas entre los pozos de registro, con el objetivo fundamental de facilitar la extracción de los productos de limpieza, pudiendo tener además las finalidades siguientes:

- Cambios de alineación
- Cambios de sección
- Cambios de rasante
- Unión de ramales

En general, el material a utilizar para la construcción de las cámaras será el hormigón armado y sus dimensiones y diseño se determinarán en cada caso.

Deberán ir equipadas con doble conjunto de tapa/cerco en fundición dúctil con cota de paso de 700 mm, así como de pates para su acceso.

#### **2.15.4.- ALIVIADEROS.**

Los aliviaderos son dispositivos cuya misión es la derivación de caudales a otros puntos de la red o al curso receptor, en cuyo caso será preceptiva la expresa autorización del organismo competente.

La función del aliviadero consiste en evitar cualquier vertido directo cuando no hay dilución y permitirlo a partir de una dilución determinada, en cuyo caso será necesaria la autorización expresa de ARCGISA.

Se dispondrán aliviaderos:

- 1.- En sistemas unitarios cuando se presenta un caudal que excede el previsto para la estación de tratamiento u otra obra de características fijas.
- 2.- Para conseguir el trasvase de una alcantarilla a otra que vaya menos sobrecargada o sea de mayor capacidad, o por causa de eventuales reparaciones o limpiezas.
- 3.- En las instalaciones de tratamiento o bombeo, para poder derivar el caudal de aguas residuales directamente al curso receptor en casos de que una avería de la instalación imposibilite el tratamiento de aquellas.

Dados los problemas de mantenimiento y necesidad de disponer de personal especializado que presentan los aliviaderos móviles, salvo causas justificadas, se deberán proyectar aliviaderos fijos.

Las aguas se pueden desviar mediante vertederos laterales, vertederos con tabiques deflectores, vertederos transversales y vertederos de salto, debiéndose justificar el tipo de aliviadero proyectado en cada caso.

#### **2.15.5.- IMBORNALES.**

Tienen como misión la recogida de las aguas de escorrentía y su conducción hasta la red de saneamiento.

Los tipos de imbornal que ARCGISA tiene normalizados y cuyas características se representan en los correspondientes Planos de Detalle del Anexo 1, son los siguientes:

- a) De Rejilla: formados por una arqueta sobre la cual se instala un conjunto articulado marco/rejilla plana de fundición dúctil.
- b) Mixtos de Rejilla y Buzón / Tipo I: formados por una arqueta sobre la cual se instala el conjunto constituido por un marco/rejilla plana y un tragadero/buzón instalado en la línea del bordillo, siendo ambos elementos de fundición dúctil.
- c) Mixtos de Rejilla y Buzón con Registro / Tipo II: esencialmente están formados por una arqueta unida a un pozo de registro sobre los que se instala el conjunto constituido por un marco/rejilla plana y un tragadero/buzón con registro, siendo ambos elementos de fundición dúctil.

Con carácter general los imbornales a instalar responderán al modelo de Rejilla, reservándose los de tipo Mixto a los casos en que, a juicio de ARCGISA, resulte aconsejable su empleo.

Aunque la situación de los imbornales debe ser objeto de un análisis detallado, normalmente deberán colocarse imbornales en los cruces de las calles, junto al bordillo, separados entre sí una distancia no superior a 30 m. Cualquier otra solución necesitara la aprobación expresa de ARCGISA.

Rejillas transversales. Motivado por los multiplex accidentes y problemas de seguridad que este tipo de instalación presenta, no se admite la ejecución de rejillas transversales en las calzadas y viales para la recogida de aguas pluviales; debiéndose dotar en la superficie evacuada de cuantos imbornales tipo ARCGISA sean necesarios.

#### **2.15.6.- CANALES DE DESAGÜE ABIERTOS.**

Al igual que los imbornales, son elementos para la captación de las aguas de escorrentía superficial y su instalación requerirá la previa autorización de ARCGISA, quedando además reservada a casos puntuales debidamente justificados.

La instalación de los canales deberá realizarse siguiendo en todo momento las indicaciones del fabricante y su vertido a la red pública de alcantarillado se realizará conectando el canal de desagüe a la arqueta de un imbornal.

#### **2.15.7.- TAPAS Y MARCOS PARA POZOS Y CÁMARAS.**

En general, salvo casos especiales aprobados por ARCGISA, las tapas y marcos que se instalen tanto en los pozos de registro como en las cámaras, serán de fundición dúctil, de sección circular y con cota de paso 600 / 700 mm, según proceda en cada caso, debiendo cumplir además los siguientes requisitos:

- Conformidad con la norma UNE EN 124
- Clase resistente D 400
- Altura del marco (mín.) = 100 mm
- Conjunto cerco/tapa con sistema de articulación
- Con soporte elástico de insonorización.
- Con cierre dotado de apéndice elástico.
- Sin orificios de ventilación.

El cumplimiento de los requisitos exigidos por la normativa referida deberá estar acreditado por un organismo reconocido de certificación acreditado en la ENAC, debiendo poseer el certificado a producto con control de calidad efectuado por tercera parte.

#### **2.15.8.- REJILLAS Y MARCOS PARA IMBORNALES.**

Las rejillas y marcos que se instalen en los imbornales serán de fundición dúctil y formarán un conjunto articulado cuyas dimensiones resulten compatibles con las de la arqueta de decantación, debiendo cumplir, además, las prescripciones siguientes:

- Conformidad con la norma UNE EN 124
- Clase resistente C 250 y D 400 según su uso.

El cumplimiento de los requisitos exigidos por la normativa referida deberá estar acreditado por un organismo reconocido de certificación acreditado en la ENAC, debiendo poseer el certificado a producto con control de calidad efectuado por tercera parte.

#### **2.15.9.- PATES DE POLIPROPILENO.**

Son los elementos que, empotrados en la pared interna de los pozos y cámaras de registro, facilitan el acceso a su interior.

Los pates a utilizar estarán formados por una varilla de acero corrugado de 12 mm de espesor recubierta de polipropileno de color naranja, con las dimensiones que se indican en el plano de detalle correspondiente y de las marcas autorizadas por ARCGISA.

Se dispondrán alineados en vertical y formando una escala continua de forma que la separación entre ellos sea de 30 cm. El pate superior se instalará a una distancia de la boca

del pozo de 50 cm y la altura máxima del pate inferior no superará los 30 cm respecto a la banqueta del pozo o los 50 cm respecto a la base del mismo.

La colocación de los pates se realizará conforme a las siguientes instrucciones de montaje:

- Se realizarán taladros de 25 mm de diámetro y 80 mm de profundidad, separados entre si una distancia de 330 mm.
- Se introducirán los dos extremos del pate en la pareja de taladros correspondiente, golpeando alternativamente ambos lados con un martillo de plástico o goma hasta su penetración a tope.
- En los casos en que el diámetro del taladro sea superior a 25 mm, habrá de emplearse una resina o mortero epoxi para el correcto anclaje del pate.

Los pates instalados deberán resistir una carga de tracción horizontal de 3,5 kN y una carga vertical de 2kN sin presentar una deformación superior a 100 mm bajo carga ni de 2 mm remanente.

### **CAPÍTULO 3: CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES.**

#### **3.1.- INTRODUCCIÓN.**

Con carácter general, el sistema de saneamiento de ARCGISA es de tipo separativo por lo que las redes se diseñen individualmente para recoger y conducir las aguas de escorrentía generadas por las lluvias y las aguas residuales descargadas en los domicilios y establecimientos comerciales e industriales.

Aunque, por su facilidad de aplicación, en las presentes Instrucciones se propone el método racional como el sistema de cálculo de las aguas pluviales, el proyectista, de forma debidamente justificada, podrá aplicar cualquier otra metodología que garantice un mayor grado de fiabilidad de los resultados.

#### **3.2.- CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS PLUVIALES.**

La determinación del caudal de diseño para cada una de las secciones de la red de colectores en estudio se realizará considerando como principales hipótesis de partida las siguientes:

- La precipitación es uniforme en el espacio y el tiempo.
- La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración el tiempo de concentración de la cuenca, toda vez que se considera que esta duración es la mas desfavorable.
- Existe un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso de suelo.
- No se considera la posible laminación de la cuenca vertiente, asumiéndose que se compensa al considerar la no existencia de picos en la precipitación.
- Para evitar el sobredimensionamiento innecesario que se produciría si como caudal de diseño se adoptase la suma de los caudales de las conducciones que se encuentren aguas arriba, cada tramo de colector se calcula a partir de toda la cuenca vertiente al punto final del mismo.

Partiendo de estas premisas, desde un conjunto de parámetros como:

- Los datos Pluviométricos de la zona en estudio
- La elección del Periodo de Retorno
- La estimación de la Capacidad de Infiltración del suelo
- El Tiempo de Concentración de la cuenca

y, utilizando modelos matemáticos como el método de Gumbel para el cálculo de precipitaciones extremas, se calculará el caudal de avenida en un punto determinado para el periodo de retorno fijado mediante la fórmula:

$$Q_{\text{pluv.}} = \frac{C \times I_t \times A}{0,36}$$

donde:

Q pluv (l/seg): es el caudal de diseño de aguas pluviales o caudal punta.

A (ha): es la superficie (medida horizontalmente) que recibe la lluvia.

I<sub>t</sub> (mm/h): es la intensidad de lluvia correspondiente a la máxima tormenta para un periodo de retorno dado y con una duración igual al tiempo de concentración (T<sub>c</sub>)

C: adimensional, es el coeficiente de escorrentía medio (entre 0,0 y 1,0).

El cálculo de una red de saneamiento se realizará a partir del cálculo consecutivo en distintos puntos de la misma, siendo los pasos a seguir los siguientes:

### 3.2.1.- DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DE APORTACIÓN.

Se puede considerar el área total de la cuenca afluyente o dividir la misma en distintas subcuencas con diferentes características.

En cualquier caso, cuando se trata un área de una manera uniforme, sea la total o la de una subcuenca, será necesario determinar un valor del coeficiente de escorrentía medio para la misma.

### 3.2.2.- COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA.

Los coeficientes de escorrentía que corresponden a cada zona de la cuenca en estudio pueden variar dependiendo de las características propias de la zona.

Como criterio general de actuación se establece que, en cada caso, para la determinación del tipo de superficie correspondiente a la zona en estudio se habrá de considerar lo que al respecto se contemple en el Plan General de Ordenación Urbana.

En función del tipo de superficie, los coeficientes de escorrentía a adoptar son los que figuran en la tabla siguiente:

<b>TIPO DE SUPERFICIE</b>	<b>C</b>
Rural	0,50
Urbana. Edificación abierta	0,70
Urbana. Edificación cerrada	0,90
Mixta. Urbana Industrial	0,80
Industrial	0,70
Zona verde	0,30

Para calcular el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca afluyente al punto en estudio, utilizaremos la expresión siguiente:

$$C_m = \frac{\sum A_i \times C_i}{A}$$

Siendo  $A_i$  y  $C_i$  las superficies y los coeficientes de escorrentía respectivos de cada una de las zonas parciales de que se compone el área total  $A$  de la cuenca afluente al punto objeto de estudio y para toda  $A_i \geq 0,2 A$ .

### 3.2.3.- DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

El tiempo de concentración ( $T_c$ ), que se define como el tiempo que tarda la gota caída en el punto mas alejado de la cuenca en alcanzar la sección en la cual se desea conocer el caudal, es una característica de la cuenca vertiente y está referido a una sección de cálculo.

Esta relacionado con otros dos conceptos que son:

- Tiempo de escorrentía ( $T_e$ ): es el tiempo que tarda una gota caída en un punto de la cuenca en alcanzar la entrada al sistema de colectores (escorrentía superficial).
- Tiempo de recorrido ( $T_r$ ): es el tiempo que tarda una gota en recorrer la distancia que separa la entrada al sistema de colectores de la sección de cálculo considerada.

Resulta, por tanto, que:

Tiempo de concentración ( $T_c$ ) = Tiempo de escorrentía ( $T_e$ ) + Tiempo de recorrido ( $T_r$ )

Dada la profusión de imbornales en las áreas urbanas, la distancia a recorrer por el agua de lluvia hasta alcanzar la red de alcantarillado resulta suficientemente pequeña como para considerar un tiempo de escorrentía constante por lo que el tiempo de concentración podemos considerarlo igual al tiempo que tarda el agua que discurre por la red de alcantarillado en alcanzar el punto de control, mas un término de escasa entidad correspondiente al tiempo de escorrentía.

Por consiguiente:

$$T_c(h) = T_r(h) + T_e(h) = \frac{L(km)}{v(km/h)} + K$$

donde:

$L$  = Longitud recorrida

$v$  = Velocidad media del agua

$K$  = Constante

Estimando una velocidad media de circulación del agua dentro de los colectores de 1,66 m/seg., equivalente a 6 km/h, en una primera aproximación podemos considerar que:

$$T_c(h) = \frac{L}{6} + 0,05$$

Como el tiempo de recorrido hay que estimarlo antes de realizar el cálculo del caudal, su determinación será un proceso iterativo.



**3.2.4.- INTENSIDAD DE LLUVIA.**

La intensidad media de precipitación  $I_t$ , la obtendremos empleando la fórmula de J. R. Temez, según la cual:

$$I_t = I_d \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{0.4}}$$

siendo:

$I_t$  (mm/h): es la Intensidad media para un tiempo  $t$ .

$I_d$  (mm/h): es la Intensidad media diaria, correspondiente al periodo de retorno que se considere.

$I_1 / I_d$  : es un parámetro que representa la relación de la intensidad horaria con la diaria del mismo periodo de retorno y que para el Campo de Gibraltar se corresponde con el valor de 8,0.

$t$  (h): intervalo de referencia, el cual se tomará igual al tiempo de concentración (como mínimo 6,3 min = 0,1h ).

Como premisa de partida para el cálculo de las redes de alcantarillado y dependiendo de las características de las mismas, se adoptarán los periodos de retorno siguientes:

- Con carácter general y en ausencia de cualquier otra especificación particular que determine distinto nivel de seguridad se considerará un periodo de retorno de 15 años.
- Para el estudio de colectores interceptares y emisarios, se deberá considerar un periodo de retorno de 25 años.

La consideración de periodos de retorno inferiores a los señalados deberá justificarse convenientemente, requiriéndose además la previa aprobación de ARCGISA

De igual forma y para aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración sea menor a 6 h. ( $T_c < 6h$ ), podrá utilizarse para la obtención del Cálculo de los Caudales de Referencia la Orden de 14 de Mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de Carreteras 5.2-IC Drenaje superficial (BOE núm. 123, de 23 de Mayo de 1990).

**3.3.- CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES.****A) AGUAS RESIDUALES URBANAS.**

El caudal de diseño para las aguas residuales nos vendrá dado por la fórmula

$$Q_{\text{resid}} (\text{l/seg}) = 0,024 \times V$$

siendo:

$V$  : N° de viviendas de la cuenca o el equivalente a 250 l/(habxdia).

**B) AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES**

En las zonas industriales, como estimación general, el vertido que se considerará será el siguiente:

$$Q_{\text{resid}} (\text{l/seg}) = 0,8 \times S$$

siendo:

$S$  : Superficie en ha



## **CAPÍTULO 4: CÁLCULO HIDRÁULICO.**

### **4.1.- INTRODUCCIÓN.**

Para el dimensionamiento hidráulico de la conducción, habida cuenta de que el caudal de diseño de aguas residuales resulta despreciable frente al de pluviales, como caudal máximo de cálculo se considerará, exclusivamente, el caudal de diseño de aguas pluviales correspondiente al periodo de retorno adoptado.

Con carácter general se establece que la sección a adoptar para los conductos es la circular y, por razones de explotación, el diámetro de las tuberías que se instalen en la red general deberá ser  $\geq 300$  mm, para redes de fecales y 400 mm, para pluviales.

La sección necesaria del conducto se calculará con la hipótesis de funcionamiento en régimen laminar, a sección no llena, estableciéndose unos límites máximos y mínimos para la velocidad de circulación del agua con el fin de evitar las erosiones y sedimentaciones en el interior del conducto diseñado.

Independientemente de las formulas empleadas en las presentes Instrucciones, el proyectista, de forma debidamente justificada y dependiendo del caso particular de que se trate, podrá utilizar cualquier otra de las comúnmente utilizadas que a su juicio proporcione resultados mas fiables.

### **4.2.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.**

Se adjunta una tabla con el coeficiente de rugosidad de Manning correspondiente a los diferentes materiales de los conductos empleados en las redes generales de alcantarillado. Se han tomado valores conservadores para tener en cuenta el incremento de rugosidad que con el tiempo sufre un colector debido a las incrustaciones, sedimentos, atascos, etc. y a la existencia de pozos de registro, alineaciones no rectas y cambios bruscos de dirección.

Material	N
PVC-U	0.010
F. Dúctil, con revestº. de mortero	0.013
Hormigón	0.015

### **4.3.- VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN.**

Para un correcto funcionamiento del sistema, se deberá comprobar que la velocidad de circulación del agua quede establecida entre unos límites máximos y mínimos.

El valor máximo de la velocidad estará limitado para evitar que los materiales abrasivos arrastrados por las aguas circulantes generen erosiones o desgastes en los conductos

Como quiera que la resistencia a la abrasión de las tuberías depende del material con el que estén fabricadas las mismas, para un caudal circulante equivalente al caudal de diseño de aguas pluviales, la máxima velocidad permitida variará entre los valores de 3 m/seg para las tuberías de hormigón o fundición dúctil con revestimiento de mortero de cemento y 6 m/seg para las de PVC-U.

Por el contrario, para conseguir que con la velocidad mínima se cumpla la condición de autolimpieza tratando de evitar una sedimentación excesiva, considerando un caudal circulante equivalente al caudal de diseño de aguas residuales, la velocidad no debe ser inferior a 0,6 m/seg., debiendo procurarse 0,9 m/seg. siempre que sea posible.

Material	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad mínima (m/s)
Gres o PVC-U	6,0	0,6 – 0,9
Hormigón o F. Dúctil	3,0	

La pendiente de la conducción vendrá impuesta por los condicionantes de velocidad de circulación máxima y mínima fijados.

#### 4.4.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO.

Considerando como caudal máximo a evacuar el caudal de diseño de aguas pluviales, definida la pendiente del tramo en estudio y establecido el material de la tubería, se obtendrá el valor del caudal de cálculo mediante la fórmula

$$Q_{cal} = \frac{n Q_{pluv}}{\sqrt{j}}$$

donde

j = pendiente del tramo y n = coeficiente de rugosidad de Manning, debiendo cumplirse que  $Q_{cal} \leq Q_{específico}$ , siendo el caudal específico un valor característico de la sección que resulta independiente de la pendiente y el material de la tubería, cuya magnitud para cada DN figura en la Tabla Nº 1:

Tabla Nº 1

DN(mm)	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1500
Q <sub>esp.</sub> (L/seg)	12,48	26,87	48,71	79,21	119,49	170,59	233,54	309,30	398,81	502,96	758,68	911,93
j <sub>máx</sub> (%)	Fundición	3,70	2,52	1,87	1,47	1,20	1,00	0,86	0,74	0,65	0,58	0,47
	Hormigón	4,93	3,36	2,49	1,96	1,60	1,33	1,14	0,99	0,87	0,77	0,63
	PVC	2,19	1,49	1,11	0,87	0,71	0,59	0,51	0,44	0,38	0,34	0,28

Una vez establecido el DN de la tubería se deberá comprobar que la pendiente de diseño no es superior al valor de j máx. que, dependiente del material empleado, también se define en la tabla Nº 1.

De no cumplirse este requisito habrá de reducirse la pendiente de diseño y repetir el cálculo.

La comprobación de que se cumple la condición de auto limpieza se realizará verificando que en las circunstancias mas desfavorables se alcanzan como mínimo las velocidades críticas, para lo cual se seguirán los pasos siguientes:

1) Obtendremos el caudal de cálculo de aguas residuales mediante la fórmula

$$Q_{cal} = 10^8 \times \frac{Q_{resid}}{D^{8/3}}$$

siendo

Q<sub>resid</sub> : Caudal de diseño de aguas residuales (l/seg)

D: DN de la tubería (mm)

2) Obtenido  $Q_{cal}$ , mediante la tabla N° 2 extraeremos la pendiente de cálculo,  $j_{cal}$ , aproximando al valor inmediato inferior

Tabla N° 2

$Q_{cal}$ (l/seg)		$\leq 8$	20	36	54	77
$j_{cal}$ (%)	Hormigón	1,66	0,57	0,32	0,22	0,18
	Gres o PVC	0,74	0,25	0,14	0,10	0,08
	F. Dúctil	1,24	0,43	0,24	0,17	0,13

3) Obtendremos el valor de  $j_{min}$  mediante la fórmula

$$j_{min} = j_{cal} \times \frac{4,67}{D^{0,2231}}$$

4) Finalmente comprobaremos que se cumple la relación  $j_{tramo} \geq j_{min}$ , adoptando en caso contrario el valor de esta última.

## **CAPÍTULO 5: CÁLCULO MECÁNICO.**

### **5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES.**

El cálculo mecánico de una red de alcantarillado consistirá en la determinación de las características mecánicas que, en función de las cargas actuantes y de las condiciones de ejecución, son necesarias en los conductos.

Por consiguiente, para efectuar el dimensionamiento mecánico de los conductos en primer lugar se determinarán las acciones a que están sometidos y, una vez cuantificadas, se calculará la resistencia estructural de la tubería de acuerdo con las características del material empleado en su fabricación.

Para la determinación de la clase resistente que ha de tener la tubería se habrán de seguir los pasos siguientes:

- 1) Definición del tipo de instalación (zanja, terraplén, etc.).
- 2) Caracterización de las tierras de relleno.
- 3) Cálculo de la carga " $q_r$ " que las tierras de rellenos y posibles sobrecargas fijas producen sobre la conducción.
- 4) Cálculo de la carga " $q_m$ " que recibe la conducción como consecuencia de la sobrecarga móvil prevista.
- 5) Selección del tipo de apoyo y determinación del factor de apoyo " $F_a$ ".
- 6) Determinación del coeficiente de seguridad  $\gamma_{seg.}$ , dependiente del material de tubo.
- 7) Obtención de la carga de cálculo

$$\text{Carga de cálculo} = (q_m + q_r) \gamma_{\text{seg}} / F_a$$

8) Determinación de la clase resistente exigible a los tubos, que será aquella que soporta una carga mayor o igual a la carga del cálculo.

## 5.2.- CRITERIOS ESTRUCTURALES A CONSIDERAR.

Desde un punto de vista estructural, las tuberías se caracterizan por los dos estados de carga (carga por metro lineal) siguientes:

- 1º) Un estado de rotura, ante el cual la tubería colapsa y se arruina totalmente.
- 2º) Un estado límite de utilización, de magnitud inferior al anterior, impuesto por unas condiciones que no deben ser sobrepasadas:

El estado límite de utilización para las tuberías, dependiendo del material empleado en su fabricación, es el siguiente:

- Tuberías de Hormigón Armado: Fisuras no pasantes de más de 30 cm de longitud y 0,25 mm de anchura.
- Tubería de Hormigón en Masa, Gres y Fundición: En este tipo de tuberías la fisuración coincide con la rotura y por tanto los dos estados de carga coinciden.
- Tuberías de PVC-U: Deformación de la tubería superior al 5%.

## 5.3.- OTROS .

Será aceptado cualquier otro tipo de cálculo que este perfectamente documentado para justificar la solución adoptada.

## 5.4- METODOS DE CÁLCULO.

El cálculo resistente de la tubería a emplear, dependiendo del material con el que esté fabricada, se realizará en conformidad con lo establecido al efecto en las normas que se indican:

Tubería	Norma de aplicación
PVC-U	UNE 1401
F. Dúctil para Saneamiento	UNE EN 598
Hormigón Armado	UNE EN 127 010

# CAPÍTULO 6: INSTALACIÓN, PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE LA RED.

## 6.1.- INSPECCIÓN Y REPLANTEO.

Antes de comenzar los trabajos de excavación se deberá realizar un adecuado reconocimiento de las condiciones del subsuelo para localizar tuberías, cables u otras construcciones subterráneas.

Para el replanteo, se deberá marcar y referenciar el eje del trazado y el ancho superior de la zanja o, en su caso, los límites del pavimento que resulta afectado.

Así mismo, cuando sea necesario, se deberán establecer hitos de nivelación en posiciones estables donde no resulte probable que resulten afectadas.

## **6.2.- SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LAS TUBERÍAS.**

Tanto en el suministro como inmediatamente antes de su colocación, se deberán examinar las tuberías, accesorios y juntas para comprobar que no estén dañadas y que cumplen las prescripciones establecidas para las mismas.

En la manipulación y acopio de las tuberías se deberán respetar las indicaciones del fabricante y las especificaciones propias del producto.

El almacenamiento deberá realizarse de forma tal que se mantengan limpios los tubos, evitándose su contaminación y degradación. En el caso particular de las tuberías de PVC, éstas deberán mantenerse protegidas de los rayos solares, debiendo extremarse las precauciones cuando se prevea un tiempo prolongado de almacenaje y en épocas de mayor radiación solar.

El acopio de las tuberías en obra deberá realizarse de forma segura para prevenir que rueden, pudiendo hacerse de alguna de las dos maneras:

a) Apilado centralizado:

b) Acopio lineal

Para el apilado centralizado se escogerán zonas despejadas de la obra que permitan las maniobras de los vehículos y de las grúas, así como las de otros elementos auxiliares de descarga. Los tubos apilados no deben ser colocados en las proximidades de zanjas abiertas, debiéndose evitar un apilamiento excesivo en altura para que los tubos de la parte inferior no estén sobrecargados.

Como norma general, el acopio de los tubos a lo largo de la zanja se deberá realizar colocándolos a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de la zanja y nunca a menos de 60 cm, con el debido resguardo, en el lado opuesto al de los productos de excavación y evitándose que la tubería se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra, etc.

Por razones de seguridad y para evitar daños, la manipulación de todos los materiales utilizados deberá realizarse empleando los equipos y métodos adecuados en cada caso.

## **6.3.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS.**

La apertura de las zanjas podrá realizarse a mano o mecánicamente, debiendo quedar asegurada en todo momento su estabilidad bien mediante una entibación o mediante el ataludamiento de los lados de la zanja con una inclinación mínima de 1/3.

Con carácter general, las secciones de zanja establecidas responderán a lo representado en los correspondientes planos de detalle del Anexo 1, dependiendo el tipo de zanja a adoptar en cada caso de las características del trazado, del tamaño de los tubos, de la profundidad de la zanja, de la naturaleza del terreno, etc.

En las zonas urbanas las zanjas se proyectarán con taludes verticales, debiendo adoptarse la entibación necesaria.

Salvo circunstancias obligadas, en cuyo caso habría que hacer las comprobaciones de cálculo pertinentes, la anchura de la zanja abierta durante la ejecución de la obra no debe ser superior a la prevista en el proyecto ya que la carga de tierras que recibe la tubería es función de la anchura de la zanja y, en caso de aumentar ésta, las cargas sobre la tubería podrían llegar a ser excesivas y originar daños en la misma.

En el caso de que en la rasante de excavación aparecieran elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la misma y efectuar un relleno posterior, debidamente compactado para mantener la capacidad portante del terreno original.

#### **6.4.- MONTAJE DE LA TUBERÍA.**

La instalación de las tuberías se deberá realizar respetando en todo momento los requisitos de las normas del producto y las indicaciones del fabricante.

Para facilitar los agotamientos y mantener la zanja libre de agua, el tendido de las tuberías debe comenzar en el extremo de aguas abajo, colocando normalmente las tuberías con las embocaduras hacia aguas arriba.

Con carácter general, salvo casos de demostrada imposibilidad autorizados expresamente por ARCGISA, los trabajos necesarios para la sustitución de tuberías existentes deberán realizarse en seco y sin provocar interrupciones en el servicio. Para ello resultará necesario taponar aguas arriba la tubería a sustituir así como las acometidas con vertido al tramo de trabajo, efectuándose el transvase del caudal circulante, mediante los bombeos necesarios, hasta un sector situado aguas abajo de aquel.

Cuando se interrumpa el montaje de forma significativa se habrán de obturar provisionalmente los extremos de las tuberías para prevenir la entrada de objetos extraños dentro de las mismas.

Las tuberías deberán instalarse sobre el trazado y a las cotas dadas en el perfil longitudinal. Cualquier ajuste de las mismas deberá realizarse elevando o profundizando el apoyo y, en cualquier caso, asegurándose que las tuberías estén finalmente bien soportadas a lo largo de todo su cuerpo. Los ajustes no se deberán realizar nunca mediante compactación local.

Se deberán prever nichos para las juntas que permitan que haya un espacio suficiente para permitir un ensamblaje adecuado e impedir que la tubería se apoye sobre la embocadura.

El corte de las tuberías se deberá realizar de forma tal que se asegure el correcto funcionamiento de las juntas, utilizando las herramientas adecuadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Cuando las conducciones atraviesen estructuras, incluyendo pozos de registro y cámaras, se deberán incorporar uniones flexibles dentro de la pared o tan próximas como sea posible de las caras exteriores de aquellas. Se podrá aportar una flexibilidad adicional insertando tubos de pequeña longitud para habilitar la articulación. Según se representa en los planos de detalle correspondientes a los diversos tipos de pozos de registro del Anexo 1, la longitud de esos tubos deberá ser acorde con el diámetro de las tuberías. Así mismo, si la conducción pase por debajo de una estructura o próxima a ella, se deberán considerar precauciones similares.

Cuando durante la instalación exista el riesgo de que las tuberías floten, éstas deberán quedar aseguradas mediante la pertinente carga o anclaje.

Para facilitar la identificación y localización de la tubería instalada, sobre su generatriz superior y a una distancia aproximada de 50 cm, se deberá colocar una banda señalizadora de material plástico y de color marrón con la leyenda “RED DE SANEAMIENTO – ARCGISA”.

### **6.5.- RELLENO DE LAS ZANJAS.**

La colocación del relleno sólo podrá comenzar cuando los tubos estén unidos y colocados sobre las camas de apoyo, de forma que sean capaces de admitir cargas.

En el relleno de las zanjas distinguiremos dos zonas en las que los materiales a emplear y los criterios de compactación son claramente distintos.

La primera zona se extiende desde la cama de apoyo hasta un plano situado a una distancia de 15 cm por encima de la parte mas elevada del tubo, incluyendo la segunda zona todo el relleno restante.

El relleno de la primera zona o relleno envolvente se realizará con material granular compactado por procedimientos manuales o mediante vibradores de aguja análogos a los utilizados para el hormigón, debiendo prestarse especial atención a la zona de apoyo bajo los riñones del tubo.

Para la segunda zona, dependiendo del área en que se realizan los trabajos, se deberán utilizar los materiales siguientes:

- En áreas urbanas: Los materiales a emplear deberán tener, como mínimo, las características de los suelos seleccionados admitiéndose también el albero procedente de cantera.

- En áreas rústicas: Los materiales a emplear deberán tener, como mínimo, las características de los suelo adecuados, según PG-3 (Prescripciones generales del MOPU).

El relleno de esta segunda zona se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme no superior a veinte (20) centímetros, las cuales serán compactadas con medios mecánicos hasta obtener una densidad no inferior al 95% Próctor Modificado.

### **6.6.- REPOSICIÓN DE LOS PAVIMENTOS.**

Al finalizar los trabajos de relleno de la zanja, se procederá a la reposición del pavimento de la superficie en la forma que en cada caso se haya especificado, debiéndose prestar especial atención a la unión del pavimento repuesto con el existente anterior.

Con carácter de mínimos deberá de reponerse los pavimentos mediante solera de hormigón HM20 de 20 cm de espesor, acabado con el firme de las mismas características al existente.

### **6.7.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.**

Las redes de saneamiento instaladas deberán ser sometidas, como mínimo en el 10% de su longitud, a una prueba de estanqueidad por tramos.

Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro y, en el caso de que existan acometidas secundarias, deberán taponarse de forma tal que queden excluidas de la prueba de estanqueidad.

La conducción deberá estar parcialmente recubierta, siendo aconsejable señalar las juntas para facilitar la localización de pérdidas en el caso de que éstas se produzcan.

La prueba se efectuará una vez realizada la obturación del tramo y, según proceda, de una de las dos maneras que se indican:

- a) En el tramo de prueba se incluye el pozo de registro de aguas arriba: El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar una altura de columna de agua  $h = 4$  m medida sobre rasante de la tubería (equivalentes



a una presión de prueba de 0,4 bar), debiendo verificarse que en el punto mas bajo del tramo de prueba no se supere la presión máxima admisible de 1,0 bar. Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.

- b) El tramo de prueba no incluye pozo de registro: El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción y, en el momento de la prueba, se aplicará la presión correspondiente a la altura de columna de agua  $h = 4$  m.

Después de mantener la conducción llena de agua durante el tiempo necesario (24 horas en el caso de tubos de hormigón armado) para permitir que se establezca el proceso, se iniciará la prueba procediendo a restituir la altura “ h ” de la columna de agua.

La prueba será satisfactoria si, transcurridos treinta minutos, la aportación de agua necesaria para mantener el nivel fijado no es superior a:

$$V = \pi.D^2 .L$$

siendo

V = Volumen (litros) máximo admisible = 0,15 litros/m<sup>2</sup> de superficie interna mojada.

D = Diámetro (m) interior del tubo

L = longitud (m) del tramo de prueba

En el caso de canalizaciones con DN > 1000 mm, en lugar de sobre el conjunto de la tubería, la prueba de estanqueidad podrá realizarse sobre las juntas de forma individualizada.

#### **6.8.- LIMPIEZA, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE LA RED.**

Durante la ejecución de las obras, se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías. La limpieza e inspección mediante circuito cerrado de TV es de obligado cumplimiento, previas a la puesta en servicio de las redes de saneamiento y se realizará en su totalidad aportándose la correspondiente copia visual de la inspección debidamente informada.

Finalizadas las obras y una vez comprobada su construcción con arreglo a las prescripciones fijadas para las mismas, se podrá proceder a la Aceptación Inicial de las redes por los responsables de ARCGISA, mediante informe favorable de la misma, para lo cual resultará imprescindible la previa entrega a ARCGISA de los Planos (en formato digital) que reflejen fielmente las conducciones instaladas además de las Fichas de los elementos instalados.

Transcurrido el plazo de garantía, que salvo estipulación expresa en contrario tendrá una duración de un año y en el caso de que no existiesen defectos reseñables, se procederá a la Recepción de las obras.

Tanto para la Aceptación Inicial como para la Recepción de las obras se deberá proceder en conformidad con lo que al respecto se establece en el Procedimiento para la Tramitación de la Aceptación Inicial y Recepción de las Obras implantado en ARCGISA.



## **CAPÍTULO 7: TRAMITACIÓN DE LOS PROYECTOS.**

### **7.1.- INFORME PREVIO DE PROYECTOS.**

En las actuaciones relacionadas con las redes de abastecimiento y saneamiento resulta preceptivo el informe técnico de ARCGISA por lo que, para la obtención de la Licencia Municipal, el Promotor, ya sea público o privado, deberá presentar un ejemplar del Proyecto de Obra para su aprobación por los servicios técnicos de ARCGISA, utilizando el conducto que el Ayuntamiento respectivo determine en cada caso.

### **7.2- DOCUMENTACIÓN MÍNIMA A PRESENTAR**

El Proyecto que se remita a ARCGISA deberá estar en formato digital y contener, como mínimo, la documentación siguiente:

- Memoria, debiendo describirse los criterios y premisas que justifican la solución adoptada.
- Anejos de Cálculo Justificativos, incluyendo:
  - Situación actual de la red de alcantarillado
  - Topografía
  - Estudio hidrológico
  - Cálculos hidráulicos
  - Cálculos mecánicos
- Planos:
  - Situación
  - Planta de las redes existentes
  - Planta de las cuencas vertientes y los puntos de conexión a la red de saneamiento
  - Planta de las obras a ejecutar
  - Perfiles longitudinales
  - Secciones tipo
  - Detalles de obras complementarias
  - Planta de servicios afectados
- Pliego de Condiciones, con indicación de las características técnicas que han de cumplir los materiales y equipos utilizados en las obras así como las condiciones de ejecución de las mismas.
- Mediciones y presupuesto.

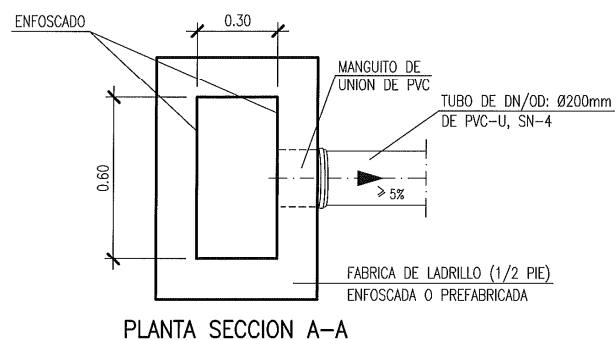
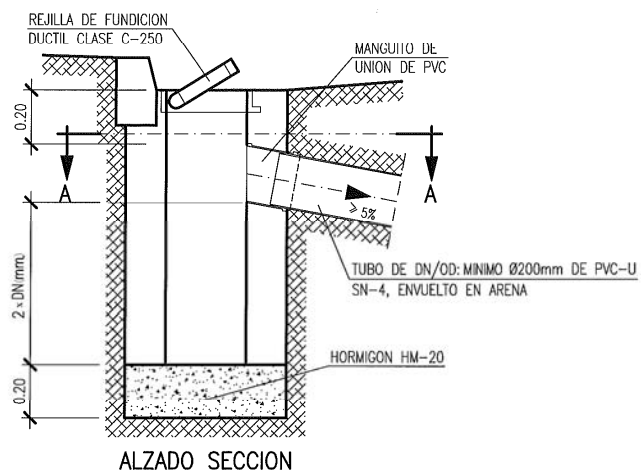
### **7.3- INCUMPLIMIENTO**

La inobservancia del deber de solicitud de informe previo o de presentación de los proyectos a ARCGISA, así como el incumplimiento durante la ejecución de las obras de lo establecido en esta Normativa, dará lugar a la negativa de ARCGISA a la recepción del conjunto de la instalación y a la no contratación del servicio de abastecimiento y saneamiento de agua en la misma.

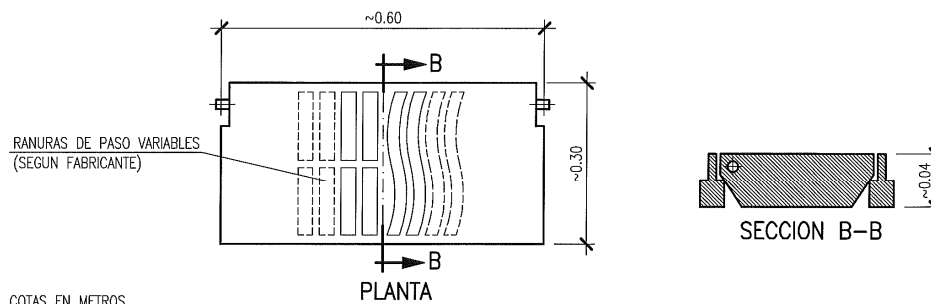
## **8- DISPOSICIÓN TRANSITORIA.**

Como quiera que en este momento ARCGISA no tiene homologado todos los productos aceptados para su instalación, hasta en tanto lo estén, se considerara suficiente que estén certificados por organismo o entidad de certificación acreditada en ENAC, debiendo poseer el correspondiente certificado a producto vigente a la fecha de su instalación.

# PLANOS

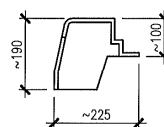
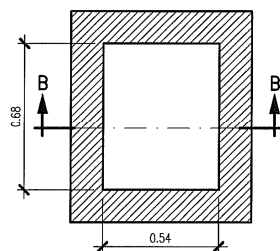
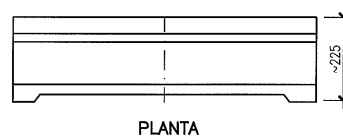
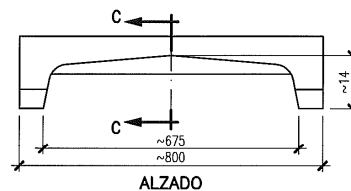
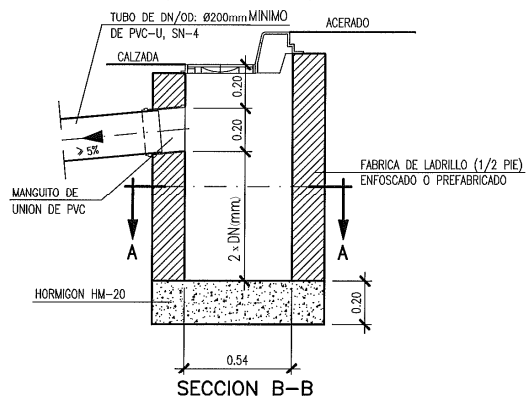


REJILLA DE FUNDICION DUCTIL CLASE RESISTENTE C-250  
SUPERFICIE DE ABSORCION MINIMA 10dm<sup>2</sup>

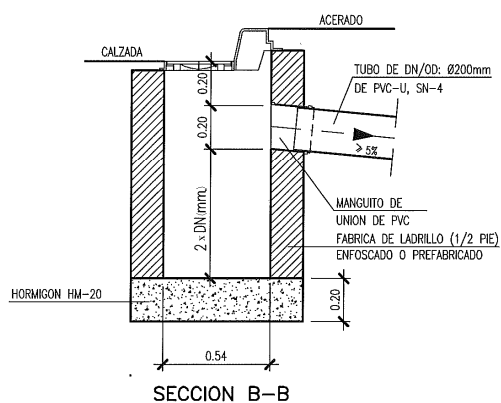


### DETALLE DE IMBORNAL

(CLASE RESISTENTE C-250)



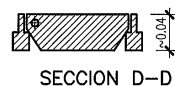
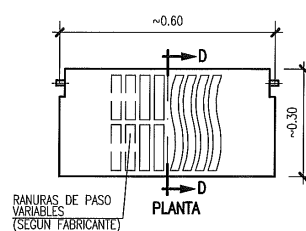
### PLANTA SECCION A-A



### REJILLA DE FUNDICION DUCTIL

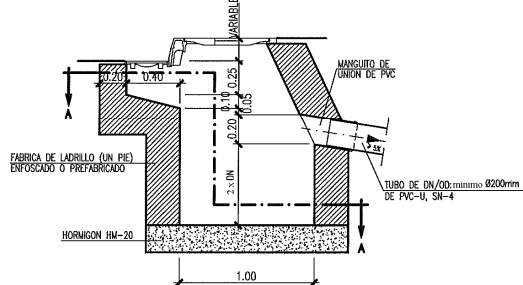
CLASE RESISTENTE C-250  
SUPERFICIE DE ABSORCION MINIMA 10dm<sup>2</sup>

Escala 1:15

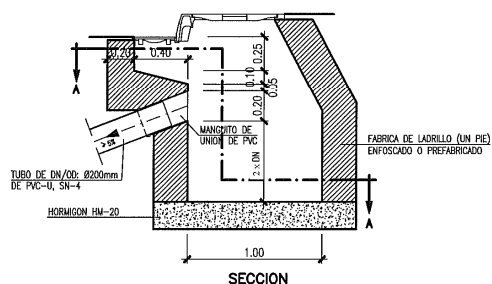


# DETALLE DE IMBORNAL

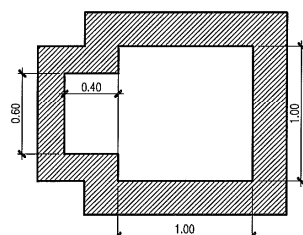
Escala 1:40



SECCION



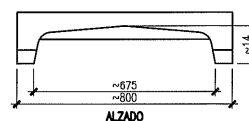
SECCION



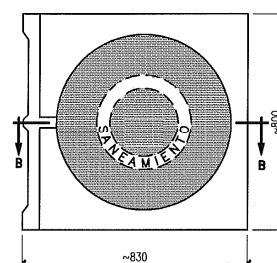
PLANTA SECCION A-A

# DETALLE DE TAPA

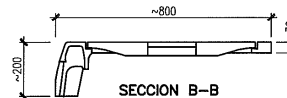
(CLASE RESISTENTE C-250)



ALZADO



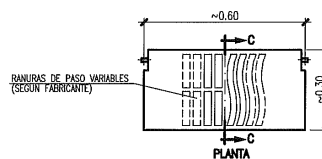
PLANTA



SECCION B-B

# REJILLA DE FUNDICION DUCTIL CLASE RESISTENTE C-250

SUPERFICIE DE ABSORCION MINIMA 10dm²

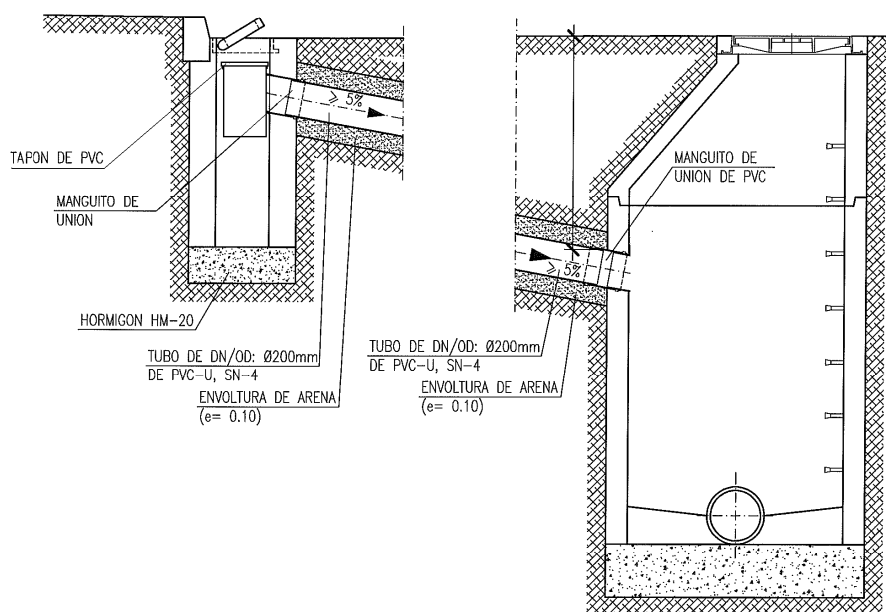


PLANTA

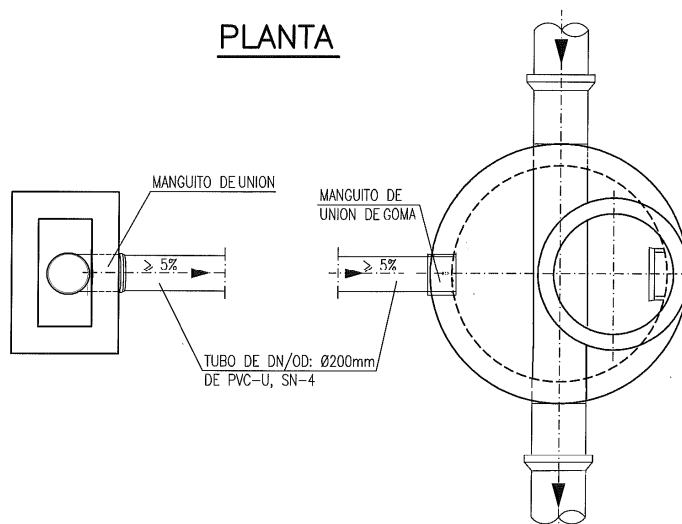


SECCION C-C

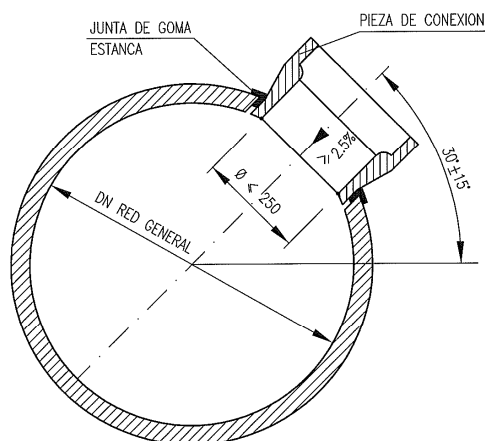
## ALZADO SECCION



## PLANTA

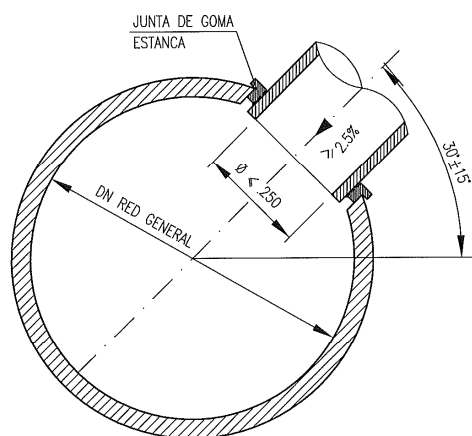


### ENTRONQUE DIRECTO MEDIANTE PIEZA DE CONEXION



DN ACOMETIDA	DN RED GENERAL
150	≥ 300
200	
250	≥ 500

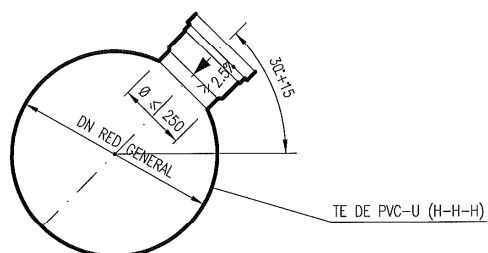
### ENTRONQUE DIRECTO MEDIANTE TALADRO



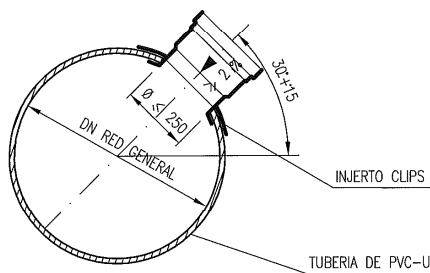
COTAS EN METROS.

DN ACOMETIDA	DN RED GENERAL
150	$\geq 300$
200	
250	$\geq 500$

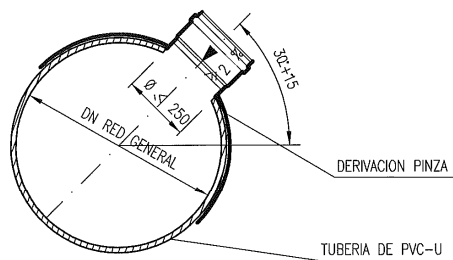
#### ENTRONQUE MEDIANTE TE DE DERIVACION A 90°



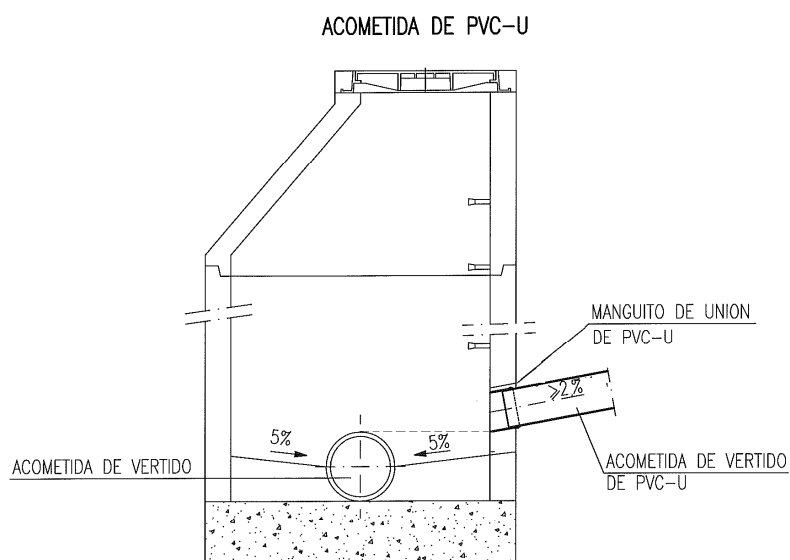
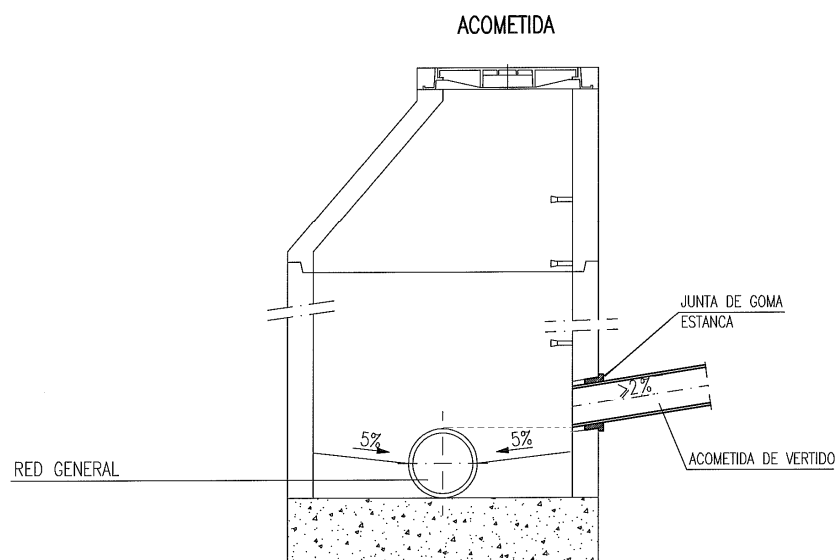
#### ENTRONQUE MEDIANTE INJERTO CLIP



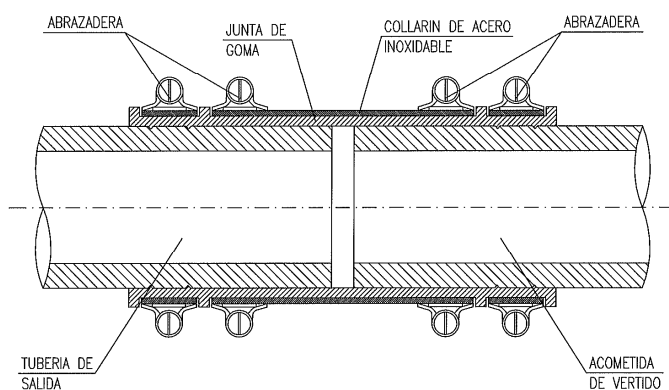
#### ENTRONQUE MEDIANTE DERIVACION PINZA



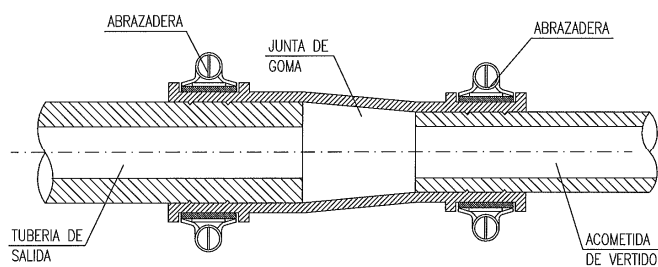




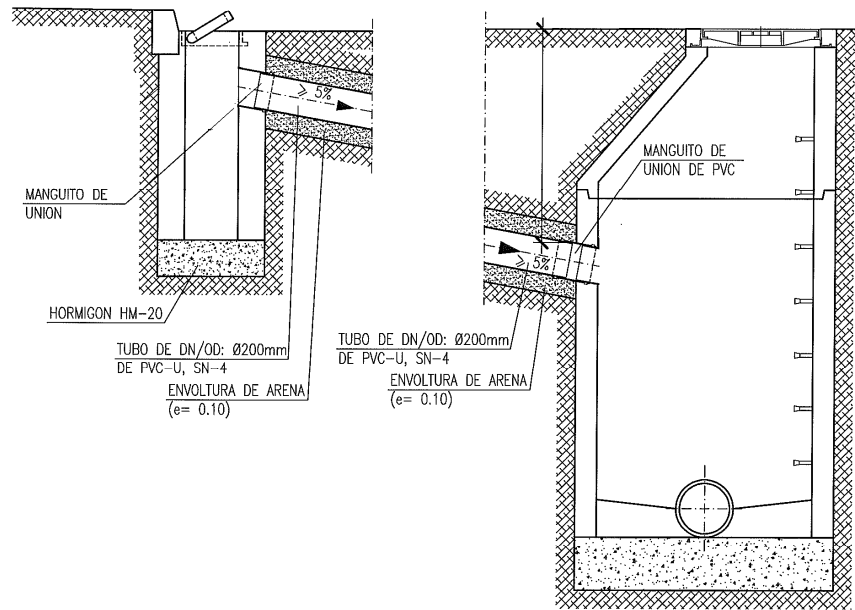
MANGUITO DE EMPALME MEDIANTE COLLARIN O  
JUNTA DE UNION ELASTICA EN PVC



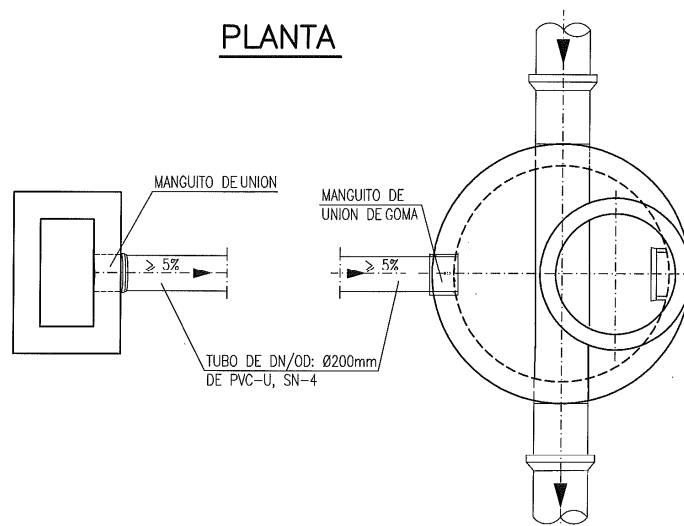
ADAPTADOR DE EMPALME

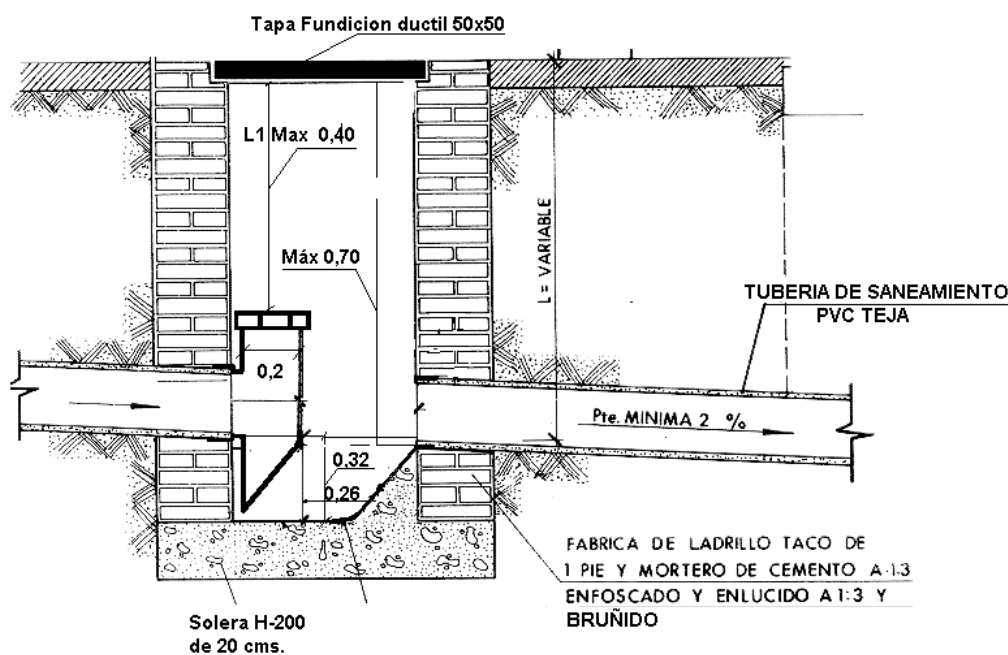


## ALZADO SECCION



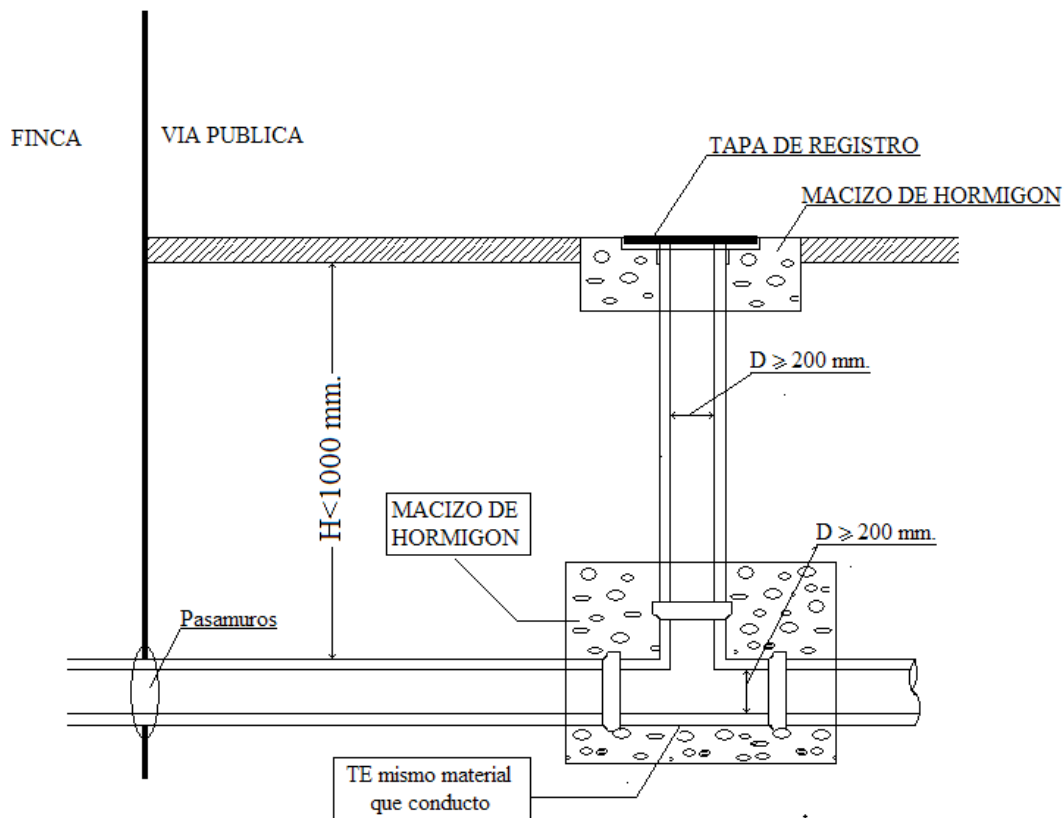
## PLANTA

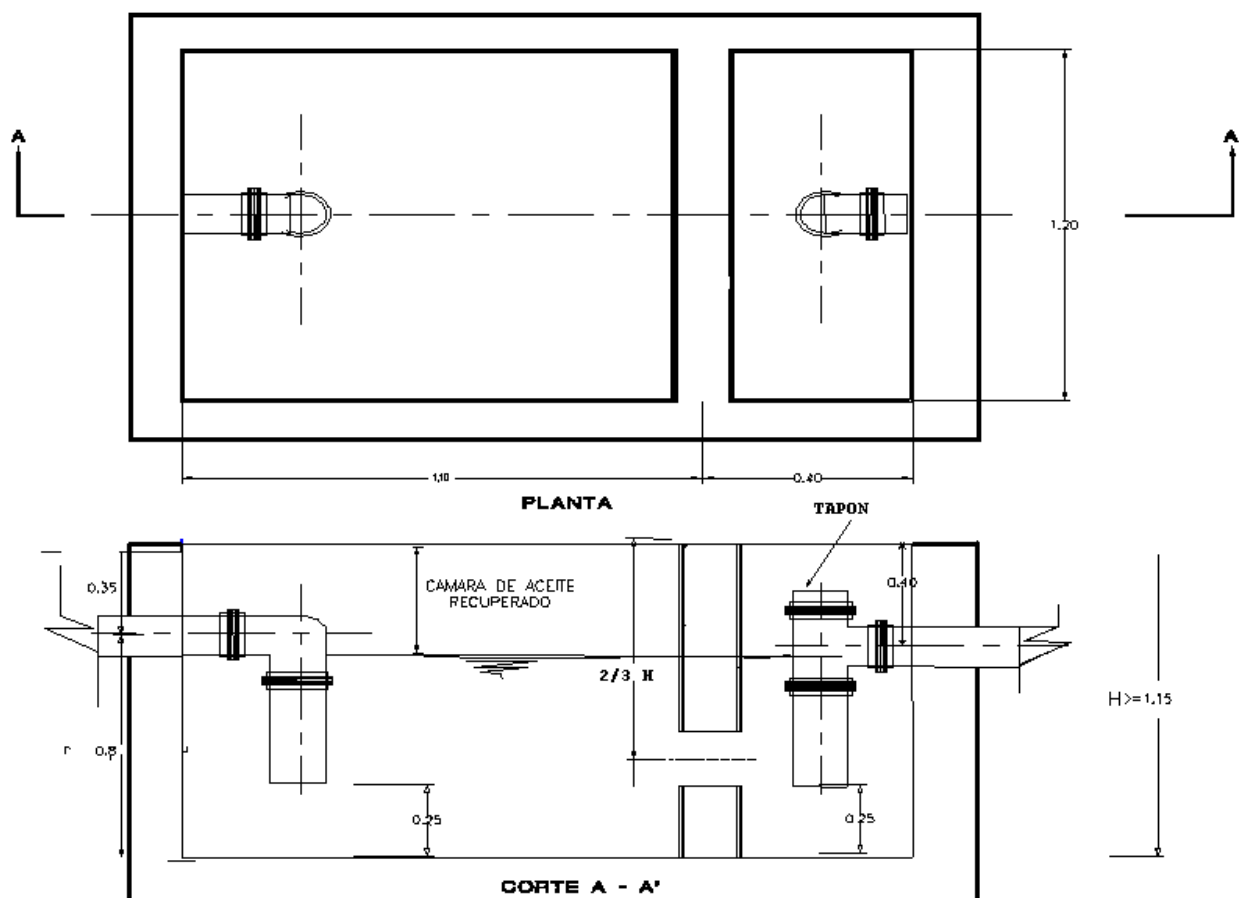




- 1.-EL SISTEMA SIFONICO SE COLOCARA EXCLUSIVAMENTE EN EL INTERIOR DE LA PROPIEDAD
- 2.- EN CASO DE EXISTIR ARQUETA SIFONICA EN LA PROPIEDAD SE UTILIZARA ARQUETA DE ARRANQUE TUBULAR NO SIFONICA.

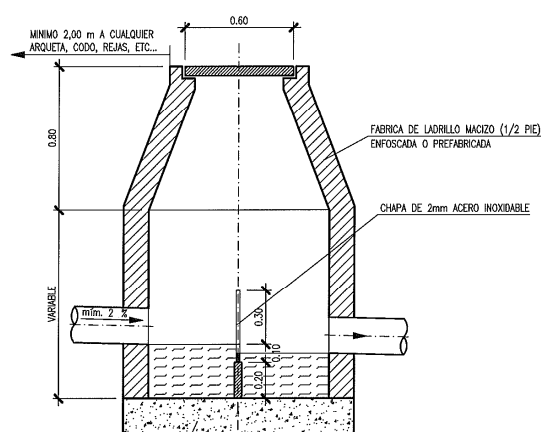
## ARQUETA DE ARRANQUE TUBULAR NO SIFONICA PARA $D \geq 200$ mm.



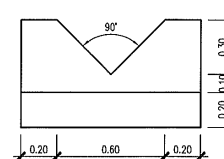


$H = 4,82 Q$   
 H en metros  
 Q en l/s

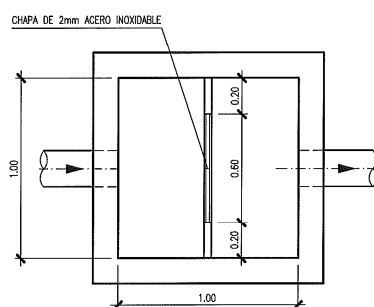
Para toda actividad susceptible de producir aguas residuales hidrocarbonadas, las aguas de baldeo, las de lavado, y cualquier otras aguas hidrocarbonadas, deberán pasar necesariamente por una arqueta separadora de grasas y decantadora de fangos, situada en la propiedad del productor, antes de su vertido al alcantarillado. Esta arqueta será de dos cuerpos, el primero  $\frac{2}{3}$  del volumen del segundo, con orificio de paso situado a  $\frac{1}{3}$  de altura de la separación de ambos cuerpos, salida en codo y volumen suficiente para garantizar un tiempo de residencia mínimo de 90 minutos. A esta arqueta no llegarán aguas fecales y será de fácil acceso. Se procederá a la limpieza periódicamente de la arqueta y los restos de esta limpieza, aceites usados y cualquier otro residuo graso deberán ser retirados por empresa autorizada.



ALZADO-SECCION

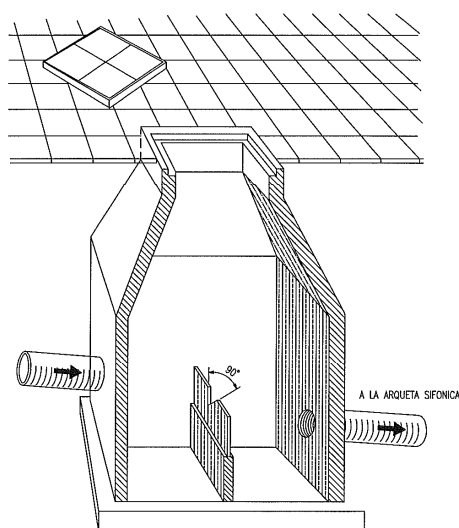


DETALLE DE CHAPA  
ACERO INOXIDABLE

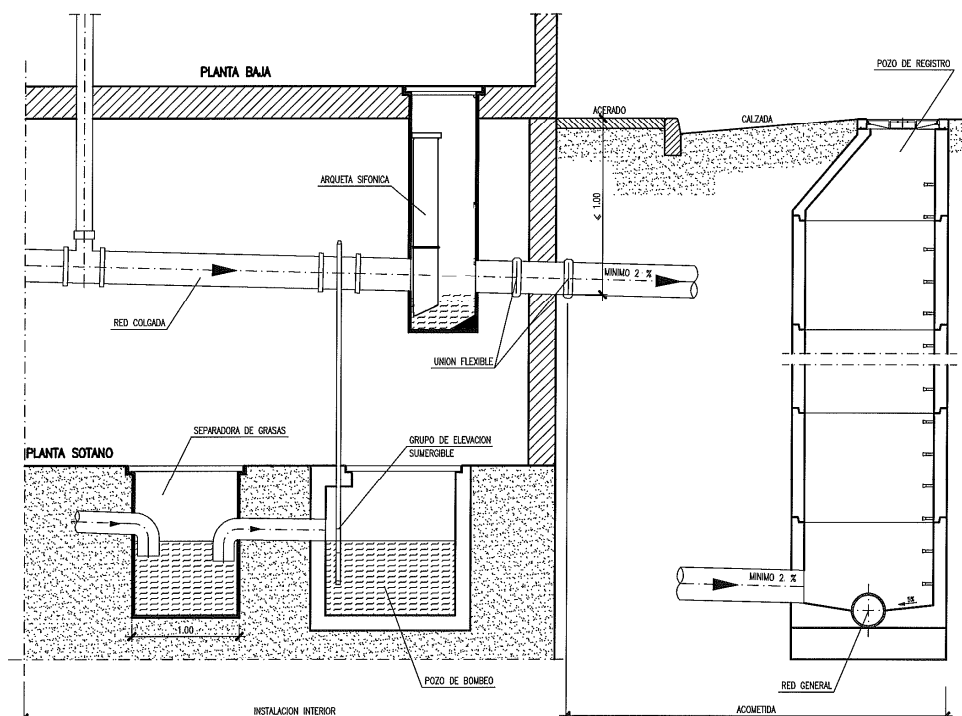


PLANTA

PERSPECTIVA

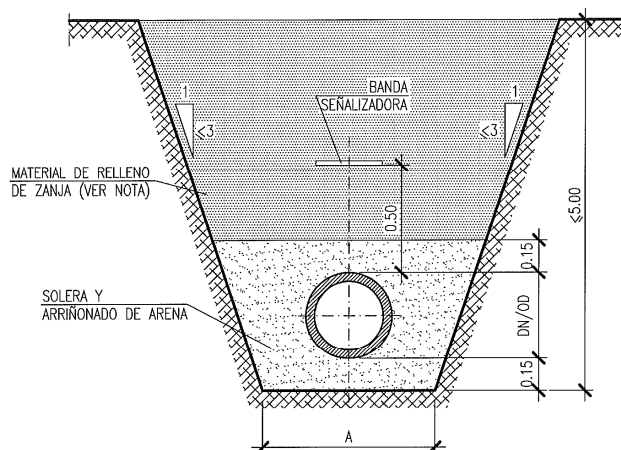






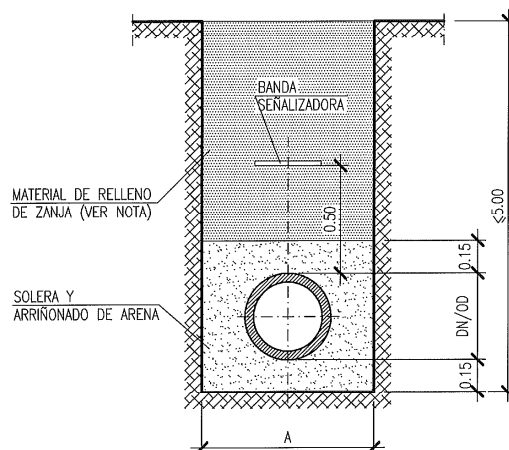
COTAS EN METROS.

### ZANJA SIN ENTIBAR



DN/OD	A
300<DN<700	DN/OD+0.75
700<DN<1200	DN/OD+0.90
DN>1200	DN/OD+1.10

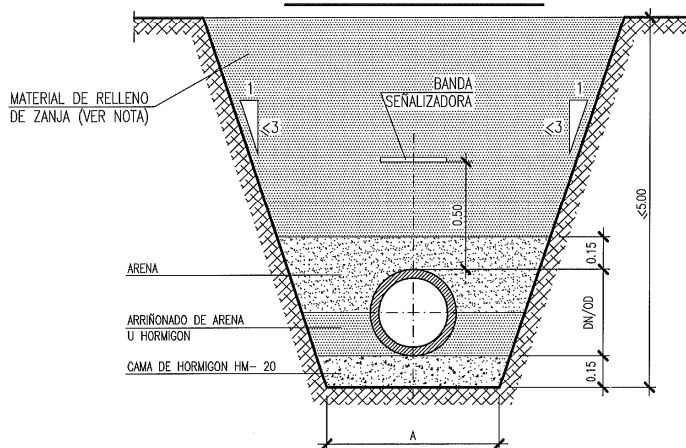
### ZANJA ENTIBADA



—NOTA:  
EN ZONAS URBANAS, SUELO SELECCIONADO (PG-3)  
EN ZONAS RUSTICAS, SUELO ADECUADO (PG-3)

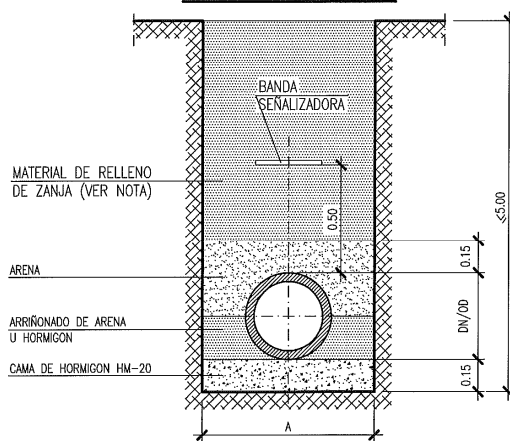
COTAS EN METROS.

### ZANJA SIN ENTIBAR



DN/OD	A
300<DN≤700	DN/OD+0.75
700<DN≤1200	DN/OD+0.90
DN>1200	DN/OD+1.10

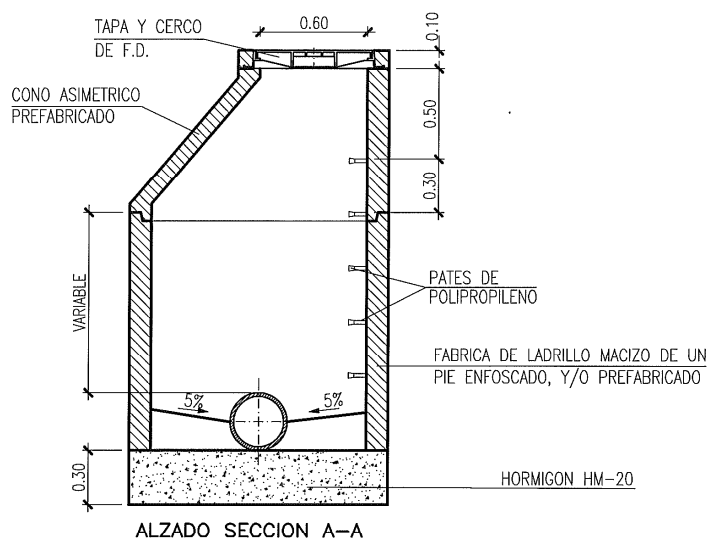
### ZANJA ENTIBADA



-NOTA:  
EN ZONAS URBANAS, SUELO SELECCIONADO (PG-3)  
EN ZONAS RUSTICAS, SUELO ADECUADO (PG-3)

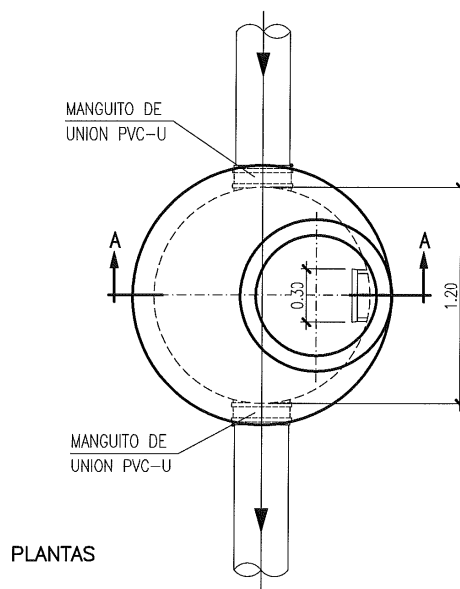
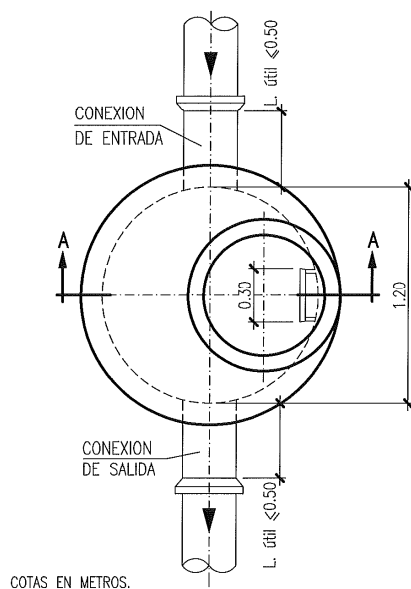
PARA TUBERIAS DE  $\varnothing \leq 0.60$

COTAS EN METROS.

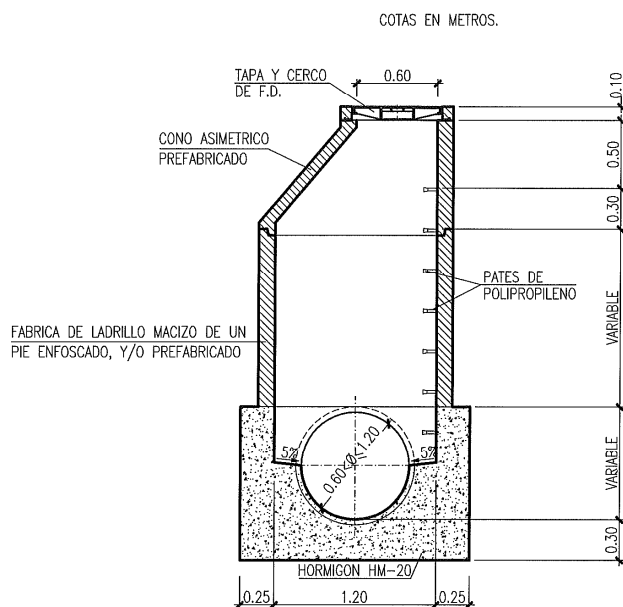


RED GENERAL DE  
F.D O GRES

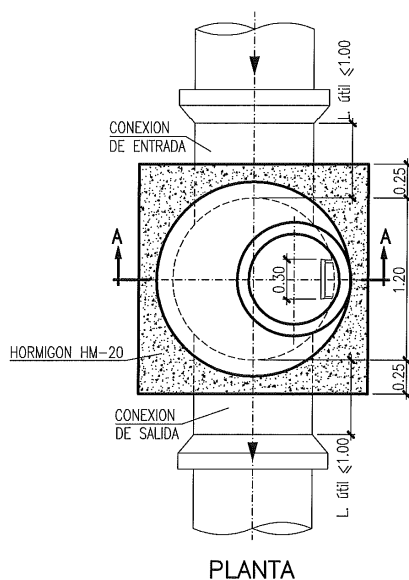
RED GENERAL DE PVC-U



PARA TUBERIAS DE  $0.60 < \varnothing < 1.20$

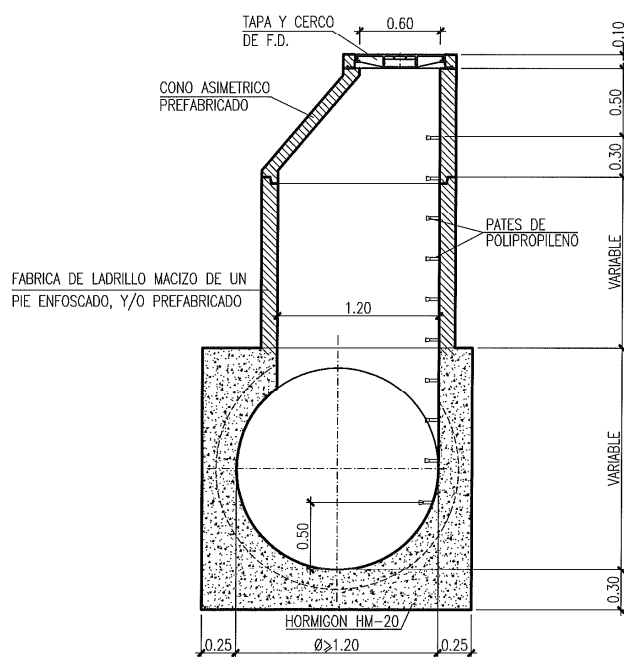


ALZADO SECCION A-A

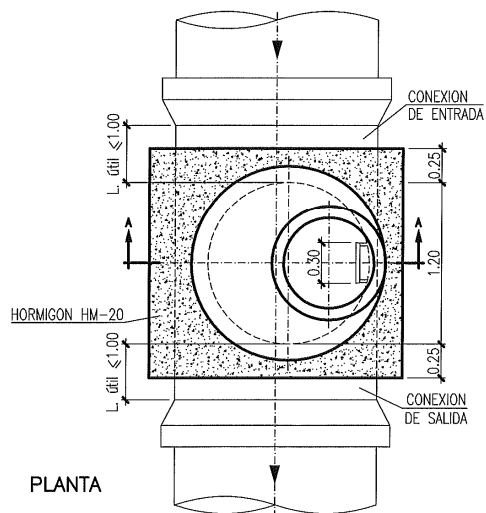


PARA TUBERIAS DE  $\varnothing \geq 1.20$

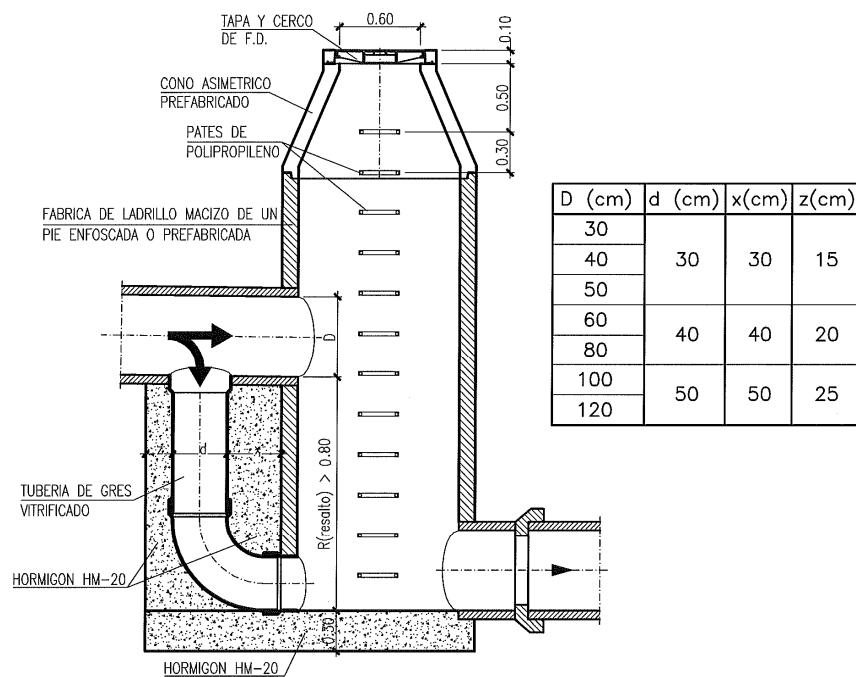
COTAS EN METROS.



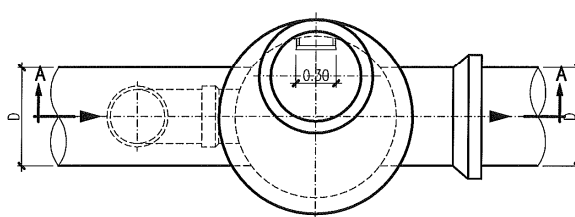
ALZADO SECCION A-A



COTAS EN METROS.

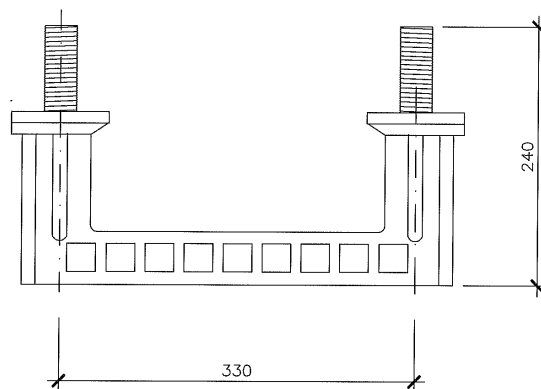


ALZADO SECCION A-A

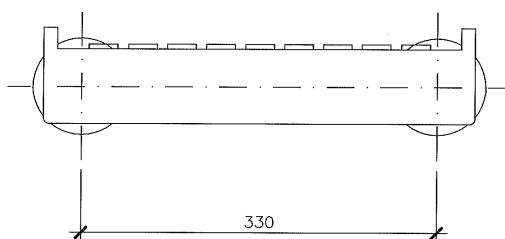


PLANTA

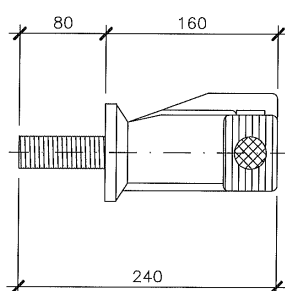
COTAS EN MILIMETROS



PLANTA



ALZADO



SECCION

COLOR: NARANJA



## SECCIÓN TIPO ESTACION ELEVADORA AGUAS RESD-PLUV

