



PLASTICOS REX, S.A. DE C.V.

**MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS
DE ALCANTARILLADO CON
TUBERÍA DE PVC**

REXOLIT

Zeon PDF Driver Trial
www.zeon.com.tw

CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS REXOLIT DE PVC PARA ALCANTARILLADO SERIE MÉTRICA.

La línea de ALCANTARILLADO SERIE METRICA cumple con las especificaciones de hermeticidad exigidas por la **COMISION NACIONAL DEL AGUA** en la **NOM-001-CNA**. Su color es marrón y se fabrica en cinco diámetros que van desde 110 hasta 455 mm de diámetro; sus características más importantes son:

Por la rigidez que proporciona cada uno de sus espesores, la línea se clasifica en tres series de acuerdo a sus espesor de pared: **serie 25 (S-25)** , **serie 20 (S-20)** y **serie 16.5 (S-16.5)** , para tener una idea mas clara de sus espesores de pared podemos multiplicar la serie por dos y tendremos el RD correspondiente, por ejemplo la serie 20 es equivalente aun RD 40, debido ala diferencia en los espesores de pared cada serie tiene diferente aplicación de acuerdo a las cargas externas que tiene que soportar la tubería. En este caso la serie 16.5 es la que soporta mayores cargas externas.

La tubería REXOLIT se fabrica de acuerdo con la norma NMX-E-215/1-1996 (Tubos) y NMX-E-215/2-1993 (Conexiones) ; las dimensiones de los tubos se muestran en la tabla 1.2.

Los diámetros interiores reales se aproximan a los correspondientes diámetros de la tubería de concreto, proporcionando con esto un área hidráulica similar pero con mayor capacidad de flujo que permite para una pendiente dada conducir mayor gasto; o bien, para un gasto dado se requiere de una pendiente menor (esta condición es muy favorable en terrenos planos donde es necesario minimizar profundidades) .

Los tubos se fabrican con una longitud total de seis metros y se acoplan entre sí mediante el sistema de unión espiga-campana con anillo elastomérico Tipo II (de acuerdo con la NMX-E-111-SCFI) que es resistente a los solventes, aceites y grasas minerales.

En cuanto a las conexiones, fundamentalmente se cuenta con el codo de 45 grados y la silleta que son utilizados para construir las descargas domiciliarias. Con ambas conexiones es posible conectar el tubo de la descarga (albañal) , con la alcantarilla. El tubo de la descarga, el codo de 45 grados y la silleta, se interconectan entre sí mediante el sistema de unión espiga-campana.

La silleta se acopla a la alcantarilla por cementación .Existe la posibilidad de utilizar Yees reducidas en lugar de silletas, pero se requiere conocer, antes de instalar a las alcantarillas, donde se conectaran las descargas domiciliarias.

Para la construcción de pozos con caída adosada pueden tenerse también codos de 90 grados así como tapones macho y hembra para realizar la prueba hidrostática o en el caso de tener que dejar preparaciones para futuras ampliaciones.

Además de estas conexiones pueden existir otros tipos, por lo tanto, debe consultarse al fabricante para aquellas conexiones que se tengan disponibles, así como las dimensiones en que éstas son fabricadas.

TABLA 1.2. TUBOS DE PVC PARA ALCANTARILLADO .

ESPESORES y DIAMETROS.

Espesores Mínimos (e) en milímetros y Peso promedio en kg/m

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Exterior (mm)	Serie 25		Serie 20		Serie 16.5	
		e	Peso	e	Peso	e	Peso
110	110	----	-----	3.2	1.7	3.2	1.7
160	160	3.2	2.4	4.0	3.0	4.7	3.3
200	200	3.9	3.6	4.9	4.5	5.9	5.2
250	250	4.9	5.7	6.2	7.2	7.3	8.1
315	315	6.2	9.1	7.7	11.1	9.2	12.8
355	355	7.0	11.5	8.7	14.2	10.4	16.3
400	400	7.9	14.6	9.8	18.0	11.7	20.6
450	450	8.9	18.5	11.0	22.7	13.2	26.2
500	500	9.8	23.1	12.2	28.5	14.6	X
630	630	12.3	36.5	15.4	45.4	18.4	X

CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO CON TUBERÍA DE PVC

Excavación

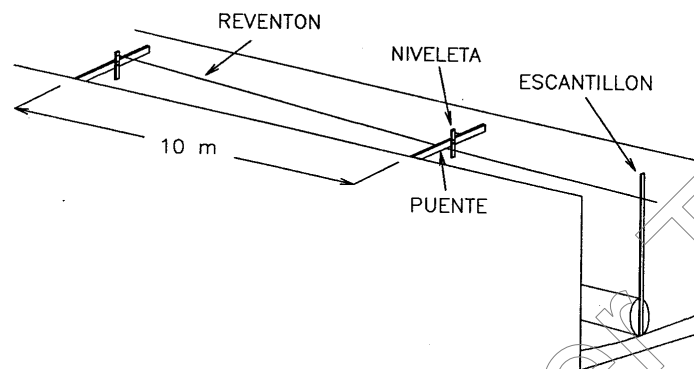
La zanja debe llevarse a cabo conservando las pendientes y profundidades de acuerdo al proyecto, el fondo de la zanja debe ser de tal forma que provea un apoyo firme y uniforme a lo largo de la tubería.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren condiciones inestables que impidieran proporcionar a la tubería un apoyo firme y constante, deberá realizarse una sobre-excavación y rellenar ésta con un material adecuado como arena bien compactada u otro que garantice la estabilidad del fondo de la zanja.

Cuando en el fondo de la zanja se presenten condiciones muy severas como nivel freático alto, suelo inestable o muy rocoso, deben usarse materiales en capas como: arena, grava o material seleccionado.

La forma mas común de verificar la profundidad de la zanja es fabricando niveletas y escantillones, teniendo en cuenta que a la cota de plantilla del proyecto se le deben aumentar 5 cm de cama más el espesor del tubo.

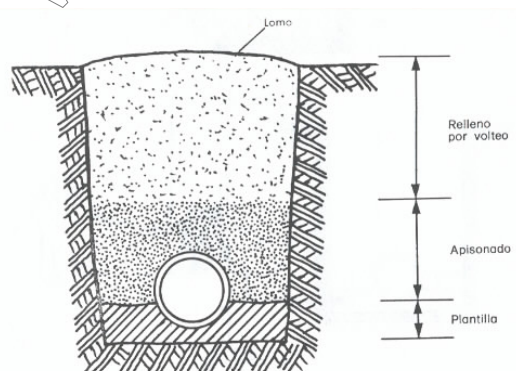
Se colocan las niveletas a lo largo de la excavación a cada 10 ó 20 metros, se tiran reventones al centro de la zanja y con el escantillón se verifica y afina el fondo de la zanja para obtener la profundidad necesaria y posteriormente, con este mismo método se controla el nivel de la plantilla hidráulica de los tubos.



El ancho de zanja es determinado por el espacio mínimo para poder trabajar en el acoplamiento y acostillado del tubo, así como la instalación de las descargas domiciliarias

Es importante que las paredes de la zanja sean verticales hasta lomo del tubo ya que la carga que soporta la tubería depende del prisma de tierra directamente encima de ella. Si la carga de diseño sobre la tubería se calcula con base en este criterio, el ancho de zanja está influenciado por una excavación práctica y económica.

La cama ocupa un lugar muy importante en el funcionamiento del tubo ya instalado, independientemente de asegurar una pendiente constante, se encarga de ofrecer un apoyo firme a la tubería y así tener una distribución de cargas uniforme.



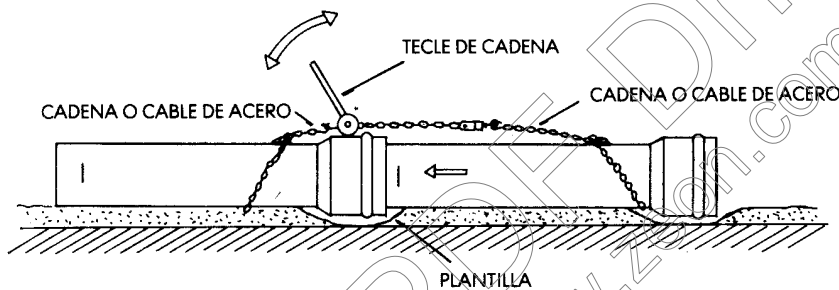
En todos los casos la cama mínima debe ser de 10 cm con material libre de piedras u objetos extraños, obsérvese que el espesor mínimo de la cama entre el fondo de la zanja y la base del tubo es de 5 cm .

Instalación de tubería

Los tubos deben tenderse a lo largo de la zanja, de acuerdo con los datos del proyecto; también hay que calcular que la cantidad de tubos sea suficiente para una jornada de trabajo.

La instalación debe comenzar desde la parte baja hacia la parte alta; por facilidad de instalación y cuestiones de flujo, las campanas deben colocarse siempre en dirección aguas arriba.

Se bajan los tubos a la zanja y se acoplan. Para esta operación no se requieren herramientas especiales; ya que en diámetros de 200 mm hasta 315 mm el acoplamiento se puede hacer manual o bien con un taco de madera y una barreta con la cual se hace palanca. Para diámetros mayores la instalación puede hacerse con la ayuda de un teclé (montacarga de palanca) , de una tonelada de capacidad, dos tramos de cadena de 3/8" de diámetro con ganchos, por tres metros de longitud cada una.



Quando se interrumpa la instalación deben colocarse tapones en los extremos, para evitar la entrada de agentes extraños, agua o tierra a la tubería

En la tubería de PVC es posible controlar el nivel de plantilla con el nivel a lomo del tubo a cada 2 metros, para garantizar que el tubo quede instalado sin curvas.

Antes de instalar cada tramo es recomendable excavar las "conchas" para que las campanas queden libres de esfuerzo y así el tubo se apoye en toda su longitud.

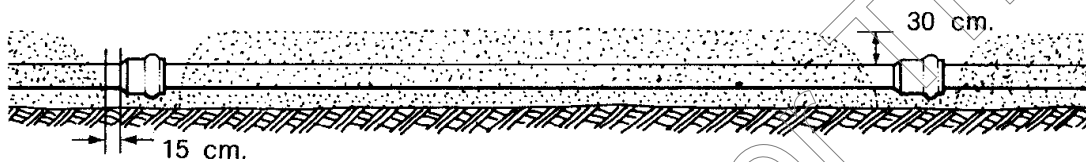
El acoplamiento se lleva a cabo de acuerdo a los siguientes pasos:

- 1.- Verificar que la espiga del tubo tenga marca tope y chaflán, de lo contrario realizarlos tal y como se indica en el inciso 6.7.
- 2.- Limpiar la parte interior de la campana y la exterior de la espiga con un trapo limpio.
- 3.- Colocar el anillo en su posición correcta, el lado del anillo que está marcado debe quedar hacia la parte exterior de la campana.
- 4.- Aplicar manualmente lubricante a la espiga desde el chaflán hasta la marca tope.
- 5.- Alinear la espiga con la campana de los tubos a unir, montar el equipo, si es necesario, y llevar a cabo el acoplamiento hasta la marca tope, la cual debe quedar visible

Relleno de la zanja

El relleno de la zanja debe seguir a la colocación de la tubería tan pronto como sea posible. De esta manera se disminuye el riesgo de que la tubería sufra algún desperfecto.

Debido a que es necesario probar la hermeticidad y funcionamiento de la instalación, el primer relleno debe ser parcial, o sea, sólo sobre la parte central de los tubos (centros), dejando visibles los acoplamientos (campanas).



Relleno apisonado.

Ya instalada la tubería sobre la cama, se llenan los flancos con tierra cribada de la misma excavación, "acostillando" hasta aproximadamente la mitad del tubo, y apisonando la tierra a los lados, en capas sucesivas de 10 cm de espesor; se debe usar la herramienta adecuada para que el material quede perfectamente compactado entre la tubería y las paredes de la zanja.

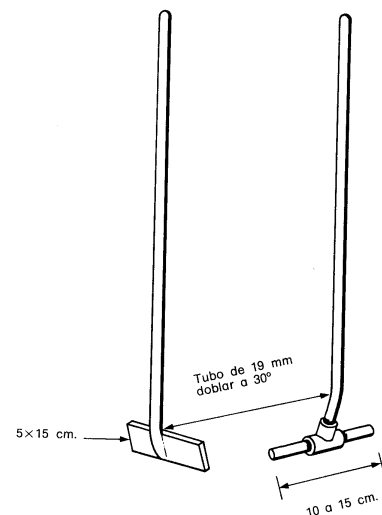
Para llevar acabo un correcto acostillado del tubo se usa un pisón de cabeza angosta.

El relleno apisonado, con material seleccionado, debe continuar hasta una altura de 30 cm por encima del lomo de la tubería. El material cribado se extiende en capas de 10 cm y se apisona con el pisón de cabeza plana o con un apisonador mecánico.

Si la excavación se hace en calles pavimentadas todo el relleno debe ser apisonado.

El grado de compactación debe cumplir con las especificaciones del proyecto. Para compactar, los mejores resultados se obtienen cuando los suelos están en una condición cercana a la saturación y se utiliza la herramienta adecuada.

Después de la prueba de hermeticidad, el relleno apisonado se debe continuar sobre los acoplamientos (campanas).



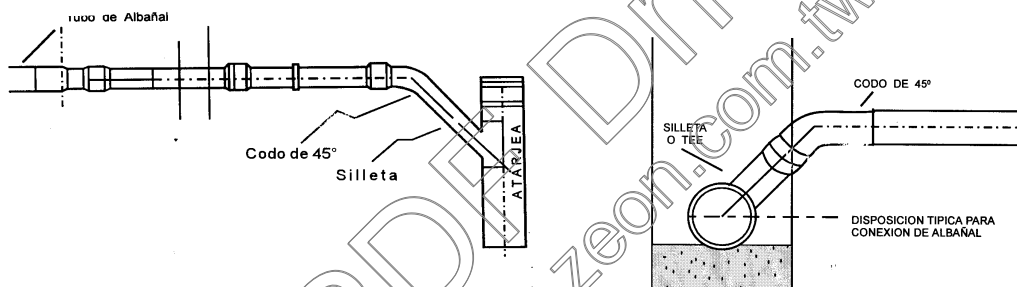
Relleno a volteo

En lugares libres de tráfico vehicular, después de llevar a cabo el relleno apisonado, el resto del relleno se puede hacer usando tierra sin cribar, pero de calidad aceptable (libre de piedras muy grandes) . Este relleno puede hacerse por volteo a mano o volteo mecánico, dejando un lomo o bordo sobre el nivel natural del terreno.

Descargas domiciliarias.

La conexión de las descargas domiciliarias a la red se lleva a cabo mediante una "silleta" y un codo de 45°, la silleta va cementada a la tubería; Para garantizar que permanecerá unida a la tubería, la silleta debe ser fijada por medio de un par de abrazaderas metálicas mismas que a criterio de la supervisión podrán retirarse después de que el cemento ha fraguado (Aproximadamente tres horas). El codo se inserta a la silleta de la misma forma que la tubería.

Las descargas domiciliarias se instalarán a partir del parámetro exterior de predio en el sitio que señalen los planos o prescriba el residente y se terminarán en la conexión correspondiente con la tubería. La conexión de la descarga formará con la red un ángulo de 90° en planta y se conectará a 45° en corte.



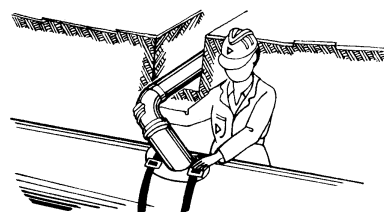
La pendiente mínima que en general se admitirá para la descarga será de 1 %, y el colchón mínimo sobre el lomo del tubo instalado bajo la carpeta asfáltica, tendrá 90 cm.

Es importante verificar la profundidad de salida del albañal interior, a fin de evitar que este quede falto de pendiente o colchón mínimo.

Para llevar a cabo la instalación de las descargas, se construirán primero las de un solo lado de determinado tramo y después de terminadas totalmente éstas, se construirán las del otro lado.

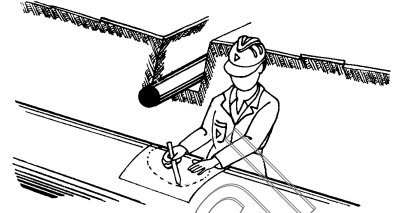
Una vez instalada la red de atarjeas se descubre el punto donde se conectará la descarga domiciliar, se excava la zanja con la profundidad y pendiente adecuadas y se procede a la siguiente secuencia:

1.- Presente la silleta, codo y albañal; localice el punto exacto de la descarga y marque el contorno

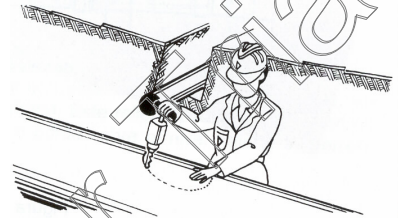


de la silleta.

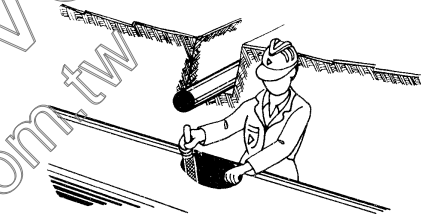
2.- Usando la silleta como guía, marque la perforación que se hará al tubo, ampliando luego el marcado en 2 cm en todo el contorno, también pueden utilizarse plantillas con el contorno ya ampliado.



3.- Con una broca haga una perforación sobre la marca, suficiente para insertar la herramienta de corte.



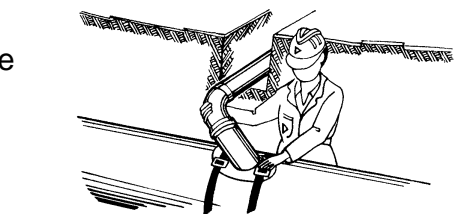
4.- A través de la perforación introduzca un serrucho de mano o una sierra caladora para hacer el corte. Una vez terminado limpie las rebabas y sobrantes en la perforación.



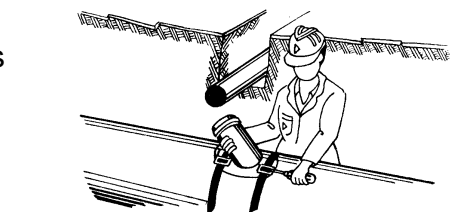
5.- Monte la silleta en el tubo a fin de verificar que el corte fue hecho correctamente.



6.- Monte las abrazaderas sobre el tubo dejando una holgura para recibir la silleta. Limpie las áreas de contacto de la silleta y el tubo con limpiador. Aplique una capa uniforme de cemento en las áreas de contacto que se limpiaron previamente.



7.- Monte inmediatamente la silleta en el tubo (para evitar que el cemento se volatilice), apriete las abrazaderas alrededor de ella dándole una tensión que no permita su desplazamiento. La silleta debe permanecer sin movimiento cuando menos tres horas.



8.- Una vez transcurrido el tiempo de fraguado (3 h) proceda a la instalación del codo y albañal exterior, las abrazaderas pueden ser re-utilizadas para montar otras silletas.

9.- Inicie el relleno apizonado

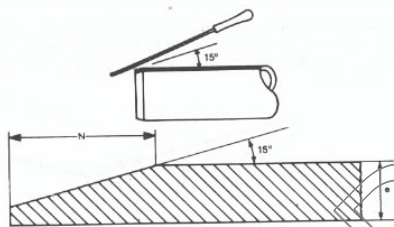
Procedimientos

Corte de los tubos

Para llevar a cabo cortes en los tubos es necesario contar con la siguiente herramienta:

- Serrucho de diente fino o segueta
- Lima plana bastarda
- Flexómetro
- Marcador
- Navaja o charrasca

Cortar el tubo a escuadra usando el serrucho de diente fino (con el fin de evitar imperfecciones) , con la navaja se eliminan las rebabas por dentro y por fuera y con la lima plana bastarda se forma en la espiga del tubo el chaflán de aproximadamente 15° .



La distancia de la marca tope al borde del tubo, debe estar entre el 80 y el 90% de la longitud total de la campana (L_c) para garantizar la cámara de dilatación.

Una vez que el extremo del tubo tiene el chaflán, con el flexómetro se mide la longitud de la

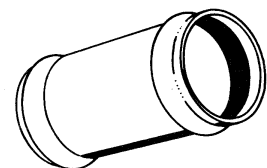
campana, se calcula el 80% de la longitud medida ya partir del extremo del tubo, se indica la marca tope a una distancia igual al valor calculado.

Posibles desacoplamientos entre espiga y campana pueden prevenirse con la marca tope.

Reparaciones

En una tubería de PVC bien instalada y operando en condiciones apropiadas, rara vez se presenta la necesidad de efectuar reparaciones; si esto fuera necesario, se recomienda el uso del cople de reparación.

Cuando el desperfecto es menor a 5 cm, se usa un solo cople que se coloca al centro del lugar dañado.



Cuando el desperfecto es mayor de 5 cm, se deben utilizar dos coples y un tramo de tubo del mismo diámetro y con una longitud apropiada, para efectuar dos uniones.

Se debe dejar una separación (de 4 a 6 mm) entre los extremos de los tubos acoplados, con objeto de absorber posibles dilataciones de la tubería.

Cuando se ha dañado el tubo con alguna herramienta originando pequeñas grietas o perforaciones, existe la alternativa de cementar una media caña de tubo del mismo diámetro a manera de sileta. La media caña debe sobresalir por lo menos 10 cm en toda la periferia de la falla y se une de igual forma que una sileta.

PRUEBA DE HERMETICIDAD EN CAMPO

Para garantizar una correcta instalación entre tubería y accesorios, se debe probar la hermeticidad de la instalación, para esto se utiliza a juicio del supervisor uno de los métodos indicados por la Comisión Nacional del Agua (CNA) , los cuales se mencionan en la NOM-001-CNA.

ZEON PDF Drive
www.zeon.com.tw