



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

INTA
Instituto Nicaragüense de
Tecnología Agropecuaria

PRÁCTICAS Y TECNOLOGÍAS PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE HUMEDAD DEL SUELO PARA ENFRENTAR LA SEQUIA



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

f w i s X y j
www.inta.gob.ni

INTRODUCCIÓN

Dado que la agricultura depende directamente de las condiciones ambientales, los impactos del cambio climático sobre ella se están haciendo cada vez más evidentes. En este sentido se hace necesario fortalecer las prácticas agroecológicas para la adaptación al cambio climático, está comprobado que pueden favorecer a los agricultores y agricultoras a prevenir y enfrentar los efectos adversos de cambio climático al medio ambiente, a la salud de las familias productoras, a superar las limitaciones físicas y ambientales de las áreas expuestas, mejorar la productividad de las parcelas y por ende los ingresos económicos y seguridad alimentaria y nutricional, apoyarlos en una mejor adaptación a la variabilidad climática. Estas prácticas y tecnologías pueden ser manejados por los mismos productores y productoras, con sus propios recursos en las fincas, para alcanzar la sostenibilidad ambiental, social e económica.

Uno de los efectos más recurrentes de la variabilidad climática es la sequía, déficit hídrico y la falta de agua disponible en los suelos. Para tal fin, el Instituto Nicaragüense de Tecnologías Agropecuarias (INTA), pone en las manos de técnicos, productoras y productores, esta cartilla de tecnologías y prácticas agroecológicas para el manejo de humedad en los suelos, que contribuyan a asegurar la productividad de los cultivos, seguridad alimentaria y nutricional y fortalecer la aplicación y adopción de estas prácticas ante los efectos del Cambio Climático.

MANEJO ADECUADO DE RASTROJOS EN CERVO Y MINIMA LABRANZA

El manejo de rastrojos consiste en aprovechar los residuos que quedan después de la cosecha. Los rastrojos retienen una buena parte del nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, que los cultivos extraen del suelo, también son una buena fuente de materia orgánica, cuando los rastrojos se descomponen abonan los cultivos, aumentando la producción y reducen las pérdidas de suelo por erosión hídrica y eólica casi en su totalidad.

El INTA no recomienda la quema de los rastrojos por lo siguiente: se disminuye la materia orgánica del suelo, hay menor retención de humedad; mayor compactación, se reduce la vida de los microorganismos en el suelo; mucha pérdida de nutrientes como el nitrógeno, fósforo, potasio y azufre, sobre todo la pérdida de suelo causada por el agua o el viento es muy alta.

El 25% de los rastrojos se transforman en materia orgánica del suelo, e incrementa la Humedad Volumétrica del suelo hasta 140-300 m³/ha.



LABRANZA MÍNIMA CON MULCH

La labranza mínima con mulch, también llamada labranza de conservación, consiste en realizar laboreo del suelo con un pase de arado o con una raya de siembra, estableciendo surcos solo donde se va a colocar la semilla. Se dejan los residuos de la cosecha anterior al menos un 30% en la parte superficial, no se queman, sino que se utilizan como mulch.

Se recomienda para siembra de maíz, frijol, arroz, maicillo y algunas hortalizas en terrenos de laderas.



CERO LABRANZA (*Siembra Directa*)

No se prepara el suelo. La siembra se realiza sobre los rastrojos del cultivo anterior al espeque, o mecanizadamente con la sembradora. Las malezas se controlan chapeándolas con machete para no aflojar el suelo, y se dejan intactas las raíces para que amarr en el suelo.

▶ **ABONOS VERDES**



Son plantas de leguminosa de rápido crecimiento, que de manera individual o mezclada en la parcela que se incorporan en el suelo al iniciar su floración.

Las especies más usadas son: frijol Mungo, Caupi (1,5 - 2 meses), Canavalia, (2-3 meses); Mucuna o frijol terciopelo (más de 3 meses).

¿ **Cómo contribuye a la conservación de humedad y adaptación al cambio climático la aplicación de lombrihumus al suelo** ?

1. Incorporan y enriquecen el suelo con nitrógeno atmosférico
2. Mejora fertilidad, propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
3. Mejora humedad, aireación y temperatura del suelo.
4. Sirve de alimento para microorganismos del suelo.
5. Evita lavado de nutrientes
6. Suprime crecimiento de malezas.
7. Actúan como cobertura del suelo protegiéndolo de la acción directa de la lluvia y el viento.
8. Reduce el uso de agroquímicos para fertilización del suelo.
9. Contribuye a la acumulación paulatina de materia orgánica en el suelo.

► **LOS ABONOS ORGÁNICOS:**

Los abonos orgánicos son todos los materiales que provienen de origen animal o vegetal que se pueden descomponer por la acción de los microorganismos y acción del ser humano.

Existen muchos tipos de abonos orgánicos, pero los más usados en Nicaragua son: Abonera ó Compost, Gallinaza, Estiércol bovino y de cabras, Bocashi, lombrihumus, pulpa de café.



COMPOST

Abono orgánico sólido, producto del proceso de la descomposición de los desperdicios orgánicos en el cual, la materia vegetal y animal se transforman en abono orgánico, se usan materiales como hojarasca, desperdicios de comida, estiércoles, pasto, etc. El proceso de descomposición de los materiales se acelera, cuando se inoculan con microorganismos eficientes de montaña (EM)



1. Compost ó abonera preparada



2. Abonera o compost a base de basura

► LOMBRIHUMUS

Es un abono orgánico de alta calidad en , nutrientes, producido a base de la lombriz de tierra en condiciones de cautiverio, para transformar mediante residuos y producir un bio fertilizante llamado “lombrihumus”,

► **Sustratos para la crianza y alimentación de lombrices**

Estiércol de conejos, de bovinos, de equinos, de ovinos, de caprinos. No se debe utilizar gallinaza porque se calienta rápidamente por el calcio que contiene y puede causar la muerte de las lombrices debido a las altas temperaturas.



¿ **Cómo contribuye a la conservación de humedad y adaptación al cambio climático la aplicación** ?

1. Como abono orgánico, aumenta la retención de humedad en el suelo.
2. Mejora estructura y capacidad de infiltración del suelo a mediano plazo.
3. Contribuye a mejorar suelos pedregosos y no pedregosos.
4. Contribuye a la fertilidad del suelo.
5. Evita lavado de nutrientes
6. Mejora disponibilidad de nitrógeno a corto plazo.
7. Estimula crecimiento radicular de las plantas.
8. Mejora aireación, porosidad y permeabilidad del suelo.

► **La pulpa de Café como abono orgánico**

Es el abono orgánico que se utiliza de la descomposición de la pulpa de café, representa el 40% del total del fruto en residuo de cosecha y es foco de contaminación de fuentes de agua en las zonas cafetaleras, por el uso inadecuado. Es un abono orgánico rico en Nitrógeno (N) y Potasio (K). Una tonelada de abono orgánico a base de pulpa de café contiene aproximadamente 2 a 3 qq de urea y de muriato de potasio por tonelada.



¿ **Cómo contribuye a la conservación de humedad y adaptación al cambio climático la aplicación de lombrihumus al suelo?**

- Aumenta la capacidad del suelo para retener el agua.
- Es fuente importante de micro y macro nutrientes, especialmente de N, P, K y S
- Actúa como agente quelatante del aluminio.
- Mejora la capacidad de intercambio del suelo.
- Mejora la cohesión y estabilidad de los agregados del suelo.
- Disminuye la densidad aparente.

- Es fuente energética de los microorganismos, por sus compuestos de carbono.
- Estimula el desarrollo radicular y actividad de los macro y microorganismos.

● **Los abonos orgánicos deben aplicarse cuando están maduros o bien descompuestos. Existen tres formas de aplicación de los abonos orgánicos:**

1. Durante la preparación de suelos, al voleo con su debida incorporación
2. Después de la siembra o al momento del transplante eb frutales y musáceas, en chorro al fondo o al lado del surco.
3. En cultivos que se siembran en bancales como la zanahoria, la cebolla y otras hortalizas, los abonos orgánicos se recomiendan aplicar al voleo en el bancal y luego enterrarlos con azadón.

▶ MICORRIZAS

Las micorrizas son hongos que se asocian con las raíces de las plantas y ayudan a la absorción de nutrientes y agua por parte de las plantas. También aumentan la resistencia de las plantas a momentos de estrés hídrico. Además, las micorrizas pueden ayudar a la planta a absorber el fósforo mineral que es poco asimilable por las plantas.

La dosis de aplicación de los abonos orgánicos depende de: el contenido de nutrientes en los abonos orgánicos, el tipo del cultivo y de la fertilidad del suelo. Comúnmente de 3 a 4 lbs por m².



LABRANZA EN CONTORNO O EN CURVAS A NIVEL

Consiste en labrar el suelo, sembrar y realizar todas las labores siguiendo las curvas a nivel. Se combina con diferentes obras de conservación de suelos (barreras vivas y muertas, terrazas, zanjas de ladera, etc.) con esto se logra un mejor control de la pérdida o arrastre del suelo.

Las curvas a nivel son líneas que se trazan en contra de la pendiente y tienen la misma altura

Labranza en contorno siguiendo las curvas a nivel.

► BARRERAS VIVAS

Son hileras densas de plantas colocadas en curvas a nivel, la distancia entre barreras depende de la inclinación del terreno y del tipo de suelos. La combinación más frecuente es con zanjas de laderas, para proteger el borde superior de ellas. También con barreras muertas de piedras. Reducen la velocidad del agua en la ladera, Ayudan a retener el agua y evitar la pérdida del suelo en las zonas de laderas, Forman poco a poco terrazas entre las barreras.



► **BARRERAS MUERTAS**

Son muros de piedras colocados en curvas a nivel y a distancia determinada, dependiendo de la inclinación de la ladera. Reducen la velocidad del agua en la ladera, Ayudan a retener el agua y evitar la pérdida del suelo en las zonas de laderas, Forman poco a poco terrazas entre las barreras.



► **BARRERAS MUERTAS**

de acuerdo a la inclinación del terreno También denominadas zanjas de ladera, en zonas secas tienen el objetivo de cosechar agua en la ladera para ponerla a disposición de los cultivos, son construidas en curvas a nivel y a una distancia determinada.

DIQUES DE CONTENCIÒN

Son muros de piedras, de postes o de cualquier otro material, capaz de retener el agua y la tierra que es arrastrada por la lluvia en las zanjas o canales que se forman dentro de las parcelas. Se construyen perpendicularmente y de forma de media luna.

El tamaño y la distancia entre los diques dependen de la profundidad de las zanjas y la inclinaci3n del terreno



Terrenos poco inclinados

- Distancia entre diques de 4 a 12 metros

Terrenos medianamente inclinados

- Distancia entre diques de 2 a 4 metros

Terrenos muy inclinados

- Distancia entre diques de 1.3 a 2 metros.

El control de la p3rdida de suelo en la parte alta y a los lados de las zanjas es esencial para la recuperaci3n y la conservaci3n del suelo en las parcelas.



SISTEMA AGROFORESTALES, ÁRBOLES DISPERSOS EN ASOCIO CON CULTIVOS y QUESUNGUAL

Son los Sistemas de Mayor Resiliencia ante el Cambio Climático, consiste en seleccionar una determinada cantidad de árboles en la parcelas que han quedado en descanso o en barbecho, se asocian principalmente con los granos básicos, esta es una alternativa sostenible a la práctica de agricultura migratoria (roza + tumba + quema) sobre todo para frenar el avance de la frontera agrícola y la destrucción de los recursos naturales.

Actualmente este sistema agroforestal se está combinando con otras prácticas de conservación de suelos y agua como abonos verdes, barreras muertas, manejo de rastrojos, diques de contención, construcción de rondas cortafuegos para el control de incendios etc.



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 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.