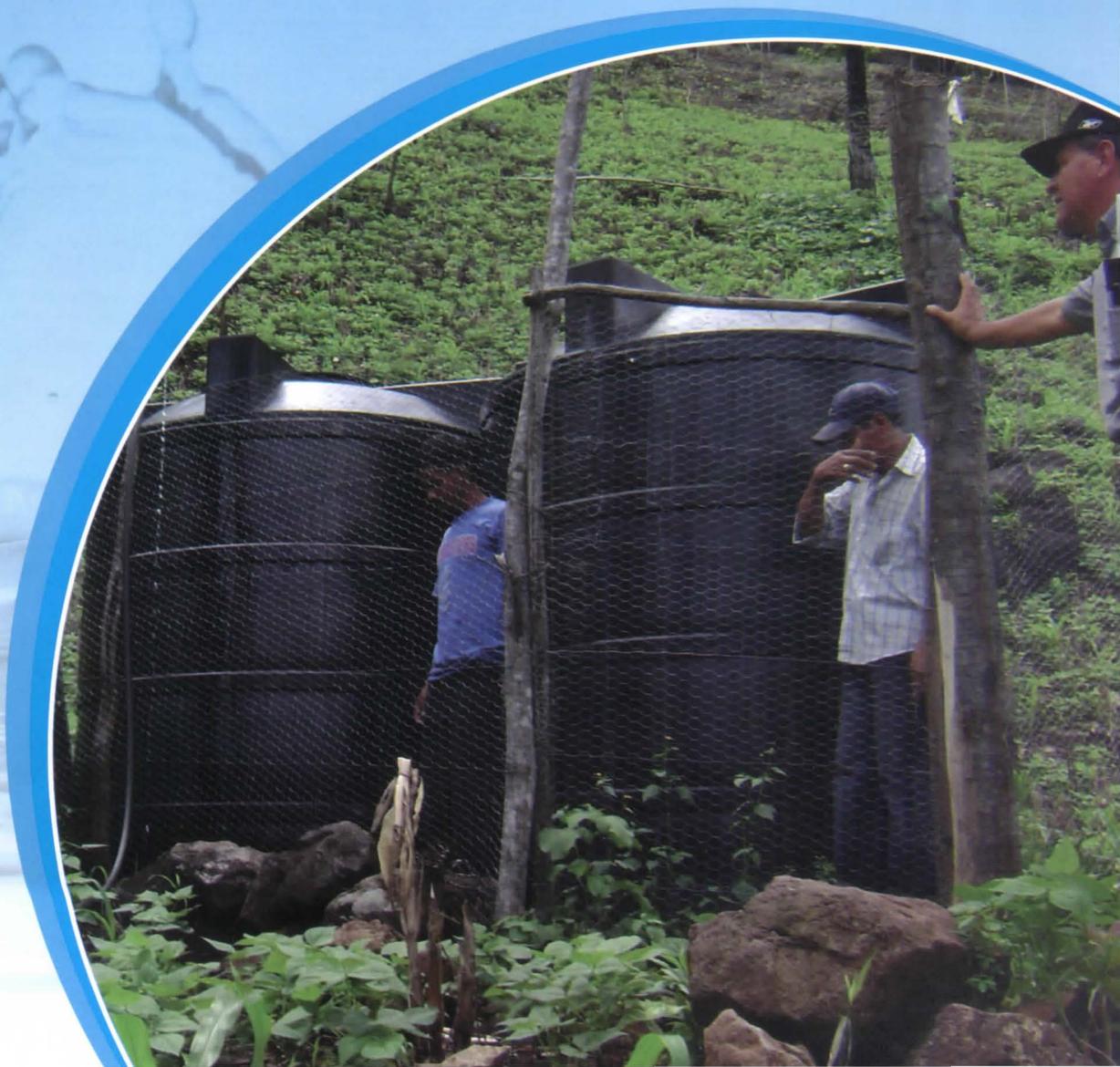


Capítulo **VII**

Cálculo de materiales y consejos de instalación



CÁLCULO DE MATERIALES Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN

Estos consejos son solo referencia y no deben ser tomados al pie de la letra, el cálculo exacto de materiales de un sistema de riego será el resultado de un diseño previo.

Para calcular la cantidad de tubería tenemos que saber cuánta distancia hay desde la fuente de agua o de la bomba hasta nuestra parcela, también medimos la distancia de la cabecera de la parcela donde estarán conectadas las cintas de riego, la distancia que tengamos la dividimos entre 5.95 m (un lance de PVC tiene 6 m de largo), se divide entre este valor y no entre 6 m porque hay que restar la porción de tubo que queda dentro de la campana de la tubería cuando se unen dos lances de tubo PVC.

Al cortar la tubería de PVC lo debemos hacer de la siguiente manera.



Foto 88. Corte el tubo en ángulo recto.



Eliminar rebabas.



Limpie el tubo e interior de la conexión con un trozo de tela limpio y humedecido con limpiador de PVC.



Una las piezas en seco, para comprobar que el tubo y el accesorio encajan.



5 Utilizando el brochín, aplicar una capa delgada y uniforme de pegamento en la superficie interior de la conexión (debe ser delgada para evitar debilitamiento excesivo de la pared). Aplicar también con el brochín una capa generosa sobre el exterior del tubo.



6 Acople el tubo en la conexión mientras el pegamento está húmedo, mantenga juntos 30 segundos para evitar un mal pegue.



7 Limpie el exceso de pegamento. Espere dos horas antes de manipular y 24 horas antes de hacer la prueba de presión.

Los accesorios de PVC se pueden visualizar mejor si dibujamos el sistema y observando si necesita codos, tee, etc. Cuando la línea de conducción cambia de un diámetro de tubería de 3 a 2 pulgadas, se necesita un reductor, al final de las tuberías se necesitan codos, adaptadores y tapones de PVC que serán lo que se denomina los finales para limpieza del sistema.

La cantidad de filtros de anillos dependerá de cuánta agua se haga pasar por ellos, el diámetro de los filtros, la calidad del agua, si realizaremos fertirriego, entre otras variables. Para parcelas menores o iguales a media manzanas, y que se regará en dos o tres turnos de riego, puede estimarse un solo filtro de 2", si la parcela es de 1 mz y se regará en un turno de riego puede necesitar dos filtros de 2" o 3", todo depende de la cantidad de agua que se tenga que regar en el turno de mayor área. Si la calidad del agua es muy turbia (sucia) se necesitará un filtro de arena y un filtro de anillos. Para

microaspersión y aspersión usualmente solo necesitamos filtros de malla, pero también pueden llegar a necesitar filtros de anillos, cada caso debe ser estudiado.

Los conectores para acoplar la cinta a la tubería de distribución se calculan basado en el número de camas o surcos que tengamos y para estimar la cinta de riego necesitamos el número de camas o surcos, más el largo de las camas, por ejemplo:

Si tengo una parcela de 1 mz, es decir 84 m de largo por 84 m de ancho y un distanciamiento de cama de 1.5 m de centro a centro de cama, con esta información sacamos el número de camas, el número de conectores y la cantidad de cinta que necesitaremos, de la siguiente manera.

$$\text{Número de camas} = \frac{84 \text{ m de ancho}}{1.5 \text{ m distanciamiento de cama a cama}}$$

$$56 \text{ camas} = \frac{84 \text{ m de ancho}}{1.5 \text{ m distanciamiento de cama a cama}}$$

En estas 56 camas, si tengo una cinta por cama necesito un conector por cama, del tipo inicial de tubo a cinta, si dejamos el tubo PVC superficial o utilizamos polietileno, entonces se necesitará 56 conectores.

Si el tubo de PVC lo enterramos, como lo recomienda el fabricante, la zanja debe tener de 30 a 40 cm de profundidad y necesitaremos tener tres accesorios por cama:

- Uno de estos es el conector inicial de PVC a polietileno de 16 mm o tubin (todos los conectores iniciales vienen con su respectivo empaque),
- Un pedazo de polietileno de 16 mm o tubin de 30 a 40 cm de longitud, que es lo que se denomina elevador.
- Un conector de polietileno o tubin a cinta de riego.

Entonces necesito 56 conectores iniciales, 56 pedazos de polietileno y 56 conectores de polietileno a cinta.

Perforación del tubo de PVC o el polietileno, se utiliza una broca de 5/8", con taladro o



Foto 89. Perforación de tubería.

trépano, ya sea en polietileno o tubería de PVC, debemos tener el cuidado de no reparar mucho el agujero que se haga con el taladro o trepano ya que esto puede provocar que el agujero quede más grande y como consecuencia el empaque del conector quedará flojo y habrán fugas en este punto. Las fugas en los sistemas de riego presurizado traen como consecuencia pérdida de presión, encharcamientos, enfermedades radiculares al cultivo por exceso de humedad, crecimiento de malezas y estas malezas atraen insectos dañinos, que no queremos en nuestro cultivo.



Foto 90. Empaque inicial, llamado comúnmente grommet.



Foto 91. Conector Inicial de tubo a polietileno.



Foto 92. Elevadores, polietileno de 16 mm, comúnmente llamado tubin.



Foto 93. Conector de polietileno o tubin a cinta de goteo.

La cinta de riego la calculamos así:

Tomando el ejemplo que utilizamos para calcular los conectores, tenemos 56 camas y el largo de cama, en este caso todas son iguales, miden 84 m.

Metros Lineales de cinta de riego=Numero de camas x largo de las camas

Metros Lineales de cinta de riego=56 camas × 84 m de largo de la cama

4,704 m lineales=56 camas × 84 m de largo

Esta es la cantidad que se necesita si tenemos una cinta por cama, si tuviéramos dos cintas por cama, entonces este valor se multiplica por dos.

Los rollos de cinta de riego de 8 milésimas de grosor de pared usualmente traen 2300 metros lineales, el de 6 milésimas trae un poco más de 3000 metros. Si en este ejemplo vamos a comprar la cinta de 8 milésimas entonces para conocer la cantidad de cinta que

necesito, solo divido el total de metros lineales entre los metro lineales que trae el rollo de cinta (la cinta en Honduras solo se vende en rollos, no por metros).

Rollos de cinta = 4,704 m lineales que necesito ÷ 2,300 m lineales que trae el rollo

Rollos de cinta = 2.04 rollos, necesito comprar 2 rollos de cinta de goteo de 8 milésimas

Accesorios para armar una válvula de aire en la línea de conducción

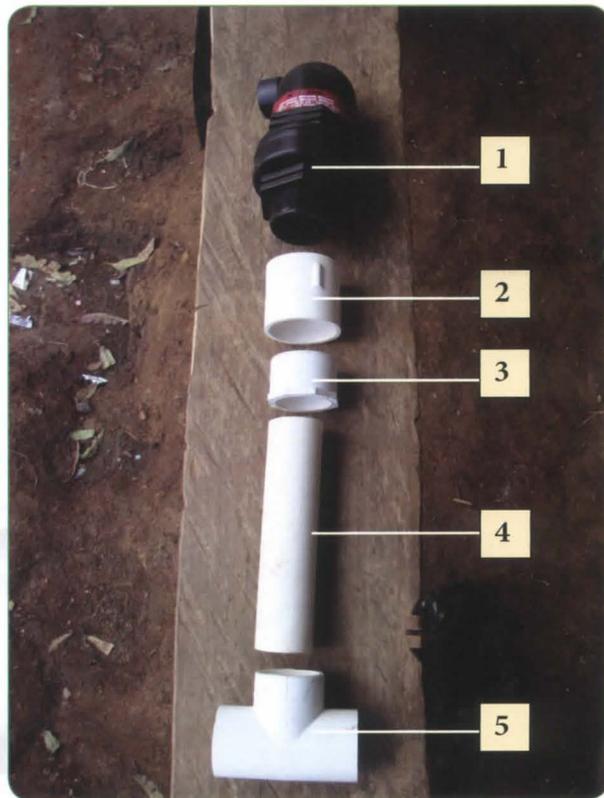


Foto 94. Válvula de aire de 2'' armada.

1 Válvula de aire de 2 pulgadas.

2 Adaptador hembra de 2 pulgadas.

3 Reductor de 2'' a 1 ½ pulgadas.

4 Niple (pedazo de tubo) de 1 ½ pulgadas.

5 T de 1 ½ pulgadas.

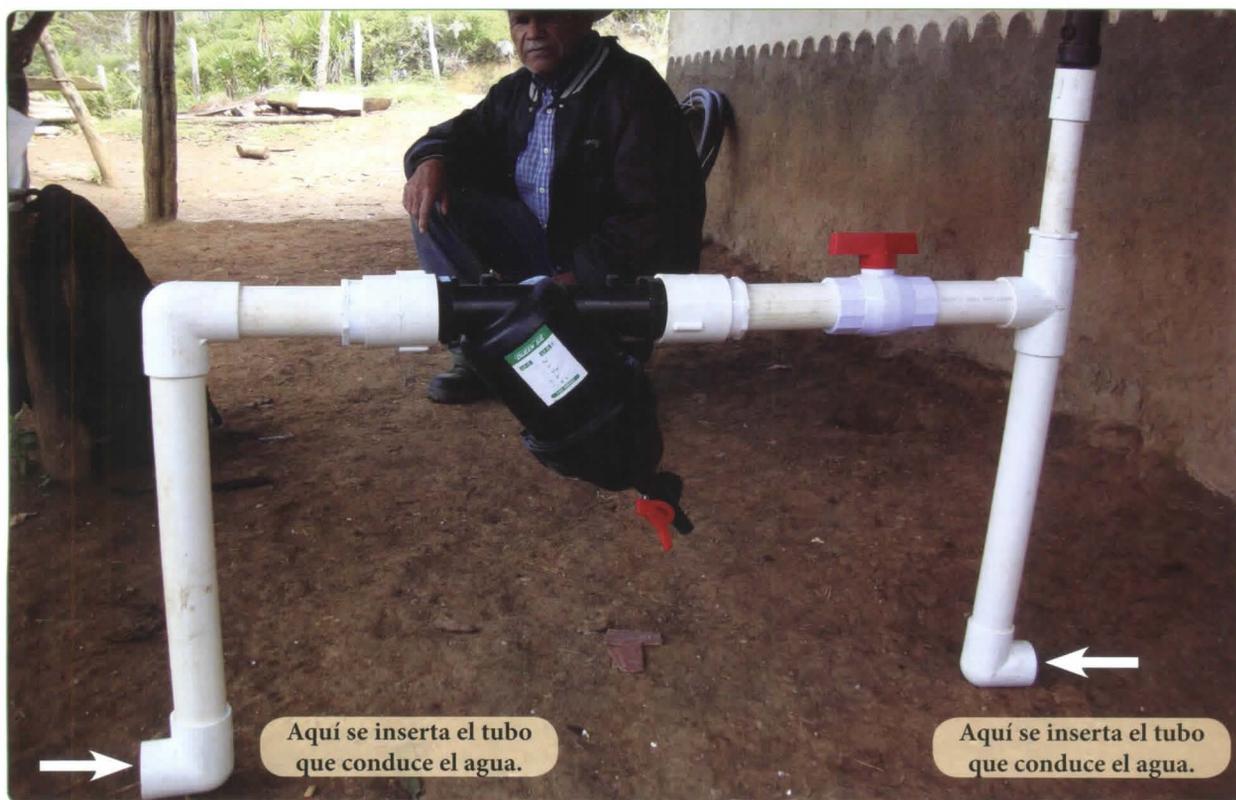


Foto 95. Válvula de control armada, con filtro y válvula de aire.

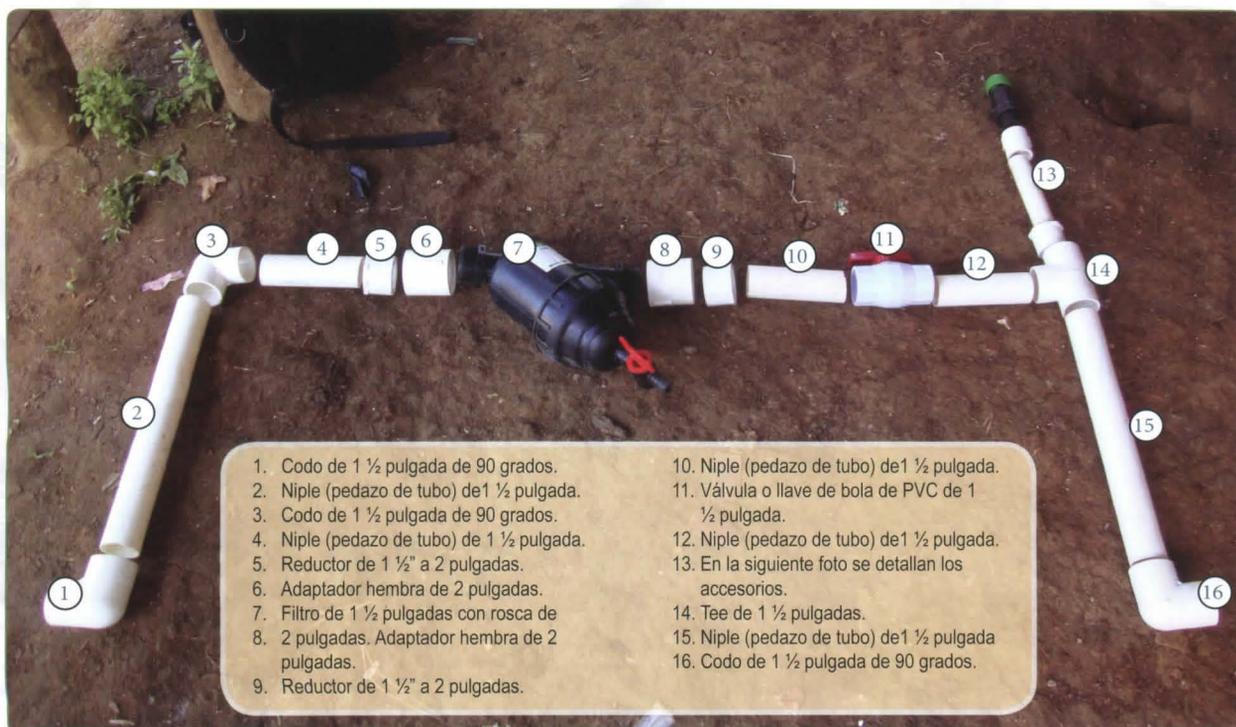


Foto 96. Accesorios para armar una válvula de control.

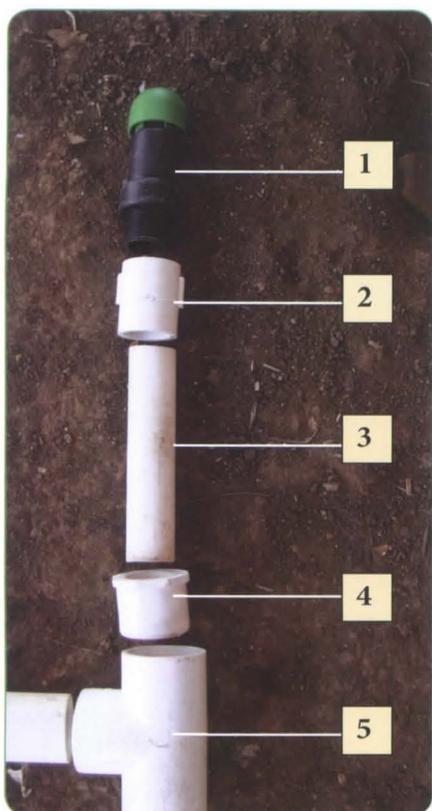


Foto 97. Accesorios para armar una válvula de aire en la válvula de control.

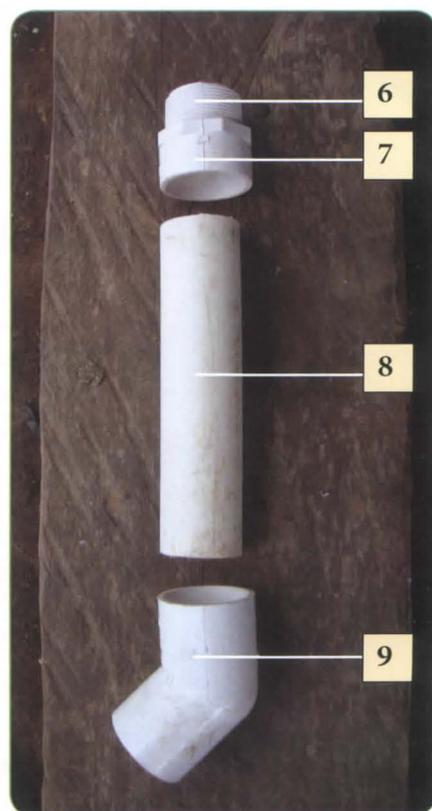


Foto 98. Accesorios para armar un final de limpieza de tubería.

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|
| 1 | Válvula de aire de 1 pulgada. | 6 | Tapón Hembra roscado de 1 1/2 pulgadas. |
| 2 | Adaptador hembra de 1 pulgada. | 7 | Adaptador Macho de 1 1/2 pulgadas. |
| 3 | Niple (pedazo de tubo) de 1 pulgada. | 8 | Niple de 1 1/2 pulgadas. |
| 4 | Reductor de 1 1/2" a 1 pulgada. | 9 | Codo de 45 grados de 1 1/2 pulgadas. |
| 5 | Tee de 1 1/2 pulgadas. | | |

La cinta debe ser colocada con los goteros u orificios hacia arriba, esto es para evitar la sedimentación en los goteros, si los goteros quedan hacia abajo, cuando cerramos la válvula del sistema de riego la manguera comienza a vaciarse y el sucio que está en la cinta de riego busca el punto más bajo para asentarse, y si el gotero quedo hacia abajo la parte del sucio se sedimentará en el gotero, esto provocará que nuestros goteros se obstruyan antes de que termine la vida útil de la cinta de riego. Algunas cintas vienen con una cinta blanca o azul en la parte que están los goteros, entonces debemos colocar la cinta con esa raya hacia arriba.



Foto 99. Aseguramiento de la cinta.

Cuando la cintas se acaba de instalar, se puede asegurar amarrando el extremo final de ésta a una estaca o se pueden colocar pequeños trozos de palo para hacer una especie de horqueta, de manera que quede sujeta por ambos lados, esto se hace para que el viento no mueva las cintas del centro de la cama donde las dejamos instaladas y donde queremos que rieguen, el no hacer esto muchas veces provoca tener que volver a pasar cama por cama para alinear la cinta de riego, esto es pérdida de tiempo y si tenemos trabajadores es pérdida de dinero por estar realizando una actividad que ya estaba realizada.

► Rompecargas y tanques de distribución

Un rompecargas es una estructura o puede ser un barril, que nos sirve para disipar o romper la presión que hay en una tubería, producto de un marcado diferencial de altura entre un punto A y un punto B, pero su ubicación estará determinada por un diseño hidráulico previo, ya que si se colocan muy cercanos a las parcelas de riego, puede ser que el agua no llegue con la presión suficiente para accionar nuestros emisores de una forma correcta. Si se construye en un punto antes de una subida de la tubería a una loma el agua no podrá subir de nuevo y vencer la altura, ya que el rompecargas convierte en cero "0" PSI, toda la presión que viene en la tubería. Por este motivo, deben ser construidos en un

punto donde el diferencial de altura desde el rompecargas hasta las parcelas de riego sea el necesario para llegar con la presión adecuada para accionar los emisores de riego.

Este principio también aplica si establecemos un tanque de distribución, de cemento, membrana, polietileno (rotoplas) o cualquier material. Estos tanques deberán estar en un punto donde el diferencial de altura provea al sistema la presión óptima de operación, ya que al llegar el agua transportada en la tubería al tanque, la presión que está en el sistema es liberada y se convierte en cero 0 PSI, recordemos que la cinta de goteo necesita presiones de 8 a 10 PSI para su óptimo funcionamiento.

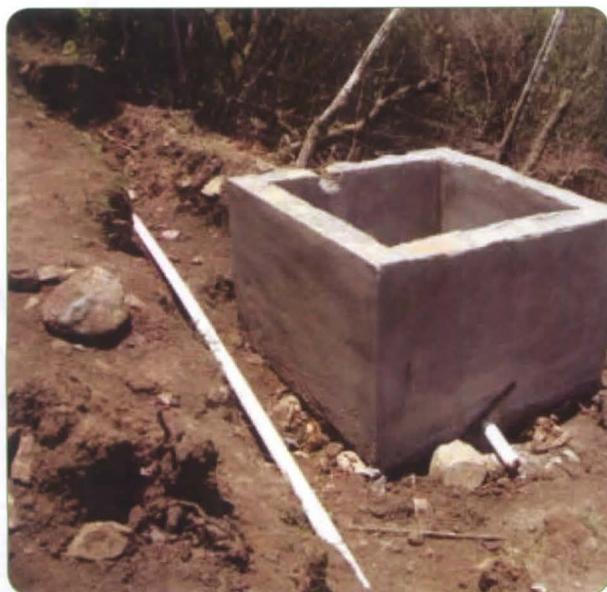


Foto 100. Rompecarga de ladrillo y cemento.



Foto 101. Tanques de polietileno para distribución de agua.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Liotta. Mario A. (2000) Superficie cultivada con riego tradicional y presurizado en la provincial de San Juan. INTA San Juan.
- Liotta. Mario A. (2004) Los sistemas de riego por goteo y microaspersión. INTA – EEA San Juan.
- USAID-RED, Programa de diversificación económica rural (2005) Boletín técnico de producción. Como fabricar una válvula de aire tipo Garrote. 3 p.
- CDA, Centro de desarrollo de agronegocios – FINTRAC. (2001). Boletín técnico de producción: Construcción de un filtro de arena de barril y la secuencia para su retrolavado. 6 p.
- Alvarez, F. (2008). Componentes de un sistema de riego (diapositivas). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 35 diapositivas.
- Alvarez, F. (2008). Sistemas de distribución: Goteo (diapositivas). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 41 diapositivas.
- Vinueza Iñiga, RJ. (2009). Diseño de un plan de manejo de riego para los cultivos de cítricos en El Zamorano, Honduras. Tesis Lic. Ing. Agr. Francisco Morazán, Honduras. EAP, Zamorano. 39 p.
- Lardizabal, R. (2006). El riego por goteo manejo y mantenimiento (diapositivas). USAID-RED. 86 diapositivas.
- Lardizabal, R. (2006). El riego por goteo componentes (diapositivas). USAID-RED. 89 diapositivas.
- Bermand. (2002) control valves. Obtenido de <http://www.bermand.com>
- Todo el Riego. (1999). Valor de la capacidad de retención de agua y riego por gravedad. Obtenido de <http://www.elriego.com>
- Robert Irrigation Product INC () Conectores, herramientas de PRO-GRIP drip irrigation fittings installation. Hoja de Catalogo. Obtenida del <http://www.robertsirrigration.com>
- Riego Localizado ,() Manual de Calculo hidráulico e Instalación, obtenida del <http://www.poritex.com>
- Garcia, Pedro Efraín. (2002) Sistema de riego por goteo. CENTA. Boletín técnico No 10

- Mendoza, Alirio Edmundo. (2009.pag 92) Manual técnico sistemas de riego por goteo en condiciones de ladera. IICA, Estelí
- BOMOHS. (2006). Hidráulica básica (diapositivas). Escuela Agrícola Panamericana. 108 diapositivas.
- Jaar José Antonio, Madero Jaime. (2007) Tecnologías para producir más. Agropecuaria del Campo. Nicaragua.
- Jara R Jorge. (2007 Noviembre) Bombas de regadío. Facultad de Ingeniería Agrícola. Universidad de Concepción.
- Ortega Leopoldo y Salgado Luis. (2001) Instituto de investigaciones agropecuarias INIA. Drenaje en suelo agrícola. INIA, Chile,
- Vargas Adrian. (2007) Uso del riego por goteo en el cultivo del café. Hidrorymca. S.A. 48 diapositivas
- Ruiz Francisco .() Guía para la instalación y mantenimiento de riego por goteo. Save the Children – USAID Nicaragua. 25 p.
- FINTRAC CDA. (2001 Abril 4 p) Boletín técnico de producción, Inyección de químicos o fertilizantes por el sistema de riego.
- FINTRAC CDA.(2001, Enero. 6 p) Boletín técnico de producción, Construcción de un filtro de arena de barril y la secuencia para su retrolavado..
- Obando Miguel. (2006 Junio) Guía técnica manejo y aprovechamiento de agua con fines agropecuarios. Seria técnica PASOLAC.