NORMA DE CONSTRUCCIÓN
SUMIDEROS

CONTROL DE CAMBIOS									
Fecha			Elaboró	Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AAAA					DD	MM	AA
18	04	2017	SAOV	PAGM	LFAG	Creación	01	05	2019

CONTENIDO

1. OBJETO 3
2. ALCANCE 3
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 3
4. REQUISITOS TÉCNICOS 4
   4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 4
   4.2. GENERALALIDADES 4
5. TIPOS DE SUMIDEROS 5
   5.1. SUMIDEROS DE REJILLA (TIPO A Y TIPO B) 5
   5.2. REALCE DE SUMIDEROS DE REJILLA 10
6. SUMIDEROS DE VENTANA O CAPTACIÓN LATERAL 12
7. SUMIDEROS MIXTOS 18
8. LISTADO DE MATERIALES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN 22
   SUMIDEROS TIPO A Y B 22
   SUMIDEROS DE VENTA O CAPTACIÓN LATERAL 22
   SUMIDEROS MIXTOS 22
9. LISTADO DE ACTIVIDADES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN 22

1. OBJETO

Esta norma tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para realizar la construcción de sumideros de rejilla de fondo, sumideros de captación lateral, y sumideros mixtos para permitir el ingreso de aguas lluvia al sistema de alcantarillado pluvial o combinado de EPM.

2. ALCANCE

Esta norma aplica para la construcción de los diferentes tipos de sumideros que se emplean en las redes de recolección de aguas lluvias de EPM, tales como: sumideros de rejilla (tipo A y tipo B), sumideros de ventana o captación lateral y sumideros mixtos.

Este documento reemplaza en su totalidad a la Normas y Especificaciones Generales de Construcción:

- NEGC 818-00 *Sumidero de rejilla.*
- NEGC 818-01 *Sumideros tipo ventana o de captación lateral.*
- NEGC 818-02 *Sumideros mixtos.*

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los reglamentos, las normas técnicas nacionales e internacionales y demás documentos empleados como referencia en esta norma de construcción, deben ser considerados en su versión más reciente.

DOCUMENTO	NOMBRE
Norma de EPM: NC-MN-OC01-04	Cargue, retiro y disposición del material sobrante de excavaciones
Norma de EPM: NC-MN-OC02-01	Demoliciones
Norma de EPM: NC-MN-OC03-01	Excavaciones
Norma de EPM: NC-MNOC05-01	Corte y fresado de pavimento
Norma de EPM: NC-MN-OC05-04	Pavimento asfaltico
Norma de EPM: NC-MN-OC05-05	Pavimento de concreto hidráulico y articulado
Norma de EPM: NC-MN-OC07-01	Concretos
Norma de EPM: NC-MN-OC07-07	Acero de refuerzo

DOCUMENTO	NOMBRE
Norma de EPM: NC-AS-IL02-05	Cámaras de inspección vaciadas en sitio
Norma de EPM: NC-AS-IL02-06	Cámaras de inspección prefabricadas de concreto
Norma de EPM: NC-AS-IL02-18	Demolición infraestructura de alcantarillado
Norma de EPM: NC-MN-OC08-03	Andenes
Especificación de EPM: ET-AS-ME08-16	Rejilla para sumidero
Especificación de EPM: ET-AS-ME08-09	Canastilla para sumideros de alcantarillado
Decreto Gerencial 1266 de 2002 de EPM	"En el cual se adopta la norma técnica y especificación general de construcción "NEGC" 1300 – Impacto Comunitario." O la disposición que lo complemente, modifique, sustituya o derogue.
Manual EPM	Manual Corporativo de Procedimientos de Seguridad

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los sumideros son estructuras que tienen por objeto realizar la recolección de las aguas de lluvia de escorrentía e impedir el ingreso de elementos sólidos de gran tamaño que discurren por la superficie de vías o terrenos al sistema de alcantarillado pluvial o combinado, además incorporan corrientes de agua que se vierten al rebasar su depósito o cauces naturales o artificiales. Estos pueden ser diseñados para captar las aguas de manera lateral o transversal a la dirección del flujo.

4.2. GENERALALIDADES

Se deben tener en cuenta los siguientes criterios de localización de los sumideros: cruces de vías de tal manera que intercepten las aguas de escorrentía antes de que alcancen las zonas peatonales, rebajes de andén, parqueaderos en niveles inferiores al de la vía, reductores de velocidad, cunetas y bateas, puntos bajos y depresiones, disminución de la pendiente longitudinal de la vía, antes de puentes o terraplenes, deprimidos viales y sitios de captación de sedimentos.

Los sumideros deben tener un espaciamiento máximo de 80 m o donde lo indiquen los planos del proyecto o EPM.

Los sumideros siempre deben estar conectados a cámaras de inspección. Para consultar sobre estas

estructuras ver las Normas de Construcción de EPM: NC-AS-IL02-05 *"Cámaras de inspección vaciadas en sitio"* y NC-AS-IL02-06 *"Cámaras de inspección prefabricadas de concreto"*.

El caudal de agua de escorrentía captado por un sistema de sumideros no puede en ningún momento sobrepasar la capacidad hidráulica del sistema de drenaje al cual va conectado.

Los sumideros se clasifican según la forma de captación de las aguas, y la selección del tipo de sumidero a instalar depende de las características de flujo, topografía y grado de importancia del sector.

5. TIPOS DE SUMIDEROS

5.1. Sumideros de rejilla (tipo A y tipo B)

Estos sumideros consisten en una abertura con rejilla colocada sobre el piso de la cuneta de la vía, adyacente al bordillo o borde del andén (ver esquema 1). Adicionalmente la rejilla debe quedar entre 0.01 m – 0.02 m por debajo de la rasante de la vía.

La rejilla utilizada para los sumideros, ya sea tipo A o B, debe cumplir con los requisitos estipulados en la Especificación Técnica de EPM: ET-AS-ME08-16 *Rejilla para sumideros.*

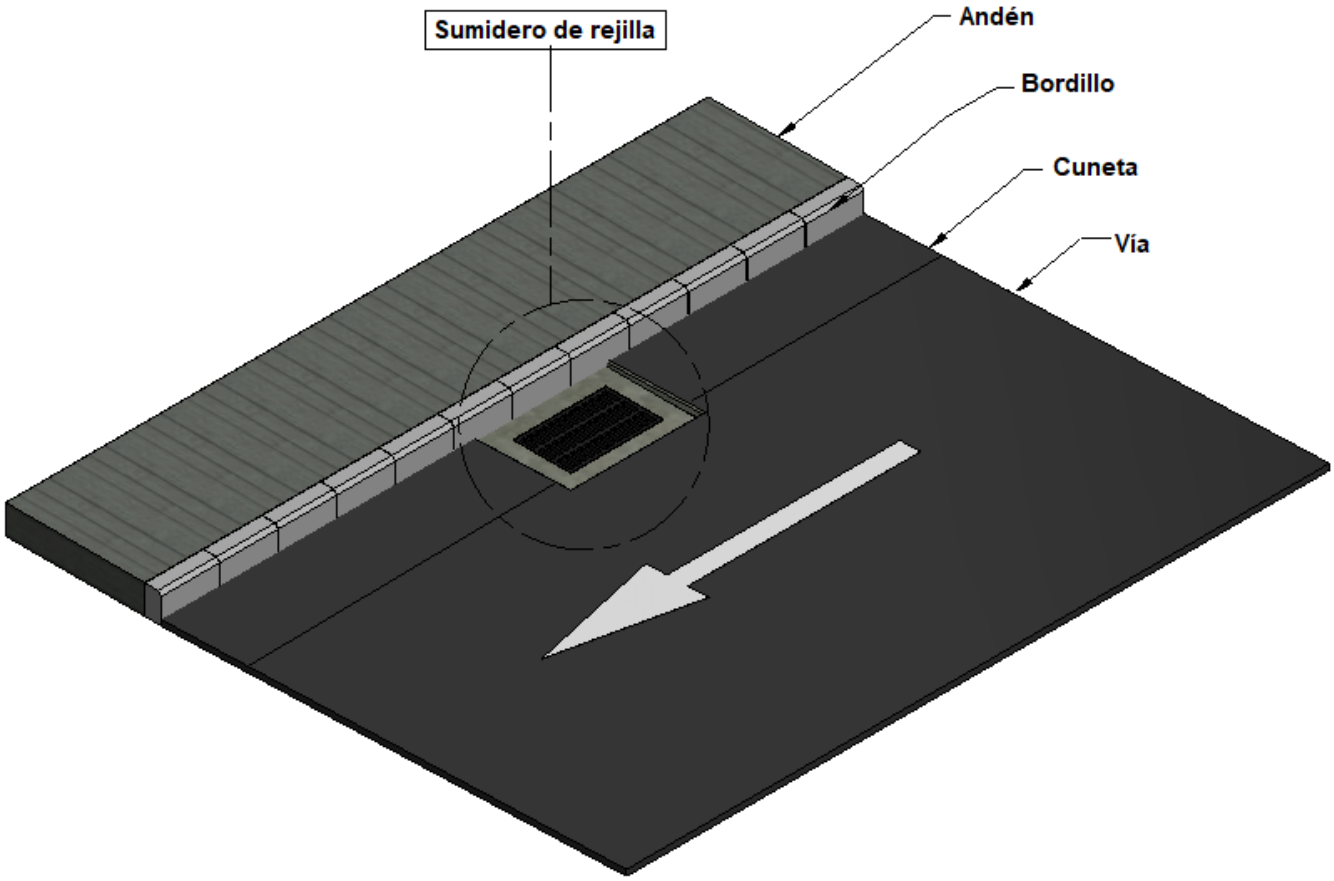
Los muros y la losa de fondo de la caja de los sumideros deben ser en concreto con una resistencia a la compresión de 28 MPa, reforzado en ambas caras con barras de acero de refuerzo No. 3 (3/8") con una separación entre estas de 0.15 m y un recubrimiento mínimo de 0.04 m.

Se debe tener en cuenta en el momento del vaciado del concreto de los muros del sumidero que el marco de la rejilla quede correctamente embebido y anclado. Para lo anterior, el marco de la rejilla debe contar en sus esquinas o laterales con aletas o ganchos de acero u otro material que permitan el anclaje al concreto. Adicionalmente, la rejilla y su marco debe contar con un apoyo uniforme en todos sus lados, evitando que ésta quede en voladizo y se presenten deformaciones excesivas en la rejilla.

Los sumideros de rejilla pueden llegar a perder área efectiva de captación por efecto de acumulación de sedimentos, basura o escombros, adicionalmente estos elementos pueden llegar a generar obstrucciones en las tuberías. En estos casos, se debe consultar con el área de operación y mantenimiento de EPM la posibilidad de la instalación de canastillas poliméricas, la cual debe ser de acuerdo con la Especificación técnica de EPM: ET-AS-ME08-09 *Canastilla para sumideros de alcantarillado.* Cabe aclarar que dicha canastilla impide el paso de elementos de gran tamaño a las redes, sin embargo, disminuye considerablemente la capacidad de captación del sumidero, por lo que su utilización no debe ser de uso generalizado, sino para sitios aprobados por EPM.

En los esquemas 1 a 5, se presenta la configuración de los sumideros de rejilla tipo A y tipo B.

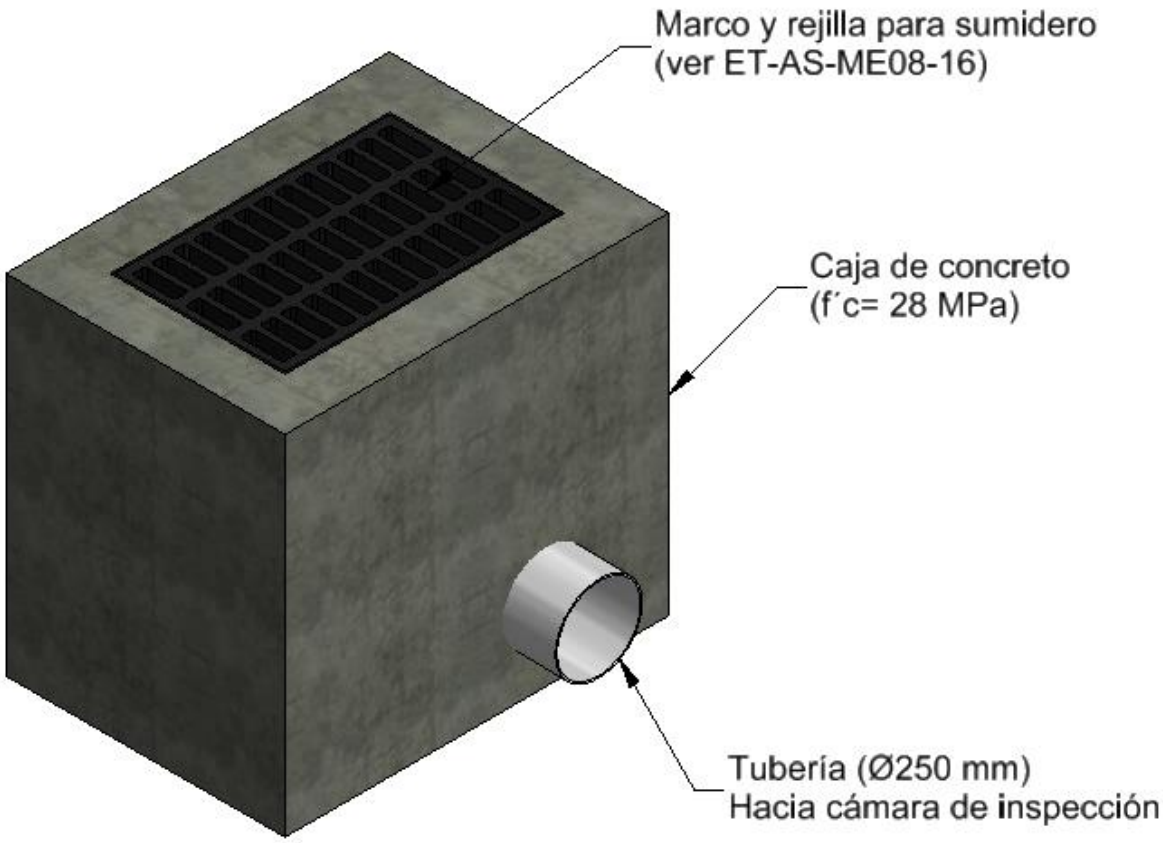
Esquema 1. Sumidero de rejilla – Ubicación



Notas:

- Debe evitarse la construcción de sumideros localizados por fuera de la cuneta, en una zona intermedia de la vía o sobre los andenes, a menos que sea aprobado por EPM.
- Para los casos donde se requieran dos sumideros ubicados en serie, estos deben conservar una distancia mínima de 5.00 m entre sí, con el fin de permitir que el flujo del agua que no se capta por el primer sumidero, pueda uniformizarse y encausarse nuevamente en la cuneta y posteriormente pueda ingresar en el siguiente sumidero.

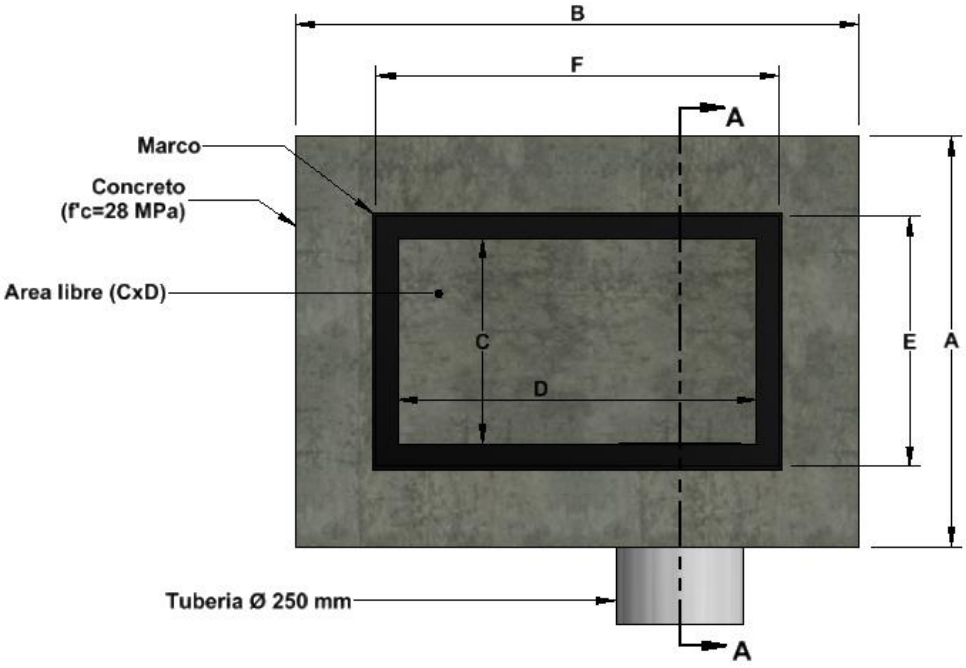
Esquema 2. Sumidero de rejilla – Isométrico

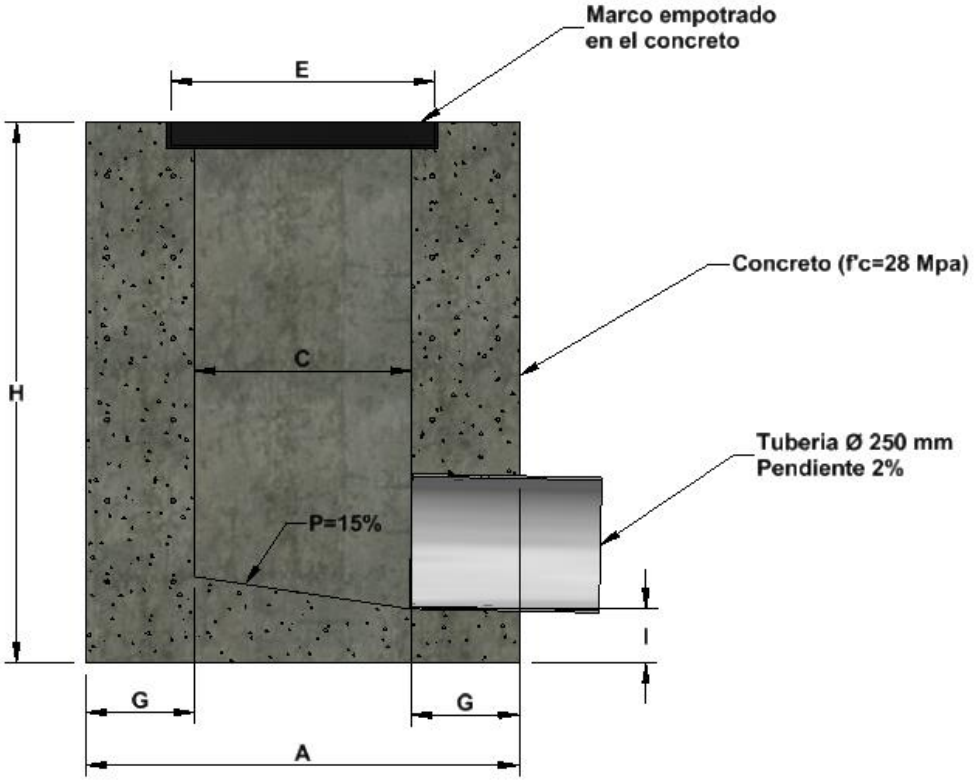


Notas:

- El esquema de la rejilla y su marco es ilustrativo, las características técnicas de la rejilla para sumidero deben cumplir los requerimientos establecidos en la especificación técnica de EPM: ET-AS-ME08-16 Rejilla para sumidero.
- La rejilla debe ser de tipo basculante compuesta por un marco, ala y bisagra o punto de pivote.
- La pendiente de la tubería de desagüe debe ser mínimo de 2%.

Esquemas 3 y 4. Sumidero de rejilla – Planta y sección transversal





SECCIÓN A - A

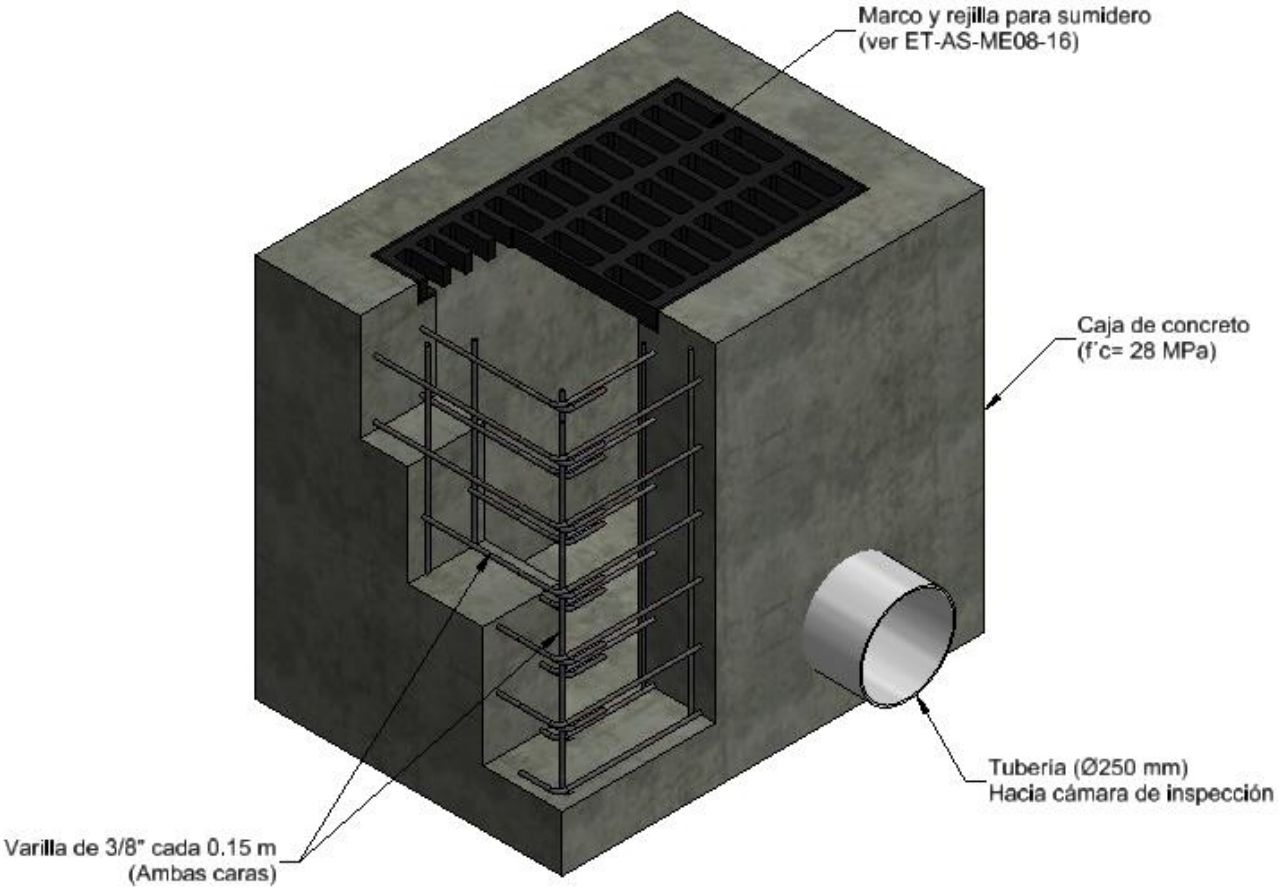
AGUAS	**INFRAESTRUCTURA LINEAL ALCANTARILLADO**			NC-AS-IL02-17	REV. **0**
epm	**SUMIDEROS**			ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: PAGM
				APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: INDICADA	PÁGINA: 8 de 23

Sumidero	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	I (m)
Tipo A	0.70	0.90	0.30	0.50	0.40	0.60	0.20	Varia	0.10
Tipo B	0.80	1.10	0.40	0.70	0.50	0.80	0.20	Varia	0.10

Notas:

- La altura H depende de la profundidad de la tubería, en general se recomienda una altura de 1.00 m.
- Las características técnicas de la rejilla se establecen en la especificación técnica de EPM: ET-AS-ME08-16 Rejilla para sumidero.
- El acero de refuerzo de los muros debe tener un recubrimiento mínimo de 0.04 m y debe conformarse de acuerdo al siguiente esquema:

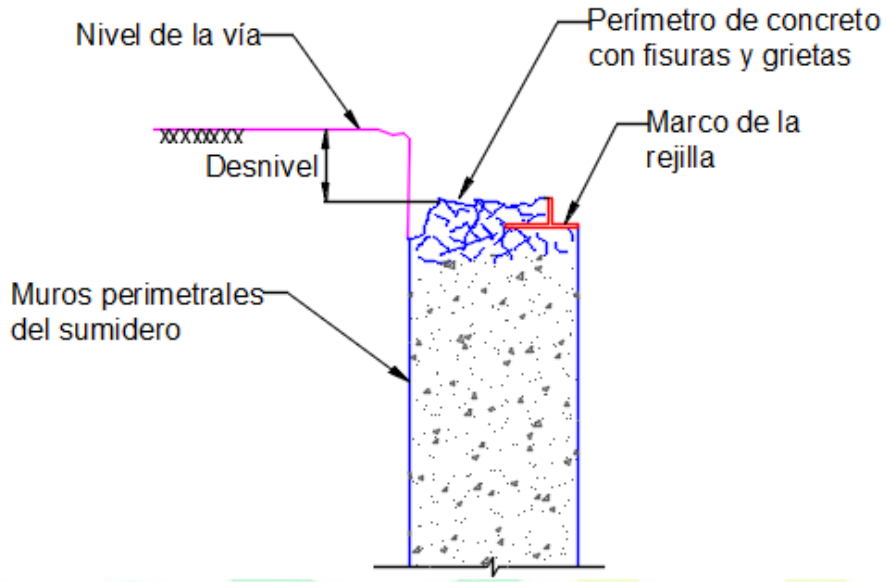
Esquema 5. Sumidero de rejilla – Acero de refuerzo de los muros - Isométrico



5.2. Realce de sumideros de rejilla

Cuando se realiza una repavimentación de la vía, las rejillas de los sumideros quedan a un nivel inferior de la nueva cota de la rasante. Lo anterior genera un bache y una irregularidad en la vía que puede afectar no solamente la seguridad de vehículos, ciclistas y peatones, sino también puede generar daños en las rejillas y en el concreto perimetral alrededor de la misma.

Esquema 6. Sumidero de rejilla – Realce



En este caso, se debe realizar un realce de los muros de concreto del sumidero, de tal manera que se alcance el nuevo nivel de la vía y que la rejilla quede en el nivel adecuado con respecto a la nueva cota de la rasante (0.01 m – 0.02 m por debajo de la rasante de la vía).

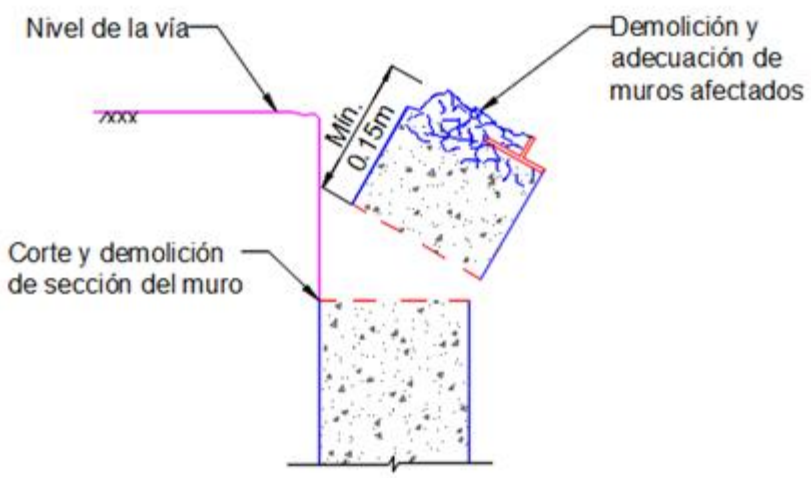
El procedimiento constructivo que se debe realizar es el siguiente:

- Corte del pavimento y retiro de la rejilla:

  El pavimento debe cortarse verticalmente por el borde externo de los muros del sumidero. El corte vertical también debe incluir la demolición de una sección de los muros de concreto perimetrales del sumidero (mínimo 0.15 m). Este corte debe efectuarse con equipo mecánico, no se deben usar herramientas manuales tales como barras, picas, etc.

  Una vez se haga la demolición se debe retirar la rejilla defectuosa.

Esquema 7. Sumidero de rejilla – Realce – Demolición

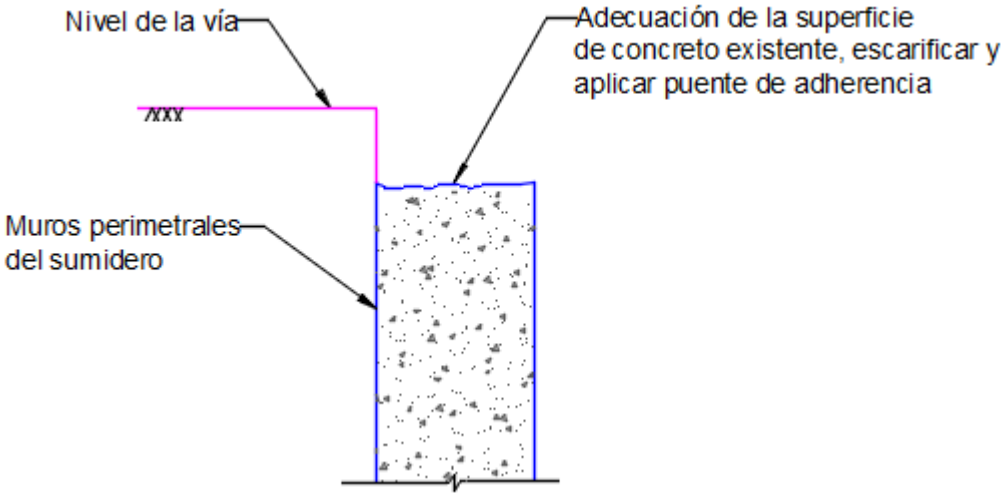


- Adecuación de la superficie de concreto:

  Una vez realizado el corte del pavimento y de la sección del muro, se debe eliminar el concreto deteriorado, mal adherido, fisurado y carbonatado (escarificación del concreto), mediante picado hasta llegar a concreto sano y firme.

  Adicionalmente, la superficie del concreto debe quedar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos, lechada de cemento y otras sustancias extrañas. Lo anterior con el fin de aplicar un producto que sirva como puente de adherencia entre el concreto existente y el nuevo concreto que se utilizará para realizar el realce de los muros del sumidero.

Esquema 8. Sumidero de rejilla – Realce – Adecuación de superficie del concreto



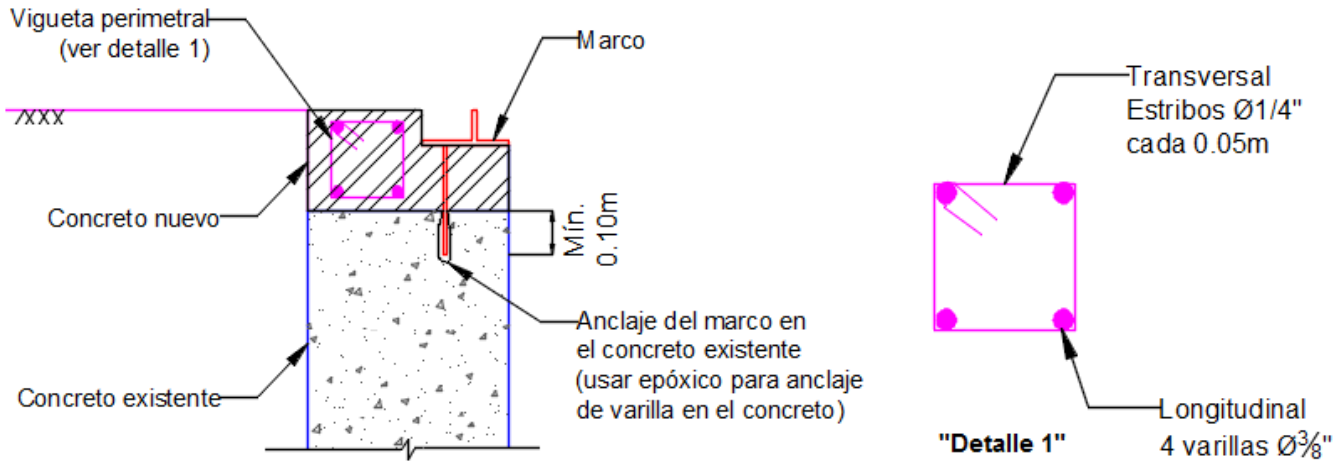
- Reconstrucción de la sección del muro del sumidero e instalación del marco de la rejilla:

  Previo al vaciado del concreto nuevo, se debe realizar el armado de una vigueta perimetral conformada por cuatro varillas de ϕ3/8” longitudinales y estribos ϕ1/4” espaciados cada 0.05 m. Se debe tener un recubrimiento mínimo de 0.025m.

  Adicionalmente, se debe instalar y nivelar el marco de la rejilla con sus respectivos anclajes. Dichos anclajes pueden realizarse mediante varillas que se encuentren soldadas al marco o unidas a éste mediante un gancho en “U” o un perno que permita fijar el marco al concreto. La varilla debe quedar anclada al concreto existente mínimo una longitud de 0.10 m.

  Finalmente, se debe realizar el vaciado del concreto perimetral de los muros, el cual debe tener una resistencia de 28 MPa.

Esquema 9. Sumidero de rejilla – Realce – Concreto perimetral e instalación de rejilla



6. SUMIDEROS DE VENTANA O CAPTACIÓN LATERAL

Estos sumideros constan de una abertura a manera de ventana colocada sobre la cara vertical del bordillo de la vía, o sobre los bordillos de los andenes. Su localización permite colocar una ventana con una ligera depresión, lo cual permite aumentar la captación mediante la acumulación de agua en esta zona. Para efectos de mantenimiento preventivo y correctivo deben conectarse siempre a una cámara de inspección.

Al estar ubicado de forma lateral, no interfiere ni se ve afectado por el tráfico vehicular, sin embargo, es susceptible a taponamiento por solidos de gran tamaño y sedimentos, lo cual debe evitarse mediante la utilización de rejillas en la ventana. Dichas rejillas deben quedar ancladas en la parte inferior y superior de la abertura de la ventana.

Estos sumideros se construyen en zonas de flujo lento o flujo sub-crítico, donde la inercia del flujo en la dirección longitudinal es comparable con la dirección transversal.

Deben ubicarse en zonas de tráfico peatonal, cuando sea necesario ubicarlos en zonas de tráfico vehicular se debe estudiar el diseño y ser aprobado por EPM.

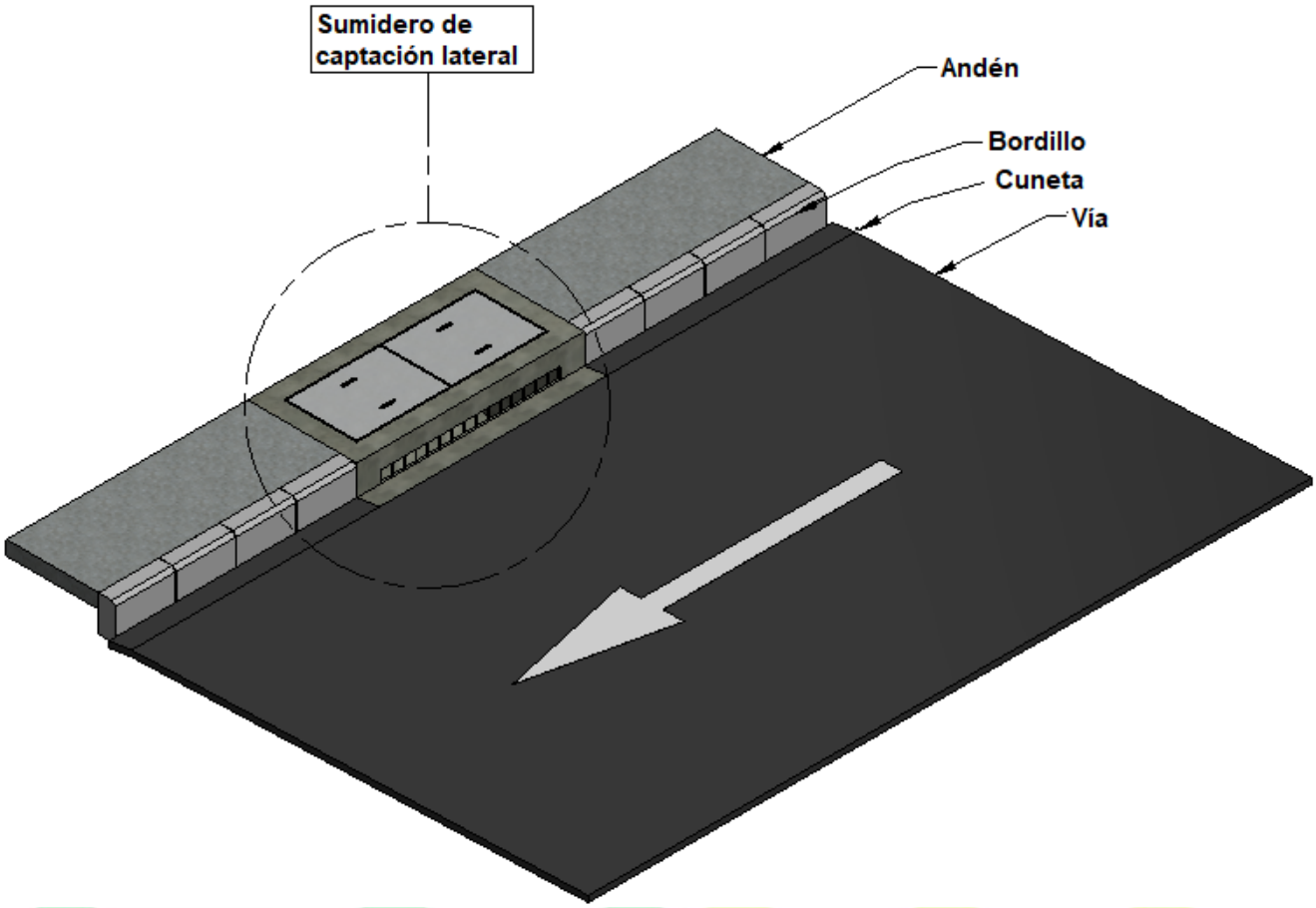
Sobre la ventana o captación lateral se debe construir una viga reforzada. El refuerzo de la viga debe realizarse de acuerdo con lo indicado en el esquema 14 de esta norma, el cual está calculado para cargas peatonales, en caso de requerirse una viga que admita cargas vehiculares o superiores a las peatonales, el acero de refuerzo debe ser calculado y aprobado por EPM.

Debajo de la zona peatonal debe construirse una caja en concreto. Los muros y la losa de fondo de la caja de los sumideros deben ser en concreto con una resistencia a la compresión de 28 MPa, reforzado en ambas caras con barras de acero de refuerzo No. 3 (3/8”) con una separación entre estas de 0.15 m y un recubrimiento mínimo de 0.04 m.

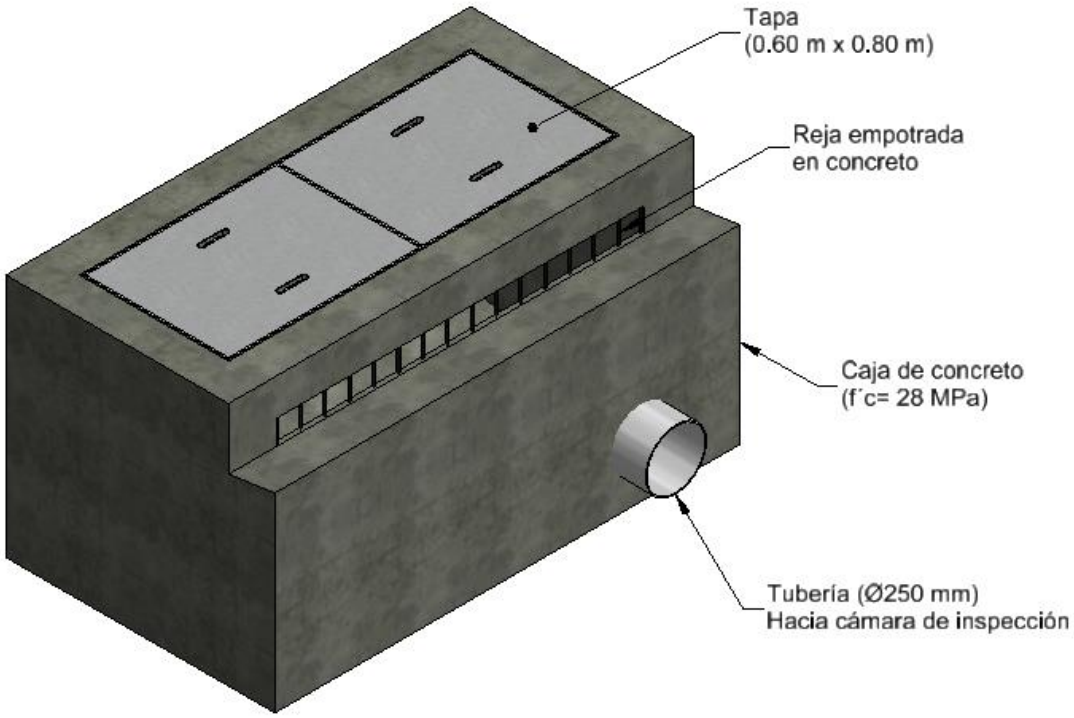
Posteriormente se deben instalar las tapas en concreto o material polimérico de dimensiones 0.60 m x 0.80 m, con el fin de permitir labores de operación y mantenimiento. Las tapas deben tener la capacidad de resistir una carga de 33.3 kN, considerando que estos elementos no se ubicarán en vías con tráfico vehicular, adicionalmente debe contar con gancho de asidero en varilla lisa o corrugada Nº4 (1/2”).

La reja lateral puede ser fabricada en material polimérico o metálica con barras de acero No. 6 (3/4”), espaciadas cada 0.05 m, las cuales deben quedar embebidas en la parte inferior a la caja del sumidero, y la superior en la viga reforzada que se encuentra sobre la ventana de captación.

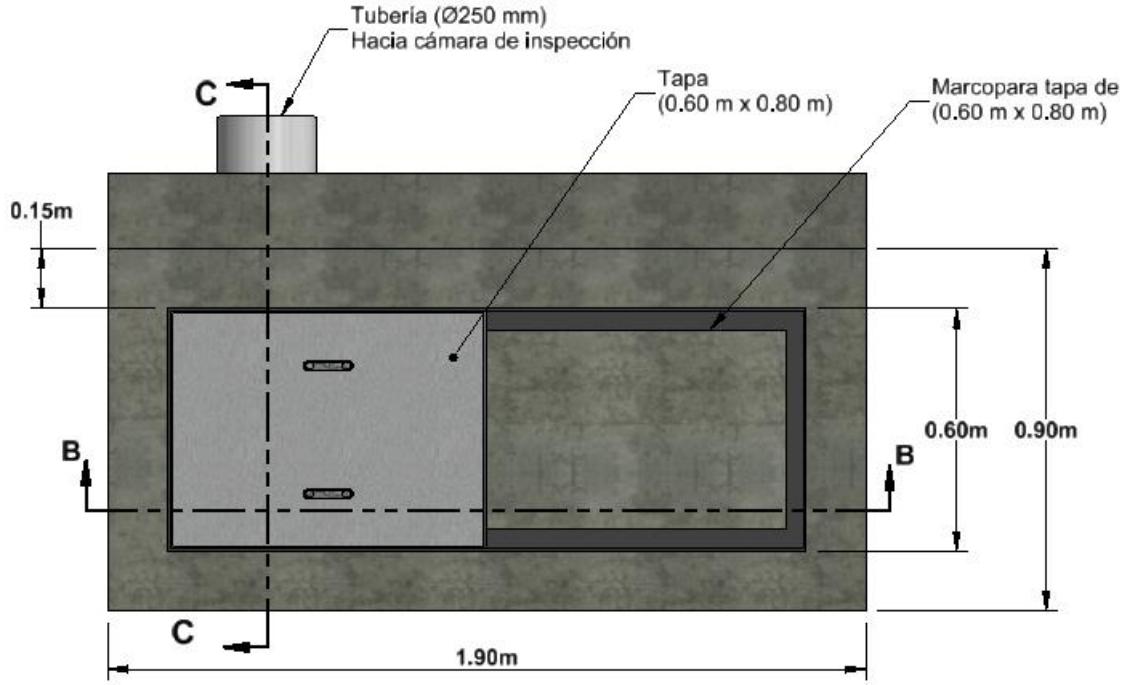
Esquema 10. Sumidero de captación lateral- Ubicación



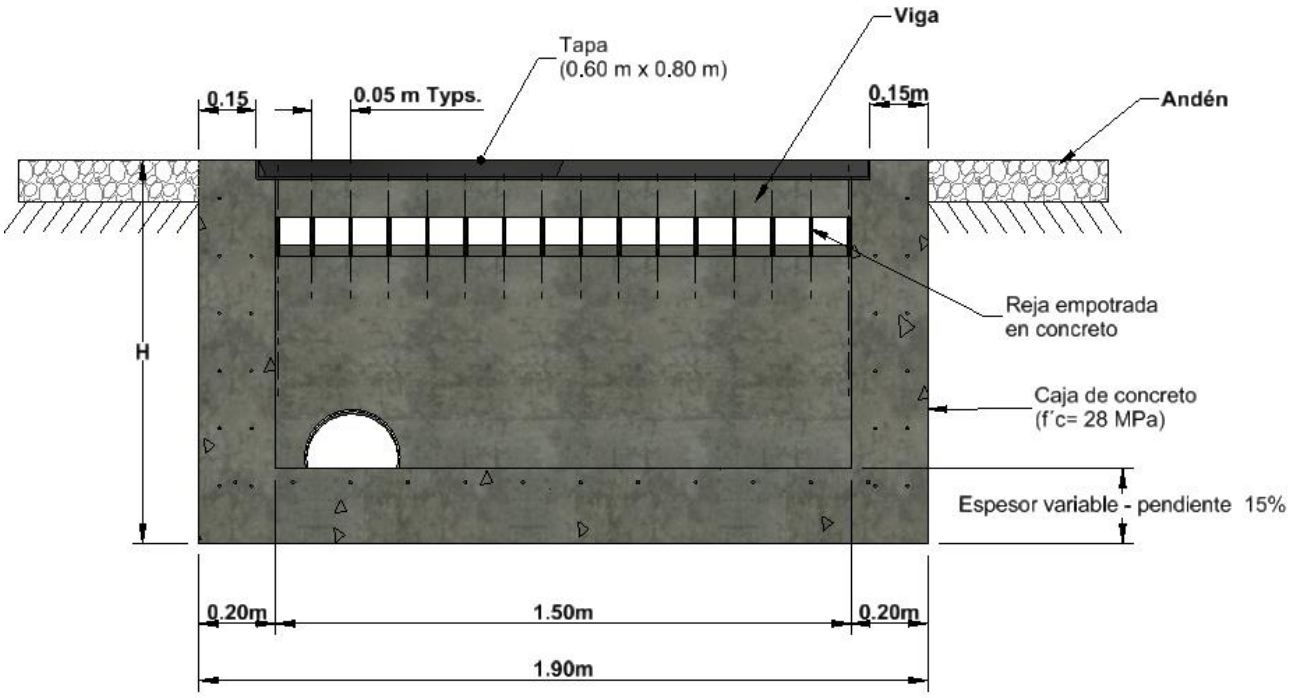
Esquema 11. Sumidero de captación lateral- Isométrico

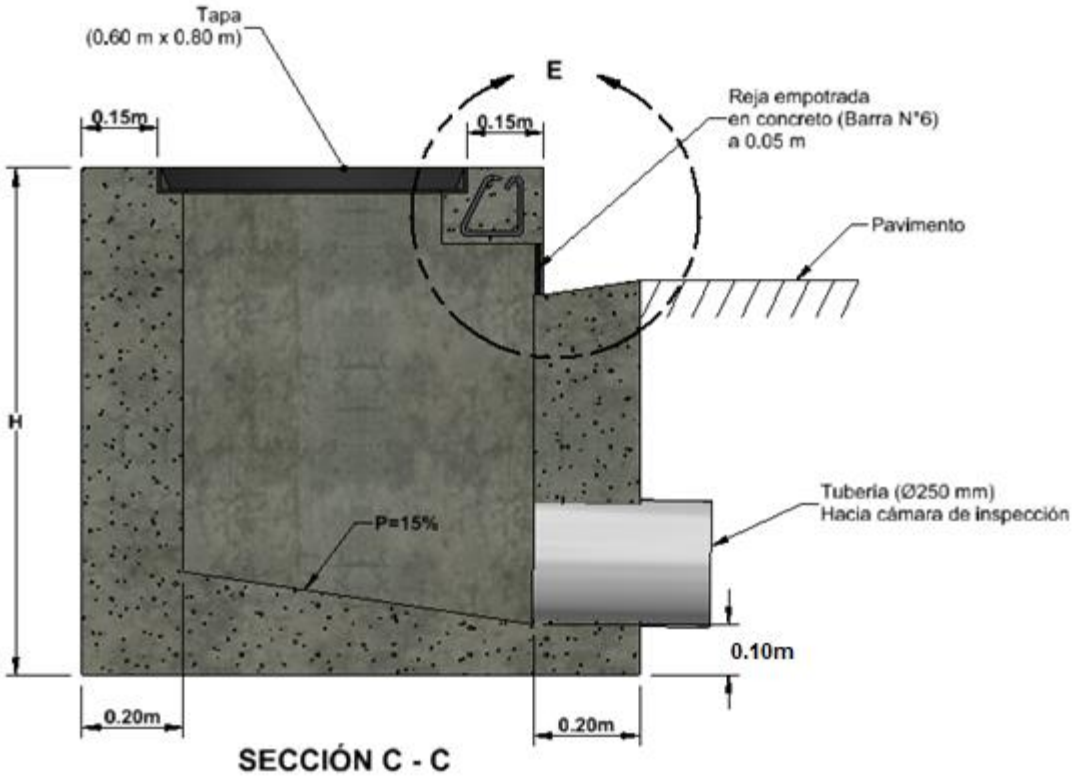


Esquema 12. Sumidero de captación lateral- Vista en planta



Esquema 13. Sumidero de captación lateral- Secciones B y C



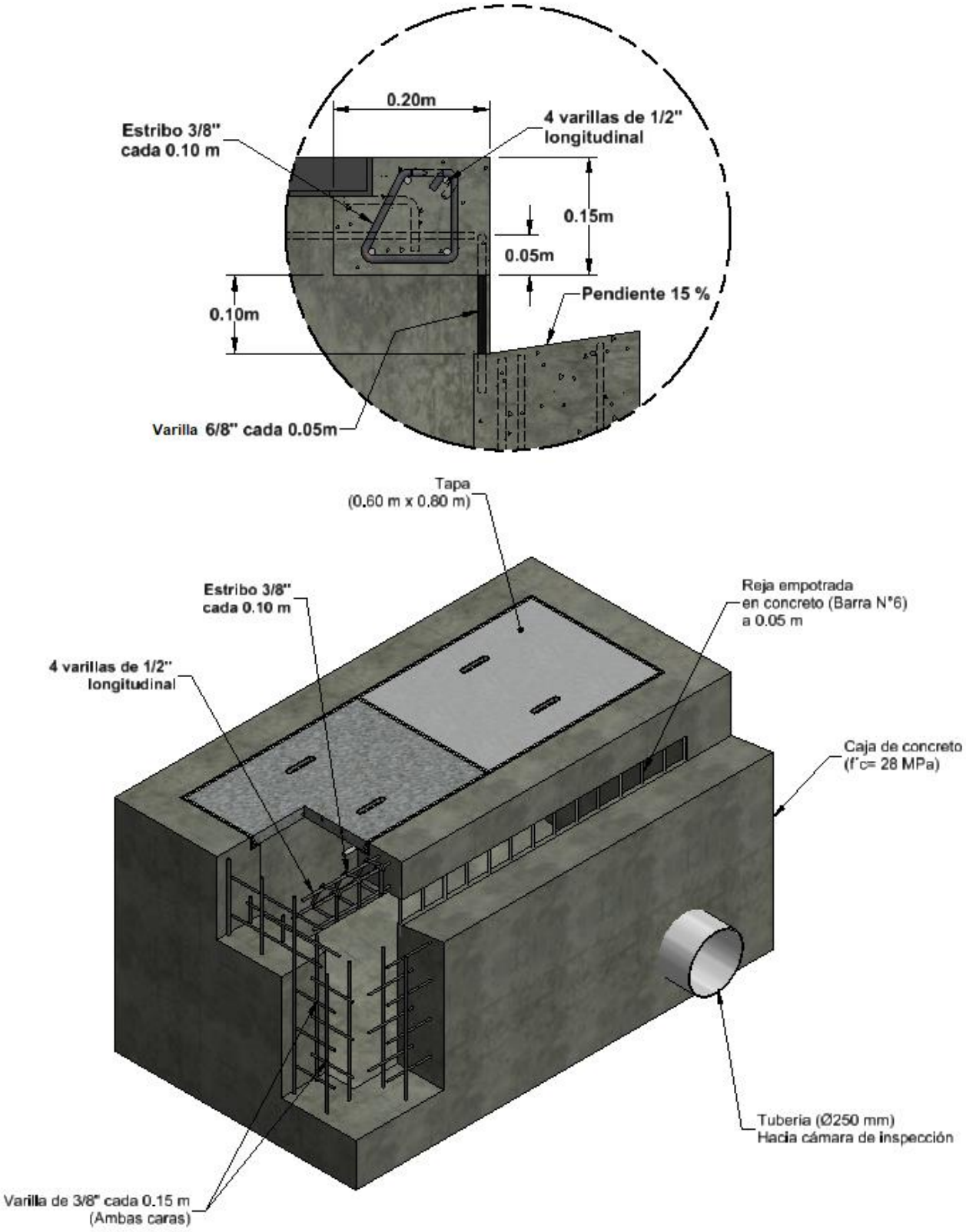


SECCIÓN C - C

Nota:

- La altura h depende de la profundidad de la tubería, en general se recomienda una altura de 1.00 m.

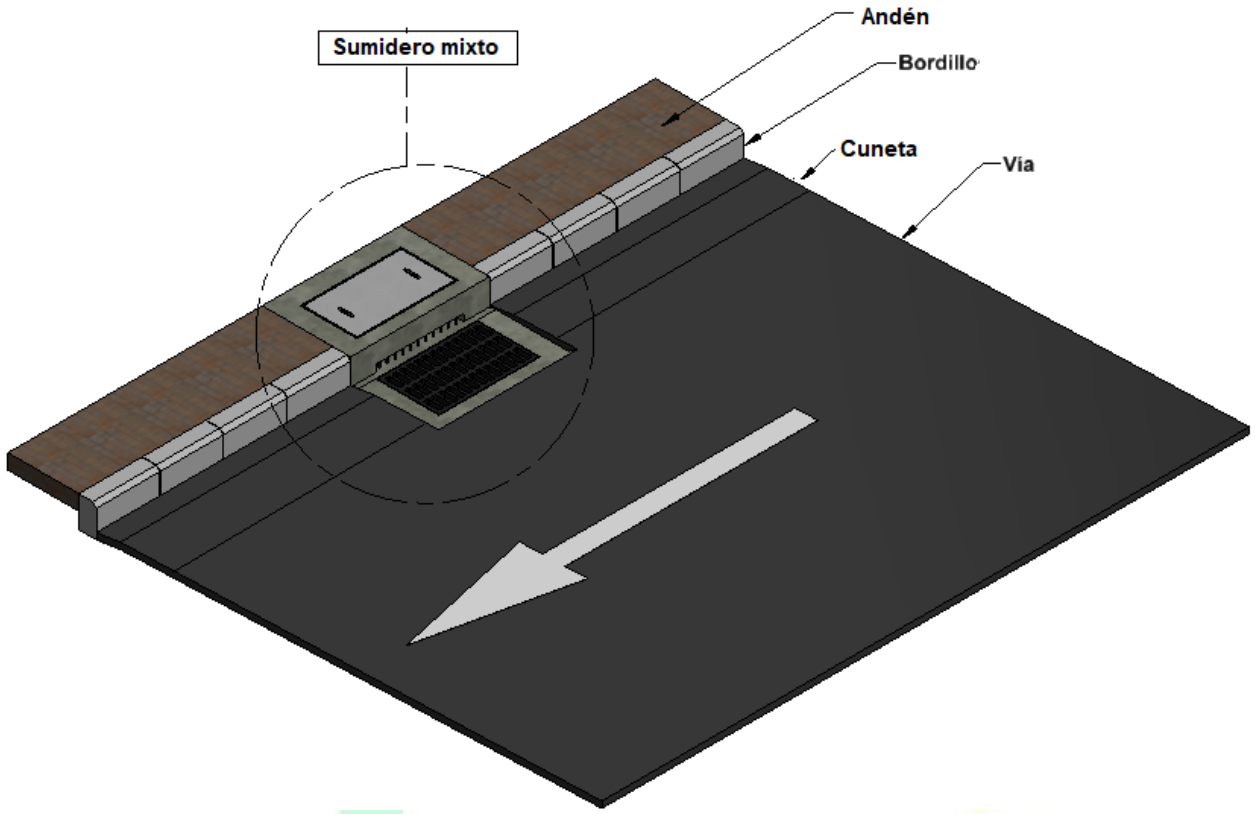
Esquema 14. Sumidero de captación lateral- Detalle viga y refuerzo de la caja



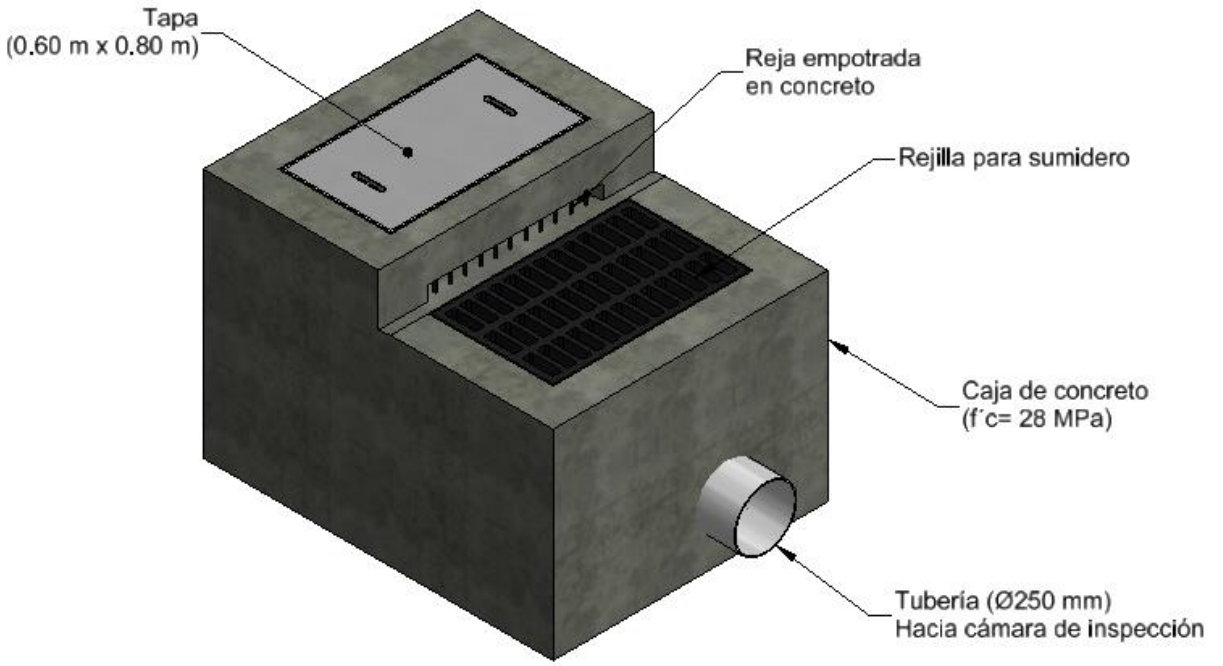
7. SUMIDEROS MIXTOS

Están compuestos por una combinación de los sumideros de rejilla y ventana, con el fin de aumentar el área de captación. Se utilizan en zonas donde por condiciones de tráfico sea preferible usar un sumidero de ventana, pero donde la pendiente longitudinal de la vía sea mayor al 3%.

Esquema 15. Sumidero mixto- Ubicación



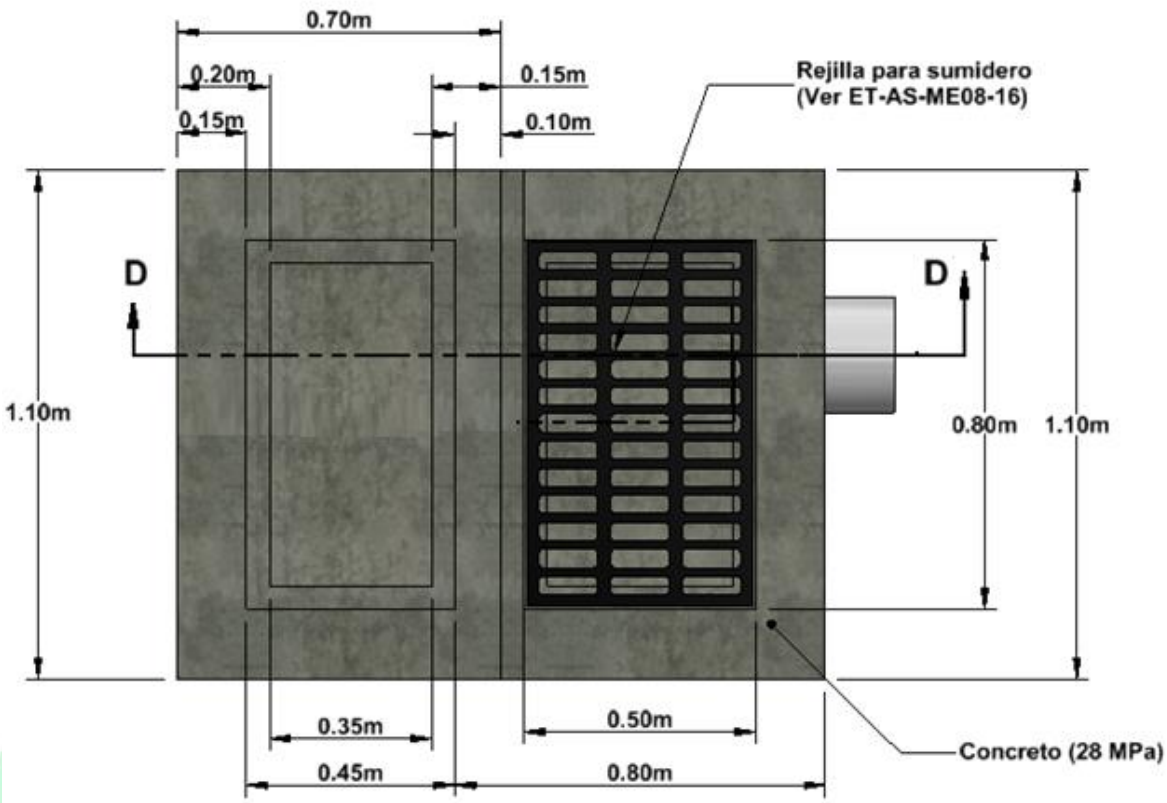
Esquema 16. Sumidero mixto- Isométrico



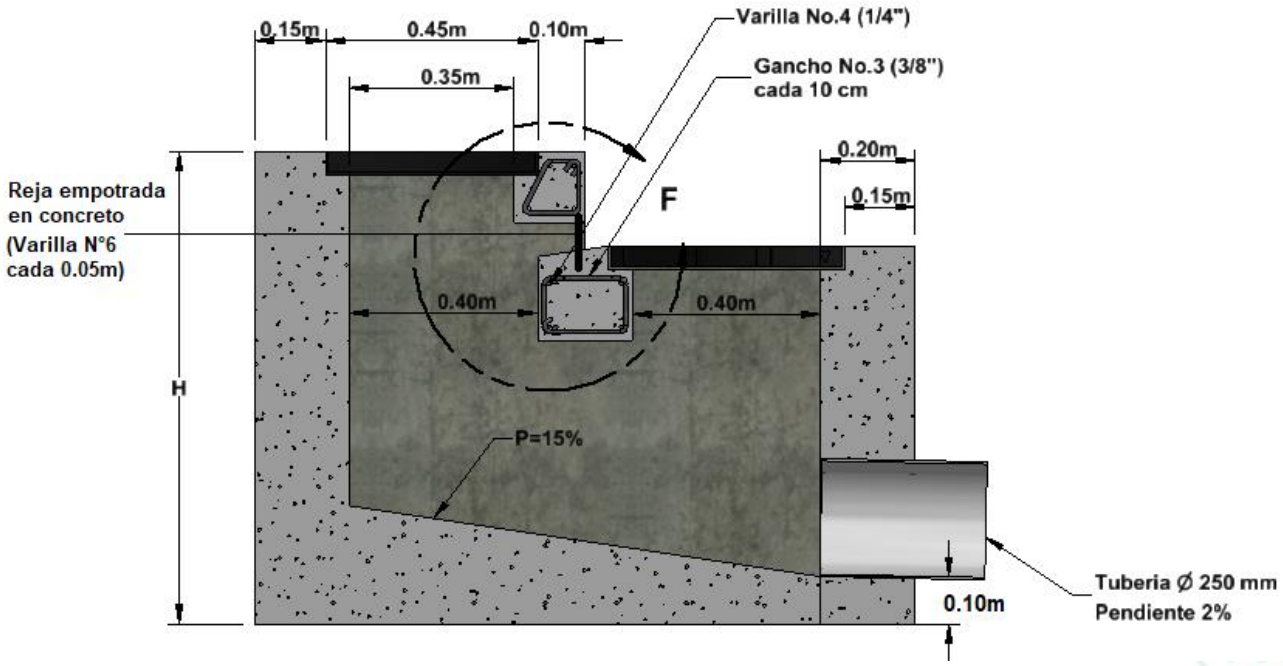
Notas:

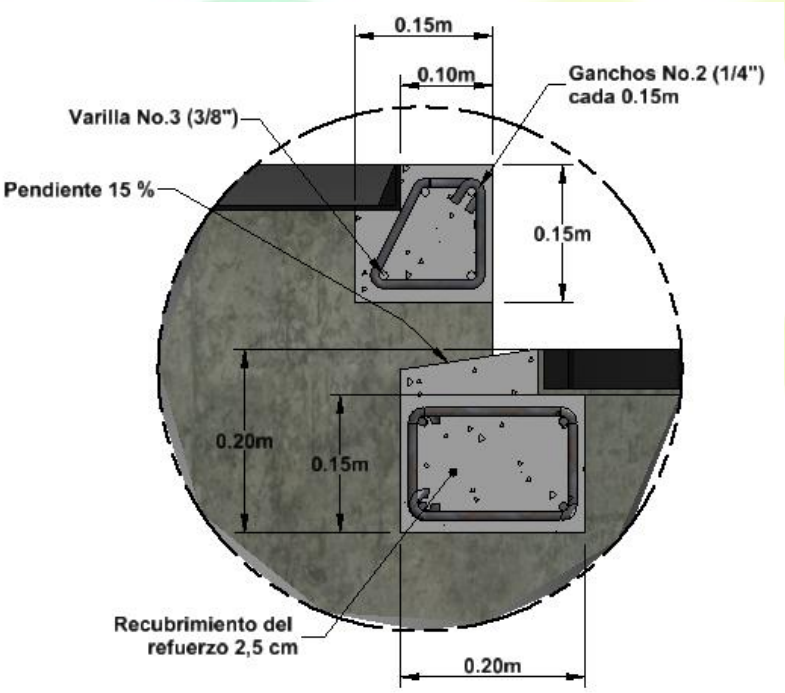
- Las características técnicas de la rejilla se establecen en la especificación técnica de EPM: ET-AS-ME08-16 Rejilla para sumidero.

Esquema 17. Sumidero mixto- Vista en planta



Esquema 18. Sumidero mixto- Sección “D” y detalle “F”





DETALLE F

Nota:

- La altura h depende de la profundidad de la tubería, en general se recomienda una altura de 1.00 m.

8. LISTADO DE MATERIALES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Sumideros tipo A y B

- Concreto f'c = 28 MPa
- Barras de refuerzo No. 3 (ø 3/8") fy = 420 MPa
- Rejilla para sumidero (tipo A o tipo B)

Sumideros de venta o captación lateral

- Concreto f'c = 28 MPa
- Barras de refuerzo No. 3 (ø 3/8") fy = 420 MPa
- Barras de refuerzo No. 4 (ø 1/2") fy = 420 MPa
- Estribos No. 3 (ø 3/8") fy = 420 MPa
- Barras No. 6 (ø 3/4") fy = 420 MPa
- Tapas de 0.60 m x 0.80 m (concreto o poliméricas)

Sumideros mixtos

- Concreto f'c = 28 MPa
- Barras de refuerzo No. 3 (ø 3/8") fy = 420 MPa
- Barras de refuerzo No. 4 (ø 1/2") fy = 420 MPa
- Ganchos No. 2 (ø 1/4") fy = 420 MPa
- Ganchos No. 3 (ø 3/8") fy = 420 MPa
- Tapas 0.40 m x 0.50 m
- Rejilla para sumidero
- Barras No. 6 (ø 3/4") fy = 420 MPa
- Tapas de 0.60 m x 0.80 m (concreto o poliméricas)

9. LISTADO DE ACTIVIDADES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

A continuación, se describen las actividades necesarias para llevar a cabo la construcción de sumideros

Construcción de sumidero:

- Corte y retiro de pavimento (NC-MN-OC05-01)
- Demoliciones(NC-MN-OC02-01)

- Excavaciones (NC-MN-OC03-01)
- Cargue, retiro y disposición de material sobrante de excavaciones (NC-MN-OC01-04)
- Vaciado de concreto para las cajas (NC-MN-OC07-01)
- Armado de acero de refuerzo (NC-MN-OC07-07)
- Construcción pavimento (NC-MN-OC05-04, NC-MN-OC05-05)
- Reconstrucción andén (NC-MN-OC08-03)
- Instalación de rejilla para sumidero
- Instalación de tapas de 0.60 m x 0.80 m.