

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 8</b>
	<b>TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS</b>	<b>ESPECIFICACIÓN 801</b>	
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 1259, 2795, 3878; NEGC 204, 415, 501, 800,1200, 1300.			
<b>GENERALIDADES:</b>			
<p>Esta especificación se refiere a las actividades de suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería para alcantarillado, con los diámetros, alineamiento, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto, las libretas de topografía o los ordenados por la Interventoría. Comprende además la construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, el suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas. La posición de las redes de alcantarillado en las vías públicas debe obedecer a lo indicado en la especificación NEGC 415.</p> <p>La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltos que puedan perturbar la continuidad del flujo.</p> <p>Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería.</p> <p>Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería. Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad.</p> <p>El número de tubos para ensayar por lote deberá ser el especificado en la norma técnica sin que sea inferior al medio por ciento (0,5%) del número de tubos , ni a tres (3) ejemplares por ensayo.</p> <p>El Contratista tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La Interventoría rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo.</p> <p>Los diámetros indicados en los planos de diseño corresponden a los diámetros internos mínimos que debe garantizar el Contratista.</p> <p>Se utilizarán juntas flexibles para la unión de la tubería de tipo circular que garanticen la</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 8</b>
	<b>TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS</b>	<b>ESPECIFICACIÓN 801</b>	
<p>continuidad del flujo y la estanqueidad del conjunto.            En todas las fases de la actividad de suministro, transporte e instalación de tubería para alcantarillado deben tenerse en cuenta las especificaciones NEGC 1200 y NEGC 1300, correspondientes a señalización e impacto comunitario.</p> <p><b>NORMAS GENERALES PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO</b></p> <p>La instalación de la tubería debe realizarse de acuerdo con los planos de diseño y las normas de instalación correspondientes. Las tuberías de concreto se instalarán según la norma NTC 1259. La instalación de tubería PVC deberá realizarse cumpliendo la norma NTC 2795 y la instalación de tubería de fibra de vidrio se realizará según la norma NTC 3878.</p> <p><b>CIMENTACIÓN DE LAS TUBERÍAS</b></p> <p>La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.</p> <p>Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería.</p> <p>Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobreexcavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.</p> <p>Algunos de los tipos más comunes de cimentación utilizados para tuberías de concreto en condición zanja se presentan en el esquema 1. En los planos del proyecto debe establecerse el tipo de cimentación para cada uno de los tramos según la clase de tubería que se especifique, las cargas a que vaya a estar sometida la red, el tipo de material nativo y de lleno, así como otras condiciones de instalación o cimentaciones para condiciones especiales de apoyo como llenos reforzados.</p> <p><b>INSTALACIÓN DE TUBERÍA</b></p> <p>La tubería se colocará en forma ascendente desde la cota inferior y con los extremos acampanados dirigidos hacia la cota superior. El fondo de la tubería se deberá ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los planos del proyecto.</p> <p>Antes de iniciar la colocación, los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.</p> <p>Cuando la zanja quede abierta durante la noche o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas, pero permitiendo el drenaje de la zanja.</p> <p><b>JUNTAS DE LAS TUBERÍAS</b></p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN</b>	<b>CAPÍTULO 8</b>
	<b>TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS</b>	<b>ESPECIFICACIÓN 801</b>	
<p>Las uniones serán las especificadas por el fabricante para el tipo de tubería que se va a utilizar y se atenderán durante el proceso de instalación las instrucciones dadas por el mismo. Las juntas serán herméticas e impermeables y estarán libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales extraños que afecten su comportamiento. Los lubricantes utilizados para la colocación de empaques, en caso de requerirse, deben ser los especificados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se usarán materiales derivados del petróleo.</p> <p>Las uniones de caucho y sus sellantes se almacenarán en sus empaques y no se expondrán a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.</p> <p><b>NIVELACIÓN</b></p> <p>Antes de proceder con el lleno de las zanjas, la nivelación de todos los tramos de tubería instalados será revisada con comisiones de topografía, dejando registro de los levantamientos realizados.</p> <p>El error máximo tolerable en las cotas de batea por cada tramo de 10 m de tubería colocada será:</p> <p>Para pendientes entre el 0,1% y el 1,0% se admitirá un error proporcional entre 1,0 mm y 10,0 mm.</p> <p>Para pendientes entre el 1,0% y el 5,0% el error será hasta 15,0 mm.</p> <p>Para pendientes mayores del 5,0%, hasta 20,0 mm.</p> <p>Para el chequeo de tramos con longitud menor a 10,0 m el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores.</p> <p>Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud.</p> <p>El error máximo acumulado para la tubería colocada entre dos cámaras consecutivas no excederá 20,0 mm.</p> <p>Las anteriores tolerancias no serán aplicables cuando así se especifique en el plano de diseño, por ejemplo en el caso de tuberías de entrada y salida de estructuras de alivio.</p> <p><b>LLENO DE LAS ZANJAS</b></p> <p>El lleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la Interventoría lo autorice con base en la revisión de la nivelación y la cimentación. Se ejecutará conforme a lo indicado en la especificación NEGC 204. La utilización de equipo mecánico para la compactación de los llenos sólo se permitirá una vez se haya alcanzado una altura de 0,30 m sobre la clave de la tubería. Por debajo de este nivel se utilizarán pisones manuales.</p>			

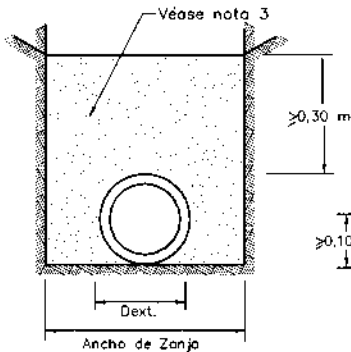
	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 8
TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS		ESPECIFICACIÓN 801	
El lleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzca desequilibrio en las presiones laterales.			
<b>PRUEBAS DE INFILTRACIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA TUBERÍA</b>			
<p>El Contratista, en presencia de la Interventoría, probará la impermeabilidad y estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir las infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deberán realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan las cámaras de ambos extremos. El Contratista avisará oportunamente la fecha en la cual efectuará las pruebas de infiltración y estanqueidad, actividad para la cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas con resultados satisfactorios.</p>			
<p>El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de tubería que contribuyen con infiltración o fugas, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubieren, en la longitud total. Las domiciliarias y la tubería deberán taponarse adecuadamente.</p>			
<p><b>1. Prueba de infiltración.</b> La prueba de infiltración se realizará cuando el nivel freático está por encima de las tuberías una vez conformados los llenos. Consiste en medir la cantidad de agua infiltrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que va a ensayarse se dejará saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería de concreto afecte los resultados. Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.</p>			
<p><b>2. Prueba de estanqueidad.</b> Se efectuará la prueba de estanqueidad mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0,30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.</p>			
<p><b>3. Criterio de aceptación.</b> Una vez realizadas las pruebas, el criterio de aceptación de la tubería será el que se indica en la siguiente tabla. La infiltración o fuga máxima permisible, en litros por hora por metro de tubería, será:</p>			
<b>Diámetro de la tubería</b>		<b>Valor máximo de infiltración o fuga l/h/m</b>	
150 mm (6")		0,14	
200 mm (8")		0,19	
250 mm (10")		0,23	
300 mm (12")		0,28	
375 mm (15")		0,36	
450 mm (18")		0,42	
500 mm (20")		0,47	
600 mm (24")		0,56	

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 8
	TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS		
	ESPECIFICACIÓN 801		
<p>El exceder los valores anotados será motivo para rechazar la instalación de la tubería, y por lo tanto el Contratista debe proceder a hacer las reparaciones en las juntas o inclusive a variar el sistema y material de la junta, si esto se requiere, bajo su costo y responsabilidad hasta corregir los defectos encontrados</p>			
<p><b>7. EMPOTRAMIENTOS Y ANCLAJES</b></p>			
<p>Donde lo indiquen los planos las tuberías de alcantarillado deberán empotrarse o anclarse en concreto observando la especificación NEGC 501.</p>			
<p>En el esquema 2 se presentan los detalles de empotramientos por profundidad, y en el esquema 3 los de anclajes por pendiente, incluyendo la geometría y las especificaciones del concreto.</p>			
<p>La Interventoría, de acuerdo con las condiciones del terreno o por otras circunstancias, podrá ordenar el empotramiento o anclaje de otras tuberías no previsto en los planos o la modificación de las dimensiones indicadas, sin que este hecho dé lugar a revisión del precio unitario del metro cúbico colocado.</p>			
<p><b>MEDIDA Y PAGO</b></p>			
<p>Ver criterios de medida y pago en la especificación asociada a cada tipo de tubería.</p>			

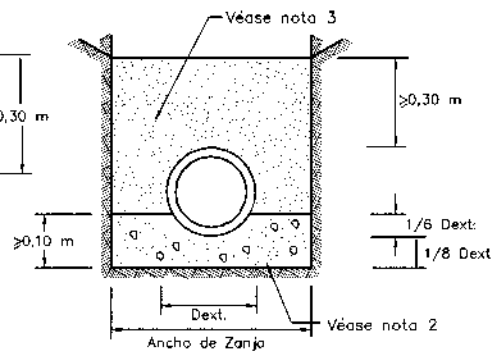
ESQUEMA 1  
CIMENTACIONES PARA TUBERÍA DE CONCRETO

ESPECIFICACIÓN  
801

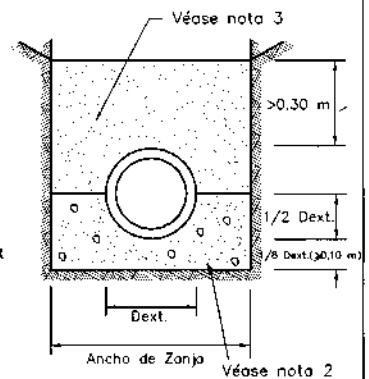
CIMENTACIÓN D



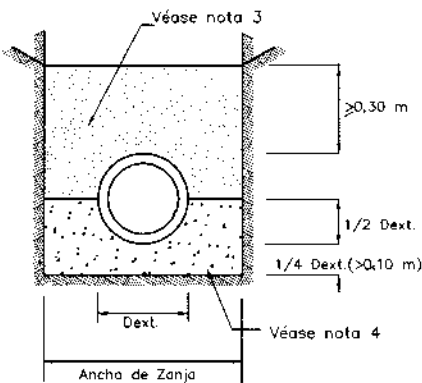
CIMENTACIÓN C



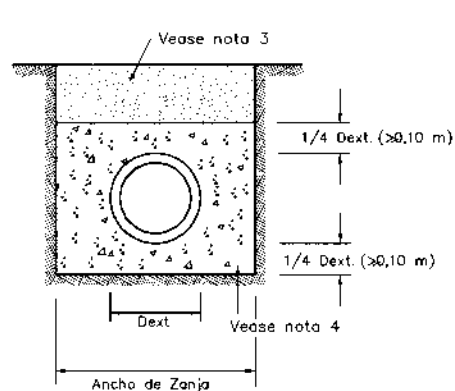
CIMENTACIÓN B



CIMENTACIÓN A



CIMENTACIÓN A3

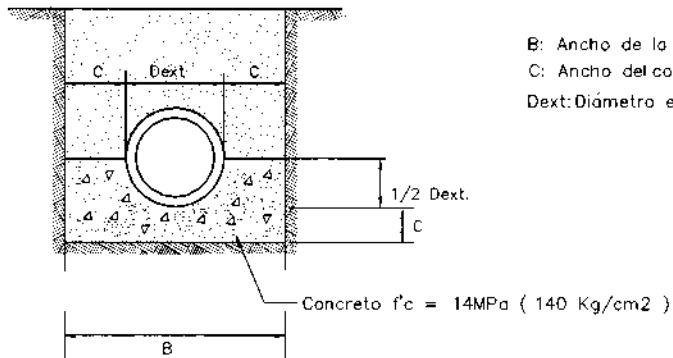


NOTAS

- 1-Este tipo de cimentación puede utilizarse para tuberías de concreto instaladas en condición de zanja.
- 2-En la cimentación, si la brecha se puede mantener en condiciones secas se debe usar material con gradación de base o sub-base compactado hasta el 90% del Proctor estandar. De lo contrario se usará un triturado con tamaño entre 1" y 3/4".
- 3-El material de lleno cumplirá con la especificación NEGC 204
- 4-Concreto con resistencia a la compresión de 14 MPa ( 140 Kg/cm<sup>2</sup> ).

ESQUEMA 2  
EMPOTRAMIENTO POR PROFUNDIDAD

ESPECIFICACIÓN  
801



B: Ancho de la mesa  
C: Ancho del cordón y/o espesor de la mesa  
Dext: Diámetro exterior del tubo

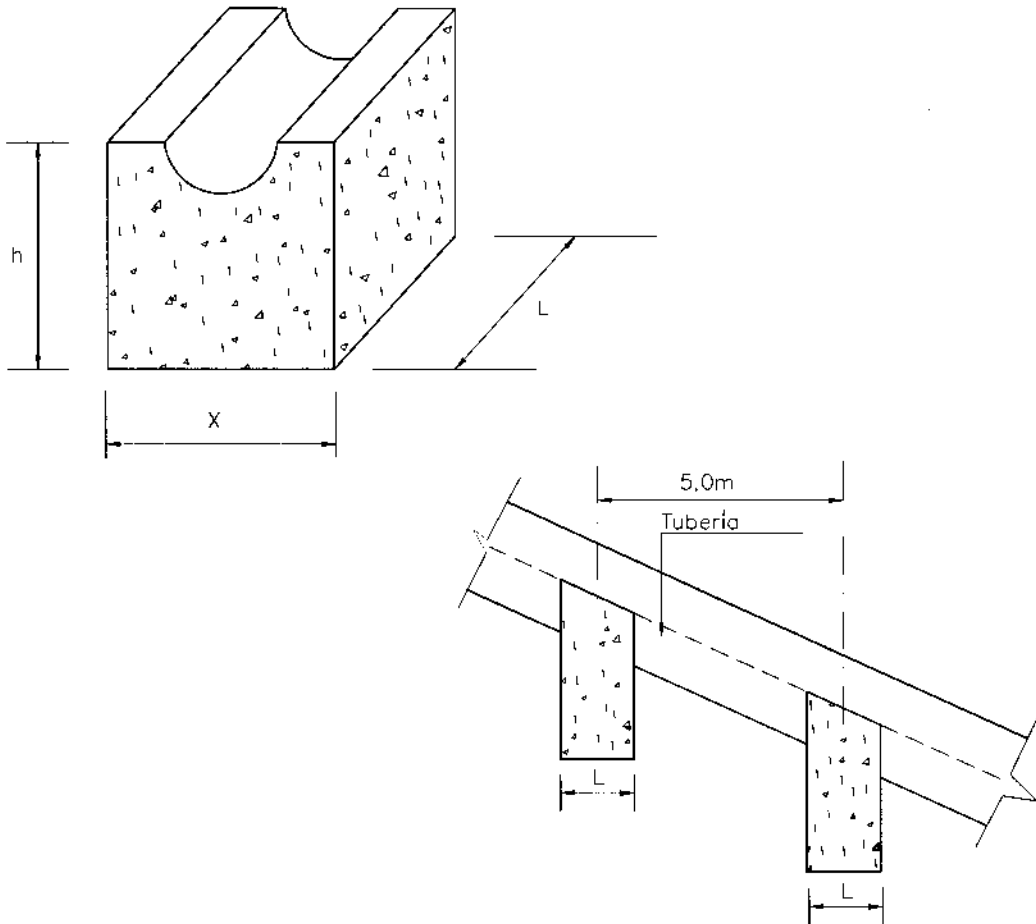
DIAMETRO $\phi$ mm	B (m)	C (m)	C' (m)
150	0.4	0.1	$(0.6 - \text{Dext.}) / 2$
200	0.45	0.1	$(0.6 - \text{Dext.}) / 2$
250	0.5	0.1	$(0.7 - \text{Dext.}) / 2$
300	0.55	0.1	$(0.7 - \text{Dext.}) / 2$
350	0.60	0.1	$(0.8 - \text{Dext.}) / 2$
400	0.80	0.15	$(0.8 - \text{Dext.}) / 2$
450	0.85	0.15	$(0.9 - \text{Dext.}) / 2$
500	0.90	0.15	$(1.0 - \text{Dext.}) / 2$
600	1.0	0.15	$(1.1 - \text{Dext.}) / 2$
700	1.20	0.15	$(1.2 - \text{Dext.}) / 2$
750	1.30	0.15	$(1.3 - \text{Dext.}) / 2$
800	1.35	0.15	$(1.4 - \text{Dext.}) / 2$
900	1.50	0.15	$(1.5 - \text{Dext.}) / 2$
1000	1.70	0.15	$(1.8 - \text{Dext.}) / 2$

NOTAS

- Atendiendo a lo especificado en el diseño, el empotramiento también podrá exigirse a la clave ó a 0.1 m sobre la clave de la tubería
- El valor C' se aplicará cuando sea necesario que el empotramiento cumpla las especificaciones para cimentación tipo A

ESQUEMA 3  
ANCLAJE POR PENDIENTE

ESPECIFICACIÓN  
801



NOTAS

- 1- Las dimensiones del anclaje ( h, x, L ) deberán solicitarse a la Interventoría para las pendientes y diámetros específicos del proyecto.
- 2- Se utilizará este anclaje para pendientes mayores o iguales a 30%
- 3- Si se utiliza en el proyecto tubería PVC deberá garantizarse la adherencia de este material con el concreto utilizando, por ejemplo, una capa de arena limpia y soldadura
- 4- Se utilizará concreto con una resistencia a la compresión  $f'c = 21 \text{ MPa}$  (210 Kg/cm<sup>2</sup>).