

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ALCANTARILLAS

El 11.9 % de la población en el municipio de Popayán es rural, con aproximadamente 30.028 habitantes. La malla vial rural del municipio de Popayán está conformada por 295.829 Km, cabe resaltar que en su mayoría se encuentra en material de afirmado en regulares condiciones, razón por la cual es más susceptible a que se presenten deterioros, teniendo en cuenta la zona climática en la cual está ubicado el municipio y la influencia de un alto flujo vehicular. Es importante resaltar que en la mayoría de vías en el sector rural carecen de alcantarillas siendo esta obra de drenaje muy importante para la evacuación de aguas de escorrentía, drenaje de corrientes de agua permanentes o estacionales. Es importante evacuar las aguas lluvias que caen sobre las vías para prevenir futuros inconvenientes a los habitantes del sector rural.

Una alcantarilla es un conducto relativamente corto a través del cual se cruza el agua bajo la vía de un costado a otro. Incluye, por lo tanto, conductos con cualquier sección geométrica: circulares y alcantarillas de cajón principalmente. El diseño de la alcantarilla consiste en determinar el diámetro más económico que permita pasar el caudal de diseño sin exceder la carga máxima a la entrada atendiendo también criterios de arrastre de sedimentos y de facilidad de mantenimiento.

Localización:

Las alcantarillas están compuestas por las estructuras de entrada y salida, el conducto o tubería de cruce propiamente dicho y las obras complementarias de encoles y descoles que conducen el agua hacia o desde la alcantarilla, respectivamente.

Se proyectan en los cruces de corrientes, para desaguar pocetas o cajas colectoras de cunetas, filtros o zanjas de coronación, en los puntos bajos¹³ cuando el drenaje confluye hacia la vía y en los terraplenes proyectados en planicies inundables para permitir el paso de las aguas, evitando que el terraplén actúe como dique. Con respecto al eje de la vía, las alcantarillas pueden ser preferiblemente normales, aunque pueden presentar un ángulo de sesgo o esviaje cuando se trata de cruces de corrientes en los cuales se conserva la dirección del drenaje natural o corriente. En los casos en que no se puede mantener el patrón de drenaje natural o resulte muy larga la estructura, es necesario proyectar la alcantarilla normal al eje de la vía o con un menor sesgo y construir las obras adicionales necesarias, tales como canales, que aseguren la entrega y la continuidad de la corriente interceptada por la vía.

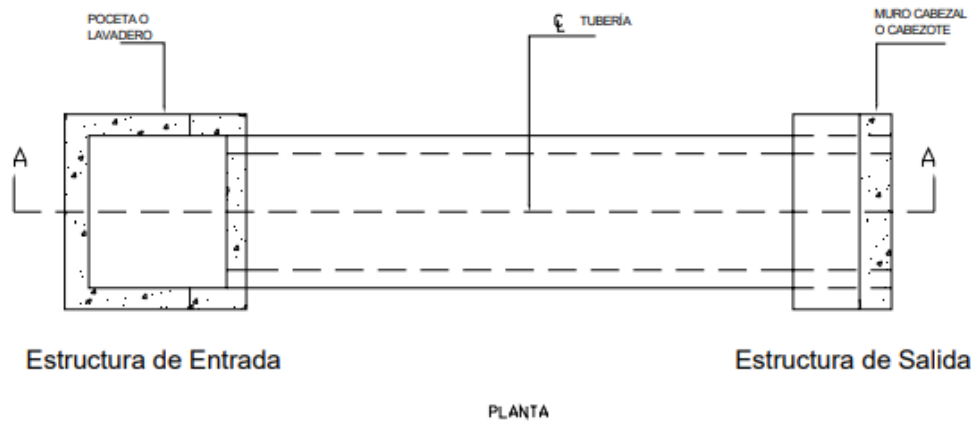


Figura. Partes de una alcantarilla con poceta

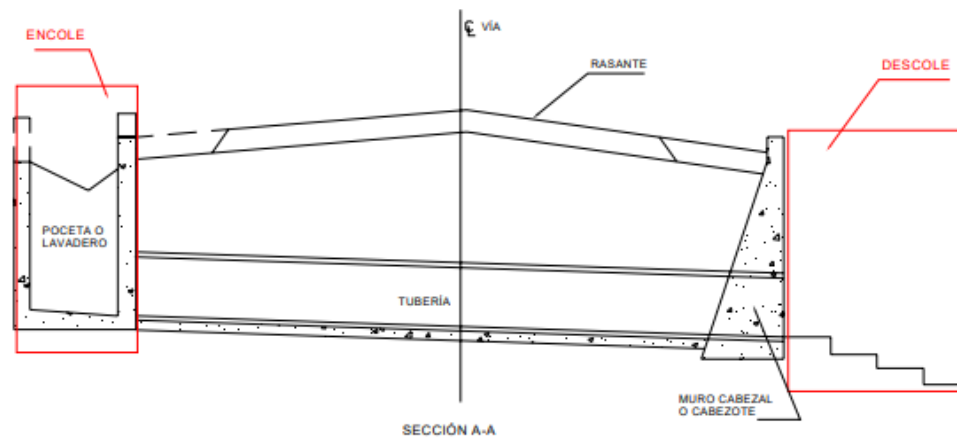


Figura. Partes de una alcantarilla con poceta

Pocetas o cajas colectoras:

Las pocetas o cajas colectoras son un tipo de estructura de entrada de las alcantarillas (Figura 4.8), que captan las aguas provenientes de cunetas de corte, cunetas en separadores, bajantes o filtros, permitiendo su cruce bajo la vía, donde desaguan atendiendo los criterios de minimización de impactos y de socavación en la corriente receptora. Adicionalmente, las cajas colectoras confinan la vía y dan estabilidad al extremo de la tubería al actuar como contrapeso ante posibles fuerzas de supresión. En vías de doble calzada, la poceta o caja colectora permite, también, la unión de la alcantarilla con tuberías aferentes o el cambio de cota entre las tuberías entrante y saliente. Para el dimensionamiento de una poceta o caja colectora es necesario considerar las dimensiones

y profundidad de la tubería de la alcantarilla, la profundidad del filtro entrante o el tamaño de la estructura de encole y la facilidad de mantenimiento de la obra.

Aletas, cabezotes y soleras:

Los muros de cabecera o cabezotes y de aletas retienen el material del terraplén, protegiéndolo de la erosión y acortando la longitud de la alcantarilla, además de dar estabilidad al extremo de la tubería al actuar como contrapeso ante posibles fuerzas de subpresión. Las aletas ayudan a guiar el flujo hacia la alcantarilla, mejorando su desempeño hidráulico. Su orientación y su longitud se proyectan para asegurar la entrada del flujo al conducto. Atendiendo al criterio hidráulico, un ángulo de 45° es ideal para las aletas, pero se podrá modificar para las condiciones específicas en cada caso. Las placas de solera protegen la tubería contra la erosión, facilitan la entrada de agua al conducto y contrarrestan las fuerzas de subpresión.

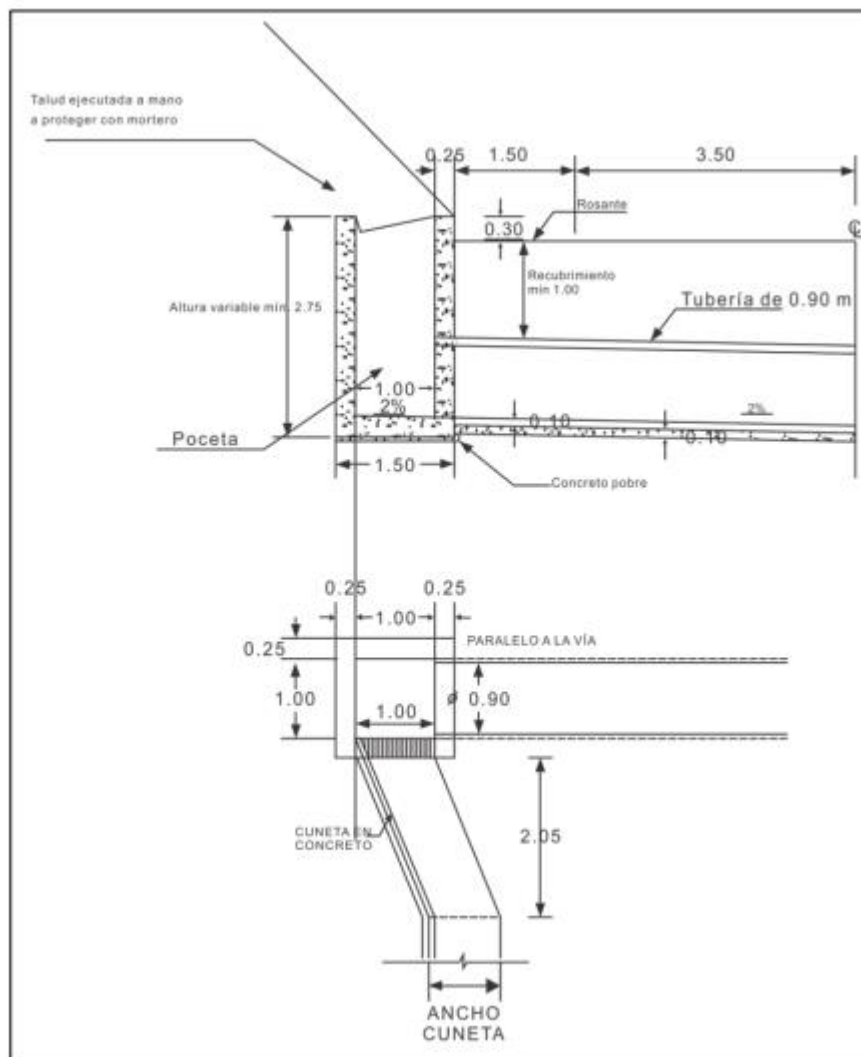


Figura. Caja Colectora Típica

NORMAS TECNICAS Y ESPECIFICACIONES

- Reglamento Nacional de Construcciones
- Norma ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas).
- Norma de Sismo resistencia 10.
- Normas A.C.I (American Concrete Institute).
- Normas A.S.T.M. (American Society for testing and Materials).
- Normas A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials)

1. EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO

Unidad de medida: m^3

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones manuales necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Las excavaciones deberán ejecutarse por métodos manuales de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. El ente contratante no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista. Las excavaciones y sobre excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. El ente contratante, no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista. No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

PROCEDIMIENTO

- Iniciar las actividades una vez la interventoría de la orden de inicio
- Coordinar los niveles de excavación
- Cuantificar la cantidad de metros cúbicos de excavación a realizar
- Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno

- Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones
- Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos o sobre excavaciones
- Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones
- Verificar niveles finales

EQUIPOS

- Herramientas menores (barras, picas, palas, etc)

MANO DE OBRA

El contratista utilizará la mano de obra adecuada para la realización de las excavaciones manuales. Además, deberá tener en cuenta los costos que implican las medidas de seguridad apropiadas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de las excavaciones manuales se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones autorizadas por la Interventoría.

2. TUBERIA EN CONCRETO D=36 "

Unidad de medida: UND

Se tendrá en cuenta lo estipulado en la especificación INV-661-13

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de concreto reforzado, con los diámetros, armaduras, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto o acordados ordenados con el Interventor; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas de los tubos y la construcción de éstas, así como las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas, y la remoción y disposición de los materiales sobrantes.

MATERIALES:

- **Tubería:** La tubería que suministre el Constructor deberá cumplir los requisitos de la norma NTC 401. La clase de tubería y su diámetro interno, se deberán indicar en los planos del proyecto. Los extremos de los tubos y el diseño de las juntas deberán ser tales, que se garantice un encaje adecuado entre secciones continuas, de manera que brinden un conducto continuo y libre de irregularidades en la línea de

flujo. Los requisitos de resistencia al agrietamiento y rotura que deben cumplir los tubos son los especificados en la norma NTC 401.

- **Sello para juntas:** Las juntas para las uniones de los tubos se sellarán con empaques flexibles que cumplan la especificación AASHTO M 198 y/o la norma NTC 1328, con mortero o con lechada de cemento. Si se emplea mortero, éste deberá ser una mezcla volumétrica de una (1) parte de cemento hidráulico y tres (3) de arena aprobada, con el agua necesaria para obtener una mezcla seca pero trabajable.

EQUIPO:

Se requieren, principalmente, elementos para la producción de agregados pétreos y fabricación y curado de la mezcla de concreto, conforme se indica en el numeral 630.3 del Artículo 630; herramientas adecuadas para la correcta colocación del refuerzo; moldes para la fabricación de los tubos y equipos para su transporte y colocación en el sitio de las obras.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por UND de medida.

3. CONCRETO CLASE D PARA ALCANTARILLAS

Unidad de medida: m^3

Características del concreto simple:

- Resistencia a la compresión a los 28 días $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- Tamaño máximo del agregado grueso $T_{\text{máx.}} =$ Treinta y ocho (38 mm) milímetros.
- Asentamiento = Cinco (5) centímetros.

La mezcla de concreto se realizará en obra utilizando los materiales necesarios como grava, arena, cemento portland y agua; de igual manera se debe garantizar que el diseño de mezcla cumpla con la resistencia a la compresión de 3000 Psi y que los equipos especiales tales como trompo mezclador manual se encuentren en óptimas condiciones.

Durante la fundición se deberán tomar muestras del concreto, para posteriormente realizar las pruebas y comprobar que el concreto si cumple con la especificación del Concreto Hidráulico clase D (3000 Psi).

Especificaciones de los materiales:

- Agua: el agua debe ser lo más pura posible y sin sustancias que afecten las propiedades del concreto.
- Cemento: El cemento es Cemento Pórtland Tipo 1.
- Agregado fino: Arena de río.
- Agregado grueso: Triturado 3/4".

NORMAS TECNICAS:

- Norma técnica colombiana - NTC 3318 Concreto Premezclado
- Norma técnica colombiana - NTC 174 Concreto. Especificaciones de los Agregados para Concretos.
- Norma técnica colombiana - NTC 3546 Concretos. Métodos de ensayo para Determinar la Evaluación en Laboratorio y en Obra, de Morteros para Unidades de Mampostería Simple y Reforzada.
- Norma técnica colombiana - NTC 396 Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- Norma Sismo Resistente NSR-10. Titulo C.
ASTM - C94, C33, y C780.

VER EL ARTICULO Nº 630 DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS – VERSIÓN 2007

4. CONCRETO CLASE F (14MPA) PARA SOLADOS

Unidad de medida: m3

VER EL ARTICULO Nº 630 DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS – VERSIÓN 2007

5. RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON SUELO

Unidad de medida: m3

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

- RAS 2000 – TITULO G 3.3 CONDICIONES GENERALES Los rellenos para la instalación de redes se deben seleccionar de acuerdo con los esquemas de cimentación mostrados en los planos y/o informes, donde:

CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO: El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1,5 veces el tamaño máximo del material ó 0,20 m. A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material. Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa. En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm. En donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

RELLENO EN ZANJA:

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

EQUIPO DE COMPACTACIÓN:

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El Contratista debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente. Los

apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 cm. x 15 cm. 3.3.4

CONTROL DE LA COMPACTACIÓN:

El control de compactación de los rellenos se debe hacer con pruebas de densidad que a juicio de la Interventoría exigirá, especialmente en las capas de subbase y base granular. En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el contratista debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.