



Partidas 5 y 11

ANEXO X

TÉRMINOS DE REFERENCIA

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

I. Descripción General de funcionamiento

El Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) para viviendas consiste en una serie de elementos que permiten captar, conducir, separar, almacenar, y desinfectar el agua de lluvia.

El agua cae en la azotea o techo de la vivienda, donde es conducida mediante canaletas y tubos hacia los separadores. Después es almacenada y clorada en una cisterna.

II. Descripción de las Características del Sistema

1. Captación inicial.

La Captación Inicial se hace en el techo de la vivienda. **El techo será provisto por la persona solicitante**, quién previo a la instalación deberá asegurar que el techo tenga una pendiente mínima de 2%. En caso de ser necesario, la persona solicitante colocará en el techo un pretil o hilada de ladrillos, para conducir adecuadamente el agua hacia las salidas y evitar que se derrame.

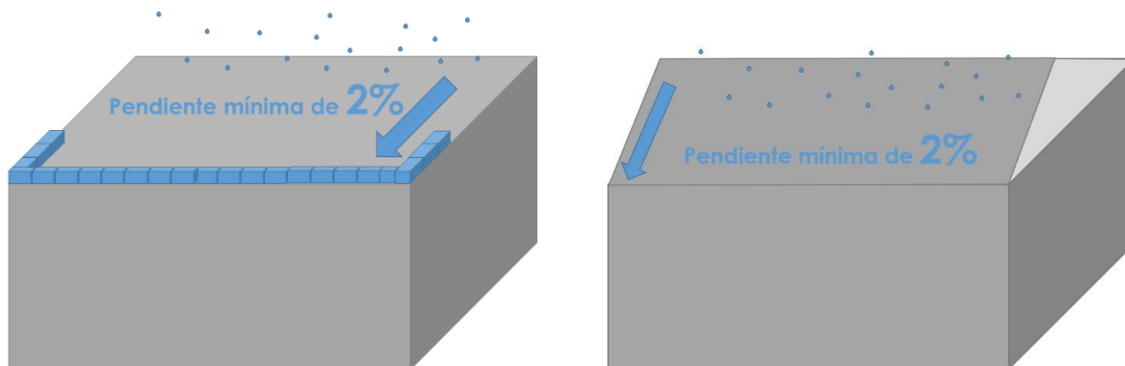


Figura 1 - Diagrama de la Captación Inicial

(Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

2. Conducción primaria.

Para Losas horizontales de Concreto:

Si la losa es horizontal, las salidas serán **tubos de Polipropileno de entre 2" a 4"**, insertados en la parte más baja del pretil, y partiendo desde el paño interior del mismo. La salida será auxiliada por un **chaflán** cuyo material asegure la impermeabilidad y resistencia de la unión. La separación de las salidas debe estar uniformemente distribuida, para que el agua no se concentre sólo en una salida. En caso de que ya existan salidas, el proveedor conectará adecuadamente la conducción primaria a dichas salidas.

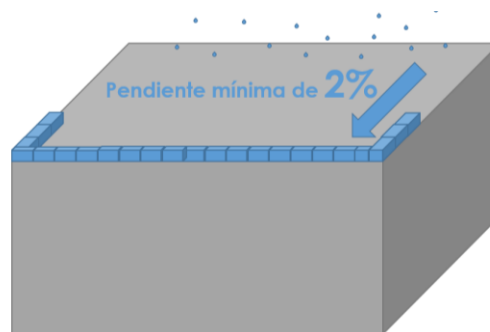


Figura 2 - Diagrama de la Conducción Primaria en techos a una sola agua. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

A las salidas se le conectarán **tubos de Polipropileno de entre 2" a 4"**, los cuales deberán estar adecuadamente sujetos a la superficie de la azotea o pared, sin ocasionar daños a la estructura, o reparando el daño en su caso. La pendiente de la tubería deberá ser de al menos 2% para garantizar el flujo del agua y evitar anegaciones (Figura 4).

Para la distancia de la Conducción Primaria se contemplará un **máximo de 18 metros por sistema**. La fijación de la Conducción Primaria deberá ser un método separado al de su conexión. Es decir, todos **los tubos de la Conducción Primaria no sólo deberán estar adecuadamente conectados entre sí, también deberán estar correctamente fijados a la estructura de la vivienda**.

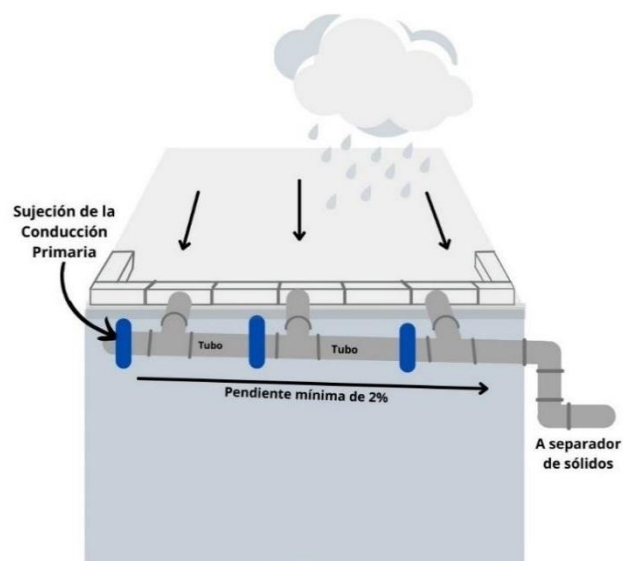


Figura 4 - Diagrama de la Conducción Primaria - Interconexiones. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

El objetivo es evitar que las conexiones de la tubería funcionen como soportes estructurales, ya que esto puede romper uniones y generar fugas.

El diseño de la Conducción Primaria deberá utilizar los ángulos exactos de las conexiones prefabricadas. **En ningún momento se deberá forzar el ángulo de conexión. No serán admitidas improvisaciones para estabilizar el tubo, como calzas, amarres u otros.**

Como primer paso del diseño, es necesario tomar en cuenta la ubicación del Separador de Primeras Aguas y de la Cisterna, para garantizar una conexión adecuada de la Conducción Primaria. Por lo tanto, **no se admitirán configuraciones que requieran comprometan la estabilidad del sistema.**

La Conducción Primaria lleva el agua hasta el Separador de Primeras Aguas. Al llenarse, este permite redireccionar el agua, que fluye hacia la salida de la Conducción Primaria, hasta dejar caer el agua en el Separador de Sólidos Gruesos.

Para Losas Inclinadas o Techumbres de Lámina:

Si la losa es inclinada, se deberán colocar las **canaletas necesarias de lámina galvanizada calibre 26 con grado de recubrimiento G90** a lo largo del borde donde se encuentre la pendiente negativa (pendiente que hace correr el agua por efecto de la fuerza de gravedad). Así mismo, la canaleta deberá tener una pendiente negativa hacia el Separador de Primeras Aguas como se muestra en la Figura 3.

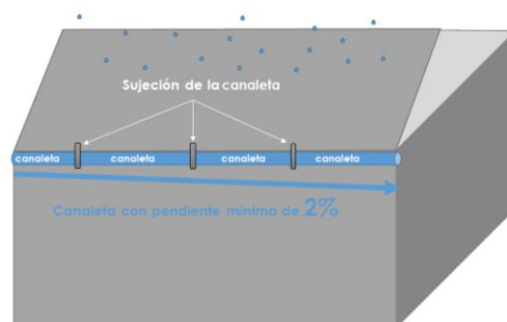
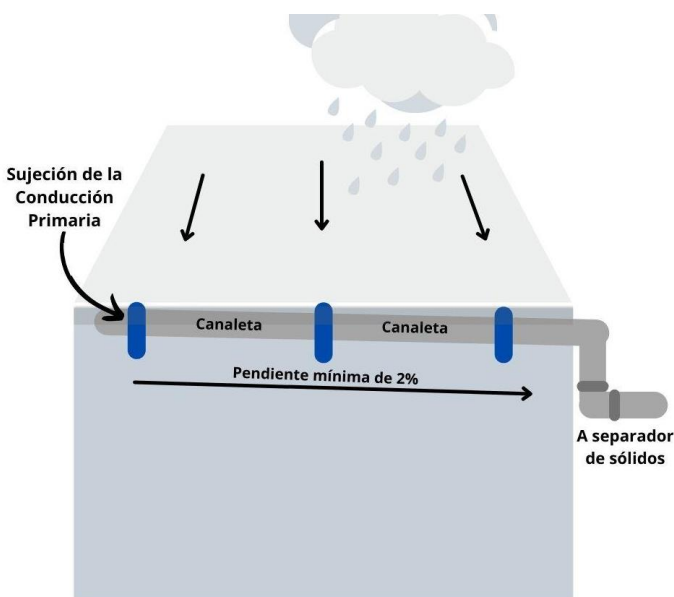


Figura 3 - Diagrama de la Conducción Primaria en Techos a varias aguas. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

Se aprovecharán las salidas existentes, el proveedor realizará las adaptaciones y/o reparaciones necesarias para la óptima conducción.

Si no se cuenta con canaletas, se deberán colocar canaletas a lo largo de los bordes donde se encuentre la pendiente negativa (pendiente que hace correr el agua por efecto de la fuerza de gravedad). (Figura 4)

Figura 4 - Diagrama de la Conducción Primaria en Cubiertas de Lámina. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño. Para ello, favor de tomar en cuenta la descripción)



3. Separador de Primeras Aguas.

Elemento que separa el agua de lluvia que cae durante los primeros minutos. Esta primera parte de la precipitación es la responsable de limpiar la superficie de la Captación Inicial, por lo que concentra la mayor cantidad de contaminantes. El Separador de Primeras Aguas deberá estar colocado a una altura máxima de 1.7 metros a su parte superior.

La capacidad de este elemento debe ser suficiente para garantizar la separación adecuada del agua limpia.

Su fijación dependerá de las condiciones específicas de resistencia del material de la estructura en donde se fijará.

Es responsabilidad del proveedor verificar el material donde se fijará el Separador de Primeras Aguas y asegurarse de que la fijación es adecuada para no generar daños y garantizar la capacidad de carga de la estructura cuando el Separador se encuentre a su máxima capacidad. (Figura 5)

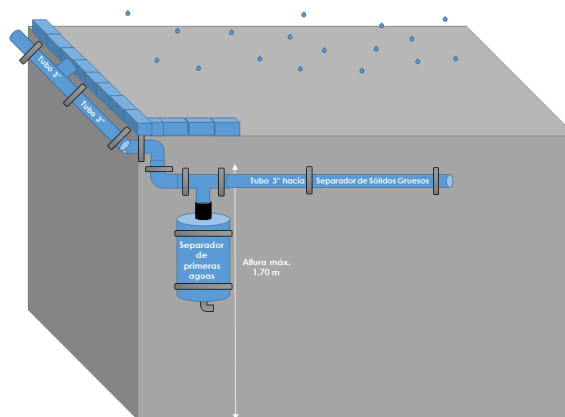


Figura 5 – Diagrama de la Conducción Primaria hacia y desde el Separador de Primeras Aguas. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

4. Separador de Sólidos Gruesos.

Elemento que consiste en la separación de sólidos grandes y que evita su paso hacia la Conducción Secundaria. Se coloca al inicio de la Conducción Secundaria y se deberá encontrar a una altura máxima de 1.7 metros a su parte superior.

Se deberá garantizar que no exista ninguna apertura que permita la entrada de mosquito u otros vectores a la Cisterna. (Figura 6).

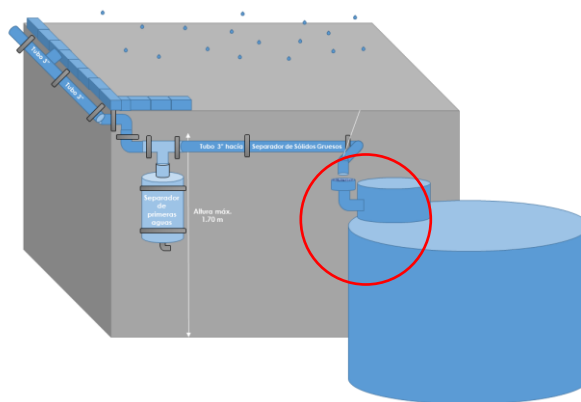


Figura 6 – Conducción Primaria hacia el Separador de Sólidos Gruesos. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

5. Conducción secundaria.

Es la tubería que dirige el agua desde el Separador de Sólidos Gruesos hasta el Reductor de Turbulencia, mediante una **tubería de Polipropileno 3" a 4"**. La Conducción Secundaria deberá **seguir los mismos parámetros de fijación** que la Conducción Primaria, con excepción de la entrada a la Cisterna.

La entrada a la Cisterna deberá ser por la parte lateral del registro de inspección, para después hacer un giro de 90° hacia abajo donde llegará de manera vertical al Reductor de Turbulencia.

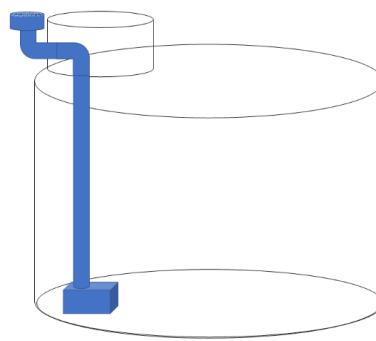


Figura 7 – Conducción Secundaria. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

La entrada a la Cisterna deberá estar correctamente fijada y sellada. La fijación deberá soportar cualquier esfuerzo estático y mecánico, mientras que el sellado garantizará el correcto aislamiento en la entrada del tubo (Figura 7).

6. Reductor de turbulencia al interior de cisterna.

Elemento que se coloca al final de la Conducción Secundaria en el fondo de la cisterna. El propósito del Reductor de Turbulencia es reducir la velocidad de entrada del agua a la Cisterna, para evitar que el sedimento en el fondo de la Cisterna se levante y forme una suspensión en el agua.

Otra de las funciones del Reductor de Turbulencia es captar el sedimento mismo que podría evadir el Separador de Primeras Aguas y el Separador de Sólidos Gruesos. Es por ello que el diseño del Reductor de Turbulencia debe permitir una limpieza profunda de manera sencilla sin comprometer la unión con la Conducción Secundaria.

7. Dosificador de Cloro

Elemento flotante que dosifica la liberación de cloro en el agua al interior de la Cisterna. Este dispositivo permite una liberación de cloro autónoma mediante la instalación de pastillas de cloro en su interior. El Dosificador de Cloro debe poder ser recuperado desde la entrada a la Cisterna mediante un hilo o cordón resistente al agua clorada y a la intemperie para evitar que se rompa.

8. Pastillas de Cloro

150 pastillas de hipoclorito de calcio, de 1" de diámetros y 7g de masa cada una, para su colocación en el dosificador.

9. Cisterna.

Cisterna rotomoldeada con capacidad de 5000 litros, en material PEHD que garantice su duración en exteriores durante al menos 10 años, y con registro excéntrico con tapa de sellado hermético de 60cm (rango de +/- 20%) de diámetro. Cada entrada y salida debe llevar los empaques y sellados necesarios. Así mismo, deberá contar con una entrada para el ingreso de la Conducción Secundaria, y una salida inferior para la llave de suministro. Por último, cualquier entrada, salida o respiradero que no esté sellado, deberá ser protegido con una red de mosquitero resistente a la intemperie y a la oxidación. **La preparación del suelo para la construcción de la base es responsabilidad de la persona beneficiaria.**

10. Reducción.

Debido a que la salida de la cisterna para el suministro es de 1 ½", se colocará **una reducción macho de 1 ½ "a ¾ "de la Cisterna a la Llave**, que deberá estar conectada a la Cisterna por métodos de alta resistencia mecánica y a la intemperie, que garantice la ausencia de fugas.

11. Llave de suministro.

Se conectará a la Reducción, una **Llave de Suministro de acero inoxidable tipo válvula esfera roscable de ¾"** usando métodos de alta resistencia mecánica y a la intemperie, que garantice la ausencia de fugas.

12. Manguera

A la Llave de Suministro, se le conectará un **tramo de 3 m de manguera tricapa con refuerzo de tejido o tramado radial resistente a la alta presión de ¾"**. Se conectará utilizando métodos de alta resistencia mecánica y a la intemperie, que garantice la ausencia de fugas, y que permita la remoción y recolocación de la manguera para mantenimiento y limpieza.

13. Base para Cisterna

La Base para Cisterna deberá estar construida con **materiales que garanticen su duración por al menos 10 años en exteriores**, que soporte más de 5 toneladas de peso, que soporte cambios bruscos y/o duraderos de humedad, y que soporte impactos físicos sin comprometer su entereza estructural. Las dimensiones mínimas de la base serán: Altura 20 cm. y diámetro 10% mayor al diámetro externo de base- fondo de la cisterna.

III. Condiciones.

1. Calidad de los materiales

La calidad de los materiales es vital para un funcionamiento correcto a largo plazo. Por lo tanto, se deberá garantizar su duración en exteriores, sin la aparición de cualquier tipo de desgaste, incluyendo aquellos como oxidación, resquebrajamiento, o adelgazamiento. Esto aplica para todos elementos descritos, para los métodos de fijación estructural, los accesorios de conexión de tubería en sus diferentes ángulos como codos, coples, tes, tapones, etc. Así mismo, aplica para los elementos didácticos e informativos que sean otorgados.

2. Calidad de la Instalación

La calidad de la instalación va más allá de la mera duración de los elementos. Este concepto se enfoca principalmente en el ensamblado de elementos y su montaje en la vivienda. La instalación deberá reflejar un trabajo profesional, responsable y considerado.

Al término de la instalación, el proveedor será responsable de llevar a cabo un control de calidad en el que se garantice que no existen fugas. Para esto es imprescindible hacer pruebas de funcionamiento, si la prueba se hace con agua, ésta deberá estar totalmente limpia.

Aunque parezca obvio, es necesario considerar que las localidades donde se instalarán los sistemas no cuentan con acceso al agua, por lo que esta situación debe contemplarse de antemano para la realización de las pruebas.

La instalación deberá contar con una garantía de 1 año, la cual se hace válida mediante una carta garantía. Esto implica la obligación de reparar cualquier desperfecto derivado de la instalación mientras dure la mencionada garantía. Las reparaciones deberán ser en sitio.

3. Capacitaciones

Es importante dar a conocer el uso adecuado del sistema a las personas beneficiarias de este proyecto. El proveedor deberá de llevar a cabo un proceso de capacitaciones, con los siguientes temas:

- a. Capacitación en el uso adecuado del sistema.
- b. Capacitación en el mantenimiento adecuado del sistema.
- c. Capacitación en los métodos de reparación del sistema para cuando la garantía de instalación haya terminado.

IV. Documentación a entregar

1. Sobre la instalación de Sistema:

- a. Ficha técnica del sistema de captación de agua de lluvia.
- b. Registro fotográfico que muestre:
 - El estado del sitio previo a la instalación del sistema;
 - El proceso de la instalación del sistema; y
 - El estado del sitio posterior a la instalación del sistema.
- c. Acta entrega-recepción por cada instalación, en el formato proporcionado por el SDIFEG, que incluya la firma de la persona representante del apoyo comunitario otorgado.
- d. Evidencia de la capacitación brindada.
- e. Manual de operación y mantenimiento impreso utilizando diagramas para su mejor entendimiento (1 por cada sistema instalado).

2. Sobre el control de calidad

- a. Reporte de pruebas de funcionamiento (en formato libre). En este reporte por sistema se deberá describir la fecha y métodos de prueba de funcionamiento del sistema, así como resultados, acciones de reparación en su caso, y fecha de comprobación de funcionamiento adecuado. En caso de que la prueba de funcionamiento no sea satisfactoria, se deberán hacer reparaciones y pruebas complementarias hasta que se garantice un funcionamiento adecuado del sistema.
- b. Carta garantía de la instalación del sistema por 1 año, suscrita por el proveedor.

V. Lineamientos de trabajo

- a. Se deberán coordinar los trabajos de instalación con el responsable de región de la localidad beneficiaria, de la cual proporcionaremos su contacto una vez adjudicado el contrato.
- b. Se deberá trabajar sólo en el horario acordado previamente con las beneficiarias, para evitar afectar la tranquilidad de personas solicitantes o vecinas.
- c. No se deberá, bajo ninguna circunstancia, solicitar material o mano de obra a las personas beneficiarias de la localidad.
- d. Se deberá reparar cualquier tipo de daño causado, aún si este es un daño natural de instalación. Esto incluye estructura, subestructura, y acabados, tanto en el exterior como en el interior. Esto aplica para bienes muebles e inmuebles.

VI. Estimación de Costos

- a. Para la estimación de costos es necesario considerar la totalidad de mano de obra, herramienta usada, fletes, acarreos y todo lo necesario para una correcta puesta en sitio e instalación.

- b. Para cuestiones de transporte de equipo y personal a los municipios del Estado de Guanajuato, es necesario considerar la distancia y la posible accesibilidad complicada a las localidades y viviendas donde se instalarán los sistemas, así como la baja disponibilidad de agua de las localidades.

VII. Requisitos adicionales

El proveedor deberá demostrar que cuenta con experiencia:

Requisito	Comprobante
Comprobar experiencia en trabajos de fontanería y albañilería.	Portafolio de servicios de la empresa, que compruebe la experiencia.