

Manual Técnico Tubosistemas
SISTEMA SIFÓNICO QUICKSTREAM

Captación de aguas
lluvias de **alta**
eficiencia hidráulica
para grandes áreas
de cubierta



Manual Técnico

SISTEMA SIFÓNICO QUICKSTREAM

CONTENIDO

Introducción

Ventajas

Principios del sistema

Diseño del sistema

- Proceso de diseño

Componentes del sistema

Calidad

Instalación

- Transporte, almacenamiento y manipulación
- Instrucciones generales de instalación
- Instalación tragantes
- Tipos de tragantes
- Instalación de tuberías
- Instalación de bajantes

Sistemas de emergencia

Sistemas de descarga

Inspección del sistema

Mantenimiento

Introducción

El sistema sifónico QuickStream es un sistema para evacuación de aguas lluvias de grandes cubiertas; de tal forma que, en lugar de usar la gravedad como fuerza única de evacuación, cuenta con un diseño especial de tragantes, que evita la entrada de aire al sistema e induce un vacío por gravedad que acelera la descarga, consiguiendo una evacuación a tubo lleno, que resulta más eficiente en términos de aprovechamiento de la sección transversal de la tubería y velocidad de flujo.

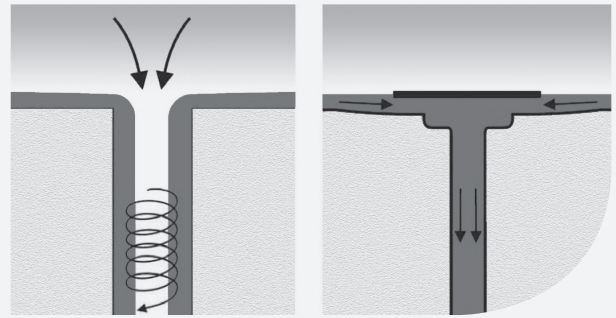


Figura 1. Sumidero tradicional

Figura 2. Sumidero sifónico

2. Ventajas

Aumento de la capacidad de evacuación:

- La combinación de la alta velocidad del agua y la eliminación de aire del sistema, dan como resultado un importante aumento en la capacidad de evacuación; que se traduce en la reducción de los diámetros, comparado con un sistema tradicional por gravedad.

Eliminación de colectores enterrados al interior de la edificación:

- Se puede hacer recorrido aéreo a un solo bajante, reemplazando los colectores enterrados internos.
- Reducción de longitud total de tubería.
- Menos perforaciones y tragantes en la cubierta con la consecuente reducción de posibilidad de fugas.
- Más flexibilidad en el diseño arquitectónico por los diámetros más pequeños y colectores aéreos que no requieren pendiente. Permite incluso su instalación a través de cerchas metálicas haciendo un mejor uso del espacio disponible.
- Menos interferencia con otros servicios.
- Sistema autolimpiante por las velocidades altas.
- Instalación rápida y sencilla.

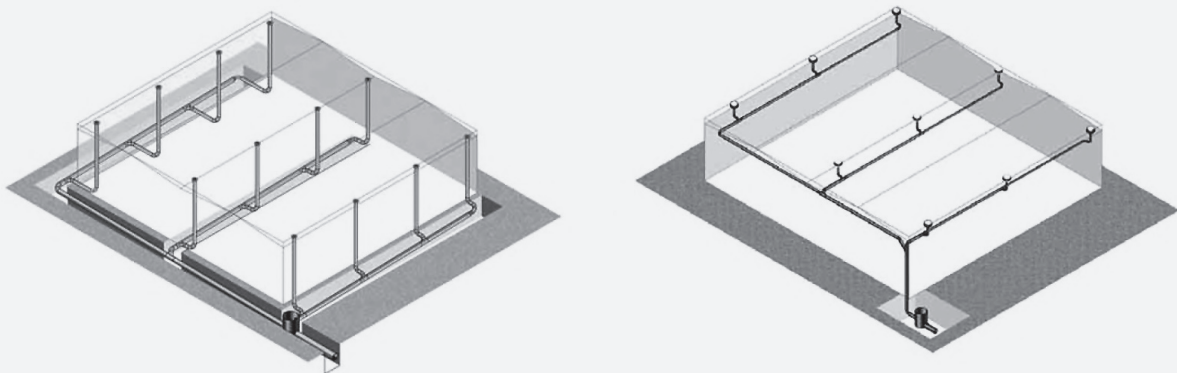


Figura 3. Sistema gravedad VS sistema QuickStream.

3. Principios del sistema

Al inicio de la lluvia, cuando la intensidad de la precipitación está por debajo de la intensidad de diseño, el sistema QuickStream funciona como un sistema por gravedad tradicional. A medida que se incrementa la lluvia, el aire es eliminado de la tubería por el efecto sifónico que crean el bajante y las tragantes, que, con su placa antivórtice, impiden entrada de aire al sistema.

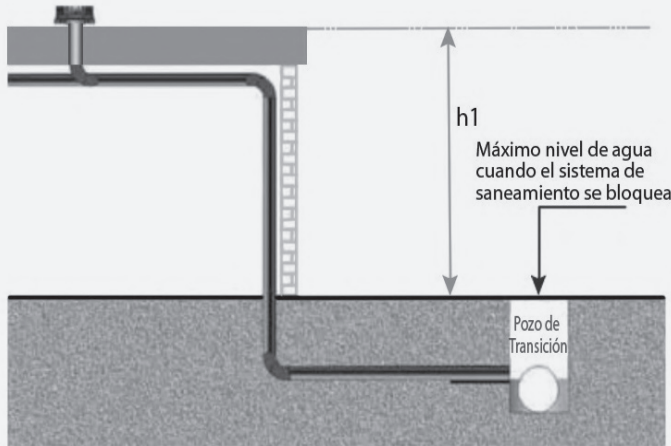
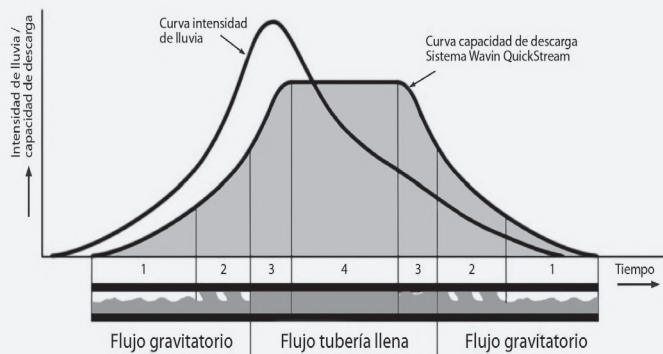


Figura 4. La altura del edificio permitirá evacuar el agua a gran velocidad



Cuando el sistema está completamente iniciado, y la intensidad de lluvia de diseño es igual a la intensidad real, la diferencia de altura entre los sumideros y el punto de descarga se usa para obtener la energía que asegura la presión negativa en el sistema de tuberías.

El émbolo hidráulico a tubería llena incrementará la velocidad del agua en el sistema de tuberías. La combinación de la eliminación del aire de los tubos y el aumento de velocidad del agua dan como resultado un importante incremento en la capacidad de evacuación.

Se debe entonces garantizar que la fuerza impulsora h_1 (Ver Figura 4) sea mayor que las pérdidas por fricción y por accesorios del sistema de tuberías. Éste es el balance adecuado del sistema, que se verifica con un software diseñado por Wavin, y que permite garantizar su buen funcionamiento. Igualmente, se realiza la evaluación del cebado de los bajantes y el chequeo de la presión negativa en las tuberías".

4. Diseño del sistema

El diseño de redes de recolección de aguas lluvias usando tecnología sifónica, requiere de un software especializado que diseñe y modele el comportamiento hidráulico del sistema, evaluando los principales parámetros hidráulicos: el caudal, la presión y la velocidad en las tuberías y accesorios que lo componen. Esto con el fin de garantizar el buen comportamiento hidráulico de la red, garantizando el cebado del sistema, la generación de presiones negativas y evitando sobrepresiones. El sistema de recolección de aguas lluvias usando el sistema sifónico QuickStream cuenta con software desarrollado por WAVIN. El software utiliza como entorno AutoCAD, permitiendo dibujar el trazado de la red de forma ágil y sencilla.

La información mínima requerida para la elaboración del diseño es:

- Información hidrológica de la zona: de ser posible se debe contar con las curvas IDF o en su defecto con la intensidad de lluvia con la que se piensa diseñar.
- Información arquitectónica del proyecto: tipo de cubierta (Planta de cubiertas especificando dirección de las aguas), cortes arquitectónicos (especificando la altura de la cubierta), tipo de canal (se debe especificar si es viga canal o canal metálica, entre otros).
- Información geográfica del lugar: se requiere conocer la altura sobre el nivel del mar del lugar del proyecto.

Proceso de diseño

A continuación se describe brevemente cómo es el proceso general de diseño usando el software.

1. Se deben seleccionar las áreas de drenaje de la cubierta. El tamaño de cada área de drenaje dependerá del máximo caudal que puede transportar la tubería más grande del sistema, es decir, la de 200mm. En la Figura 5 se puede observar un ejemplo típico de selección de áreas:

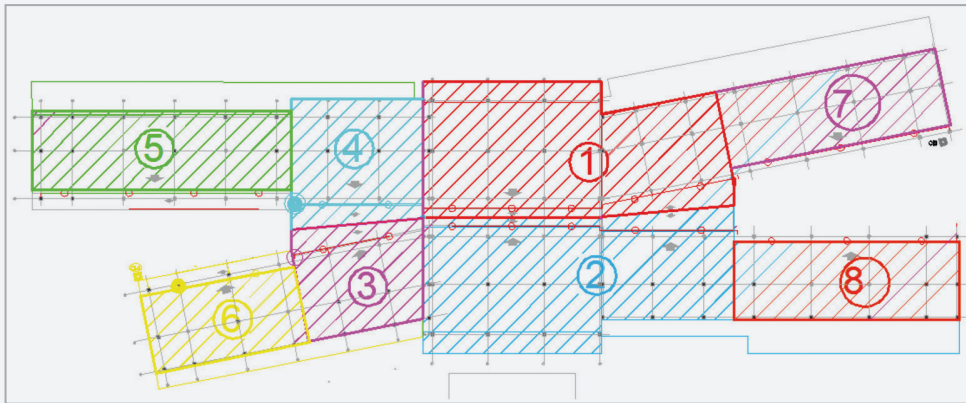


Figura 5. Áreas de drenaje. Sistema QuickStream.

2. Con la intensidad de lluvia y los datos geométricos de la cubierta, es decir, de la sub área de drenaje (área, pendiente, muros adyacentes); se calcula el número de tragantes y la separación de las mismas usando la hoja de cálculo de datos de entrada.

Calculation of the input values for the Wavin QuickStream software

Project name: AEROPUERTO EL DORADO
 Engineer: ORLANDO POLO
 Line: Line name
 Roof area: Name Number catchment area

Catchment area:
 Length catchment area: 31.44 m
 Width in horizontal plane: 66.50 m
 Wall height (=0,5 height): 0.00 m
 Width (imaginary) catchm. area: 66.50 m

Rainfall load, reduction factors & safety factor:
 Design rainfall intensity: 500.00 l/s/ha
 Type of roof: more than 3° slope
 Slope of (imaginary) roof: < 45 degree slope
 Safety factor: Flat roofs & Eaves gutters

Date: 27/04/2012

Roof outlet, water levels & distances:
 Type of roof outlet: QS 75 (UV72)
 Max. water level at outlet: Max. 60 mm
 Max. distance between outlets: 20 meter
 Distance downstr. pnt. collector to roof rim: 0.30 m

GEOMETRIA DE LA CUBIERTA

INTENSIDAD DE LLUVIA

TIPO DE TRAGANTE, ALTURA LAMINA DE AGUA

Figura 6. Hoja de datos de entrada para cálculo de número de tragantes.



3. Conociendo el número de tragantes y la separación entre estas, se procede a localizarlas. En la Figura 7 se puede observar la localización de tragantes y bajantes para la cubierta de nuestro ejemplo.

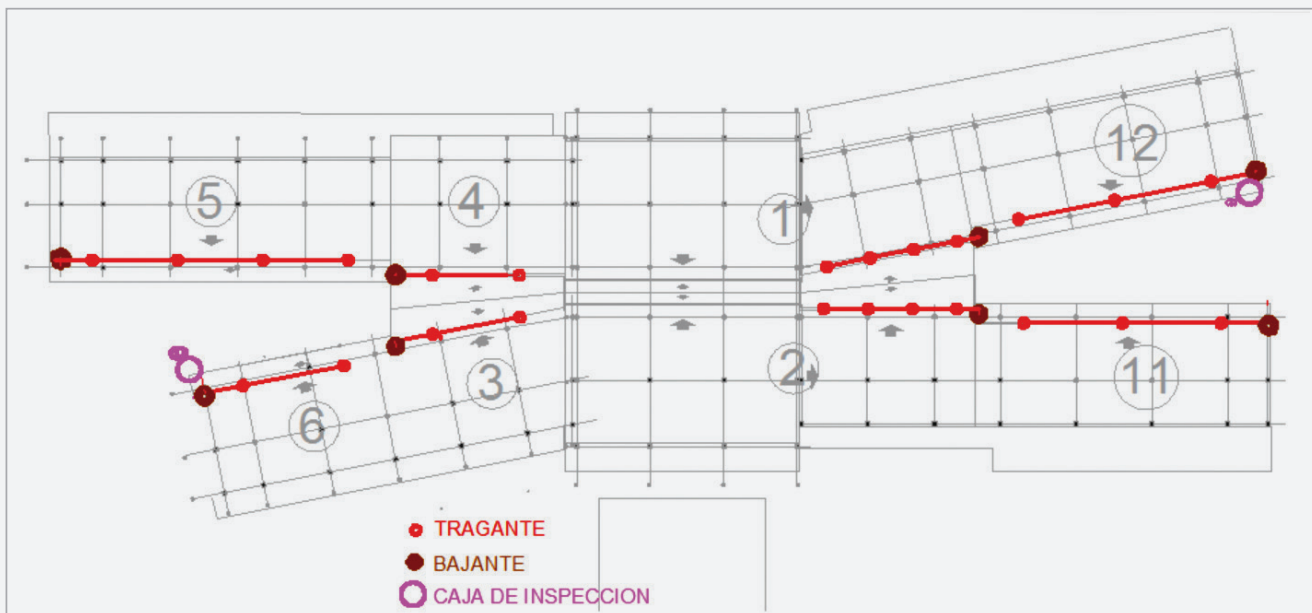


Figura 7. Localización de bajantes y tragantes.

4. Se procede a realizar el trazado de la red usando el software de diseño que usa como plataforma Autocad (Ver Figura 8).

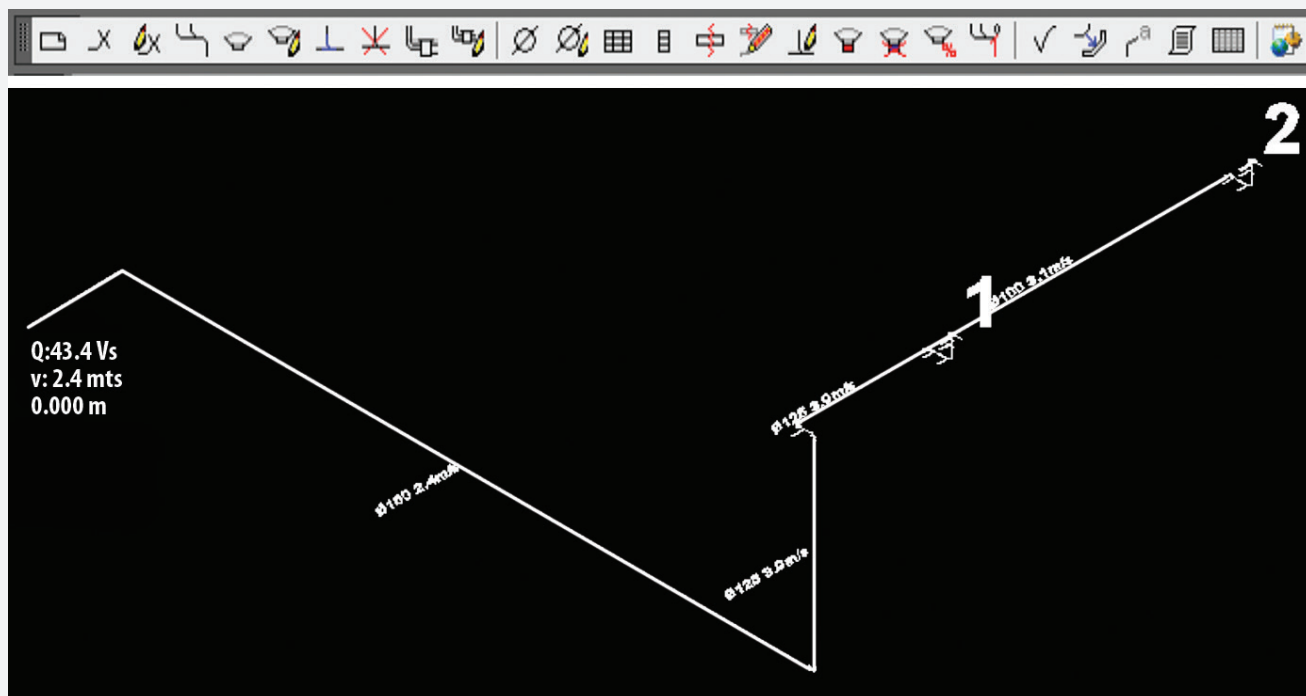


Figura 8. Trazado de la red en entorno Autocad.

5. Se realiza el diseño hasta balancear el sistema, verificando el correcto cebado del bajante y el cumplimiento de la lista de chequeo de los parámetros hidráulicos (Ver Figura 9).

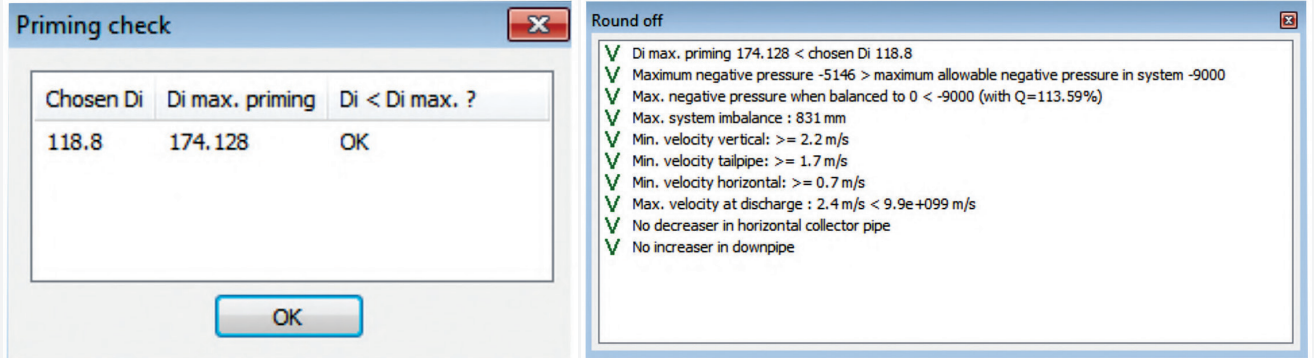
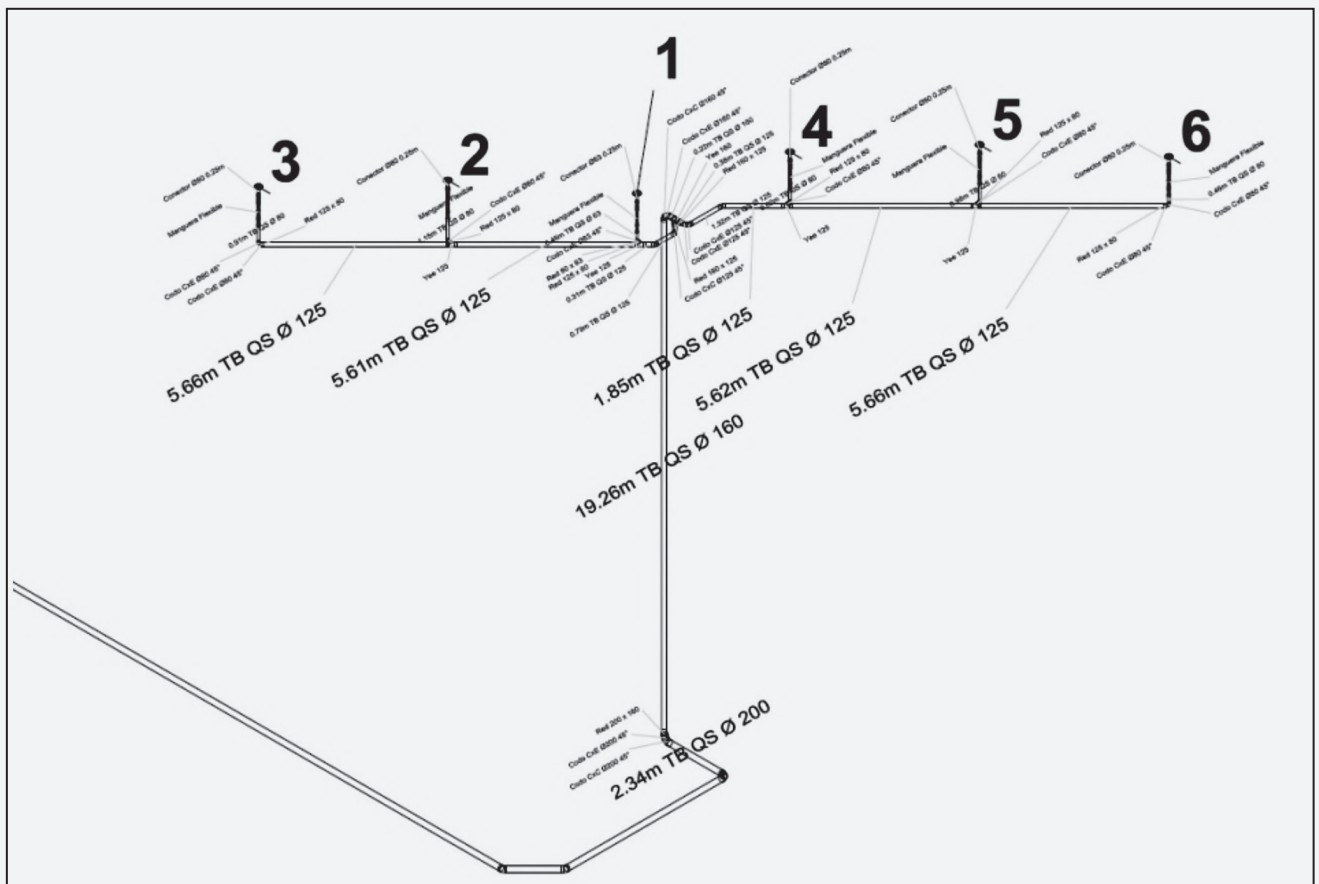


Figura 9. Chequeo del diseño.

6. Finalmente, se imprimen las salidas del sistema: planos de instalación y listado de materiales.



(a) Plano de instalación

Material take-off

| Project data | | | |
|---------------|--|----------------------|--|
| Project name: | | AEROPUERTO EL DORADO | |
| Line name: | | 4 | |

| Diameter | No. Of connections | Amount of glue required [cc] | Amount of cleaner required [cc] |
|----------|--------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 50 | 6 | 42 | 4,2 |
| 63 | 5 | 50 | 5 |
| 80 | 20 | 300 | 30 |
| 125 | 21 | 735 | 73,5 |
| 160 | 13 | 650 | 65 |
| 200 | 22 | 1650 | 165 |
| Total | | 3427 | 342,7 |

| Diameter | Total pipe length | Standard pipe length | % extra pipe | Total meters |
|----------|-------------------|----------------------|--------------|--------------|
| 63 | 0,24 | 5 | 0,00% | 0,24 |
| 80 | 0,41 | 5 | 0,00% | 0,41 |
| 125 | 63,33 | 5 | 0,00% | 63,33 |
| 160 | 25,34 | 5 | 0,00% | 25,34 |
| 200 | 105,04 | 5 | 0,00% | 105,04 |

| Local | | Quantity |
|-------------|-------------------------------------|----------|
| article no. | article description | |
| 2904933 | QS Tubos PVC 63 x 2.0 | 0,24 |
| 2904934 | QS Tubos PVC 80 x 2.0 | 0,41 |
| 2904936 | QS Tubos PVC 125 x 3.2 | 63,33 |
| 2904937 | QS Tubos PVC 160 x 4.0 | 25,34 |
| 2904938 | QS Tubos PVC 200 x 4.9 | 105,04 |
| 2904943 | QS PVC Codo CxE 63 mm. | 4,00 |
| 2904944 | QS PVC Codo CxE 80 mm. | 1,00 |
| 2904945 | QS PVC Codo CxE 80 mm. | 6,00 |
| 2904951 | QS PVC Codo CxE 160 mm. | 3,00 |
| 2904950 | QS PVC Codo CxE 160 mm. | 3,00 |
| 2905007 | QS PVC Codo CxE 200 mm. | 2,00 |
| 2905004 | QS PVC Yee 45° 125 mm. | 3,00 |
| 2905005 | QS PVC Yee 45° 160 mm. | 1,00 |
| 2904966 | QS PVC exc reduccion 63 x 50 | 2,00 |
| 2904968 | QS PVC exc reduccion 80 x 63 | 2,00 |
| 2904973 | QS PVC exc reduccion 125 x 80 | 5,00 |
| 2904975 | QS PVC exc reduccion 160 x 125 | 2,00 |
| 2904977 | QS PVC exc reduccion 200 x 160 | 1,00 |
| 2904961 | QS PVC Junta de Expansión 160 mm. | 1,00 |
| 2904997 | QS PVC Union soldadura 80 mm. | 3,00 |
| 2904999 | QS PVC Union soldadura 125 mm. | 12,00 |
| 2905000 | QS PVC Union soldadura 160 mm. | 3,00 |
| 2905001 | QS PVC Union soldadura 200 mm. | 19,00 |
| 2904964 | Manguera Flexible 63 mm | 2,00 |
| 2904965 | Manguera Flexible 80 mm | 3,00 |
| 2904954 | Click conector 63 mm. | 4,00 |
| 2904955 | Click conector 80 mm. | 6,00 |
| 2904956 | PVC conector tragante 2.5" x 50 mm. | 2,00 |
| 2904958 | PVC conector tragante 2.5" x 80 mm. | 3,00 |
| 2905008 | Tragante QS 75 40 l/s | 5,00 |
| 2904982 | QS DiszlamientoSoporte125 mm. | 37,00 |
| 2904983 | QS DiszlamientoSoporte160 mm. | 10,00 |
| 2904987 | Fijado Soporte160 mm. x 1/2" | 2,00 |
| 2904991 | DiszlamientoSoporte160 mm. x M10 | 3,00 |

Table: Total number of rail brackets

| DN [mm] | Total Qty of sliding brackets |
|---------|-------------------------------|
| 125 | 37 |
| 160 | 10 |

Table: Total number of vertical brackets

| DN [mm] | Total Qty of sliding brackets | Total Qty of fixed brackets |
|---------|-------------------------------|-----------------------------|
| 160 | 3 | 2 |

(B) Listado de Materiales

Section Roof Outlet No. 1

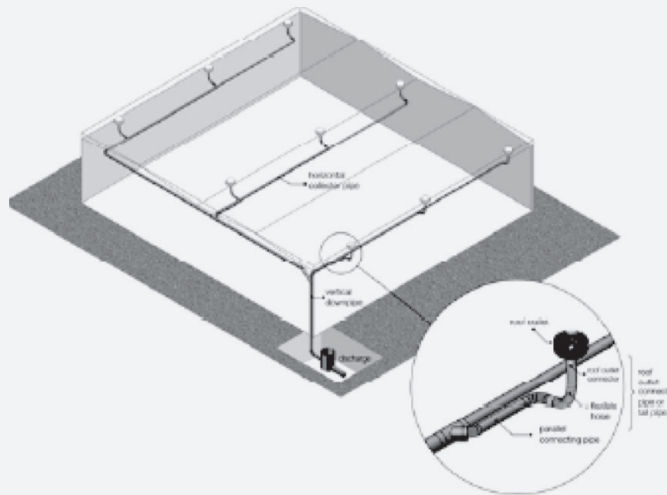
| Section part no. | Items | DN diam. [mm] | Capacity [l/s] | Velocity [m/s] | Outflow pressure [mm] |
|------------------|---|---------------|----------------|----------------|-----------------------|
| 1 | DischargePVC315, Tubo Ø 315 13.2 | 315 | 169.2 | 2.4 | 2756 |
| 2 | PVC Codo MM, Tubo Ø 315 5.2, Union soldadura, reduccion 315 x 250 | 315 | 169.2 | 2.4 | 2967 |
| 3 | PVC Codo MS, Tubo Ø 250 88.5 | 250 | 169.2 | 3.8 | 2762 |
| 4 | PVC Codo MM, PVC Codo MS, Tubo Ø 250 10.4 | 250 | 169.2 | 3.8 | 7532 |
| 5 | PVC Codo MM, Tubo Ø 250 14.5 | 250 | 169.2 | 3.8 | 8359 |
| 6 | PVC Codo MM, Tubo Ø 250 131.7, Yee 250, reduccion 250 x 200 | 250 | 169.2 | 3.8 | 9255 |
| 7 | Tubo Ø 200 2.0 | 200 | 78.0 | 2.7 | 16962 |
| 8 | PVC Codo MM, PVC Codo MS, Tubo Ø 200 1.0 | 200 | 78.0 | 2.7 | 17035 |
| 9 | PVC Codo MM, PVC Codo MS, Tubo Ø 200 19.0 | 200 | 78.0 | 2.7 | 17217 |
| 19 | Yee 200 | 200 | 26.0 | 0.9 | -606 |
| 11 | Tubo Ø 200 0.0, PVC Codo MM, Yee 200, reduccion 200 x 125 | 200 | 26.0 | 0.9 | -591 |
| 12 | Tubo Ø 125, PVC Codo MS, Tubo Ø 125 1.8 | 125 | 26.0 | 2.3 | -713 |
| 16 | Yee 125 | 125 | 13.0 | 1.2 | -365 |
| 13 | reduccion 125 x 80, PVC Codo MS | 125 | 13.0 | 1.2 | -304 |
| 14 | Tubo Ø 80 0.5, Manguera Flexible 1.1, Tubo Ø 80 0.3, Union soldadura, reduccion | 80 | 13.0 | 2.9 | -383 |
| 15 | QS 63 | 69 | 13.0 | 3.5 | -1090 |

(C) Resultados hidráulicos

Figura 10. Salidas del sistema



5. Componentes del sistema



Tragante QS 75-260 tipo canal metálica

| Referencia | Descripción | Q L/S |
|------------|-------------------------------|-------|
| 2906218 | QS 75-260 p/canal metálica | 30 |

Tragante QS 75-260 tipo membrana

| Referencia | Descripción | Q L/S |
|------------|-------------------------|-------|
| 2905503 | QS 75-260 p/membrana | 30 |

Tragante QS 75-260 tipo membrana - triturado

| Referencia | Descripción | Q L/S |
|------------|-----------------------------------|-------|
| 2905504 | QS 75-260 membrana - triturado | 30 |



Tubería extremo liso - tramos 5m

| Tuberías QS | Referencia | Diámetro (mm) |
|-------------|------------|---------------|
| RDE 20 | 2910432 | 40 |
| RDE 25 | 2910433 | 50 |
| RDE 31,5 | 2910434 | 63 |
| RDE 40 | 2910435 | 80 |
| | 2910436 | 100 |
| | 2910437 | 125 |
| | 2910438 | 160 |
| | 2910439 | 200 |



Accesorios

Codo 45° PVC QS CxC

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2909931 | 40 |
| 2909966 | 50 |
| 2904942 | 63 |
| 2909963 | 80 |
| 2904946 | 100 |
| 2910450 | 125 |
| 2909964 | 160 |
| 2909929 | 200 |



Codo 45° PVC QS CxL

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2909932 | 40 |
| 2910449 | 50 |
| 2910588 | 63 |
| 2909933 | 80 |
| 2904947 | 100 |
| 2910589 | 125 |
| 2909965 | 160 |
| 2909930 | 200 |



Yee PVC QS campana

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2905494 | 40 |
| 2905495 | 50 |
| 2910597 | 63 |
| 2905002 | 80 |
| 2910453 | 100 |
| 2910454 | 125 |
| 2910455 | 160 |
| 2909941 | 200 |



Manguera flexible con unión

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2910554 | 40 |
| 2910556 | 50 |
| 2910557 | 63 |
| 2910558 | 80 |



Unión PVC QS

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2909968 | 40 |
| 2909970 | 50 |
| 2909940 | 63 |
| 2910595 | 80 |
| 2910596 | 100 |
| 2909937 | 125 |
| 2909938 | 160 |
| 2909939 | 200 |



Embudo conector PVC QS

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2909991 | 2.5" x 40 |
| 2909992 | 2.5" x 50 |
| 2909993 | 2.5" x 63 |
| 2909994 | 2.5" x 80 |



Soporte QS deslizante horizontal

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2905487 | 40 x 3/8" |
| 2905488 | 50 x 3/8" |
| 2904979 | 63 x 3/8" |
| 2904980 | 80 x 3/8" |
| 2904981 | 100 x 3/8" |
| 2904982 | 125 x 3/8" |
| 2904983 | 160 x 3/8" |
| 2904984 | 200 x 3/8" |



Junta de expansión PVC

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2905479 | 40 |
| 2905480 | 50 |
| 2905104 | 63 |
| 2909934 | 80 |
| 2904959 | 100 |
| 2910451 | 125 |
| 2910464 | 160 |
| 2904962 | 200 |



Soporte QS deslizante vertical

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2905491 | 40 x 3/8" |
| 2905492 | 50 x 3/8" |
| 2905108 | 63 x 3/8" |
| 2905109 | 80 x 3/8" |
| 2904989 | 100 x 3/8" |
| 2904990 | 125 x 3/8" |
| 2904991 | 160 x 3/8" |
| 2904994 | 200 x 5/8" |



Reducción excéntrica PVC QS

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2910590 | 50 x 40 |
| 2910591 | 63 x 40 |
| 2909969 | 63 x 50 |
| 2905484 | 80 x 40 |
| 2910592 | 80 x 50 |
| 2909936 | 80 x 63 |
| 2905485 | 100 x 40 |
| 2904969 | 100 x 50 |
| 2910593 | 100 x 63 |
| 2910452 | 100 x 80 |
| 2904972 | 125 x 50 |
| 2909935 | 125 x 80 |
| 2904974 | 125 x 100 |
| 2909967 | 160 x 125 |
| 2910594 | 200 x 125 |
| 2904977 | 200 x 160 |



Soporte QS fijo vertical

| Referencia | Diámetro (mm) |
|------------|---------------|
| 2905489 | 40 x 5/8" |
| 2905490 | 50 x 5/8" |
| 2905106 | 63 x 5/8" |
| 2905107 | 80 x 5/8" |
| 2904985 | 100 x 5/8" |
| 2904986 | 125 x 5/8" |
| 2904987 | 160 x 5/8" |
| 2904988 | 200 x 5/8" |



6. Calidad

Se cuenta con el certificado KOMO, emitido por KIWA de Holanda, basado en la Norma BRL 5215, Sistema de Drenaje de Aguas Pluviales de Plástico basado en la Carga Completa, confeccionado en PE o PVC.



7. Instalación

Transporte, almacenamiento y manipulación:

1. Tuberías:

Lo ideal es almacenar en obra en su embalaje original. Cuando se requiera transportar o almacenar, debe hacerse usando mínimo 3 soportes para la tubería hasta 80mm y 2 soportes para las mayores. Para el izaje deben usarse eslingas anchas no metálicas.

- No deben arrastrarse.
- No almacenar en arrumes de más de 1m de altura. (Ver Figura 11).

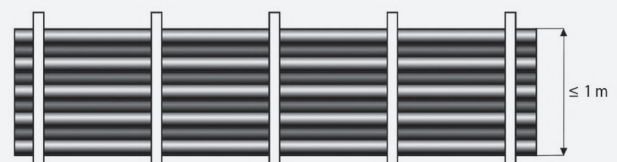


Figura 11. Almacenaje de tuberías

2. Accesorios y soportes:

- Mantener en las cajas y evitar que las uniones se ensucien.
- Conservar en un lugar fresco y a la sombra.

Instrucciones generales de instalación



1. Reglas básicas:

- La instalación debe hacerse siguiendo estrictamente el diseño.
- Colectores horizontales sin pendiente.
- No debe haber sifones.
- Usar únicamente reducciones excéntricas.
- Instalar las juntas de expansión de acuerdo al diseño.
- No se debe conectar ningún desagüe por gravedad al sistema sifónico QuickStream.
- Utilizar únicamente los materiales especificados en el sistema.
- La descarga debe ir a un sistema por gravedad de suficiente capacidad.

2. Procedimiento recomendado:

- Instalar un sistema provisional para evitar acumulación de agua en la cubierta o al interior del edificio.
- Instalar los tragantes en las posiciones indicadas en planos.
- Taponar cada tragante para evitar entrada de material extraño al sistema que pueda causar obstrucciones.
- Instalar las conexiones a los tragantes y los colectores horizontales, ubicando los soportes a medida que se avanza en la instalación. Las reducciones excéntricas siempre deben quedar con la parte de aumento hacia abajo.
- Luego instalar bajantes, con sus respectivas juntas de expansión y soportes deslizantes y fijos.
- Las reducciones deben quedar con el incremento de diámetro hacia afuera.
- Instalar los tramos enterrados o bajo pavimentos, y hacer prueba de estanqueidad antes de taponar. Extremos sin conectar deben protegerse con tapones provisionales.

- Al entrar el sistema primario en funcionamiento, se debe desmontar el sistema provisional.

Instalación de tragantes

Los tragantes son una pieza fundamental en el sistema, ya que impiden la entrada del aire e inducen el cebado de éste.

Su instalación debe ser muy cuidadosa y se deben atender los siguientes puntos principalmente:

- Instalar de acuerdo a las instrucciones de montaje indicadas aquí y utilizando todos los elementos que lo componen. Nunca retirar la tapa antitorbellino ni la pantalla protectora; disminuiría en gran medida la capacidad de descarga del sistema.
- Deben instalarse en la posición indicada en los planos y usando el tipo de tragante especificado de acuerdo al tipo de cubierta y caudal de descarga.

Componentes de un tragante:

- Cuerpo del tragante con sistema de sujeción a la cubierta o canal: asegura la estanqueidad.
- Tapa antitorbellino: evita la entrada de aire al sistema.
- Pantalla protectora: evita la entrada de material particulado al sistema.

Los tragantes deben colocarse en los puntos más bajos de la cubierta y a una distancia mínima de 0.5m de cualquier muro o ático. La pendiente hacia él debe ser de 0 a 3°.

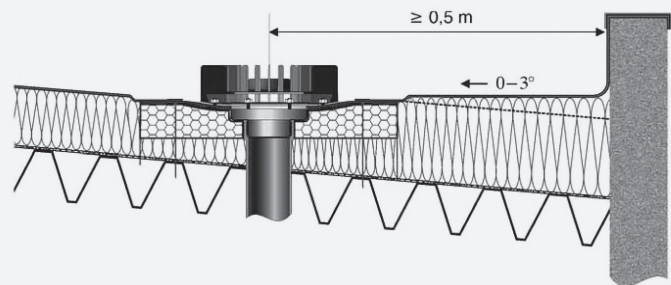
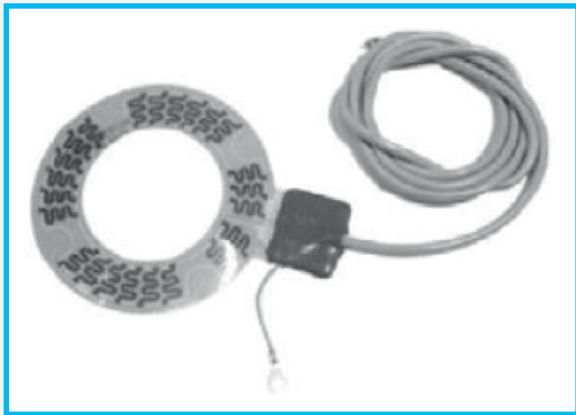


Figura 12. Situación del sumidero a un mínimo de 0,5 metros del peto (0-3° de pendiente).

Cuando exista el riesgo de condiciones climáticas extremas, como lluvias acompañadas de granizo, se instalará el calentador anticongelamiento en la parte inferior del tragante.

Este calentador consta de una resistencia dependiente de la temperatura (en instrumentación, este sensor se denomina RTD (Resistance Temperature Dependant), el cual varía el valor de su resistencia ($k\Omega$) dependiendo de la temperatura; generando cambios en la corriente que circula en el circuito ante un voltaje AC constante.

La resistencia anteriormente descrita se encuentra adherida a la circunferencia del calentador y por ende es esta la sección que debe permanecer en contacto con el plato metálico del tragante.



El valor de resistencia del sensor disminuye a medida que la temperatura desciende. Esto permite que, ante una disminución de temperatura, la corriente aumente al existir menor resistencia; produciendo a su vez un aumento de potencia del calentador y compensando la disminución de temperatura.

La función del calentador es evitar la obstrucción del cuerpo del tragante por el congelamiento del agua. Si se presentan temperaturas por debajo de los 4°C , el elemento se activa, generando un delta positivo de temperatura que cumple con la función para la cual está especificado. NO es función del calentador eléctrico controlar ni derretir el hielo depositado a lo largo de la canal durante eventos de lluvia acompañados de granizo; su efecto es localizado y se ejerce en el embudo de entrada del tragante QuickStream.

Para una correcta instalación del calentador, éste debe adherirse a la cara inferior del plato metálico del tragante, e inmediatamente sellarse con espuma de poliuretano expandible, la cual cumplirá la función de fijar el elemento, aislándolo simultáneamente de la temperatura ambiente interna de la edificación.

Una vez instalados los elementos calentadores, se deben tomar registros punto a punto de los valores de tensión eléctrica (Volt), corriente (Amp) y resistencia ($k\Omega$) y compararse con los especificados en la ficha técnica del fabricante ($13.75\text{ k}\Omega$ a 23°C).



Con el calentador adherido (cuando las condiciones climáticas así lo requieran), se procede a instalar el Embudo Conector PVC. Este es roscado y debe verificarse que tenga el empaque de caucho fijo en el asiento. La conexión roscada solo debe hacerse con fuerza manual; no requiere herramientas para el apriete.



Tipos de tragante

QS-M-75-260 p/canal Metálica:



- Diseñado para canales metálicas. Conformado por la base del sumidero (cazoleta); anillo inferior de apriete, dos hidrosellos EPDM y deflector antitorbellino.
- Utilizando como guía la base del tragante y el anillo inferior, marcar y cortar la canal metálica en el sitio exacto en donde estará ubicado el sumidero. Se recomienda el uso de taladro eléctrico con copa sierra para la perforación de la cazoleta, y broca para superficie metálica para los orificios de paso de los tornillos.
- El tragante se fija al canal metálico mediante los pernos y el anillo inferior. Se alcanza el sellado con las juntas de caucho EPDM en ambas superficies.
- Montar nuevamente el deflector antitorbellino con las tuercas tipo mariposa, realizando el ajuste a mano.

Tragante QS 75-260 para membrana:



- Diseñado para instalar en viga canales, cubiertas y/o terrazas en concreto. Compuesto por una base de anclaje, disco de apriete, un hidrosello EPDM y deflector antitorbellino.
- La perforación para el paso del embudo conector deberá realizarse en el sitio exacto de ubicación del sumidero, utilizando un sacanúcleos; o bien, podrá dejarse un pasatubo previo a la fundición de la viga canal o losa de cubierta.
- Con el pase del embudo ejecutado, se procederá a marcar en la superficie de concreto el negativo de la base de anclaje, desbastando con pulidora y piedra de destronque; de manera que la pestaña exterior de la pieza asiente perfectamente a ras de la placa.
- Marcar los cuatro orificios principales de la pestaña; perforar con taladro eléctrico y broca para concreto e instalar cuatro chazos expansivos o similares, para fijar la base de anclaje a la viga canal o placa de concreto.
- Aplicar o instalar la capa de impermeabilización (bitumen, sellador, manto, membrana, etc), seguido de la base de anclaje. Apretar con llave las tuercas y/o tornillos del sistema de anclaje seleccionado.
- Instalar la junta de caucho EPDM y el disco de apriete. Instalar las tuercas hexagonales y apretar con llave de boca fija de la dimensión correspondiente.
- Montar nuevamente el deflector antitorbellino con las tuercas tipo mariposa, realizando el ajuste a mano.



Tragante QS 75-260 para membrana/triturado:



- Diseñado para cubiertas verdes en concreto, con gravilla o triturado en la estructura del empedrado. Aplica para céspedes naturales o sintéticos. Compuesto por una base de anclaje, disco de apriete, un hidrosello EPDM y deflector antitorbellino.
- A diferencia del tragante para membrana, el tragante membrana / triturado trae en su disco de apriete una pestaña doblada hacia arriba, conformando una barrera que impide el paso de la gravilla hacia la red de tuberías.
- La perforación para el paso del embudo conector deberá realizarse en el sitio exacto de ubicación del sumidero, utilizando un sacanúcleos; o bien, podrá dejarse un pasatubo previo a la fundición de la viga canal o losa de cubierta.
- Con el pase del embudo ejecutado, se procederá a marcar en la superficie de concreto el negativo de la base de anclaje, desbastando con pulidora y piedra de destronque; de manera que la pestaña exterior de la pieza asiente perfectamente a ras de la placa.
- Marcar los cuatro orificios principales de la pestaña; perforar con taladro eléctrico y broca para concreto e instalar cuatro chazos expansivos o similares, para fijar la base de anclaje a la viga canal o placa de concreto.
- Aplicar o instalar la capa de impermeabilización (bitumen, sellador, manto, membrana, etc), seguido de la base de anclaje. Apretar con llave las tuercas y/o tornillos del sistema de anclaje seleccionado.

- Instalar la junta de caucho EPDM y el disco de apriete. Instalar las tuercas hexagonales y apretar con llave de boca fija de la dimensión correspondiente.
- Montar nuevamente el deflector antitorbellino con las tuercas tipo mariposa, realizando el ajuste a mano.

Tragante de emergencia:



- Cuando se usa QuickStream como sistema de emergencia, se instalan tragantes estándar a mayor altura que los del sistema normal o se añade un anillo de descarga de emergencia.
- Para el tragante QS 75-260 para Canal Metálica, se cuenta con un kit de instalación en sistema de emergencia; compuesto por un anillo corrugado en PVC, tornillos Paso 1 de 80mm de longitud y dos hidrosellos EPDM. La elevación obtenida con el kit oscila entre 65 y 70mm, permitiendo que estos tragantes entren en funcionamiento únicamente cuando la lámina de agua en la canal alcance este valor.
- La tubería de descarga de un sistema de emergencia debe estar por encima del nivel del suelo y en un lugar visible, de manera que se observe fácilmente cuando el sistema de emergencia entre en operación, y de ser el caso, se tomen los correctivos necesarios una vez finalizado el evento de lluvia.

QS-M-75-260 p/canal metálica - instalación

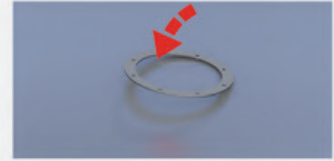
1



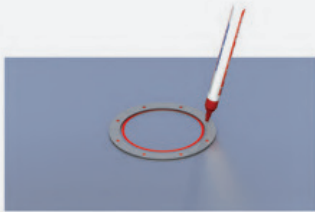
2



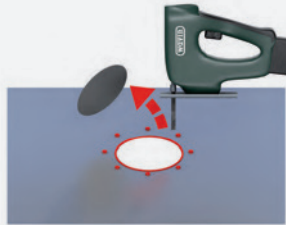
3



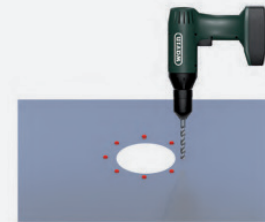
4



5



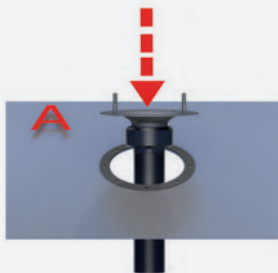
6



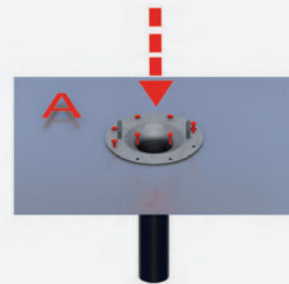
7



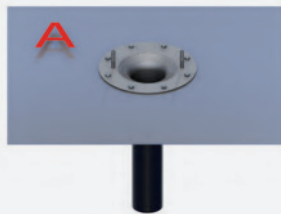
8



9



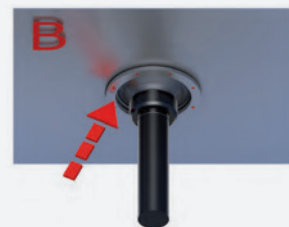
10



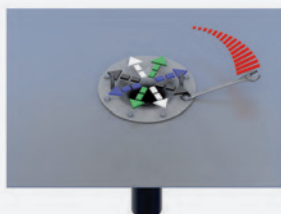
11



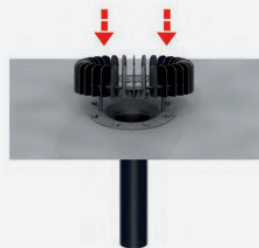
12



13



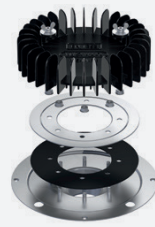
14



15



QS-M-75-260 p/membrana - instalación



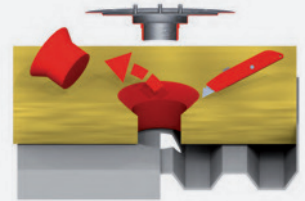
1



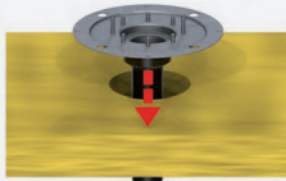
2



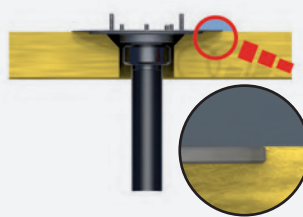
3



4



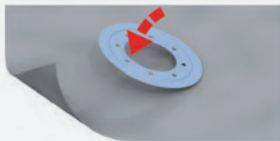
5



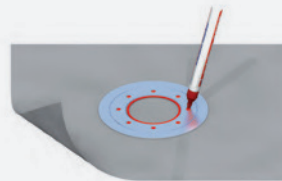
6



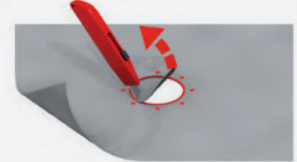
7



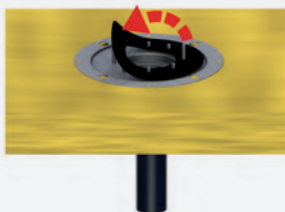
8



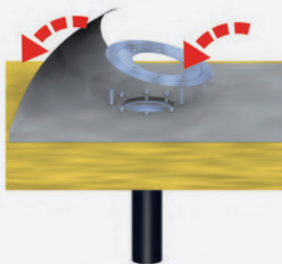
9



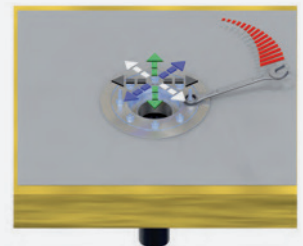
10



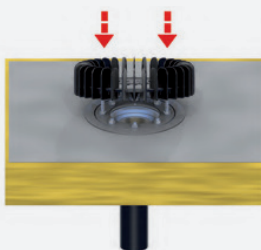
11



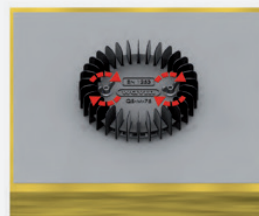
12



13



14



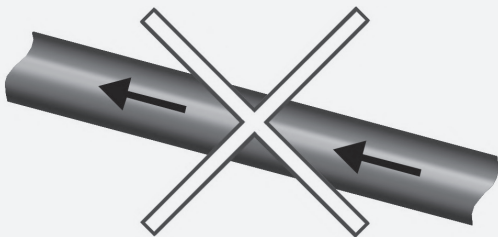
Instalación de tuberías

1. Recomendaciones generales:

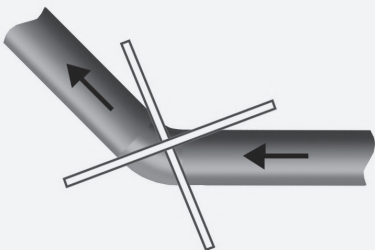
La calidad de la instalación depende del buen manejo, unión y fijación de la tubería. Personal especializado es clave para el éxito.

Los colectores no necesitan pendiente. Pueden instalarse completamente horizontales; pero para evitar contrapendientes, se puede dejar una pendiente máxima del 0.2% en el sentido del flujo (opcional).

Se debe evitar la formación de sifones en el sistema, ya sea por contrapendientes o por codos hacia arriba. Esto causa entrada de aire al sistema e impide el trabajo a tubo lleno de la tubería. Prohibidas (en la gráfica)

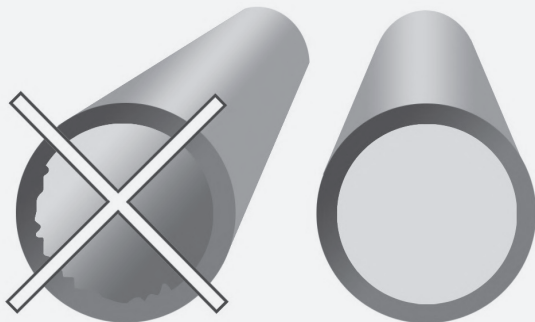


Prohibidos pendientes negativas



Prohibidos codos hacia arriba

Se debe limpiar la rebaba cuando los tubos se cortan.

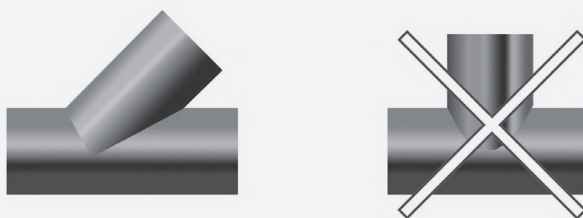


Corte incorrecto y correcto del tubo

Los codos a usar en el sistema, siempre deben ser codos a 45°. Se pueden formar codos a 90° pero siempre usando 2 codos de 45°. Las derivaciones también son a 45°, tipo YEE.

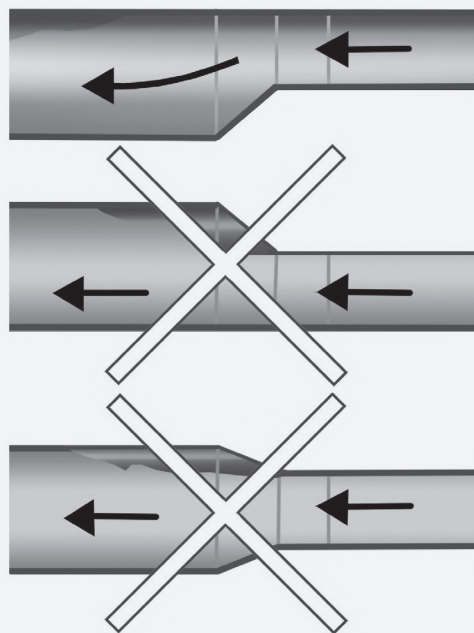


Usar codos a 45°, no a 90°



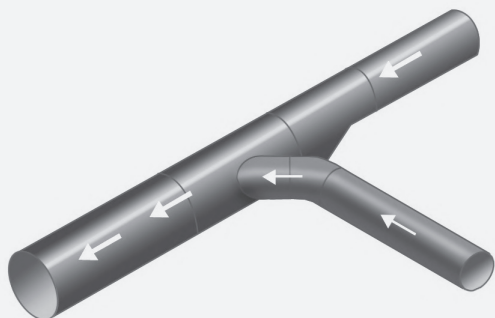
Usar derivaciones a 45°, no a 90°

Deben usar solo reducciones excéntricas. Para evitar la formación de bolsas de aire, se debe mantener la cota superior de la tubería en los colectores horizontales al instalar una reducción.



Usar sólo reducciones excéntricas, manteniendo la cota en la dirección del caudal. No se utilizarán reducciones concéntricas.

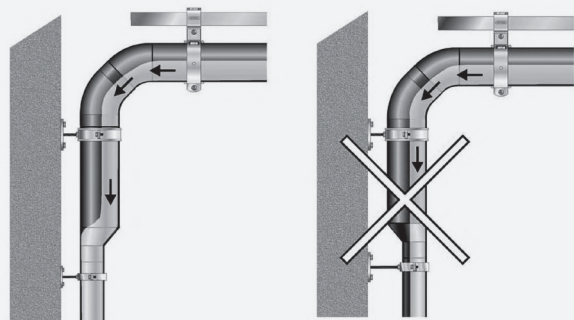
Cuando se requiere ampliación de diámetro en un colector, la reducción debe instalarse antes de la derivación.



La instalación de reducciones excéntricas en los bajantes debe ir con la parte recta hacia adentro.



Usar sólo tubería y anclajes Wavin



Deben instalar las juntas de expansión de acuerdo a los planos del diseño. Estas juntas son para absorber cargas dinámicas y variaciones de temperatura.

En los bajantes se debe instalar una junta cada 10m y deben instalarse soportes fijos después de cada junta.

No se deben instalar juntas de expansión en los colectores horizontales. En la conexión tragante - colector horizontal se instalan mangueras que absorben estas contracciones y dilataciones y para tal efecto el colector horizontal solo debe tener soportes deslizantes.

Cuando varios colectores horizontales se conectan a una misma bajante que no está en su plano vertical, debe dejarse un margen axial para permitir estos movimientos.

Nunca debe conectarse un sistema por gravedad a un sistema sifónico, ya que permitirá la entrada de aire y desequilibrará el sistema.

Tampoco se permite ejecutar ampliaciones sobre un sistema existente; cualquier extensión de la edificación requiere un sistema adicional.

Siempre debe descargarse a un sistema por gravedad que tenga la suficiente capacidad para transportar el caudal máximo de diseño entregado por la red sifónica QuickStream.

Los sistemas sifónicos están sometidos a presiones negativas y sobrepresiones, así como a cargas axiales. Por esta razón, solo deben usarse las tuberías, accesorios y anclajes QuickStream especificados en el diseño suministrado por PAVCO WAVIN.

2. Uniones en el sistema de tuberías

- Las uniones y accesorios para la tubería aérea son soldadas, usando limpiador y soldadura PAVCO. Las juntas de expansión tienen uniones mecánicas que requieren lubricante PAVCO WAVIN.
- Eliminar las rebabas en los extremos del tubo.



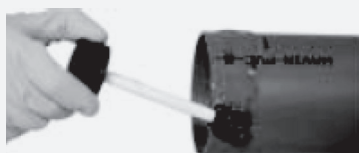
- Limpiar el extremo de tubo y la campana de accesorio con limpiador PAVCO WAVIN, usando material no sintético.



- Marcar en el tubo la profundidad de la campana más 5 mm.



- Aplicar soldadura en exceso en el extremo del tubo a soldar.



- Aplicar soldadura en capa fina en la campana del accesorio.



Atención: el exceso de soldadura puede debilitar la unión y dar lugar a fallas prematuras.

- Empujar la campana del accesorio hacia el extremo del tubo y verificar la profundidad de entrada. Dar un giro de ¼ de vuelta y un reborde parejo alrededor debe formarse. Limpie los excesos con un trapo seco.



- Permitir el curado de soldadura en una zona ventilada, dejando los extremos abiertos.



3. Instalación de conexión a tragante

Para conectar el tragante a la tubería, primero se instala el embudo, que viene roscado con empaque para garantizar la hermeticidad en la junta Metal – PVC. Tener la precaución de instalar el calentador antes de instalar el embudo, cuando se requiera.

Luego se instala la manguera flexible, que viene con uniones para soldar en los dos extremos.

Todo tragante requiere una manguera flexible, que es la que va a absorber los movimientos térmicos y vibraciones del colector horizontal.

Unión soldada y manguera



Colector horizontal en tubería QS

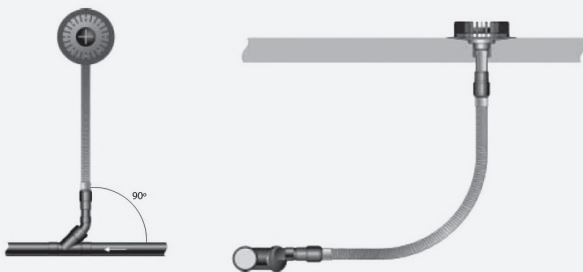
Nótese que el diseño puede indicar diferente diámetro para el embudo que para la manguera para optimizar el rendimiento del sistema. También, puede requerirse una longitud de recorrido paralela al colector antes de conectar la manguera, para un mejor funcionamiento.

La conexión al colector siempre debe ser en ángulo de 45° usando YEE, pero hay varias formas de conectar:

• Tramo paralelo:



• Conexión vertical a 90°:



Planta de conexión a 90° Vista lateral conexión a 90°

El nivel de la manguera, nunca debe quedar por debajo del nivel del colector, ya que causaría un sifón. En la YEE debe instalarse un codo a 45°.

Conexión horizontal a 90°:

Esta se usa cuando la diferencia de nivel entre el tragante y el colector es menor a 1.0m. Deben usarse dos codos de 45° entre la manguera flexible y el conector a la tragante, la manguera debe tener un soporte adicional para mantenerla horizontal.



Vista lateral de Conexión Horizontal a 90°

Planta Conexión Horizontal a 90°

4. Instalación de colector horizontal

Fijación del colector horizontal

El colector horizontal debe quedar a una distancia mínima horizontal de 1.0m al tragante.

Su fijación se hace exclusivamente con soportes deslizantes.

Los soportes pueden fijarse directamente a la cubierta cuando sea necesario a rieles fijados a ésta y los soportes a los rieles. La distancia máxima en suspensión de los rieles debe ser de 2.50m para tuberías hasta 160mm y 2.0m para 200mm.

Tener en cuenta el peso con agua de las tuberías:

Tabla 1

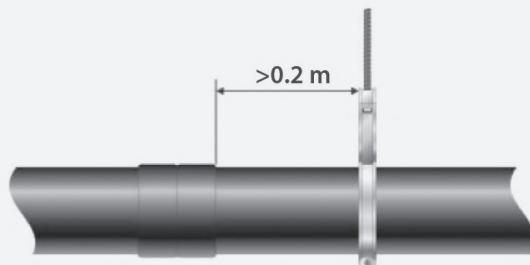
| Peso del tubo, en suspensión, lleno de agua | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Diámetro tubo (mm) | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
| Peso/m (kg/m) | 1,8 | 2,6 | 3,8 | 5,7 | 8,6 | 13,1 | 21,2 | 33,0 |

Y la distancia máxima entre soportes:

Tabla 2

| Máximas distancias entre abrazaderas horizontales | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Diámetro tubo (mm) | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
| Distancia entre abrazaderas (m) | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2 | 2 |

Los soportes deben instalarse a por lo menos 0.20m de la unión para permitir el movimiento de la tubería.



Instalación de los soportes:

- Instalar el soporte a la altura adecuada usando la varilla roscada.
- Insertar el tubo en el soporte.
- Fijar la parte frontal del soporte y apretar el tornillo inferior.

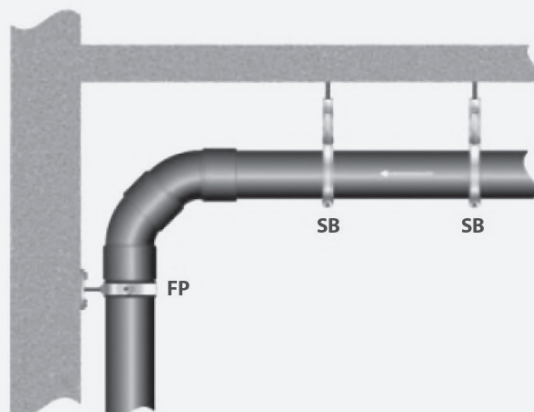
Instalación de los soportes:



Instalación de bajantes

Colector y bajante en el mismo plano vertical:

El soporte al inicio del bajante debe ser un soporte vertical fijo. Para el colector horizontal, solo soportes horizontales deslizantes. La manguera de conexión entre el tragante y el colector absorbe las dilataciones y contracciones.



FP: Soporte vertical fijo.

Uno o varios colectores no están en el mismo plano vertical del bajante:

Tabla 3

| Distancia mínima a pared para permitir la dilatación | | |
|--|---------------------------------|--|
| Temperatura de Instalación | Longitud del Colector a dilatar | Distancia mínima de dilatación a pared |
| 5 °C | 100 m | 20 cm |
| 5 °C | 50 m | 10 cm |
| 20 °C | 100 m | 10 cm |
| 20 °C | 50 m | 5 cm |

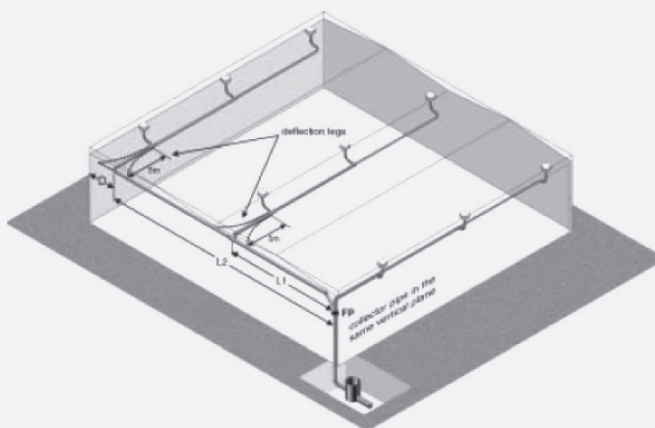
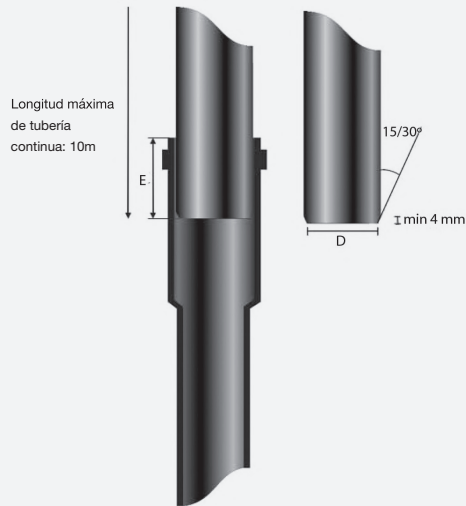


Tabla 4

| Márgenes de deflexión en función de la temperatura y la distancia a punto fijo | | |
|--|----------------------|---|
| Distancia a punto fijo | Temperatura ambiente | Alargamiento o acortamiento respecto a punto fijo |
| 20 m | 5 °C | -2 cm |
| | 20 °C | 0 cm |
| | 35 °C | 2 cm |
| 40 m | 5 °C | -4 cm |
| | 20 °C | 0 cm |
| | 35 °C | 4 cm |
| 60 m | 5 °C | -5 cm |
| | 20 °C | 0 cm |
| | 35 °C | 5 cm |
| 80 m | 5 °C | -7 cm |
| | 20 °C | 0 cm |
| | 35 °C | 7 cm |
| 100 m | 5 °C | -9 cm |
| | 20 °C | 0 cm |
| | 35 °C | 9 cm |

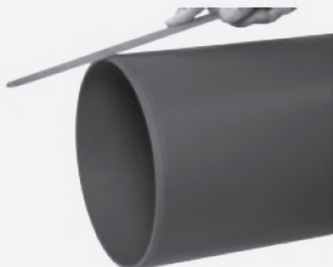
Instalación de las juntas de expansión

- La unión de la junta de expansión es con junta de caucho y por el otro extremo campana para soldar. Estas juntas absorben las dilataciones y contracciones del bajante y siempre deben llevar un soporte fijo.



Instalación de juntas de expansión

- Prefijar la posición de los soportes deslizantes y fijos.



- Hacer bisel en el extremo del tubo a insertar, 15° y aproximadamente 4mm.



- Marcar en el tubo la profundidad de inserción de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla 6

| Profundidad de inserción en longitud máxima de tubo de 10 m | | | | | | |
|---|---|----|-----|-----|-----|-----|
| Diámetro del tubo (mm) | | | | | | |
| Temperatura Ambiente | ≤63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
| | Profundidad de Inserción (mm). en Longitud max. de 10 m | | | | | |
| 0 °C | 50 | 55 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| + 10 °C | 55 | 60 | 65 | 75 | 85 | 95 |
| + 20 °C | 60 | 65 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| + 30 °C | 65 | 70 | 75 | 85 | 95 | 105 |

- Aplicar lubricante de silicona en el extremo del tubo y en el caucho.



- Instalar el tubo e instalar el soporte fijo en la campana soldada. El resto de los soporte son deslizantes.



8. Sistemas de emergencia

Siempre debe instalarse un sistema de emergencia, que pueda visualmente detectarse cuando está funcionando, lo que indica que debe revisarse el funcionamiento del sistema principal, ya que puede haber fallas por taponamientos u obstrucciones en las tragantes, colectores o bajantes.

Pueden usarse sistemas de rebose o gárgolas, o un sistema secundario de QuickStream.

Para cada sistema, conjunto de tragantes a un bajante, debe llenarse la siguiente información:

| Supervisión de la Instalación Sistema Sifónico, QuickStream | | | | |
|---|-----------------------|----------------------------------|--------------------|-------------|
| Por Número de Sistema | | | | |
| Proyecto: | | | | |
| Nombre del supervisor: | | | Teléfono | |
| Nombre del constructor: | | | Teléfono | |
| Sistema Número | | | | |
| Actividad a Verificar | Fecha de Verificación | Visto Bueno | | Comentarios |
| Manejo de Materiales | | | | |
| | | | | |
| Verificación de la ruta de acuerdo al diseño | | Necesidad de Cambios | | Comentarios |
| | | | | |
| Revisión de Cálculo Necesaria | Fecha de Solicitud | Carta de Evaluación | Número de Revisión | Comentarios |
| | | | | |
| Identificación de posición Abrazaderas | Fecha | Visto Bueno | | Comentarios |
| | | | | |
| Recolección de los Componentes | Fecha | Salida Almacén Número | Visto Bueno | Comentarios |
| | | | | |
| Revisión de Instalación vs Diseño | Fecha | Lista de Verificación Materiales | Visto Bueno | Comentarios |
| | | | | |
| Prueba de hermeticidad parte expuesta | Fecha | Visto Bueno | | Comentarios |
| | | | | |
| Prueba de hermeticidad parte Enterrada | Fecha | Visto Bueno | | Comentarios |
| | | | | |
| Instalación Etiqueta | Fecha | Visto Bueno | | Comentarios |
| | | | | |

Una vez se encuentre instalada cada línea aérea del sistema (primario y secundario) a satisfacción, se realizará la prueba de funcionamiento del sistema QS, usando grandes caudales de agua, como los aportados por las mangueras del sistema de gabinetes contra incendio; verificando que no haya fugas y que los soportes tengan un buen desempeño. Las pruebas las realizará el instalador del sistema.

Al final de la obra, debe instalarse una etiqueta a cada sistema, indicando el número de identificación del bajante, así como indicando que se trata de un sistema sifónico QuickStream, y firmado por el diseñador, proveedor y constructor siempre que se haya seguido todo el procedimiento de supervisión.

Igualmente debe entregarse al dueño de obra los planos as built y copia de las inspecciones de cada sistema.

11. Mantenimiento

El mantenimiento de una cubierta es necesario, tanto para sistemas por gravedad, como para sifónicos.

Debe garantizarse que la cubierta permanezca libre de suciedad, que pueda ser arrastrada por el agua y obstruya los tragantes.

El propietario debe conservar en su poder la documentación técnica relativa al sistema QuickStream, recibida al final de la obra y que debe hacer parte de los documentos del edificio.

1. Sistema QuickStream:

La velocidad del agua en los colectores y el especial diseño de los tragantes, facilitan la autolimpieza del sistema a la vez que evitan entrada de depósitos en los colectores, que pudieran causar obstrucciones, por lo que puede decirse que se trata de un sistema autolimpiante.

No obstante, un correcto mantenimiento de la cubierta, evitará posibilidad de obstrucciones en los tragantes y disminución de la capacidad del sistema.

No deberá manipularse el sistema sin autorización previa del diseñador, instalador y proveedor.

Se recomienda hacer la primera inspección de la cubierta, 3 meses después de la entrada en funcionamiento de los sistemas. Debe inspeccionarse la cubierta cuando se encuentren anomalías en el funcionamiento de la evacuación del agua, tales como reboses o salida de agua por el sistema de emergencia; pero además, como mínimo dos veces al año y cuando la edificación está localizada en zonas boscosa, la periodicidad requerida, puede llegar a ser semanal.

2. Mantenimiento de tragantes:

Cada uno de los sumideros debe inspeccionarse cuidadosamente, verificando que:

- Todas las piezas estén en su lugar.
- Limpiar el deflector para garantizar el paso de agua al colector. El deflector es fundamental para garantizar el cebado.
- Verificar el buen estado y apriete de los tornillos de fijación del deflector. La falla de estos elementos causa desequilibrios en la evacuación del agua.

Las inspecciones y verificaciones deben reflejarse en las hojas de mantenimiento periódico.

3. Mantenimiento de canales y bajantes:

Programa de mantenimiento:

Por especialista, periodicidad semestral.

- Se deben revisar las canales y los bajantes. Debe revisarse su estado en general, así como revisar los soportes y sujeciones.

Por especialista, periodicidad cada 5 años

- Comprobar hermeticidad de canales y bajantes.

4. Mantenimiento de cubiertas:

Cubiertas planas:

Uso y conservación:

- La carga de uso no debe ser superada. No cambiar su uso sin previa consulta al técnico especialista. No almacenar materiales en la cubierta.
- No perforar la impermeabilización.
- Mantenerlas limpias y libres de vegetación parásita.
- No colocar obstáculos que impidan la evacuación normal del agua.

Programa de mantenimiento:

- Por la propiedad, periodicidad mensual
 - Barrido y limpieza de la cubierta.
- Por especialista, periodicidad anual
 - Limpieza de tragantes, bajantes y colectores.
 - Revisión de juntas, impermeabilización y estado de fijación. Si tiene protección con triturado, recolocación.
- Por técnico, periodicidad cada 5 años
 - Hacer prueba de estanqueidad, llenando la cubierta sin sobrepasar el límite de la impermeabilización y dejarla 24 horas.
- Por técnico, periodicidad cada 10 años
 - Se restituye la lámina impermeabilizante si está degradada, manteniendo en perfecto estado las juntas y el revestimiento.

Cubiertas planas transitables:

Uso y conservación:

El uso debe limitarse al concebido en el proyecto. Acceso a personas autorizadas únicamente. No colocar obstáculos en el recorrido del agua a los tragantes.

Programa de mantenimiento.

- Por la propiedad y periodicidad inmediata
 - Revisión de estado después de temporal o granizada
- Por propiedad y periodicidad anual
 - Limpieza general de la cubierta.

Cubiertas planas no transitables:

Uso y conservación:

El personal autorizado debe conocer por cuales zonas transitar y debe usar zapato de suela blanda.

Programa de mantenimiento:

- Por la propiedad y periodicidad inmediata
 - Revisión de estado después de temporal o granizada.
- Por especialista, periodicidad anual
 - Limpieza de tragantes, bajantes y colectores.
 - Revisión de juntas, impermeabilización y estado de elementos de fijación. Si tiene protección con triturado, recolocación.
- Por propiedad y periodicidad anual
 - Limpieza general de la cubierta.

Cubiertas planas verdes:

Uso y conservación:

Inspeccionar frecuentemente la impermeabilización ya que este tipo de cubierta almacena agua para las plantas y el mal estado de esta puede afectar los pisos superiores del edificio. La instalación de la tierra debe hacerse manual y poner especial cuidado en el uso de las herramientas de jardinería, que no dañen la impermeabilización. Seleccionar las plantas adecuadas para este tipo de jardines. Especial cuidado con los fertilizantes y abonos que no sean nocivos a la lámina impermeable.

Programa de mantenimiento:

- Por la propiedad y periodicidad semanal
Mantenimiento al jardín para controlar la vegetación.
- Por especialista, periodicidad anual
Revisión del manto vegetal y las juntas.
- Por técnico y periodicidad cada 5 años
Revisión completa de estado de la cubierta y todas sus capas.

Cubiertas inclinadas

Cubiertas inclinadas de teja:

Uso y conservación:

- Solo puede acceder el personal de mantenimiento y se deben extremar las medidas de seguridad, zapatos antideslizantes, cinturón de seguridad, etc.
- Prohibir acceso cuando la cubierta esté húmeda.
- Evitar la acumulación de hojas, tierra, hongos que puedan obstruir las canales o tragantes.

Programa de mantenimiento:

- Por especialista, periodicidad anual
 - Revisión general del estado de la cubierta, limpieza de canales y tragantes.
- Por especialista y periodicidad cada 3 años
 - Revisar clavos, grapas o ganchos de sujeción de las tejas y cambiar si es necesario.
- Por técnico, periodicidad cada 5 años
 - Revisión de estanqueidad de la cubierta.

Cubiertas inclinadas de placas:

Uso y conservación:

- Solo puede acceder el personal de mantenimiento y se deben extremar las medidas de seguridad, zapato antideslizante, cinturón de seguridad, etc.
- Prohibir el acceso cuando la cubierta esté húmeda.
- Evitar la acumulación de hojas, tierra, hongos que puedan obstruir las canales o tragantes.

Programa de mantenimiento:

- Por especialista, periodicidad anual
Revisión general del estado de la cubierta, limpieza de canales y tragantes.
- Por especialista y periodicidad cada 3 años
Revisar clavos, grapas o ganchos de sujeción de las tejas y cambiar si es necesario.
- Por técnico, periodicidad cada 5 años
Revisión de estanqueidad de la cubierta.

5. Formato de control de mantenimiento

| Control de mantenimiento sistema sifónico QuickStream | | | | | | | |
|--|-------------|--------------------|----------|------------|---------------|---------|--------------|
| Edificio | | | | | | | |
| Sistema número | | | | | | | |
| Fecha de revisión | | | | | | | |
| Zona | Estado | Tipo de inspección | | | Realizada por | | |
| | | Visual | Limpieza | Reposición | Propiedad | Técnico | Especialista |
| Cubierta | | | | | | | |
| Canal | | | | | | | |
| Tragantes | | | | | | | |
| Colectores | | | | | | | |
| Bajante | | | | | | | |
| Labores realizadas, (Operación/ Medios/Duración) | | | | | | | |
| Observaciones para tener en cuenta en próxima revisión | | | | | | | |
| Realizada por | Nombre | | | Firma | | Fecha | |
| Propiedad | | | | | | | |
| Técnico | | | | | | | |
| Especialista | | | | | | | |
| Responsable Mantenimiento | Visto Bueno | | | Firma | | Fecha | |
| | Nombre | | | | | | |
| Fecha próxima revisión | | | | | | | |

Identifique el código de trazabilidad impreso en todas nuestras tuberías y cajas de accesorios para acceder a los certificados de calidad PAVCO WAVIN

 [VER VIDEO](#)

ESTE MANUAL TÉCNICO HA SIDO REVISADO Y APROBADO POR LA GERENCIA DE PRODUCTO DE PAVCO WAVIN.

PRODUCTO NO BIODEGRADABLE.
NO INCINERE.
HAGA DISPOSICIÓN ADECUADA DE DESPERDICIOS

Edición
Julio de 2021,
reemplaza la edición de Abril de 2021.