

ANEXO N° 4: Inspección y limpieza de alcantarillado

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. LIMPIEZA	1
1.2. APOYOS AL SERVICIO	1
1.3. CONSERVACIÓN.....	2
2. SERVICIOS DE CARÁCTER GENERAL.....	3
3. SISTEMAS DE LIMPIEZA	4
3.1. PARA LA RED NO VISITABLE O IMBORNALES.....	6
3.2. PARA LA RED VISITABLE Y RAMBLAS	9
3.3. PARA POZOS Y FOSAS SÉPTICAS	10
3.4. OTRAS ACTUACIONES.....	10
4. MEDIOS NECESARIOS	13
5. SEÑALIZACIÓN	15
6. PERSONAL.....	16
6.1. PERSONAL DE DIRECCIÓN Y MANDO	16
6.2. PERSONAL OPERARIO	16
7. MAQUINARIA Y MATERIAL	17

1. INTRODUCCIÓN

Se presenta en este punto la descripción del plan de inspección, limpieza y conservación de las redes de alcantarillado.

En este documento se describe la organización que se establecerá para llevar a cabo los objetivos que debe alcanzar el Servicio. Para ello, se detallan inicialmente estos objetivos y, en función de ellos, se establecen las líneas básicas de la acción necesaria para su consecución. Estas líneas de acción requieren una organización para su desarrollo y, definida esta, es necesario establecer los recursos y medios que lo harán realidad.

En forma breve, sin que esta exposición sea limitativa, los objetivos del Servicio pueden resumirse en:

1.1. LIMPIEZA

Limpieza general y Sistemática-Programada de:

- Red no visitable, imbornales y albañales
- Red visitable y ramblas
- Pozos, fosas sépticas y otros

Limpieza puntual de los elementos anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen por la existencia de problemas de urgente solución, o así lo ordenen los Servicios Técnicos del Ayuntamiento.

1.2. APOYOS AL SERVICIO

Dentro del cómputo de toda la oferta además se integrará en el Servicio:

- Sistema de Cartografía Digitalizada

1.3. **CONSERVACIÓN**

- Reparación de pozos e imbornales
- Instalación y reparación de acometidas
- Plan sistemático de mantenimiento

2. SERVICIOS DE CARÁCTER GENERAL

Se entienden por servicios de carácter general, aquellos trabajos que previamente han sido programados y siguen un plan de actuación. Los trabajos señalados serán los siguientes:

a) Limpieza de red no visitable

Entendiendo como red no visitable las conducciones cuya altura sea inferior a 1,5 m, formadas por:

- Todos los conductos de sección circular con diámetro inferior al señalado.
- Acequias no visitables de diferentes secciones.
- Conductos de sección no circular con sección equivalente menor a 1,5 m.

b) Limpieza de red visitable

Se incluyen en ésta tanto los colectores como acequias visitables.

c) Limpieza de imbornales y albañales

d) Limpieza de ramblas y acequias descubiertas

e) Limpieza de fosas sépticas y pozos ciegos

3. SISTEMAS DE LIMPIEZA

En este capítulo se pasa revista a los conceptos básicos relacionados con los Sistemas de Limpieza, enunciando los equipos y sistemas operativos más usuales, sus técnicas de aplicación y las condiciones que hacen aconsejable o preferido el uso de cada sistema. En el apartado correspondiente, se detallan los equipos y máquinas que se asignan al Servicio. En el buen entendimiento que, en caso de necesidad, se aplicaría el método más adecuado.

La limpieza de un sistema de alcantarillado tiene por objeto, prevenir el desarrollo de bloqueos en el sistema. Los bloqueos pueden ser físicos o hidráulicos, usando esta denominación según sea la causa que los produce. Un bloqueo físico se origina por la acumulación de grasa solidificada, detergentes o cualquier residuo sólido del agua residual, que se mantiene en un sitio por la existencia de un obstáculo físico, como puede ser una masa de raíces, una conexión saliente, una fisura o grieta importante, una junta desalineada o un simple objeto detenido en red por ser demasiado pesado para ser arrastrado por el caudal circulante. La grasa, que junto con las raíces son la principal causa de bloqueos, también puede acumularse en las paredes del conductor por simple adhesión y llegar a reducir sensiblemente la sección.

Un bloqueo se denomina hidráulico cuando su causa fundamental es de origen hidráulico y se debe a un proyecto poco analizado. Por ejemplo, un punto en el que el ángulo de convergencia de dos flujos crea zonas muertas donde se sedimentan los residuos acarreados por el agua residual. Las causas de los bloqueos hidráulicos son generalmente proyectos inicialmente mal desarrollados y construcción inadecuada por insuficiente inspección, aunque tampoco hay que descartar las ampliaciones construidas posteriormente para incluir áreas vertientes adicionales.

Los programas y sistemas de limpieza de una red de alcantarillado dependen de muchos factores entre los que cabe citar:

- La pendiente del tramo en cuestión
- La sección predominante
- El tipo de material de los conductos
- La naturaleza del área servida
- La historia del comportamiento reciente, problemas habidos, en el tramo.

Aunque no lo parezca el último de los factores es el más importante para definir el sistema y programa a aplicar.

Una alcantarilla de fuerte pendiente, con gran velocidad de circulación, presenta en general menores problemas que una que se desarrolla en llano. En áreas residenciales de mayor nivel, el uso de trituradores y el abuso de eliminar por el desagüe productos de papel o plástico de los llamados desechables, sobrecarga las alcantarillas de residuos que pueden originar bloqueos. En algunas áreas industriales ciertos vertidos industriales, pueden crear serios problemas en el alcantarillado que condicionan los programas y sistemas de limpieza.

Pero un buen programa de limpieza y una correcta aplicación del método óptimo sólo puede conseguirse cuando se dispone de un conjunto de informes anteriores. De ahí, la importancia que damos al manejo informatizado de estos datos.

Estos informes o partes de limpieza deben contener toda la información de obstrucciones habidas, sistemas de limpieza utilizados con éxito, equipo usado, tiempo consumido, etc. sólo este conocimiento serio de la historia de cada tramo de colector, conocimiento actualizado por las repetidas operaciones, nos

permite mejorar las técnicas de operación y los coeficientes de productividad en la operación de limpieza.

3.1. PARA LA RED NO VISITABLE O IMBORNALES

Todos los trabajos de limpieza a realizar en los elementos que forman la red no visitable y en los imbornales con sus correspondientes albañales, se efectuarán mediante arrastre de sedimentos y/o succión con equipos integrales succionador-impulsor.

El equipo consta de un depósito compartimentado en dos, siendo 2/3 la capacidad destinada para almacén de lo succionado y 1/3 para agua; el equipo impulsor de agua con una bomba de alta presión; y el equipo compresor-depresor para la succión de lodos. El accionamiento de bomba y depresor podrá ser con el motor del propio vehículo con transmisión a través de caja de transferencia, o con motor auxiliar.

La limpieza con agua a presión se produce de la siguiente manera:

El agua a presión se conduce a través de una manguera que va arrollada a un carrete de accionamiento hidromecánico.

El vehículo se posiciona de tal forma que el carrete de la manguera quede a la altura del pozo en el que se va a trabajar.

La manguera que suministrará el agua de alta presión se desbobinará del carrete de arrollamiento, introduciéndose en el conducto objeto del trabajo.

El avance de la manguera por el conducto se produce gracias al efecto físico de la cantidad de movimiento, el agua a presión al salir por la tobera al extremo de la manguera incide sobre las paredes del conducto ejerciendo una fuerza que

hace avanzar a esta en sentido contrario a la salida de los chorros, es decir, la manguera avanza.

El retroceso de la manguera, producido por el arrollamiento mecánico del carrete transporta todo el material que obstruía la cañería hacia atrás, hasta el sumidero de recolección.

La succión de lodos se produce de la siguiente forma:

Simultáneamente a la acción del equipo de impulsión el material depositado en el sumidero de recolección resulta aspirado a través de la cañería de calado posterior o trompa hasta la cisterna, a causa de la depresión creada por las bombas de vacío.

La trompa de aspiración irá equipada con una corona de toberas para la fluidificación del material en el sumidero de recolección.

Todas las operaciones se controlarán desde un panel de pulsadores con mandos a distancia para todas las principales funciones de equipo.

Para la realización de estos trabajos los operarios del servicio cumplirán las exigencias de seguridad del tráfico viario colocando las señales precautorias y balizas de señalización pertinentes, colaborando con la Policía Municipal.

La unidad integral de succión e impulsión es una de las más eficientes para los trabajos sistemáticos de limpieza por su versatilidad. Remueve efectivamente las acumulaciones de grasa, fangos y detritus. Su efectividad se manejará con el uso de las toberas (nozzles) más adecuadas en cada situación. Sirve también para la limpieza de pozos de registro, imbornales y paredes de cámaras húmedas de bombeos. Combinándolo con un cortador de raíces es muy efectivo en determinados diámetros, con problemas de raíces.

Señalamos que los equipos que se incluyen en nuestras ofertas están contruidos de acuerdo a las normas ADR-TPC de transporte de mercancías peligrosas por carretera, para productos definidos como materias repugnantes o infecciosas.

El uso de las toberas adecuadas para cada situación, permitirá conseguir los resultados más satisfactorios.

A continuación se describen algunos de los tipos de toberas a emplear y para los casos en que están indicadas:

a) Toberas rotativas semirradiales.

Las toberas rotativas semirradiales con chorros de corte dirigidos con inclinación hacia atrás, provocan simultáneamente la limpieza y avance de la tobera. Los chorros de rotación y avance son los mismos por lo que el consumo de agua es reducido.

Estas toberas también son capaces de evacuar grandes cantidades de residuos ligeros, así como desintegrar residuos calcáreos y barro duro.

Utilización en diámetro de tubería: de 30 a 1000 mm

Para diámetros de tubería superiores a 50 mm, la tobera se centra en el interior de la misma mediante una guía.

Presión máxima de trabajo: 200 bar.

Toberas pesadas tipo ladrillo:

Estos elementos son planos con forma de planta rectangulares que tienen los orificios de salida del agua a la parte trasera. Su pesos varían desde los 6 hasta los 17 kg. Este tipo de toberas se utilizan en conducciones donde la sedimentación existente es elevada y puede estar muy compactada. Con el

peso de la tobera se consigue que esta se pegue al fondo de la tubería y en su retroceso arrastre toda sedimentación existente. Dependiendo del peso de la tobera habrán de utilizarse caudales desde los 200 a 325 l/min.

b) Cadenas rotativas:

Son aparatos de empleo universal, que se utilizarán en diversidad de diámetros y calidades de tubos. Eliminan por abrasión de las cadenas raíces, incrustaciones calcáreas, etc.

Pueden utilizarse en tuberías de nueva construcción y antes de su puesta en funcionamiento, para eliminar restos de cemento.

Para tuberías muy viejas y fisuradas se puede utilizar la tobera de cable, menos agresiva que la de cadenas.

Utilización de diámetros de tubería: 70 a 600 mm

Presión máxima de trabajo: 150 bar.

3.2. PARA LA RED VISITABLE Y RAMBLAS

La limpieza de los colectores y galerías visitable se realizarán con sistemas de limpieza mecánicos y manuales.

La limpieza de andenes y pozos de registro se realizará de forma manual, con los útiles y herramientas propias para desarrollar dicho trabajo.

La limpieza de las acequias descubiertas, ramblas, marjales y francos también se realizan de forma mixta, empleando medios mecánicos y manuales.

Todos los productos de limpieza que se generaran en los trabajos descritos serían depositados en contenedores habilitados.

3.3. PARA POZOS Y FOSAS SÉPTICAS

La limpieza de estos pozos y fosas se realizará con los equipos de Succión-Impulsión descritos anteriormente, de esta forma se mejora el rendimiento de los equipos.

3.4. OTRAS ACTUACIONES

La utilización de productos químicos, como elementos coadyuvantes a la limpieza de un sistema de alcantarillado, se realiza con cuatro posibles objetivos: control del olor, destrucción de raíces, eliminación de depósitos de grasa y control de insectos y roedores.

Antes de detallar las condiciones de uso para los objetivos dichos, es necesario recomendar un gran cuidado en el uso de productos químicos para salvaguardar la salud y seguridad de los operarios y el público y para evitar la entrada o dispersión de sustancias dañina en el medio ambiente.

Antes de utilizar productos químicos, debe prestarse atención a estos puntos.

La aplicación de productos químicos es muy cara lo que obliga a considerar su efectividad y la relación coste/beneficio.

Los productos químicos utilizados para resolver un problema pueden crear otro distinto en otro lugar o en otro medio.

El uso de productos químicos puede ser peligroso para los trabajadores y perjudicial para los procesos de depuración aguas abajo y para el medio ambiente.

Control de olores. Frecuentemente un olor ofensivo se produce en el alcantarillado, debido fundamentalmente a la producción de anhídrido sulfúrico, peligroso para los operarios y dañino para las estructuras (tubos de hormigón).

La generación de anhídrido sulfúrico se acelera en caudales lentos, altas temperaturas y bajo pH. Las altas concentraciones, peligrosas, se presentan en zonas mal ventiladas.

Dejando a un lado, por impráctico, el uso de un agente enmascarador, la aireación y la adición de ozono son los dos métodos más eficaces pero no siempre posibles. Otras alternativas, de uso puntual, son la adición de cloro o permanganato potásico. En otra línea, cal con un grave problema de depósitos. Sin embargo, la mejor opción es una adecuada limpieza que prevenga la formación.

Destrucción de raíces. La mejor solución es que, en virtud de una buena construcción, no se creen. Pero, si enfrentamos un problema de raíces, la solución es la correcta aplicación de un herbicida. Con ello las raíces mueren, se transforman en ramaje seco y caen sobre el caudal circulante que las arrastra. Dos aplicaciones pueden ser necesarias para una completa destrucción de las raíces, si la masa de las mismas es muy densa. Si hay grandes cantidades también conviene retirarlas pronto para evitar bloqueos. Con un tratamiento adecuado, el recrecimiento o el crecimiento de nuevas raíces puede evitarse durante 3 a 7 años.

Un sistema de aplicación es aislar un trozo entre pozos y llenar el conducto con la solución del producto deseado, manteniéndolo el tiempo de contacto recomendado. La misma solución, por economía, puede ser utilizada en una sección de aguas abajo. Otro sistema es inyectar el herbicida con un generador de espuma. Un tubo se coloca de pozo a pozo; a través de él y mientras se va retirando el tubo se inyecta la espuma, con lo que se consigue llenar todo el conducto y conseguir un efectivo contacto del herbicida con la pared.

Eliminación de depósitos de grasas. En el mercado existe una amplia oferta de productos (bioácidos, enzimas, cultivos bacterianos, neutralizantes, etc.) para

controlar los depósitos de grasas en las alcantarillas. En nuestra experiencia es más efectiva una enérgica limpieza hidráulica o mecánica.

4. MEDIOS NECESARIOS

Para calcular el personal y los medios necesarios para el servicio de alcantarillado se han de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La periodicidad con que se realizarán las tareas de mantenimiento y limpieza son:
- Inspección periódica de las conducciones e imbornales.
- Limpieza de imbornales una vez al año.
- Limpieza de mantenimiento de las redes de forma periódica.
- Atención inmediata de los atascos localizados y puntos singulares de la red donde se detecten periódicamente problemas.

Los trabajos de limpieza en redes de alcantarillado y pozos se realizarán con un equipo mixto de succión-impulsión.

Para atender las situaciones de emergencia y los puntos singulares se cuenta con el equipo descrito anteriormente que se encuentra sobredimensionado para realizar cumplidamente los objetivos previstos.

La limpieza de zonas abiertas y visitables se realizará con los medios anteriores.

Además de los equipos o maquinaria principal, se dispondrá de todo un equipamiento de Seguridad y salud tales como:

- Equipo de detección de gases: indispensable como elemento de seguridad para verificar la ausencia de gases nocivos para la salud en los trabajos que requieren la presencia de personal en el interior de determinadas conducciones.

- Equipo de respiración autónomo: necesario, a su vez, por el mismo razonamiento anterior, y que habría que utilizar en caso de comprobar la existencia de gases.
- Juego de cojines hermetizadores: equipos auxiliares de gran utilidad en determinadas situaciones, ya que en ocasiones es necesario o preferible realizar las operaciones de limpieza en determinado tramo de la red en ausencia del caudal circulante.

Existen otras herramientas y materiales auxiliares necesarios para el correcto funcionamiento del servicio, tales como contenedores metálicos de diferentes geometrías, azadas, azadillas, rasquetas, rodillos guía de mangueras, carretillas, bolsas para residuos ligeros, cepillos, material de señalización, etc. El material de señalización, por su especial importancia para el correcto desarrollo de los trabajos que conforman el servicio y por la incidencia que en la seguridad en el trabajo lleva implícita, se describe con detalle en el siguiente apartado.

5. SEÑALIZACIÓN

Se dispondrán y colocarán el número suficiente de señales de circulación y protección necesarias para evitar cualquier accidente de los vehículos, personal de las obras o trabajos, o ajenos a ellas y que las circunstancias exijan o la inspección facultativa disponga.

La señalización cumplirá los requisitos siguientes:

- 1º) Se delimitará con vallas reflectantes de tipo normalizado todo obstáculo en la vía pública, tanto en aceras como en calzadas, y tanto sí se trata de personal trabajando, como de materiales, escombros, maquinaria, medios de transporte, zanjas, pozos, etc.
- 2º) Se colocará una señal reglamentaria indicadora de obras a 20 m y un disco de estrechamiento de calzada a 10 m, de distancia del obstáculo y en todas las direcciones de donde puede provenir el tráfico, y estime la Policía Local.
- 3º) Se cerrará totalmente con las vallas sujetas unas a otras, los recintos con pozos o zanjas de más de 0,50 m de profundidad, lo cuales deberá cubrirse cuando no se trabaje directamente en ellos, con planchas metálicas de un mínimo de 25 mm de espesor.
- 4º) Se señalizará totalmente de noche cualquier obstáculo con luces rojas de forma suficiente.
- 5º) En las situaciones que el tráfico lo requiera, se adoptarán las medidas complementarias que se considere convenientes por la Inspección Facultativa de conformidad con la Policía Local.

6. PERSONAL

6.1. PERSONAL DE DIRECCIÓN Y MANDO

Al frente de los servicios de limpieza de la red de alcantarillado estará el jefe del departamento de Redes.

El jefe del Departamento de Redes, a través del Oficial, se mantendrá en contacto con los operarios de saneamiento.

6.2. PERSONAL OPERARIO

El personal operario trabajará en equipo y estará formado por:

- Un oficial y un operario, dotados con un camión con equipo de succión-impulsión.
- Dos operarios, dotados de un vehículo ligero con remolque con equipo de impulsión para limpieza de imbornales.

7. MAQUINARIA Y MATERIAL

Para prestar el servicio de limpieza de la red se dispondrá de 1 vehículo mixto succionador-impulsor y una furgoneta de tamaño medio con remolque con equipo de impulsión.

Además se dispondrá de una serie de equipos auxiliares tales como:

- Juego de cojines hermetizadores
- Detector de gases
- Equipo de respiración autónoma
- Cortarraíces
- Útiles y herramientas diversas