

DIPLOMADO

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria



MÓDULO 1: Riego eficiente en los cultivos

TEMA 8: Cálculo del volumen de agua en obras de cosecha de agua

Universidad Nacional Agraria

Diplomado TECNOAGRO 2025

Tecnologías para mejorar la producción y
productividad agropecuaria – IV Edición

Modulo: Riego eficiente en los cultivos

TEMA 8: Cálculo del volumen de agua en obras de
cosecha de agua

Facilitador: Harvin Bonilla

Marzo, 2025

Tabla de contenido

I. Introducción.....	3
II. ¿Qué es la escorrentía y por qué es importante saber de ella?	5
III. ¿Qué es el volumen y por qué es importante llevar registro de este?.....	7
IV. Factores que influyen en el volumen de agua de una obra de cosecha de agua	8
V. Métodos para realizar aproximación del volumen de agua nuestra cosecha de agua.....	9
a. Volumen de agua de una obra de cosecha circular	9
b. Volumen de agua de una obra de cosecha rectangular	11
VI. Consideraciones finales.....	13
VII. Preguntas Orientadoras	14
VIII. Referencia Bibliografía consultada	14

I. INTRODUCCIÓN

¡Bienvenidos al mundo del cálculo del volumen de agua en obras de cosecha de agua! El agua es un recurso esencial para nuestras actividades agrícolas y ganaderas. Comprender el ciclo hídrico nos permite aprovecharla de manera más eficiente. Este ciclo describe cómo el agua se mueve continuamente entre la superficie terrestre y la atmósfera, pasando por procesos como evaporación, condensación, precipitación e infiltración. Por ejemplo, el agua de lluvia que cae sobre nuestros campos puede ser absorbida por el suelo, utilizada por las plantas o fluir hacia ríos y lagos.

En nuestras unidades de producción, la gestión adecuada del agua es clave para garantizar cosechas saludables y sostenibles. Esto se puede lograr a través de un uso racional del recurso agua de manera tal que se puede aprovechar no sólo la lluvia, sino también otros componentes como la escorrentía, esa agua que se produce después de una lluvia y que transita sobre el terreno.

Para ello, podemos recurrir a prácticas tales como cosechas de agua, infiltración de aguas a través de zanjas, obras de conservación de agua y suelo, sistema de riego eficientes, entre otros. Al implementar estas prácticas, podemos asegurar que nuestras plantas reciban el agua necesaria, incluso durante períodos secos.

La administración eficiente del agua también nos ayuda a reducir costos y aumentar la productividad. Al evitar el desperdicio y mejorar la recolección, el almacenamiento y la distribución del agua, optimizamos su uso y protegemos este recurso vital para futuras generaciones, particularmente en zonas donde por su ubicación geográfica en nuestro país, reciben poca cantidad de lluvia (corredor seco).

Sin embargo, en Nicaragua enfrentamos desafíos en la gestión del agua, como la variabilidad climática y la contaminación de fuentes hídricas. Estas limitaciones pueden afectar la disponibilidad y calidad del agua para nuestras actividades productivas. Por ello, es fundamental adoptar prácticas sostenibles, realizar monitoreo de la cantidad de agua que contamos y estar informados sobre las políticas y programas de nuestro buen gobierno relacionados con la gestión del agua.

En el presente documento se abordarán temas tales como: esorrentía, importancia de determinar el volumen de agua, factores que influyen en la modificación del volumen de agua, volumen de agua de nuestras cosechas de agua y métodos para realizar una aproximación dicho volumen.

II. DESARROLLO

¿Qué es la escorrentía y por qué es importante saber de ella?

La escorrentía es el agua que, al caer la lluvia, no se absorbe en el suelo y fluye sobre el terreno o superficie. Este proceso puede ser tanto una oportunidad como un reto para los protagonistas, ya que influye en la disponibilidad del agua para el riego y en la salud del suelo.

Figura 1. Proceso de escorrentía en una parcela.



Conocer la escorrentía es fundamental para aprovechar el agua de lluvia de manera eficiente. Cuando se entiende cómo se mueve el agua en el terreno, es posible diseñar sistemas de captación y almacenamiento que ayuden a regar los cultivos en épocas de sequía, reduciendo la dependencia de fuentes externas, estas constituyen nuestras obras de cosecha de agua.

Diversos factores influyen en la formación de la escorrentía. Entre ellos se encuentran la intensidad y duración de la lluvia, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal y el tipo de suelo (si

es arena, limo o arcilla, también conocida como barro). Por ejemplo, en terrenos con poca vegetación o suelos compactados, el agua tiende a desplazarse más rápidamente, lo que puede provocar erosión y pérdida de nutrientes.



Figura 2. Obra de cosecha de agua.

Una correcta gestión de la escorrentía también implica prevenir problemas asociados, como la erosión del suelo o el encharcamiento. Con prácticas adecuadas, como la siembra de coberturas vegetales y la construcción de zanjas de infiltración, se puede aprovechar este recurso y, al mismo tiempo, proteger la tierra y mejorar la calidad del agua.

Por tanto, nuestras cosechas de agua recolectan el agua de la escorrentía que se produce después de una lluvia y la almacenan, de manera que podamos usar esa agua en momentos posteriores, lo que hacemos es "ahorrar agua para el futuro".

III. ¿Qué es el volumen y por qué es importante llevar registro de este?

El volumen se refiere a la cantidad de agua que se puede almacenar en un sistema, como un tanque o una represa, y es un dato fundamental para conocer cuánta agua tenemos disponible. Medir este volumen nos permite gestionar correctamente nuestras obras de cosecha de agua, asegurando que se aproveche al máximo el recurso durante períodos de lluvia y se tenga suficiente para los momentos con menor cantidad de lluvia.

Para obtener el volumen de nuestra cosecha de agua es necesario estimar el área de nuestro espejo de agua (la superficie que forma el agua en la parte superior, el cual conceptualmente es un polígono) y la profundidad del agua, esto generalmente se expresa en metros cúbicos. En la figura 3 se indica cada uno de estos conceptos.

Así, llevar registros precisos del volumen almacenado en nuestras cosechas de agua es esencial en este ejercicio de gestionar nuestro recurso, ya que permite hacer un seguimiento de la cantidad de agua recolectada en cada temporada. Con estos datos, es posible detectar problemas en el sistema de captación, ajustar las estrategias de riego y planificar el mantenimiento de las infraestructuras, lo que contribuye a un uso más eficiente y sostenible del agua.



IV. Factores que influyen en el volumen de agua de una obra de cosecha de agua

En una obra de cosecha de agua, diversos factores pueden modificar el volumen final almacenado, reduciéndolo o aumentando su disponibilidad. Dos de los procesos más importantes son la evaporación e infiltración. La evaporación ocurre cuando el agua se transforma en vapor debido a la acción del sol y el viento, lo que provoca una pérdida gradual del agua almacenada, especialmente en días calurosos y con baja humedad.

Por otro lado, la infiltración se refiere al proceso en el que el agua se filtra a través de los materiales de la estructura o del suelo. Aunque esta filtración puede ser beneficiosa para recargar los acuíferos, en el contexto de una obra de cosecha de agua puede representar una pérdida del volumen destinado al riego o al

consumo. La cantidad de agua que se infiltra depende del tipo de suelo, su compactación y la presencia de capas impermeables o drenantes.

Medidas como cubrir los depósitos o mejorar la impermeabilización de las estructuras pueden ayudar a minimizar estas pérdidas. De esta forma, se puede optimizar el uso del agua recolectada y asegurar una mayor disponibilidad durante un buen tiempo.

V. Métodos para realizar aproximación del volumen de agua nuestra cosecha de agua

Los métodos a continuación descritos constituyen una aproximación, por cuanto se hacen simplificaciones del proceso, ya que un cálculo más exacto implica el uso de herramientas más especializadas. No obstante, a pesar de ello, llevar el registro de esto facilita la gestión del recurso almacenado.

De esta manera, lo que se hace para determinar el volumen de de agua de nuestra cosecha de agua es usar figuras geométricas más o menos sencillas (círculos, elipses, rectángulos) de aplicar en campo a través del uso de cinta diamétrica, cinta métrica, vara graduada localizada al centro de la obra de cosecha de agua que llamaremos baliza.

a. Volumen de agua de una obra de cosecha circular

Para calcular el volumen de una cosecha de agua en una estructura circular, primero debemos conocer el diámetro de nuestra obra, para ello, nos ubicamos al centro de esta y medimos con una cinta diamétrica la distancia entre un punto y otro, tal y como se indica en la siguiente figura.



Figura 4. Diámetro de una obra de cosecha de agua circular.



En este caso, la base es un círculo, y el área se calcula dividiendo por dos el resultado obtenido del diámetro (esto es el radio), luego se multiplica por sí mismo y por 3.14.

El siguiente paso es determinar la altura o profundidad de la cosecha, que es la medida desde la base de la obra hasta el nivel del agua, para ello, hacemos lectura de nuestra baliza o vara graduada. Con esta medida, podemos calcular el volumen total almacenable multiplicando el área del anterior paso por la profundidad del agua.

Por ejemplo, si nuestra obra de cosecha de agua tiene un diámetro de 20.5 m y una profundidad

Figura 5. Baliza \circ de 1.4 m, el área aproximada del espejo de vara graduada.

nuestro espejo de agua sería:

$$r = (20.5 \text{ m}/2) = 10.25 \text{ m}$$

Ahora calculamos el área multiplicando por si mismo el radio (elevar al cuadrado) y por 3.14:

$$A = 3.14 \times 10.25 \text{ m} \times 10.25 \text{ m} = 329.90 \text{ m}^2$$

Para obtener el volumen, multiplicamos el anterior resultado por la profundidad del espejo del agua, que es de 1.4 m:

$$V = 329.90 \times 1.4 \text{ m} = 461.86 \text{ m}^3.$$

Es decir, al nivel donde está el agua, la obra de cosecha de agua tiene una capacidad de unos 461.86 m³ o lo que es lo mismo, 461 860 Litros de agua (multiplicamos por mil el volumen de la anterior operación para convertir m³ a litros de agua).

Finalmente, algunas modificaciones de este método es que nuestra obra de cosecha de agua tenga forma ovalada. En este caso se puede medir dos diámetros (la parte más larga llamada eje mayor y la menos alargada llamada eje menor). Para obtener el área de esta superficie se puede promediar (sumar ambos valores y dividir por dos), esto sería el diámetro ajustado, luego se sigue con el resto de pasos, dividiendo por dos para obtener el radio, elevando al cuadrado y multiplicando por 3.14 para obtener el área, a

continuación, se multiplica por la profundidad del agua y se obtiene el volumen.

b. Volumen de agua de una obra de cosecha rectangular

Para calcular el volumen de agua de una obra de cosecha de agua rectangular, es necesario medir tanto el largo como el ancho de nuestra obra.

El procedimiento es similar al anterior tipo de obra, por cuanto se necesita calcular el área del espejo de agua y luego, la profundidad de la cosecha de agua, la única variación es que dicha área se obtiene multiplicando el largo por el ancho del rectángulo. Posteriormente, este resultado se multiplica por la profundidad del agua medido en nuestra baliza o vara graduada.

Por ejemplo, si hemos medido que nuestra obra de cosecha de agua tiene un largo de 30 m y un ancho de 20 m, y su profundidad medida en la vara graduada nos dio 1.4 m, entonces calculamos su área como:

$$A = 30 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$$

Figura 6. Medición de una obra de cosecha de tipo rectangular.

Finalmente, para calcular su volumen sólo necesitamos multiplicar el área por la profundidad, tal y como se detalla a continuación:

$$V = 600 \text{ m}^2 \times 1.4 \text{ m} = 840 \text{ m}^3$$



El volumen de agua almacenado en nuestra cosecha de agua es de 840 m^3 , equivalente a $840\,000 \text{ L}$ de agua, disponible para nuestros cultivos o animales.

VI. Consideraciones finales

- ✓ Hemos explorado los aspectos fundamentales del cálculo del volumen de agua en obras de cosecha de agua, estas aprovechan el agua de escorrentía para recolectar y almacenar agua. Esta agua puede ser medida en forma de volumen. Esto nos facilita el proceso de gestión y planificación del recurso destinado a las actividades agrícolas y/o pecuarias.

- ✓ ¡Continúa aprendiendo y mejora tus practicas!, recuerda combinar las cosechas de agua con otras estrategias para optimizar el recurso agua, como lo son las obras de conservación de agua y suelo, obras para infiltración, manejo de zonas de recarga hídrica, calidad de agua, entre otros. Mantente actualizado sobre las nuevas tecnologías y técnicas de manejo y recuerda que esto lo puedes lograr siguiendo cada uno de los programas de **TECNOAGRO“Tecnologías para mejorar la producción y productividad agropecuaria”**

VII. Preguntas Orientadoras

- ¿A qué le llamamos agua de escorrentía y por qué es importante?
- ¿Por qué es importante conocer el volumen de agua en una obra de captación?
- ¿Cuál es el procedimiento para calcular el volumen de una obra de cosecha circular o rectangular?
- ¿Cuánta es el agua que se evapora en una obra de cosecha de agua?

VIII. Referencia Bibliografía consultada

Gámez, W. (2010). *Texto básico de hidrología* (1a ed.). Universidad Nacional Agraria (UNA).

Hirozumi, K. (Ed.). (2015). *Guía práctica para cosecha agua de lluvia*. JICA, Gobierno de la República de Ecuador. https://www.jica.go.jp/Resource/project/ecuador/001/materials/ku57pq000011cym2-att/water_harvest_sp.pdf

Manual de captación y cosecha de agua. (2023). Gobierno de la República de Nicaragua.

<https://inta.gob.ni/wp-content/uploads/2023/11/MANUAL-DE-CAPTACION-Y-COLECTA-DE-AGUA.pdf>

#2025
AVANZANDO EN
NUESTRO PAÍS

4619
SEÑALES
2025
Más Alta



CNU
Consejo Nacional de Universidades

UALN
Universidad Abierta en Línea de Nicaragua
¡Únete a Nosotros!



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

UNA
¡Líder en Ciencias Agrarias!

CNU
Consejo Nacional de Universidades

UALN
Universidad Abierta en Línea de Nicaragua
¡Únete a Nosotros!

DIPLOMADO

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad
Agropecuaria

