



# Sistema de Captación de Agua de Lluvia

## Manual de Diseño

Desarrollado por: Dan Mar, CPD  
High Tide Permaculture  
Segunda Edición. 2023.



## TABLE OF CONTENTS

1. Introducción.....	pag 3
2. Evaluación del sitio.....	pag 3
A. Clima y Topografía	
B. Potencial de Captación y Almacenamiento	
C. Presupuesto de Agua	
3. Filosofía del Diseño.....	pag 6
A. Sistemas Basados en Transporte Húmedo	
4. Consideraciones de Diseño.....	pag 7
A. Antes de la Instalación	
B. Durante la Instalación	
C. Después de la Instalación	
5. Recomendaciones de Diseño .....	pag 9
A. Zanjas de Transporte y Cimentación de Tanques	
B. Sistema de Transporte	
C. Sistema de Tanque	
D. Verificación Final de Sistemas	
E. Mantenimiento del Sistema	
6. Herramientas y Materiales.....	pag 12
7. Diagramas de Ejemplo.....	pag 13
A. Disposición del Sistema de Barriles	
B. Disposición del Sistema de Tanque Unico	
C. Glosario de Accesorios	

### Memorando de Entendimiento

La(s) persona(s) que utilice(n) este manual es(son) responsable(s) de los requisitos de permisos, evaluaciones profesionales y del cumplimiento de los códigos y regulaciones estatales y locales, y asume(n) toda la responsabilidad relacionada con la información proporcionada, así como con cualquier acto u omisión. La información proporcionada constituye recomendaciones y no prescripciones de métodos o maneras. Los diagramas de diseño son solo para fines demostrativos.

# INTRODUCCIÓN

Este manual presenta recomendaciones de diseño para sistemas de captación de agua de lluvia. Estos sistemas son una excelente opción para el riego de jardines y otras necesidades de agua no potable. Son sistemas pasivos e integrados que requieren muy poco mantenimiento si se diseñan y construyen adecuadamente.

Considerando el potencial de captación de cualquier sitio (93 metros cuadrados de superficie captarán 2.280 litros por cada 2.54 cm de lluvia), no es necesario almacenar hasta la última gota. Un presupuesto hídrico, las iniciativas de conservación y la plantación biorregionalmente adecuada reducirán la necesidad de demasiados tanques. Un sistema integrado de captación (sitio de infiltración), junto con el sistema de aliviadero, recargará las reservas de agua subterránea y ampliará la capacidad de almacenamiento de agua.

## EVALUACIÓN DEL SITIO

Antes de diseñar o instalar su sistema de captación de agua de lluvia, es importante realizar una evaluación del sitio para determinar qué sistema es apropiado para sus necesidades.

### Clima y Topografía

La recopilación de información relacionada con las tasas de precipitación anual, el tipo de suelo y la estabilidad del suelo garantizará que el sistema que diseñe sea seguro y eficaz.

- Existen muchas fuentes de internet que pueden proporcionar datos climáticos, en concreto la cantidad de precipitación durante un año promedio, desglosada por meses. El Centro Climático Regional Occidental ( <https://wrcc.dri.edu/summary/Climsmnca.html> ) es una buena fuente de información.
- Comprender el tipo de suelo de su propiedad le ayudará a determinar el tamaño de su reserva de agua. Por ejemplo, los suelos con alto contenido orgánico o baja infiltración requerirán menos riego, ya que retienen la humedad por más tiempo que los suelos con buen drenaje. El Servicio de Conservación de Recursos Naturales del USDA ( <https://websoilsurvey.sc.egov.usda.gov/App/WebSoilSurvey.aspx> ) cuenta con una herramienta de mapeo en línea para determinar su tipo de suelo.

- Evaluar la topografía de su terreno le permitirá determinar la mejor ubicación para almacenar el agua de lluvia. Por ejemplo, almacenar agua en zonas más altas del jardín permitirá el uso de sistemas de alimentación por gravedad. Evaluar la topografía también le ayudará a evitar problemas futuros, como suelos inestables o zonas de erosión.

### Potencial de Captación y Almacenamiento

Es importante realizar los cálculos relacionados con el potencial de captación de una estructura para determinar la cantidad de almacenamiento en la que puede invertir. El siguiente ejemplo le ayudará a calcular su potencial de captación utilizando los datos climáticos que recopiló para su región.

#### EUREKA WFO WOODLEY ISLAND, CALIFORNIA (042910)

##### Period of Record Monthly Climate Summary

Period of Record : 12/01/1886 to 06/09/2016

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
Average Max. Temperature (F)	54.5	55.4	55.5	56.3	58.6	60.8	61.9	62.9	63.0	61.1	58.0	54.8	58.6
Average Min. Temperature (F)	41.3	42.4	42.9	44.4	47.7	50.5	52.3	53.1	51.2	48.1	44.7	41.6	46.7
Average Total Precipitation (in.)	6.72	5.31	5.45	3.09	1.67	0.68	0.15	0.32	0.73	2.67	5.61	7.03	39.45
Average Total SnowFall (in.)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.29-ft
Average Snow Depth (in.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Percent of possible observations for period of record.  
 Max. Temp.: 99.8% Min. Temp.: 99.8% Precipitation: 99.8% Snowfall: 99.8% Snow Depth: 99.8%  
 Check [Station Metadata](#) or [Metadata graphics](#) for more detail about data completeness.

Western Regional Climate Center, [wrc@dr.edu](mailto:wrc@dr.edu)

#### HONEYDEW 1 SW, CALIFORNIA (044074)

##### Period of Record Monthly Climate Summary

Period of Record : 11/01/1959 to 06/10/2016

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
Average Max. Temperature (F)	Insuff icient Data												
Average Min. Temperature (F)	Insuff icient Data												
Average Total Precipitation (in.)	20.55	12.87	13.06	6.93	2.58	0.37	0.02	0.70	0.78	6.68	17.14	18.51	100.20

Do the Math:

1. Surface area (ft<sup>2</sup>). 1,000
2. Annual average precip (ft)
3. #1 x #2 = 3,290 ft<sup>3</sup>
4. #3 x 7.5gal / ft<sup>3</sup>
5. 24,675 gallons / year

or... estimate the volume.  
 1-in. rain on 1,000ft<sup>2</sup> is 600-gal.

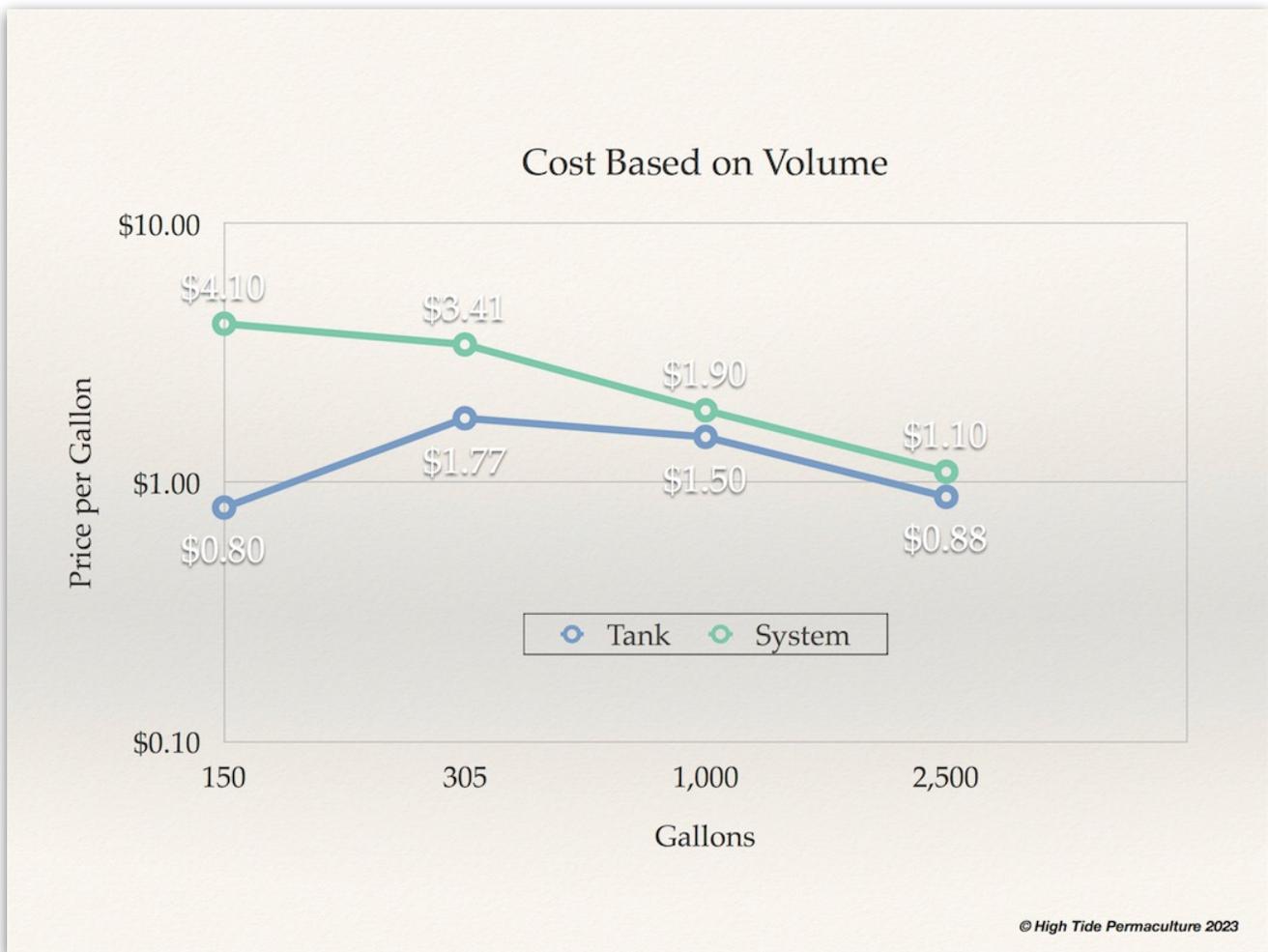
40-inches

24,000-gallons

© High Tide Permaculture 2023

## Presupuesto de agua

La última evaluación antes de diseñar e instalar su sistema es determinar el costo. En zonas con fuentes de agua confiables suministradas por un sistema municipal, el costo de un sistema de captación de agua de lluvia podría invertirse mejor en mejorar los sistemas de energía o climatización de su hogar o en ampliar la producción de alimentos en su propiedad. Es importante señalar que las cifras de la tabla anterior representan el costo por galón. Por ejemplo, un sistema que consta de tres los barriles de 50 galones (150 galones) cuestan \$615



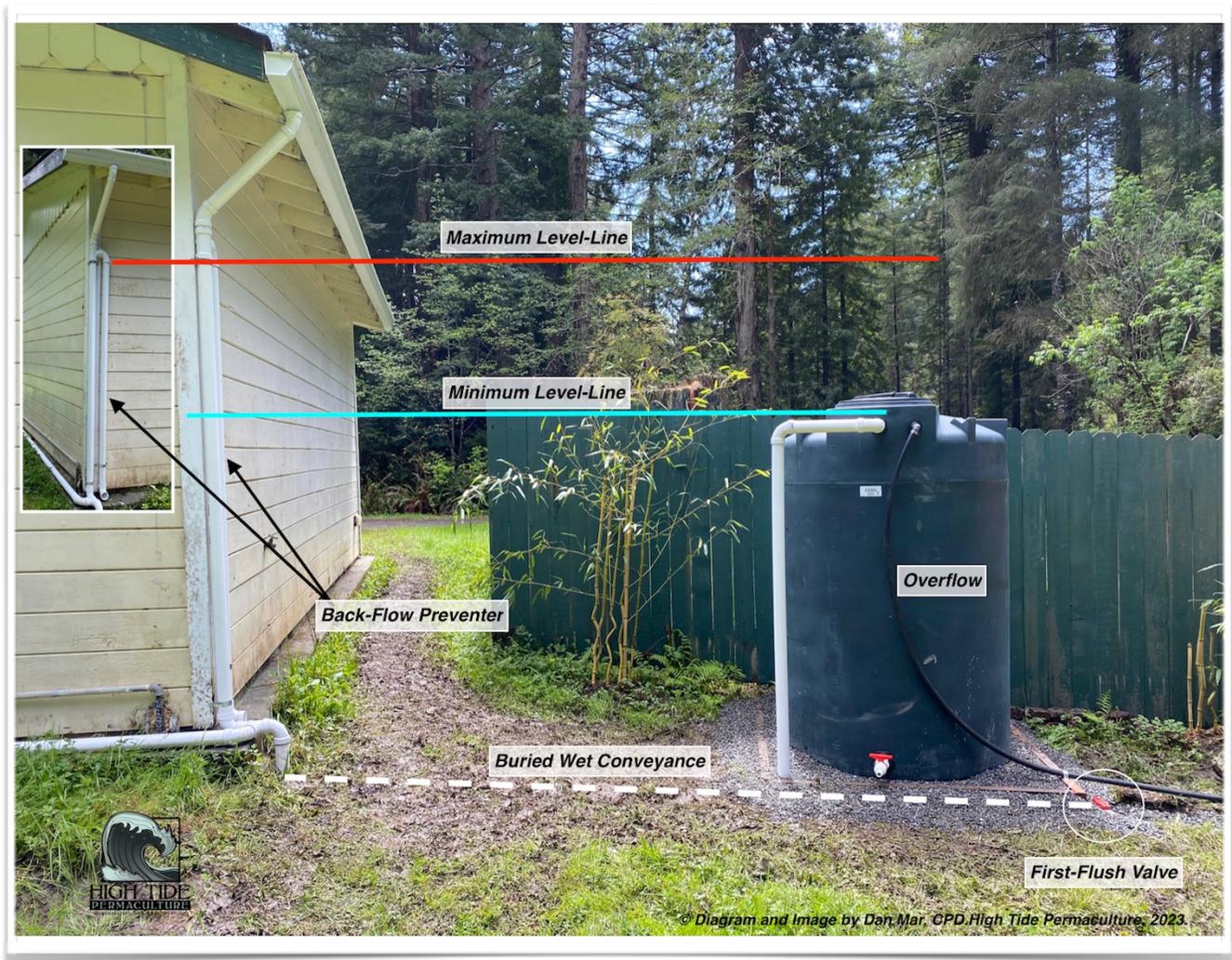
en materiales (\$4.10 por galón multiplicado por 150 galones). 150 galones solo le proporcionarán suficiente agua para regar algunas plantas en maceta durante el verano. Sin embargo, al año siguiente, el costo del sistema será múltiplo de 300, ya que es el mismo sistema, pero la segunda vez que se llena. Por lo tanto, el costo del sistema se reduce a \$2.05

por galón. Dicho esto, instalar un sistema de mayor capacidad le dará una mejor relación calidad-precio a largo plazo y un mayor volumen de agua almacenada para un mayor aprovechamiento.

## FILOSOFÍA DE DISEÑO

### Sistemas Basados en Transporte Húmedo

Los sistemas de captación de agua de lluvia descritos en este manual se basan en un sistema de conducción húmeda. Este tipo de sistema retiene el agua en la tubería de conducción (entre la estructura y el tanque) incluso cuando no llueve. Se diferencia de un sistema de conducción seca en que no retiene agua. Un sistema de conducción seca se basa en tuberías elevadas o elevadas que drenan continuamente hacia el tanque durante las lluvias. Sin embargo, las



tuberías elevadas son pesadas cuando están llenas de agua, representan un riesgo para la seguridad y carecen de la función secundaria de filtración.

Un sistema de conducción húmeda funciona según el principio de que el agua siempre encuentra un nivel. Al entrar en el sistema desde la canaleta, llena la tubería horizontal inferior y, posteriormente, ambas tuberías verticales a la misma altura. El agua continuará ascendiendo por ambos lados hasta que se derrame en el tanque de almacenamiento (nivel mínimo). Por lo tanto, el mamparo de entrada del tanque de almacenamiento debe estar a una altura inferior a la de la fuente de agua (canaleta) para que el tanque se llene.

El dispositivo antirreflujo (colocado en el nivel máximo) es un sistema redundante integrado que evita que el agua de lluvia se estanque en la canaleta y la dañe, ni a la estructura anexa. Esto podría ocurrir si la tubería horizontal es larga y genera una gran pérdida por fricción en el agua que fluye por ella, o si el agua de lluvia que entra al sistema es mayor que la que fluye hacia el tanque. Para evitar esto, el dispositivo antirreflujo está diseñado con un accesorio de derivación que permite que el agua de lluvia drene como lo haría con un bajante estándar.

Como se mencionó anteriormente, el sistema de conducción húmeda también actúa como filtro para garantizar que el agua almacenada esté lo más limpia posible. A medida que el agua llena ambas tuberías verticales, los sedimentos se desprenden de la suspensión y quedan atrapados en la tubería horizontal. Esta parte del sistema de conducción húmeda actúa como un mecanismo de primera descarga, atrapando el material acumulado en el techo y el canalón, y permitiendo que se descargue a través de la válvula integrada hacia un lugar de infiltración junto con el rebosadero, como un jardín de lluvia o un huerto.

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### Antes de la Instalación

1. Diseñe un sistema adecuado a sus necesidades hídricas y a la superficie de captación.  
Asegúrese de utilizar materiales que no representen una amenaza para la salud humana ni ecológica.
2. Diseñe un sistema que incorpore filtración primaria y secundaria antes del tanque.

3. Diseñe un sistema que integre la captación de agua de lluvia (sitio de infiltración en el suelo) con el exceso de desbordamiento.
4. Los sistemas de captación de agua de lluvia son para uso no potable.
5. Los sistemas de captación de agua de lluvia requieren mantenimiento continuo. Asegúrese de poder realizar el monitoreo y mantenimiento estacional de su sistema. Establezca una lista de verificación de mantenimiento.
6. Consulte con las agencias reguladoras locales para determinar si se requieren permisos y qué códigos específicos aplican a su sistema.
7. Si está excavando, llame al 811 para que marquen los servicios públicos.
8. Asegúrese de que su sistema cumpla con los retranqueos requeridos desde los cimientos de la estructura, el sistema séptico, el curso de agua superficial u otra infraestructura que pueda verse afectada o dañada.
9. Coloque los tanques en un terreno estable, lejos de pendientes pronunciadas. No los eleve. Deben estar en una ubicación estable y a nivel del suelo.
10. Si es posible, coloque los tanques en una zona elevada del jardín para aprovechar la gravedad y transportar el agua a los lugares de uso.
11. Limpie los techos, las canaletas y los bajantes de las canaletas con regularidad. En zonas con mucha hojarasca, instale una malla anti-escombros en las canaletas o bajantes.

### **Durante la Instalación**

1. Realice una maqueta de su sistema. Diseñe todos los accesorios y reevalúe su plan de diseño. No se pueden despegar los accesorios.
2. Solicite ayuda. Los tanques pueden ser pesados y difíciles de manipular. Medir, cortar y pegar las tuberías puede ser un trabajo para dos personas.
3. Asegure los tanques a estructuras con una base de apoyo pequeña en relación con su altura (tanques Slim-Line y barriles de lluvia).
4. Verifique el clima. Es mejor trabajar con pegamento para tuberías en condiciones secas para garantizar una adhesión y un tiempo de curado adecuados.
5. Use cortadores de tubos en lugar de una sierra para cortar las tuberías y evitar la producción de microplásticos.
6. Retire las piezas roscadas de los accesorios durante el proceso de pegado para evitar que se queden pegados.

7. Instale las piezas roscadas, como tapones, boquillas y accesorios roscados, a mano; no utilice una llave inglesa. Envuelva las roscas con cinta de teflón antes de la instalación.
8. Los accesorios dentados que se conectan a tuberías de polietileno requieren una abrazadera de manguera para evitar fugas y desconexiones.

### Después de la Instalación

1. Revise la correcta adherencia de las conexiones.
2. Asegúrese de que el tanque esté nivelado.
3. Compruebe que todas las tapas y tapones estén instalados.
4. Compruebe que todas las válvulas estén correctamente orientadas.
5. Revise la lista de verificación de mantenimiento.

## RECOMENDACIONES DE DISEÑO

### Zanjas de Transporte y Cimentación de Tanques

1. Marque el área de la base del tanque con banderas o estacas.
2. Construya la estructura de cimentación del tanque para que sobresalga del diámetro del mismo al menos 20 cm.
3. Excave el área de modo que el fondo del tanque y la parte superior de la estructura queden a ras del terreno natural.
4. Utilizando el diagrama de diseño y una cuerda, cave zanjas para las tuberías de conducción de agua o de rebose, si es necesario.
5. Instale las tuberías y los accesorios dentro de la cimentación del tanque y rellene con tierra.
6. Coloque la estructura en su lugar y compruebe que esté nivelada. Ajústela según sea necesario.
7. Llene la estructura con grava y rastrille para nivelarla.
8. Coloque tablas de 60 x 100 cm sobre la superficie de grava para que actúen como rieles, de modo que, al instalar el tanque, no la "arena".



- Coloque el tanque sobre los listones de 60 x 120 cm. Ajuste los mamparos para que estén en la orientación correcta. Retire los listones con cuidado.



### Conveyance System

- Usando el diagrama de diseño, corte la tubería y haga una maqueta del sistema ajustando en seco todas las piezas.
- Con un marcador permanente, marque la tubería y el accesorio correspondiente de modo que cuando están pegados la orientación es correcta.
- Desmonte la maqueta e imprima todos los extremos de las tuberías y el interior de los accesorios.



- Comenzando por la canaleta, pegue e instale la plomería por fases. Mantenga las piezas unidas durante al menos 30 segundos para evitar que se separen.
- Instale abrazaderas para tuberías donde sea necesario.
- Use un nivel de 1,2 metros con un bloque de 2,5 cm fijado a un extremo para asegurar que las tuberías horizontales cumplan con la pendiente mínima del 2 %. Use el lado opuesto del nivel y asegúrese de que las tuberías verticales estén niveladas.

7. Use cinta de teflón en las partes roscadas según sea necesario.
8. Rellene todas las zanjas.
9. Instale los tapones con cinta para roscas de tuberías después de que el pegamento se haya secado. Apriete solo a mano, no use una llave ingles

### Sistema de Tanque

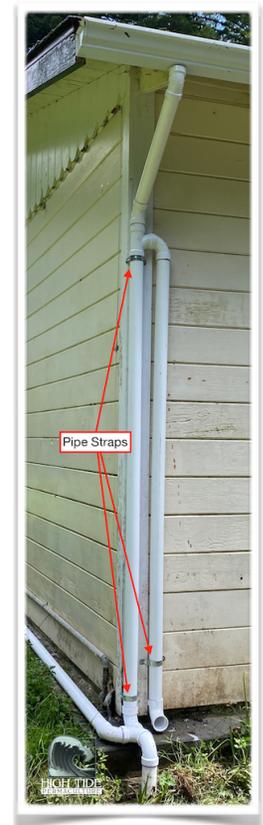
1. Asegúrese de que el tanque esté alineado con la tubería de conducción y nivelado.
2. Utilizando el diagrama de diseño, corte la tubería y diseñe el sistema como lo hizo en la sección de conducción de la instalación.
3. Asegúrese de que el rebosadero descargue en un lugar adecuado y no provoque erosión ni socave ninguna estructura.
4. Si se trata de un “tanque de puente”, asegúrese de que haya un rebosadero redundante y que la tubería de distribución al tanque de almacenamiento principal tenga un diámetro suficiente para no restringir el flujo.

### Verificación Final de Sistemas

1. Asegúrese de que todas las tuberías estén aseguradas con correas o enterradas en zanjas.
2. Compruebe que los tapones y tapas estén instalados y apretados a mano.
3. Coloque las válvulas en la posición correcta.
4. Recorra el sistema como si lloviera y hubiera agua.

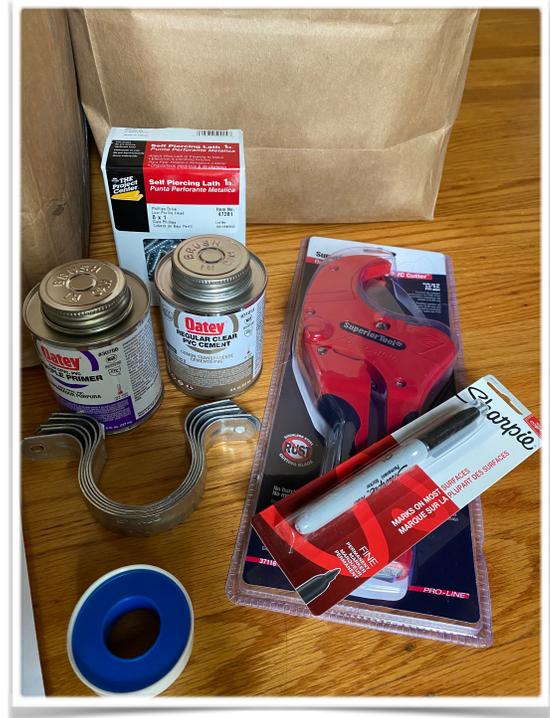
### Mantenimiento de Sistemas

1. Después de las primeras lluvias de la temporada, vacíe el mecanismo de primera descarga.
2. Si durante la temporada de lluvias hay un lapso de dos semanas o más sin lluvia, vacíe el mecanismo de primera descarga.
3. Compruebe que el sistema funciona. 1) ¿Hay fugas? 2) ¿Hay algún tapón en el conducto que indique que ha salido agua del dispositivo antirretorno? 3) ¿Está lleno el depósito (grifo lateral o revise la tapa superior)? 4) Si el depósito está lleno, ¿funciona el rebosadero?
4. Vacíe el depósito de primera descarga al final de la temporada de lluvias.



## HERRAMIENTAS Y MATERIALES

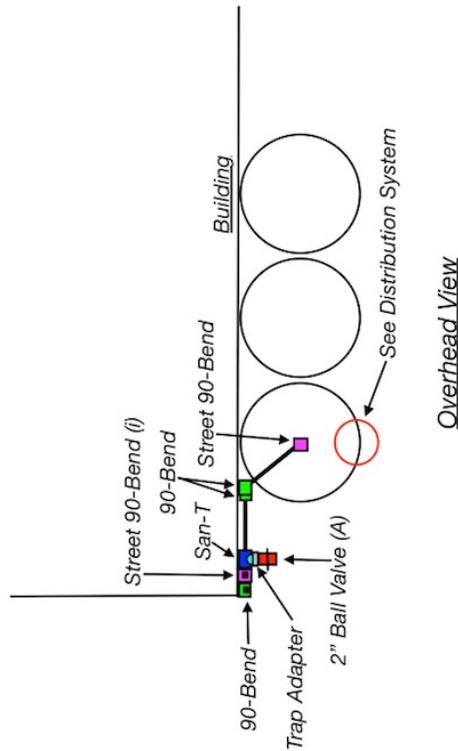
1. Cortador de tubos.
2. Nivel de 1,22 m con un bloque de 2,54 cm pegado con cinta adhesiva en un extremo.
3. Nivel de 30 cm.
4. Imprimación y pegamento para PVC.
5. Cinta para roscas de tubos.
6. Marcador Sharpie.
7. Cinta métrica.
8. Pistola de tornillos y tornillos.
9. Abrazaderas para tubos.
10. Cimientos del tanque: Tablones de madera de secuoya de 60 x 100 cm, tornillos, grava.
11. Pala, pico, rastrillo duro.
12. Tuberías y accesorios de PVC.



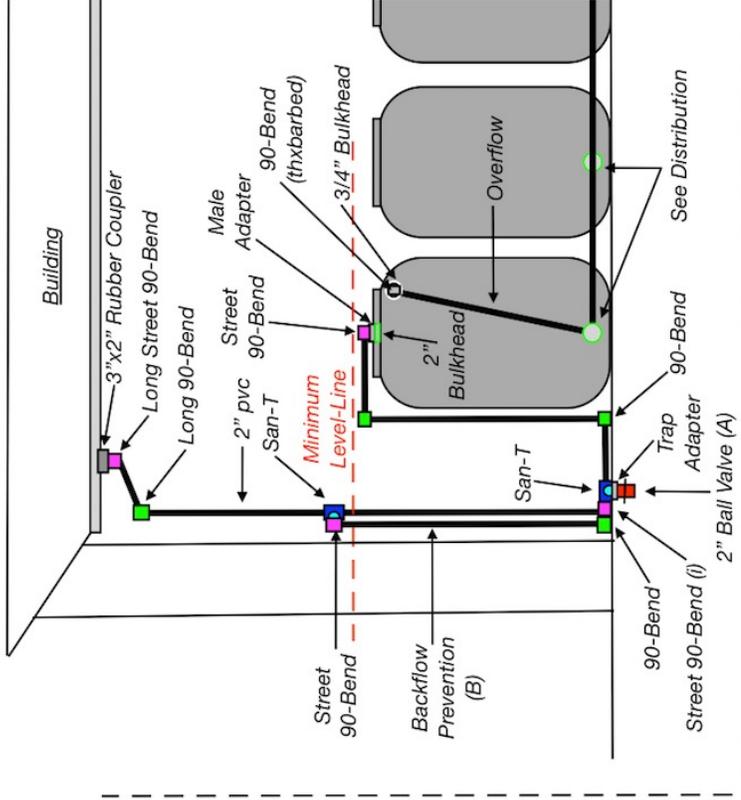
### Rainwater Catchment System Layout Multi-Barrel System

**System Considerations**

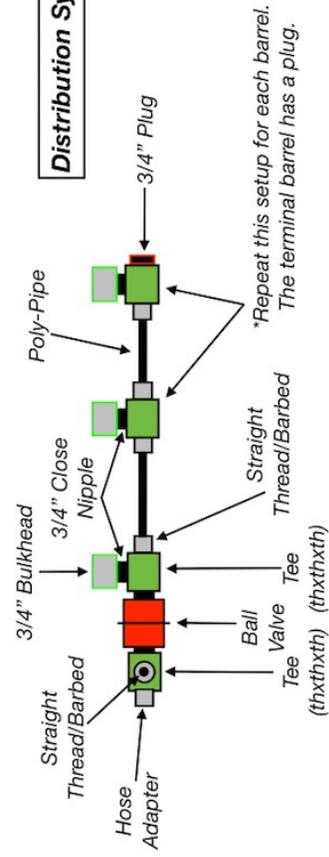
- ~ Barrels must be level, placed on grade and on a stable foundation.
- ~ First-Flush Mechanisms (A) must be installed to clear and drain conveyance.
- ~ Back-Flow Preventers (B) must be installed above the minimum level-line.
- ~ 3/4" bulkhead with 90-bend should be installed below the horizontal fill line.
- ~ The distribution system must be protected from breakage.
- ~ All threaded fittings require teflon tape.
- ~ All barbed fittings require a hose clamp.



Overhead View



### Distribution System



Note: Each of the fittings listed are connected by a 3/4" Close Nipples, three total.

**This diagram is for demonstration purposes only. These are not prescriptions of method or manner.**



Diagram Developed by Dan Mar, CPD.  
High Tide Permaculture, 2023.





**Sanitary-I (San-I)**



**Plug**



**Poly-Pipe**



**Bulkhead**



**Standard Bend**



**Trap Adapter**



**Tee (thxthxth)**



**Street Bend**



**Ball Valve**



**Close Nipple**



**Male Barred Insert Adapter**



**Male Adapter**

Images from [pvcfittingsonline.com](http://pvcfittingsonline.com)