



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

INTA
Instituto Nicaragüense de
Tecnología Agropecuaria

Manual de Captación y Colecta de Agua



I. Introducción

El menú de tecnologías de diferentes alternativas de recolecta de agua, es realizado por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), en el marco del proyecto: “Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático a través de la Cosecha de Agua en Nicaragua” con el objetivo de compartir información, conocimientos y experiencias de los productores innovadores y del personal técnico de la institución que contribuya a promover el establecimiento, uso y mantenimiento de éstas tecnologías, sobre todo en las zonas secas y con carencias del recurso agua.

Este instrumento describe las diferentes alternativas, obras de captación y colecta de agua, proporciona información sobre los materiales necesarios, recomendaciones pertinentes para construir y conservar una obra determinada. Finalmente, promueve dichas alternativas como medidas que contribuyan a la adaptación, resiliencia a los efectos del cambio y la variabilidad climática de familias productoras.

II. Alternativa tecnológica aprovechando el agua de lluvia (captación y colecta de agua)

Sistema de captación de agua de techo

Descripción:

Esta tecnología permite captar el agua de lluvia, para utilizarla durante la época seca, ya sea para áreas pequeñas de riego o uso doméstico.

Esta alternativa está dirigida para zonas muy secas (zonas donde llueve poco) y existe la escasez de nacimientos o fuentes de agua como pozos y ríos. Por tanto se pueden aprovechar los techos de las viviendas.

El sistema de captación de agua de techo está compuesto por: área de captación, canal, filtro y estructuras de almacenamiento.

Existen diferentes tipos de estructuras de almacenamiento, utilizada con la captación de agua de techo.

Materiales:

Estructuras de almacenamiento y tubería de conducción o salida.

Esta depende del tipo de estructura que podamos construir.

A continuación se presentan las siguientes opciones:

2.1 Cisterna de ferrocemento



Cisterna de ferrocemento

- Hierro (varillas de 1/2 pulgada)
- Hierro (varillas para estribos) 1/4 pulgada
- Alambre de amarre
- Bolsas de cemento
- Piedrin
- Cedazo de metal 5 x 5 yarda
- Cal (repollo interior y exterior)
- Alambre galvanizado #12

- Clavos 2 1/2 libra
- Clavos de 3 pulgada
- Esponja de pulir
- Tubos PVC de 1/2 pulgada
- Pegamento PVC
- Impermeabilizante
- Tubos PVC de 2 pulgada y 6 metro de largo

- Llave de pase
- Codo PVC 2 pulgada
- Camisas (unión) de 2 pulgada
- Rollos de teflón 3/4 x 0.75 milímetro x 10 metro
- Piedra bolón para la base

2.2 Pilas de ladrillo y cemento

- **Ladrillos de barro**
- **Arena**
- **Cement**
- **Hierro (varillas de 1/2 pulgada)**
- **Hierro (varillas para estribos) 1/4 pulgada**
- **Alambre de amarre 7 libra**
- **Tubería PVC 2 pulgada x 6 SDR 41**
- **Pegamento PVC de 100 gramo**
- **Codo PVC 2 pulgada**
- **Camisas (unión) de 2 pulgada**
- **Rollos de teflón 3/4 x 0.75 milímetro x 10 metro**



2.3 Cisterna de ladrillo de barro

- **Cemento**
- **Arena**
- **Piedrín**
- **Varilla lisa 1/4 pulgada (6 metro)**
- **Cal (repollo interior y exterior)**
- **Alambre galvanizado #12**
- **Clavos 2 1/2 libra**



Cisterna de ladrillo de barro

- Clavos 2 pulgada
- Clavos de 3 pulgada
- Alambre de amarre
- Candado de 3 pulgada (caja de inspección)
- Esponja de pulir
- Manguera negra de 2 pulgada
- Pegamento PVC
- Ladrillo cocido de 12.5 x 25 x 5 centímetro
- Impermeabilizante
- Tubos PVC de 2 pulgada
- Llave tipo bola
- Llave de pase
- Pega PVC
- Codo PVC 2 pulgada
- Camisas (unión) de 2 pulgada
- Teflón 3/4 x 0.75 milímetro x 10 metro

Recomendaciones:

- Conservar el techo limpio y en buenas condiciones.
- Fijar bien los canales para evitar fugas de agua.
- Revisar y limpiar periódicamente el filtro y la estructura de almacenamiento.
- Revisar y reparar la estructura, en caso de que tenga fisuras.

III. Alternativas de recolecta de agua por escorrentía

3.1 Reservorio revestido con plástico

Descripción:

El reservorio revestido con plástico permite captar y acumular el agua reduciendo las pérdidas por infiltración. Su eficiencia y durabilidad es intermedia comparado con el reservorio revestido con cemento o impermeabilizado con arcilla u otro material.

El reservorio se construye semienterrado en el suelo, preferiblemente en la parte más baja de las fincas o parcelas, donde se unen o encuentren escorrentías de agua. En algunos se puede aprovechar las que provengan de manantiales u ojos de agua y en segundo lugar, las que se forman durante el invierno, utilizando una zanja de conducción realizada previamente para llevar el agua al reservorio. Dependiendo del tamaño y la cantidad de agua que se desea captar y la capacidad económica del o la protagonista, estas pueden servir para riego complementario, en períodos de canícula o época seca; también para suplir las necesidades de agua en ganadería.

Materiales:

la cantidad de materiales dependen del tipo de suelo y cantidad de agua que se quiera almacenar y de las características topográficas y tipo de suelo del sitio, donde establecerá la obra.

- Plástico calibre 1,000 micrones o plástico salinero 6,000 micrones
- Palas, cobas, piuchas, tela , sacos
- Hierro (dependiendo del tipo de suelo)
- Arena para hacer el traslape
- Tubo PVC para conducir el agua

Recomendaciones:

Se construye de preferencia en la parte más baja del terreno o parcela donde se unen o encuentren escorrentías de agua que se forman durante el invierno.

Para pegar el plástico realice la técnica del traslape con una plancha caliente (de carbón). Para pegar el plástico realice la técnica del traslape con una plancha caliente (de carbón).

El reservorio se construye semienterrado en el suelo, preferiblemente en la parte más baja de las fincas o parcelas, donde se unen o encuentren escorrentías de agua. En algunos se puede aprovechar las que provengan de manantiales u ojos de agua y en segundo lugar, las que se forman durante el invierno, utilizando una zanja de conducción realizada previamente para llevar el agua al reservorio. Dependiendo del tamaño y la cantidad de agua que se desea captar y la capacidad económica del o la protagonista, estas pueden servir para riego complementario, en períodos de canícula o época seca; también para suplir las necesidades de agua en ganadería.

Materiales:

la cantidad de materiales dependen del tipo de suelo y cantidad de agua que se quiera almacenar y de las características topográficas y tipo de suelo del sitio, donde establecerá la obra.

- Plástico calibre 1,000 micrones o plástico salinero 6,000 micrones*
- Palas, cobas, piuchas, tela , sacos*
- Hierro (dependiendo del tipo de suelo)*
- Arena para hacer el traslape*
- Tubo PVC para conducir el agua*

Recomendaciones:

Se construye de preferencia en la parte más baja del terreno o parcela donde se unen o encuentren escorrentías de agua que se forman durante el invierno.

Para pegar el plástico realice la técnica del traslape con una plancha caliente (de carbón). Para pegar el plástico realice la técnica del traslape con una plancha caliente (de carbón).

Para pegar el plástico realice la técnica del traslape con una plancha caliente (de carbón).



Reservorio revestido con plástico

3.2 Reservorio revestido de arcilla o cemento



Reservorio revestido con arcilla

Son depósitos formados artificialmente que se construyen cerrando la boca de un pequeño valle, micro cuenca, hondonada o vertiente, para lograr que mediante el escurrimiento se pueda crear el almacenamiento de agua, en algunos casos se utiliza maquinaria pesada para su construcción. Sin embargo; se tiene experiencia en la zona norte del país, donde productores lo construyeron con tracción animal.

El diseño del reservorio, debe realizarse, pensando que este puede ser abastecido de agua a través de zanjas de conducción o tuberías que logren llevar el agua proveniente de la lluvia. En otros casos el agua se capta de manantiales por medio de acequias (zanjas realizadas en las curvas a nivel).

Materiales:

- Retroexcavadora, compactadora.
- Si se utiliza tracción animal: bueyes, arado de vertedera, palas, covines, piochas, mazo.
- Material vegetativo para evitar que la escorrentía dañe los taludes (vetiver, gandúl, piña, caña dulce, taiwán, entre otros).
- Si el terreno presta las condiciones para realizar el revestido se utiliza arcilla.
- Si el terreno es pedregoso se debe utilizar cemento y arena para realizar el enchape.

Recomendaciones:

1. Antes de construir una obra de mayor extensión se recomienda que la tierra sea propia (tenencia de la tierra).
2. Selección del sitio: este se define tratando que la obra quede en una hondonada para captar el agua por escorrentía, siempre visualizando el enfoque de cuencas (parte alta, media y baja) con el fin de que el agua pueda ser trasladada fácilmente hacia la parcela.
3. Compactación: una vez realizada la excavación con maquinaria pesada y/o con tracción animal, esta debe ser compactada con el fin de que no se dé pérdidas por infiltración.
4. Impermeabilización: para garantizar pérdidas de agua por infiltración se debe impermeabilizar el terreno.
 - Si son suelos franco arcillosos, debe realizarse una mezcla con arcilla fina de zonas aledañas u otro tipo de material que nos sirva para la impermeabilización.
 - Si son suelos con alto contenido de piedra, se debe garantizar que la maquinaria que realice la excavación haga una trituración de las piedras, compacte y luego realice un enchape,

5. Protección: cercar el área para evitar el ingresos de animales que puedan dañar la obra, evitando exponer a los niños al peligro.

3.3 Lagunetas

Descripción:

Las lagunetas tienen diferentes formas, al igual que los reservorios. Estas se construyen con el apoyo de maquinarias, preferiblemente en la parte más baja de las fincas o parcelas, donde se unen o encuentren las escorrentías de agua que se forman durante el invierno.

Las lagunetas, se utilizan como abrevaderos y para el riego de cultivos, a continuación se describen los materiales necesarios para la construcción de estas.

Materiales:

- Retroexcavadora, compactadora ó tracción animal.
- Si se utiliza tracción animal: bueyes, arado de vertedera, palas, covines, pióchas, mazo.
- Alambre de púas calibre 12 o 13.
- Material vegetativo para evitar que la escorrentía dañe los taludes (vetiver, gandúl, piña, caña dulce, taiwán, entre otros)

Recomendaciones:

- Si los suelos son de textura franco o arenosos usar arcilla para impermeabilizar (ya sea de la misma parcela o de arcilla de zonas aledañas).
- También se puede impermeabilizar con cemento o piedra bolón para los taludes y el fondo de la laguneta.
- Proteja la laguneta del paso de personas y animales.



IV. Alternativas tecnológicas aprovechando las escorrentías superficiales después de un torrencial, manantiales o quebradas

4.1 Micropresa desmontable de sacos con arena y plástico

Descripción:

Este sistema de captación es de fácil construcción, solo requiere llenar los sacos de arena y se ubican dos filas en sentido transversal a la pendiente o a la corriente de la quebrada o río. Entre las dos filas de los sacos, se coloca el plástico que puede ser calibre 1,000 micrones o plástico salinero 6,000 micrones, para represar el agua.

El plástico debe colocarse entre las dos filas para evitar que el agua se filtre entre medio de los sacos. La cantidad de materiales depende del ancho de la red de drenaje (quebrada o manantial).



Micropresa desmontable de sacos con arena y plástico

Materiales:

- **Sacos**
- **Arena**
- **Plástico 1,000 micrones o salinero de 6,000 micrones**
- **Palas**
- **Tubos para conducir el agua hacia donde se va utilizar**

Recomendaciones:

- **De preferencia se ubican en sitios con pendientes menores a 15%, en caso de ser mayor, se debe reforzar el muro con mampostería o postes.**
- **Cuando se llenan los sacos de arena, se coloca el plástico entre las filas de los sacos. Con el fin de ir realizando el traslape.**
- **Se debe utilizar plástico negro, calibre 1,000 micrones ó de 6,000.**
- **Para que no haya pérdida por escorrentía en la parte inferior de la micropresa, en la primera fila de los sacos se coloca piedra bolón y se realiza un enchape con arena y cemento.**

4.2 Micropresa desmontable con piedra bolón, plástico y sacos

Descripción:

Este sistema de captación es de fácil construcción, solo requiere ubicar piedras de tipo bolón, de manera que el agua se logre almacenar para su posterior uso durante la época de verano. Generalmente se utiliza para abreviar animales en verano.

Materiales:



• Para este tipo de micropresa se utiliza la piedra bolón, la cual se coloca una sobre otra hasta formar un muro en sentido transversal a la pendiente o la corriente de la quebrada o río.

• Para reforzar la obra se colocan sacos de arena, traslapando el plástico entre las filas que se agregan en la parte superior.

Materiales:

- **Sacos**
- **Arena**
- **Plástico 1,000 micrones o salinero de 6,000 micrones**
- **Palas**
- **Tubos para conducir el agua hacia donde se va utilizar**

Recomendaciones:

- **De preferencia se ubican en sitios con pendientes menores a 15%, en caso de ser mayor, se debe reforzar el muro con mampostería o postes.**
- **Cuando se llenan los sacos de arena, se coloca el plástico entre las filas de los sacos. Con el fin de ir realizando el traslape.**
- **Se debe utilizar plástico negro, calibre 1,000 micrones ó de 6,000.**
- **Para que no haya pérdida por escorrentía en la parte inferior de la micropresa, en la primera fila de los sacos se coloca piedra bolón y se realiza un enchape con arena y cemento.**

4.2 Micropresa desmontable con piedra bolón, plástico y sacos



Descripción:

Este sistema de captación es de fácil construcción, solo requiere ubicar piedras de tipo bolón, de manera que el agua se logre almacenar para su posterior uso durante la época de verano. Generalmente se utiliza para abreviar animales en verano.

Materiales:

- **Para este tipo de micropresa se utiliza la piedra bolón, la cual se coloca una sobre otra hasta formar un muro en sentido transversal a la pendiente o la corriente de la quebrada o río.**
- **Para reforzar la obra se colocan sacos de arena, traslapando el plástico entre las filas que se agregan en la parte superior.**

Recomendaciones:

No se recomienda realizar esta obra en corrientes principales. Se recomienda utilizar cuando el sector hidrográfico, posee corrientes de orden 3,4 o 5 (el orden corresponde a la cantidad de corrientes que alimentan a la red principal). Tome en cuenta que al establecer la obra no afecte a los usuarios aguas abajo en el proceso de captación y almacenamiento de agua en pozos y acuíferos.

4.3 Micropresa desmontable para uso comunal (madera, hierro)



Descripción:

Es un sistema de captación de agua con infraestructura que puede ser desmontada para evitar que la corriente la dañe en épocas de lluvia. Es una obra de ingeniería que puede ser construida para retener volúmenes mayores de agua. Estas se construye utilizando madera, piedra, hierro galvanizado o perlines. Generalmente se realizan para uso agropecuario y para áreas mayores a una manzana.

Materiales:

Las necesidades de materiales externos son considerables, lo que demanda fuerte capacidad de inversión. La cantidad de materiales depende del ancho de la red de drenaje.

1. Arena
2. Cemento
3. Piedra
4. Tablones de madera

5. Hierro
6. Tubos de hierro galvanizado y/o perlines
7. Angulares
8. Pernos y alambre de amarre

Recomendaciones:

- Requiere de suficiente mano de obra para preparar las condiciones del lecho de la fuente para desviar el caudal y poder instalar la estructura metálica empotrada con mampostería.
- Esta tecnología demanda de buena capacidad económica por parte del productor.
- Para la construcción de la presa se debe seleccionar un lugar donde la pendiente no sea mayor del 15%.
- Con pendientes mayores, la presión del agua es mayor y puede causar daños a la estructura.

V. Alternativas tecnológicas y prácticas tradicionales innovadoras para conservar el agua y disminuir el proceso de erosión que provoca la escorrentía en los suelos



Acequia de infiltración y retención de agua

Descripción:

Las acequias se construyen siguiendo la curva a nivel para retener, conservar y ayudar a infiltrar el agua de lluvia que cae sobre las laderas o pendientes medias. Esta práctica se recomienda para zonas con precipitaciones medias a bajas. La distancia entre acequias depende de la pendiente.

Materiales:

1. Pala
2. Piocha
3. Aparato “A”
4. Estacas para marcar desnivel

Recomendaciones:

- Las acequias se limpian una o dos veces por año dependiendo de la cantidad de tierra sedimentada que la atasca.
- Se recomienda el establecimiento de barreras vivas en el borde superior de la zanja para atrapar el suelo con la barrera y lograr la infiltración del agua.
- El material arrastrado con las lluvias que se quede atrapado en la zanja, se puede mezclar con material orgánico en época seca utilizando de esta manera la zanja como abonera.



Zanja de almacenamiento y conducción de agua

5.2 Zanjas de almacenamiento y conducción de agua

Descripción:

Es una excavación longitudinal destinada a conducir y/o almacenar agua. Se realizan en las partes altas, donde se observa que se puede captar el agua y llevarla a través de la escorrentía hacia reservorios o estructuras de almacenamiento. Estas tienen varios propósitos, llevar una parte del agua hacia una estructura determinada, lleva los sedimentos y hojarasca en zonas bajas para que se incorpore al suelo, sirviendo como abono orgánico y logra que parte del agua se infiltre en el mismo, manteniendo la humedad en zonas aledañas.

Materiales:

- Pala, piocha, cobas
- Aparato “A”
- Cinta métrica
- Estacas para marcar desnivel
- Mazo para compactar

Recomendaciones:

- Construir las zanjas de conducción en terrenos con pendientes mayores para trasladar el agua hacia las zonas más bajas y en una estructura de almacenamiento de agua.
- Sobre la línea, se marca el ancho de la zanja de infiltración, tomando en cuenta el largo que llevará esta.
- Se excava la zanja hasta una profundidad de 60 centímetro. Luego, se ensancha la parte superior para evitar que caigan las paredes (o taludes).
- La tierra que se saca de la zanja de infiltración debe depositarse en la parte baja, formando un pequeño camellón. La tierra se debe depositar a unos 20 centímetro (1 cuarta) de distancia, para que no caiga de nuevo en la misma.

5.3 Diques o baterías de diques de infiltración



Batería de diques
de infiltración

Descripción:

Son muros de piedra o de madera construidos en forma de media luna, siguiendo las curvas a nivel, en terreno con pendientes. Sirven para retener el agua de lluvia que forman las cárcavas, reduce la velocidad de la escorrentía, ayuda en el proceso de infiltración en el suelo, almacenamiento y disposición de agua para los cultivos, detiene la tierra y otros sedimentos que son arrastrados por la lluvia. Con el transcurso de los años, en esos diques se forman terrazas fértiles donde se pueden plantar frutales, caña, u otra material prenderizo para amarrar y proteger el suelo.

Cuando se construyen con madera se utilizan estacas gruesas perpendicularmente.

Las dimensiones y distancia entre los diques dependen de la profundidad y pendiente que tenga la cárcava. Al controlar estas, se pretende establecer el equilibrio en el cauce de las aguas. La construcción de los diques debe ser parte de un plan más integral del manejo y de protección de la cuenca. El control de la erosión y de la escorrentía en la superficie de las laderas a los lados de la cárcava, es parte esencial para la recuperación del terreno erosionado.

Materiales:

- Piedras, postes prenderizos o madera gruesa
- Pala, piocha, cobas
- Aparato "A"
- Cinta métrica
- Estacas para marcar desnivel

Recomendaciones:

- **La construcción debe iniciar en la cabecera de la cárcava.**
- **Los diques se hacen con las estacas enterradas en alineación vertical a lo ancho de la cárcava, formando una barrera en forma de media luna.**
- **Se colocan las piedras más grandes o estacas más gruesas en medio del cauce, pero no deben salir más de 1 metro sobre el fondo del cauce.**
- **En medio de cada dique se dejan piedras más pequeñas o estacas más cortas que sirven de vertedero. El vertedero permite la salida en forma controlada de las aguas acumuladas por el dique.**

6 La construcción debe iniciar en la cabecera de la cárcava.

7 Los diques se hacen con las estacas enterradas en alineación vertical a lo ancho de la cárcava, formando una barrera en forma de media luna.

8 Se colocan las piedras más grandes o estacas más gruesas en medio del cauce, pero no deben salir más de 1 metro sobre el fondo del cauce.

9.1 Captación de agua por bacheo

Descripción:

Esta práctica se utiliza en zonas con pendientes altas y medias. Su objetivo principal es disminuir la escorrentía, el proceso de sedimentación y almacenamiento de agua en el suelo, mitiga los efectos de la sequía en zonas secas.

El bacheo consiste en el diseño y trazado de surcos en contornos provistos de baches o compartimentos para retener el agua de lluvia.



Materiales:

- Pala
- Piocha
- Cobas
- Aparato “A”
- Cinta métrica
- Estacas para marcar desnivel

Recomendaciones:

- Las zanjas de infiltración con bacheo se recomiendan realizar en zonas con pendientes medias a altas.
- En la zanja o acequia, se realizan tabiques o baches para minimizar la saturación y carcasas al momento de un torrencial. El objetivo del bacheo es que el agua quede retenida en la zanja, pueda infiltrarse en la parte inferior y mantener la humedad.
- En suelos con pendiente media y donde se utiliza el arado, se construyen en surcos con un promedio de 7 metro y en pendientes mayores al 20% se utilizan a una distancia de 5 metro.
- La medida de los baches depende del tipo de cultivo y de la pendiente del terreno, Las dimensiones puede ser de 0.35 hasta 0.75 metro de ancho.

VI. Protección de zonas de recarga y fuentes de agua

6.1 Zonas de recarga

Descripción:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea com Estas zonas deben de ser protegidas con obras físicas y agronómicas para garantizar el almacenamiento de agua en el suelo y los mantos acuíferos.

Recomendaciones para la protección de zonas de recarga:

- **Son dos las zonas de protección directa: la zona de recarga y la zona de descarga (captación).**
- **Se debe proteger la parte alta y media de la zona de recarga, principalmente donde se presenta una hondonada donde convergen las aguas. La protección de estas puede ser con mantenimiento de cobertura vegetal, manejo de regeneración natural, reforestación y cercado.**
- **Las zonas de descarga pueden ser: diques de derivación, tanques de almacenamiento, pozos y zonas de captación de manantiales y su protección es igual que la zona de recarga.**

6.2 Fuentes de agua

En general, si nos referimos a todas las fuentes de agua, podríamos encontrar variadas alternativas; según el tipo de fuente, según su uso o según su origen. En este caso podemos diferenciar las fuentes de agua superficial y las subterráneas.

2.1 Fuentes de agua superficial

Ríos, reservorios, lagos y mares, aún cuando los mares de agua dulce o son frecuentes, tienen su importancia para algunos países en el mundo.

2.2 Fuentes de agua subterránea

Manantiales, acuíferos, flujo subsuperficial; estos últimos explotados mediante pozos o excavaciones.

6.3 Zonas de protección de fuentes de agua

Para las fuentes de agua con salidas superficiales, las zonas de protección son:

Zona Inmediata:

Zona del sitio propio y sus áreas bien cercanas a la captación.

Zona Próxima:

Zona cercana más allá de la captación.

Zona Lejana:

Se refiere a las zonas alejadas de la fuente y corresponde a las zonas de recarga que deben tener mayor atención en el manejo y protección.

Recomendaciones para la protección y conservación de zonas de recarga y fuentes de agua:

- Demarcación física ó cercado.
- Realice obras de conservación de suelos y aguas.
- Protección y manejo sostenible de las mismas (manejo de cobertura vegetal, regeneración natural, reforestación, cercado, uso de prácticas conservacionistas y tecnologías limpias).
- Mantenimiento y limpieza permanente.
- Rotulación indicativa de áreas de protección y críticas.
- Demarcación física .

Materiales a utilizar en protección de fuentes de agua y zonas de recarga:

- Alambre de puas calibre 12 pulgada
- Especies frutales y forestales
- Pala
- Piocha
- Cobas
- Leguminosas arbustivas
- Cercas vivas

VII. Sistemas de riego de baja presión que se pueden utilizar con tecnologías de colecta de agua

El riego es la solución para el cultivo en época seca o para la etapa inicial de aquellos que se siembran un poco antes de iniciar el invierno.

Sistema de riego por goteo



Sistema de riego por goteo

Con el sistema de riego por goteo sólo se humedece una parte del suelo, donde la planta obtiene el agua y los nutrientes que necesita. Estas características del riego por goteo nos dan una serie de ventajas, tanto agronómicas como económicas y ambientales.

El riego por goteo consiste en aplicar el agua gota por gota, directamente al pie de cada planta.

El riego por goteo consiste en aplicar el agua gota por gota, directamente al pie de cada planta.

El agua es llevada a través de tuberías o mangueras plásticas, que se distribuyen en toda la parcela, a lo largo de cada surco.

Las mangueras o cintas tienen pequeños hoyitos, que son emisores o goteros integrados, por donde el agua sale. A cada planta le corresponde un hoyito o gotero que es el encargado de mantener la humedad en la zona donde las raíces crecen.

Las mangueras o cintas con goteros integrados ya vienen fabricadas con una distancia determinada entre uno y otro gotero.

La idea es obtener una franja continua de humedad, de tal manera que la zona radicular de todas las plantas estén húmedas de acuerdo a su necesidad.

Los materiales para un sistema de riego, dependen de las condiciones del terreno, del tipo de fuente de agua, del área a regar y la topografía (esta última determina el diseño).

Algunos productores han innovado sistemas de riego por goteo con material desechables como botellas plásticas u otros.

A) Para determinar el agua que podemos captar y almacenar desde un techo o una obra ingenieril:

- *Se debe conocer el largo y el ancho del techo o ya sea el área de la superficie de captación.*
- *La cantidad de agua que se precipita en un torrencial (pluviómetro) en milímetros.*
- *Luego esta se convierte de milímetro (mm) a metro (m).*

Ejemplo:

1. En un área del techo sea de 8 metro de largo y 5 metro de ancho; equivale a 40 metro cuadrado.
2. Una lluvia fuerte de 1 hora puede ser de 20 milímetro es igual a 0.02 metro.
3. Se multiplica el área del techo por la cantidad de agua caída en esa área= 40 metro cuadrado x 0.02 metro = 0.8 metro cúbicos (800 litro) o sea 4 barriles.

En forma de cilindro:

- Tiene base circular
- Su fórmula es : Volúmen = Área de la base x la altura $V = \pi \times r^2 \times h$



En forma de paralelogramo:

La base es rectangular.

Volumen = Área de la base x la altura

En forma de trapecio:

La fórmula para calcular el volumen de agua que alcanza en un recipiente en forma de trapecio es la siguiente:

$V = \text{Volúmen (m}^3\text{)}$

$B = \text{Base mayor (m)}$

$b = \text{Base menor (m)}$

$h = \text{Altura (h)}$

