

CAPÍTULO VII

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

7.1.- REDES DE RECOLECCION

7.1.1.- Replanteo y Nivelación

Previo el inicio de cualquier actividad, el sitio deberá estar limpio de escombros, maleza y otros materiales orgánicos; la inspección en sitio ayudará a determinar la topografía, el tipo de suelo y más características propias de los elementos a construirse.

El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el contratista, utilizando personal experto y equipos de precisión, tales como distanciometro, teodolitos, niveles, cintas métricas y el personal tendrá como mínimo un topógrafo experimentado, un ayudante, porta aparatos y los cadeneros y macheteros necesarios.

7.1.2.- Excavación y Desalojo

No se permitirá cortes muy profundos y excesivos del nivel indicado, cuando esto suceda deberá rellenarse con material debidamente compactado para evitar hundimiento en la tubería; en lo posible las paredes de la zanja en terrenos estables serán verticales y en terrenos inestables según la profundidad de la zanja las paredes podrán tener taludes con soportes o entibamientos y trabajos desde la descarga hacia la cabecera.

Los trabajos podrán ejecutarse por métodos mecánicos (maquinaria: excavadora, retroexcavadora, volquetes para desalojo) o manuales dependiendo de la factibilidad y facilidades del terreno de acuerdo con las normas establecidas o indicaciones de fiscalización.

En suelos inestables el ancho de zanja a nivel de rasante tendrá un ancho mínimo de 80 cm. para instalar tuberías de diámetros de 200 mm, y para mayores diámetros el ancho total mínimo de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50cm (Tabla 7.1), sin embargo debe tomarse en cuenta el tipo de suelo y la profundidad de la excavación.

Fiscalización podrá aprobar anchos mayores de excavación en función de los suelos inestables de nuestra zona, del tamaño de la tubería, del grado de cohesión del suelo de excavación y de su profundidad, para profundidades > 2.50 m las paredes tendrán como mínimo un talud de 1:6 hasta el fondo, debiendo variarse el talud cuando las condiciones del terreno.

El fondo de la excavación será afinado cuidadosamente, a fin de que la tubería quede a la profundidad requerida y con la pendiente de proyecto, en suelos inestables se sobreexcavará hasta encontrar terreno de cimentación aceptable. El material removido será restituido con material seleccionado en capas de 15 cm. y sobre éste, el material fino para encamado de la tubería.

Tabla N° 7.1.- Ancho Mínimo de Zanjas Para Suelos Inestables

DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO		ANCHO DE ZANJAS (m)	
mm	pulg.	Mínimo	Máximo
160	6	0,45	0,75
200	8	0,5	0,80
250	10	0,55	0,85
315	12	0,60	0,90
400	16	0,70	1,00
475	19	0,90	1,00
560	22	0,95	1,05
640	25	1,05	1,15
730	28	1,15	1,25
825	32	1,35	1,45
1035	41	1,50	1,60
1245	49	1,75	1,85

7.1.3.- Relleno y Terraplenado

El relleno se efectuará lo mas rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a esta contra rocas que puedan caer en la zanja y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirve de soporte a la tubería.

El material de relleno será tierra común libre de basuras y materiales orgánicos, manejable y fácilmente compactable. El relleno puede efectuarse por medios mecánicos

(maquinaria) o manuales dependiendo el caso, el relleno compactado deberá efectuarse siempre y cuando este colocada sobre la tubería un relleno manual con material fino (arena) con espesor de 30 cm., para evitar aplastamiento o destrucción de la canalización.

7.1.4.- Sección de Zanjas

7.1.4.1.- Encamado o Plantilla de la Tubería

Que consiste de una capa de 5 a 10 cm. de material fino, que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado será el propio material de excavación o de material de préstamo o importado y deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineación, dicho material será calificado por fiscalización, para efectos del pago respectivo.

7.1.4.2.- Acostillado

Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y nivel de diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación (aceptado) o en caso contrario con material de préstamo o importado. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm. por uno cualquiera de sus lados o diámetro, las capas de material para compactar nos será superior a 15 cm.

7.1.4.3.- Relleno Inicial

Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel de diámetro hasta un límite de 15 a 30 cm. sobre su generatriz superior, este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm. por uno cualquiera de sus lados o diámetro.

7.1.4.4.- Relleno Final

Corresponde la capa de material entre el límite superior del relleno inicia y la rasante del terreno, se podrá utilizar el mismo material de excavación si éste es de

calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm. por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero, las capas de relleno para compactara no será mayores de 30 cm. de altura.

Antes de la compactación, el contenido de humedad del material debe ser el óptimo para ser sometido hasta una compactación para seguir por lo menos el 95% de la máxima densidad seca, según el ensayo de Proctor Standard; los equipos de compactación a utilizar desde la capa de cimiento hasta la del relleno inicial puede ser compactadores manuales o mecánicos(rodillo sólo podrá ser utilizado sobre el relleno final).

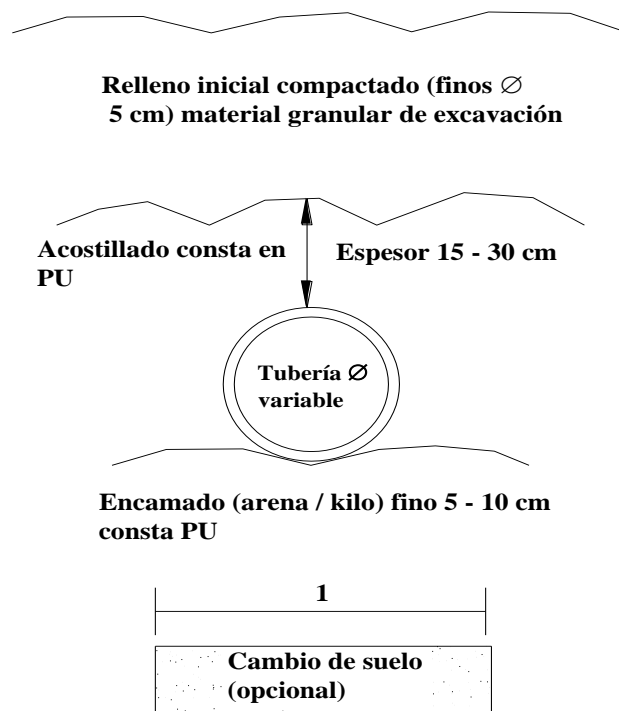


Figura N° 7.1.- Sección Típica para Relleno

7.1.4.5.- Entibados o Apoyo de las Paredes de la Zanja

Las excavaciones para las tuberías en suelos inestables deben ser entibadas con elementos de madera o metálicos, asegurándose que su espaciamiento sea tal que evite el derrumbe de la pared de la zanja de atrás de ellos, estos deberán ser retirados al

momento del relleno de la zanja. Los sistemas de entibados serán mediante el apuntalamiento colocando tabloncillos verticales sobre los lados opuestos de la zanja con dos codales o pingos que la fijan; conforme lo indique el fiscalizador en concordancia con los costos pagados.

7.2.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

7.2.1.- Sellante y Tipo de Unión

Por las condiciones de nuestra zona las uniones entre tubos y accesorios deben ser por medio de sellos de caucho o elastómeros, se podrá utilizar otro tipo de unión cuando el fiscalizador considere técnicamente necesario, utilizando cemento solvente o adhesivo especial que garantice la hermeticidad de la unión.



Fotografía N° 7.1.- Demostración de Sellantes

7.2.2.- Instalación

No deberá instalarse la tubería en el lecho o suelo cuando hay agua acumulada o corriendo; deberá prevenirse que el agua superficial entre hacia el fondo de la excavación. Cuando el agua está presente en el área de trabajo, ésta deberá evacuarse para mantener la estabilidad del corte de la zanja y del terreno circundante.

7.2.3.- Tendido

La tubería será tendida en seco sobre terreno de densidad uniforme y de acuerdo con las líneas y pendientes indicadas en los planos. El tendido de la tubería empezará aguas abajo y continuará en contra pendiente.

7.2.4.- Comportamiento de las Tuberías Enterradas

Cuando se instala bajo tierra, queda sometido a régimen de cargas que afectan su comportamiento mecánico de acuerdo con las propiedades físicas del mismo, por las dimensiones de la zanja, tipo de suelo y método de instalación. Este comportamiento será diferente bajo dichas cargas, dependiendo si es rígida o flexible, para tuberías rígidas las cargas aplicadas son absorbidas por el tubo transmitiendo la carga restante al terreno que se encuentra a su alrededor.

7.2.5.- Clasificación de Suelos

El tipo de suelo que va al rededor de la tubería de acuerdo con sus propiedades y calidad absorberá cierta cantidad de carga transmitida por el tubo, por tanto la calidad de suelo para encamado, soporte lateral y relleno, es fundamental en el comportamiento de la tubería que deberá ser observado por fiscalización.

Tabla N° 7.2.- De La Clasificación

CLASE I	Material granular de ¼ “ a 1 ½” de diámetro triturado
CLASE II	Suelos tipos GW, GP, SW y SP
CLASE III	Suelos tipos GM, GC, SM y SC
CLASE IV	Suelos tipos ML, CL, MH y CH
CLASE V	Suelos tipos OL, OH y PT

Los materiales Clase V no se deben utilizar para el encamado, soporte lateral y relleno inicial de la zanja.

Tabla N° 7.3.- Descripción de los Distintos Tipos de Suelos

SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS
GW	Grava bien graduadas y mezcladas (grava y arena), poco o nada de finos.
GP	Gravas mal graduadas y mezcladas (grava y arena), poco o nada de finos.
GM	Gravas limosas, mezclas de gravas, arena y limo.

GC	Gravas arcillosas, mezcla de gravas, arena y arcillas.
SW	Arenas bien graduadas y arenas con gravas, poco o nada de finos.
SP	Arenas mal graduadas y arenas con gravas con poco o nada de finos.
SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.
SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.
ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, limos arcillosos o arenosos ligeramente plásticos.
CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.
OL	Lomos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.
MH	Limos inorgánicos, limos micáceos y diatomáceos, limos elásticos.
CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.
OH	Arcillas orgánicas de media y alta plasticidad.
PT	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.

7.3.- POZOS DE REVISIÓN

Son estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

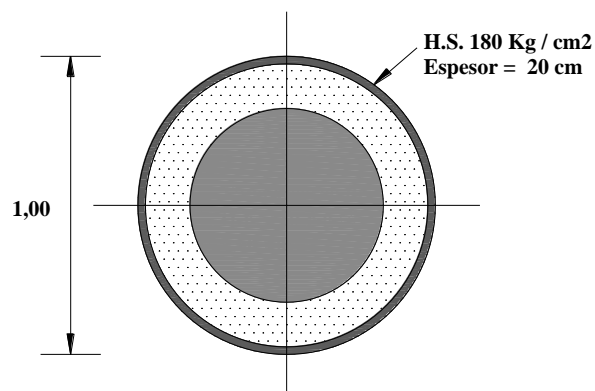


Figura N° 7.2.- Tapa de Pozo

Los pozos son en forma circular, que serán construidos en el lugar que indique los planos y/o fiscalización durante el transcurso de la instalación de la tubería que serán de

varios materiales como: de ladrillo, bloque u hormigón simple que se utiliza generalmente en la ciudad de Puyo.

Este trabajo incluye la preparación y control de hormigón para pozos y cajas de revisión, vaciado en el lugar y las disposiciones generales de estas especificaciones se aplican a todo el trabajo incluido bajo esta sección.

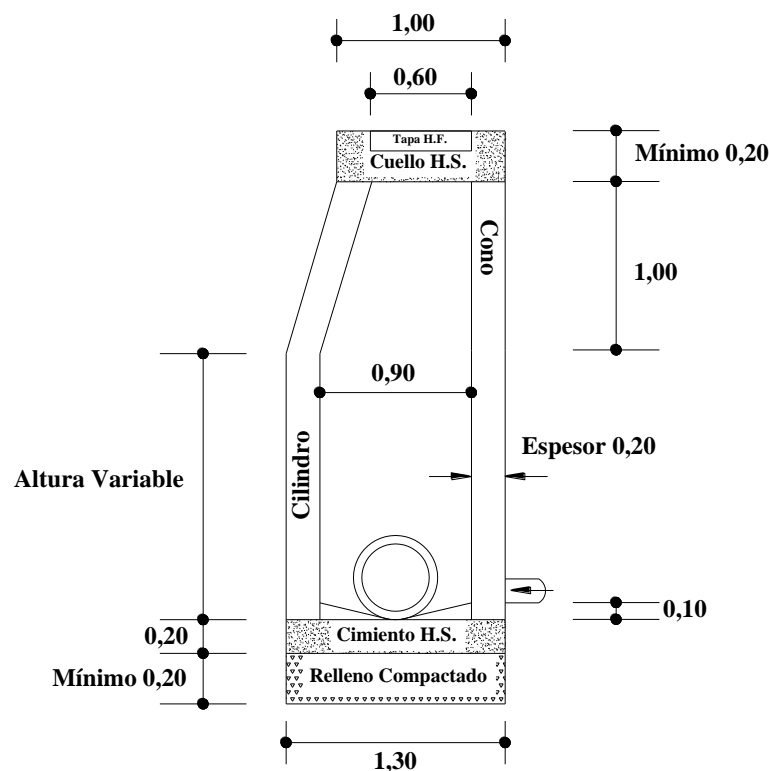


Figura N° 7.3.- Detalle de Pozo de Revisión

7.3.1.- Hormigones

Los pozos se construirán de hormigón simple que deberá cumplir con lo siguiente:

Agregado Fino.- Deberá ser arena, que tenga granos limpios, duros, no recubiertos y libres de materias deletéreas.

Agregado Grueso.- Consistirá de piedras trituradas, grava u otro material inerte, que tenga partículas duras, no recubiertas, tamaño máximo no mayor de 5 cm.

Refuerzo.- Acero corrugado y de dureza natural, con límite de fluencia de 4200 Kg./cm². Libre de escamas, grasa, arcilla, oxidación, pintura u otro recubrimiento.

Agua.- Se usará agua potable, libre de impurezas. Instalación y consumo correrá a cargo del contratista.

Proporciones de Mezcla.- Los diseños de la mezcla serán dados por el municipio, o será proporcionado por un laboratorio debidamente aprobado por fiscalización con la debida responsabilidad del constructor, se harán pruebas a los 7 y 28 días, cualquier variación en la dosificación de las mezclas deberá contar con la autorización de fiscalización.

Asentamiento.- Estará de acuerdo a lo indicado en el diseño de la mezcla, para casos generales se usará 7,5 cm. en losas sobre relleno cimientos y pavimentos y, 2,5 a 7,5 cm. en otros trabajos de hormigón.

Mezclado de Hormigón en el Sitio.- El tiempo mínimo para mezclar después de que todos los materiales estén en la mezcladora será de un minuto para mezcladora de 1/2 a 1 m³. Las velocidades de mezclado serán recomendados por el fabricante.

Colocación.- Colocar el hormigón rápidamente en encofrados limpios y rociarlos con agua. Si el hormigón que no sea colocado dentro de noventa minutos después de que el tiempo de mezclado haya comenzado será rechazado y removido de la obra.

7.3.2.- Tapas y Cerco de Hierro Fundido

Se entiende por cerco y tapa aquella que sella o que remata el pozos de revisión previamente construido, son colocadas perfectamente nivelados con respecto a la calzada y aceras, serán asentadas con mortero 1:3 u hormigón simple y deberán tener una leyenda que fiscalización deberá proporcionar para su identificación. Estas tapas deberán seguir las siguientes indicaciones:

Para el Cerco.- Diámetro exterior 0,73 m, diámetro interior 0,51 m; altura total 0,13 m; grueso mínimo 0,015 m; peso del cerco 110 a 115 lb.

Para la Tapa.- Diámetro en la parte superior 0,56 m; grueso mínimo (con nervios radiales) 0,03 m; peso de tapa 110 a 115 lb.

Leyenda.- Según determine la municipalidad y ordene fiscalización.



Figura N° 7.4.- Leyenda de la Tapa

Sujeción.- La tapa será sujeta mediante cadena de hierro galvanizado de diámetro $\frac{1}{4}$ " y de 0,50 m de largo (mínimo), con pata de cabra que servirá para empotrar en la mampostería de HS, del pozo.

7.4.- CONEXIONES DOMICILIARES

Los ramales de tubería se llevarán desde la red hasta la acera y su eje será a 45° utilizando una Yee si esta al mismo nivel o menos profunda la canalización principal y a 90° cuando se utilice una Tee perpendicular al del alcantarillado, cuando este tenga profundidades mayores y con los accesorios (codos) y sus respectivas bajantes.

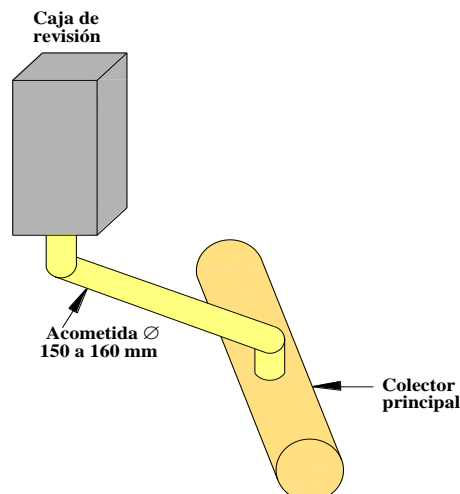
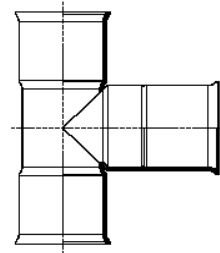


Figura N° 7.5.- Conexiones Domiciliarias

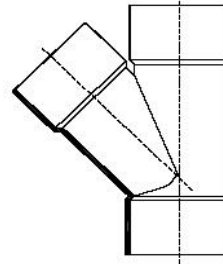
7.4.1.- Accesorios

Son accesorios que permiten la unión o empalmes las conexiones domiciliarias y el colector de alcantarillado principal; pueden ser del tipo Yee o Tee según el caso.

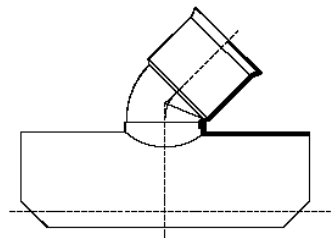
TEE Y TEE REDUCTORA Campana x Campana x Campana



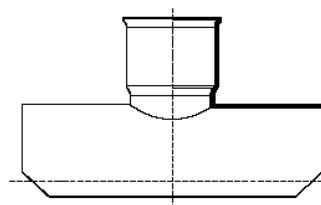
YEE Y YEE REDUCTORA Campana x Campana x Campana



SILLA YEE



SILLA TEE

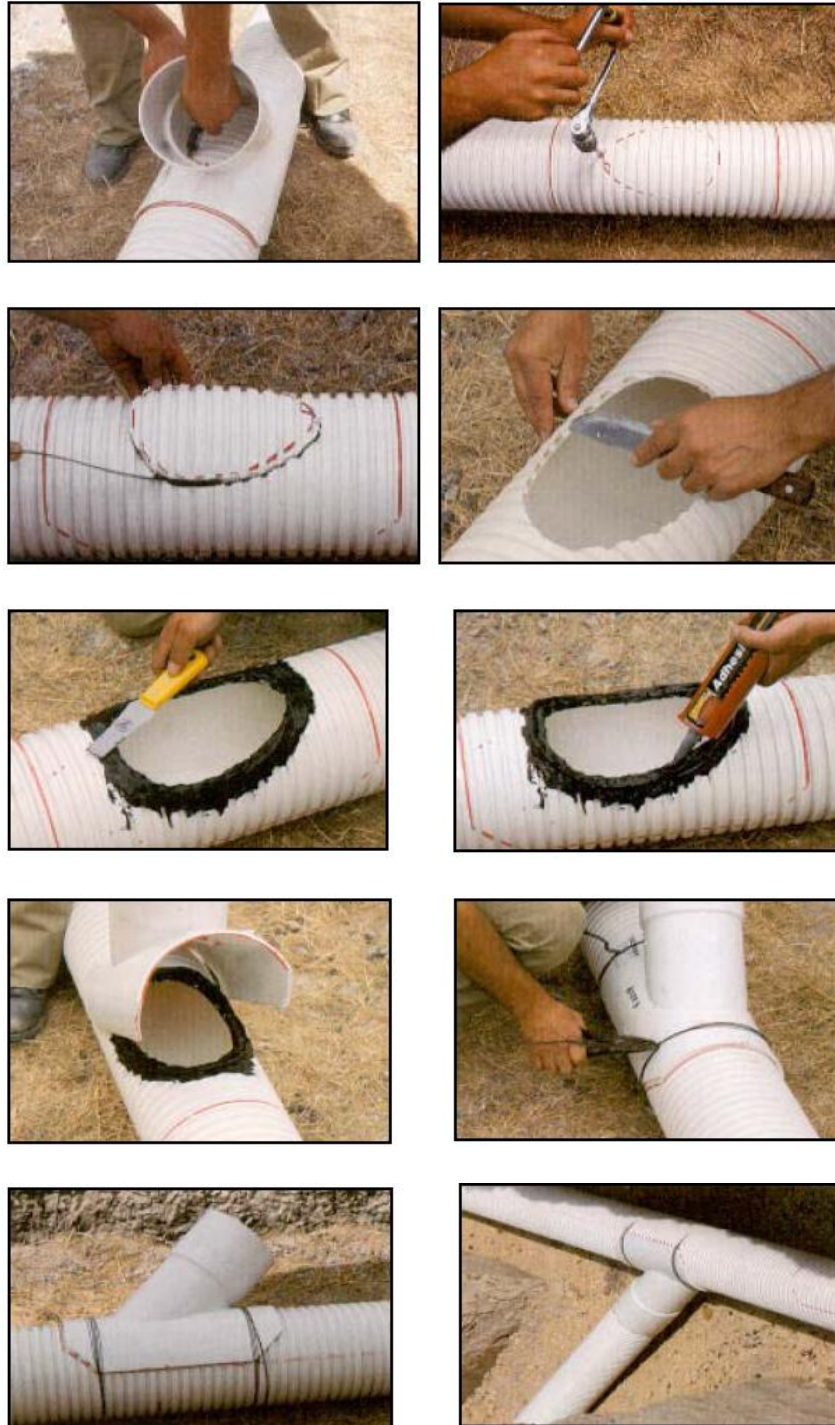


Figuras N° 7.6, 7.7, 7.8 y 7.9.- Sillas o Galápagos Tee o Yee

7.4.2.- Proceso de Instalación de Acoples

Cada conexión domiciliaria deberá tener una acometida propia al colector de la calle y la tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro mínimo de 150 mm.

A continuación se observa un ejemplo de conexión domiciliar a la tubería central o matriz. El sellado (pegado) entre las superficies se realizó con adhesivo plástico y cemento solvente. La inclinación de las monturas entre 45° y 90° dependerá de la profundidad a la que está instalada la tubería.



Fotografía N° 7.2 – 7.13.- Ejemplo de Conexión de Acoples

7.5.- ALCANTARILLADO PLUVIAL

Se entiende por colectores y estructuras especiales aquellas que siendo parte del sistema de alcantarillado pluvial no son tuberías P.V.C. o POLIETILENO (PE), regularmente son diseñadas para llevar volúmenes considerables de agua lluvias con pendientes de acuerdo a los sitios de descarga y diseñadas para una correcta evacuación.

7.5.1.- Elementos del Sistema de Alcantarillado Pluvial

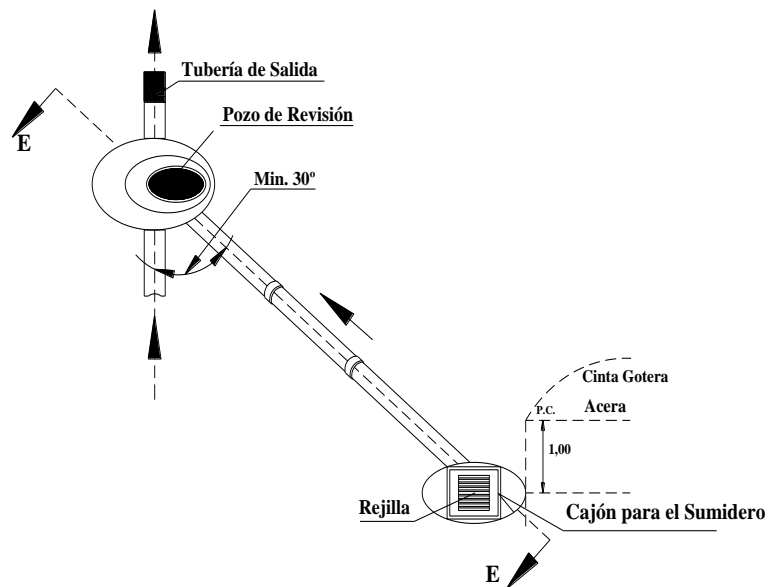


Figura N° 7.10.- Acometida e Instalación Corte en Planta

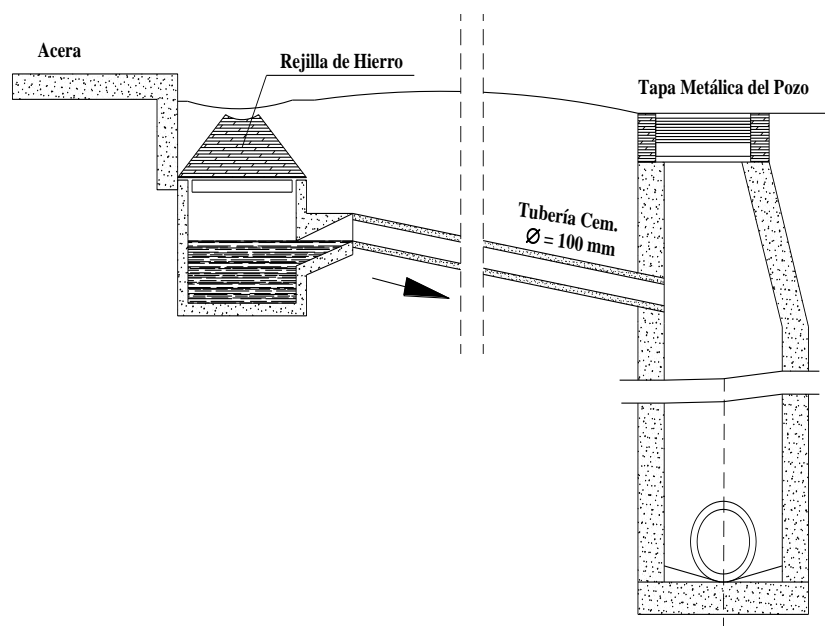


Figura N° 7.11.- Acometida e Instalación Corte Tipo

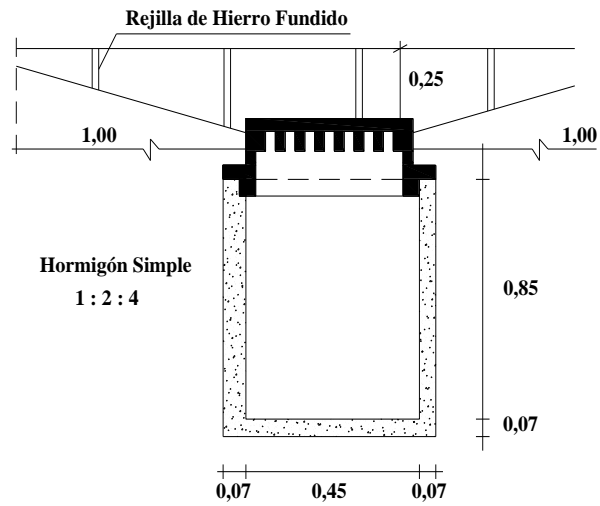


Figura N° 7.12.- Rejillas y Sumidero

Para la descarga se recomienda utilizar una estructura de hormigón.

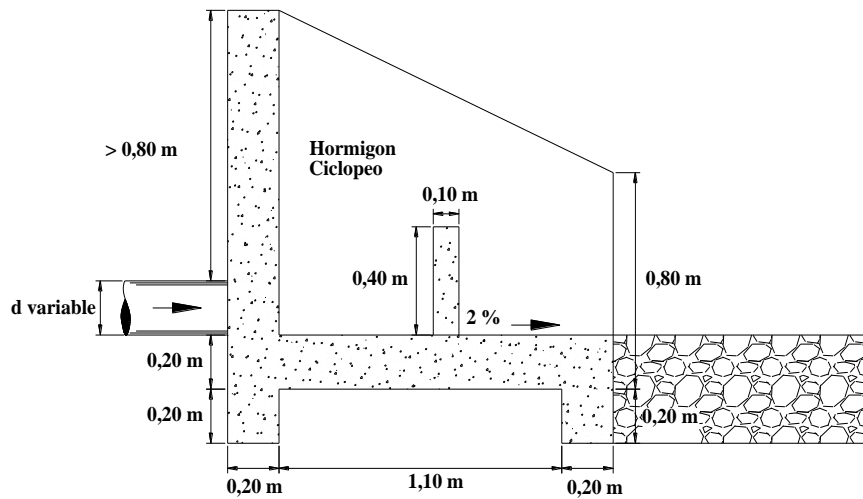


Figura N° 7.13.- Corte de la Estructura de Hormigón para la Descarga

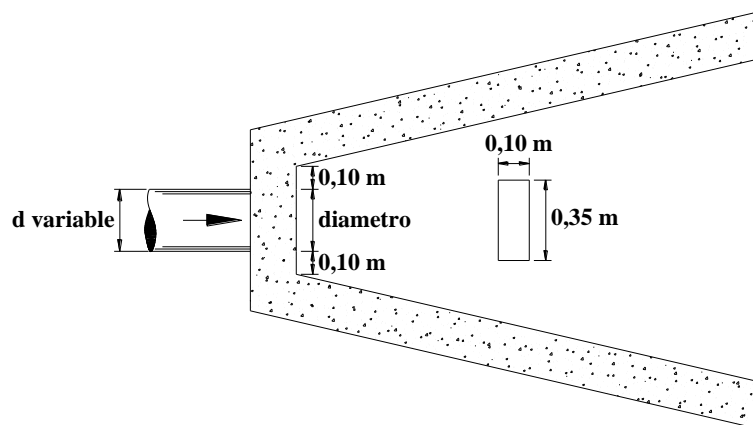


Figura N° 7.14.- Planta de la Estructura de Hormigón para la Descarga