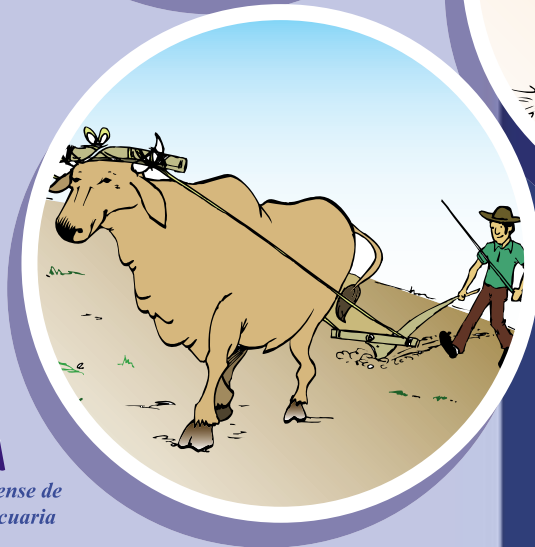
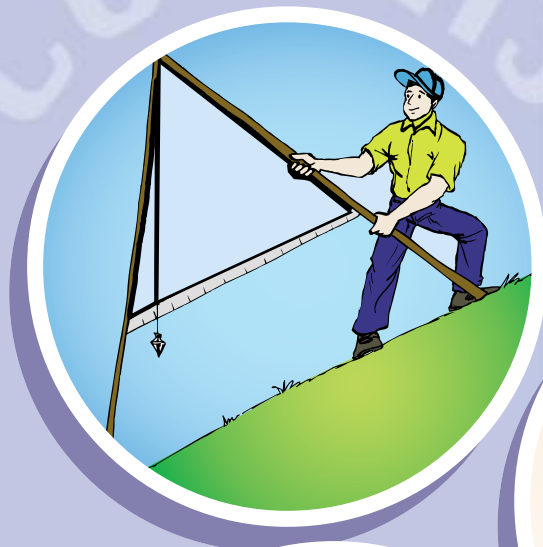


MANUAL DE TRAZADO DE CURVAS A NIVEL



Gobierno Bolaños
¡Nueva Era!



Instituto Nicaragüense de
Tecnología Agropecuaria

PASA-DANIDA

MIP
COMITE NACIONAL

Ilustración:
Mauricio Aguilera.

Diseño:
Miguel A. Selva R.

Impresión:
Impresión Comercial La Prensa.

Agradecimiento:
Al Proyecto PASA-DANIDA, por el apoyo financiero
brindado para la publicación del presente
Manual de trazado de curvas a nivel, en especial
al Ing. Iván Jerez, Coordinador Nacional del Proyecto.

Managua, febrero de 2004.
1ra. Edición.
Tiraje: 6,800 ejemplares.

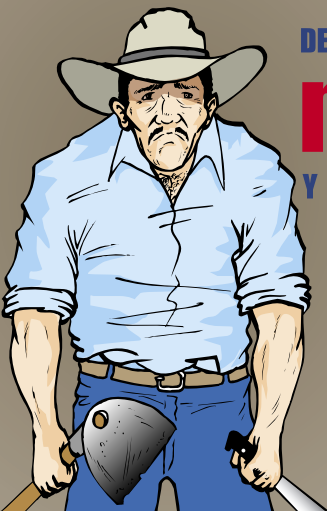
EL FUTURO DE NUESTROS BOSQUES ESTA EN TUS MANOS



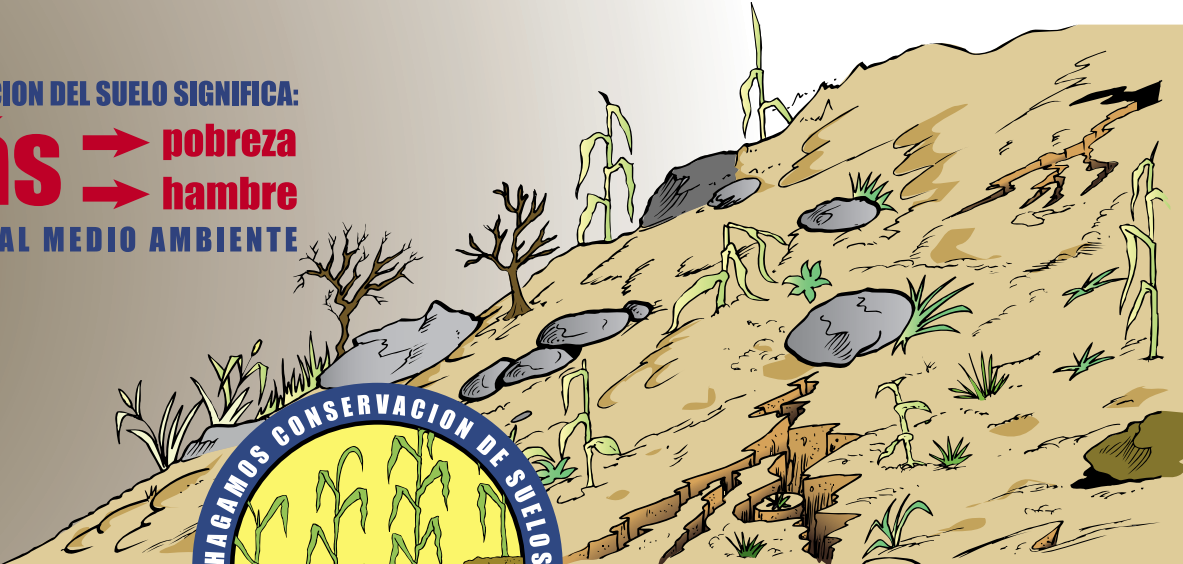
PROTEJAMOSLOS DE LOS INCENDIOS FORESTALES

CAMPAÑA DE CONSERVACION DE NUESTROS RECURSOS
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA





DEGRADACION DEL SUELO SIGNIFICA:
más → pobreza
 → hambre
 Y DAÑO AL MEDIO AMBIENTE



**TRAZANDO
 CURVAS A NIVEL
 MEJORAMOS
 EL RENDIMIENTO
 DE NUESTRAS COSECHAS
 E INCREMENTAMOS
 NUESTROS INGRESOS
 ECONOMICOS**



CULTIVEMOS CON CONSERVACION

CAMPAÑA DE CONSERVACION DE NUESTROS RECURSOS
 INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA



CONSERVEMOS LOS SUELOS UTILIZANDO CURVAS A NIVEL

Una curva a nivel es el trazo de una línea perpendicular a la pendiente, en la cual, todos los puntos están alineados al mismo nivel. Las acequias, terrazas, miniterrazas y barreras vivas se construyen sobre curvas a nivel. Cultivando en curvas a nivel se reduce la erosión y aumenta la retención de agua.

Para trazar estas curvas se han desarrollado las siguientes técnicas o instrumentos:

La mano levantada de un hombre a la altura de su ojo, permite identificar el desnivel y trazar curvas a nivel, es poco recomendado por su imprecisión, sin embargo, es práctico, Fig. 1.

El "Clinómetro", el "Nivel de Caballete", Fig. 2, y el "Nivel de Ingeniero" son instrumentos más precisos, pero con un acceso muy limitado para el agricultor, por sus costos.

El INTA por razones prácticas y costos promociona el Nivel "A" para la construcción de curvas a nivel y en ellas desarrollar obras de conservación de suelos y agua como acequias, barreras vivas, etc.

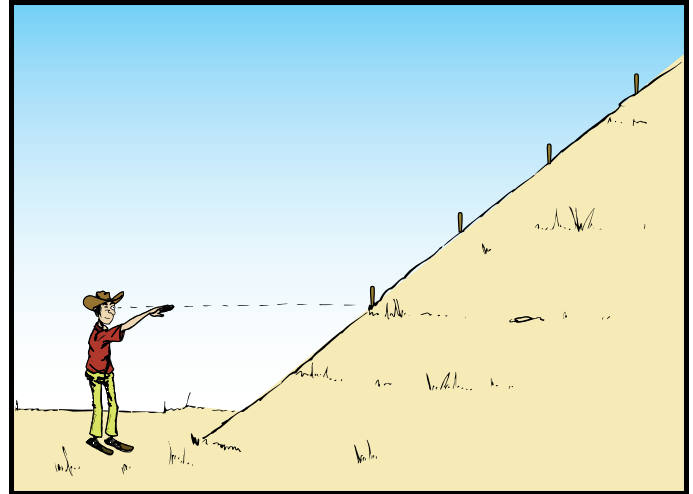


Fig. 1. Sistema de mano levantada.

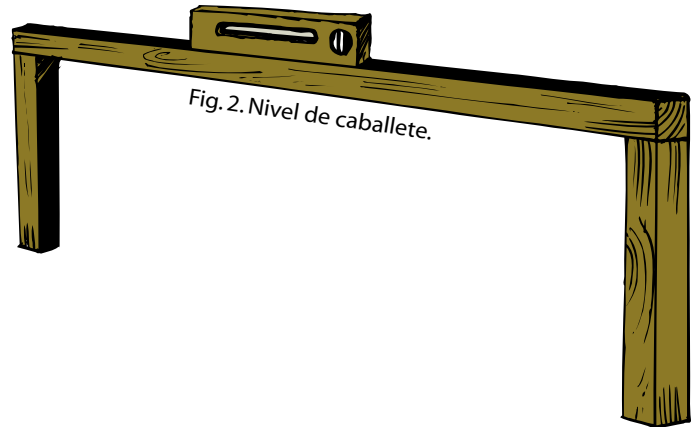
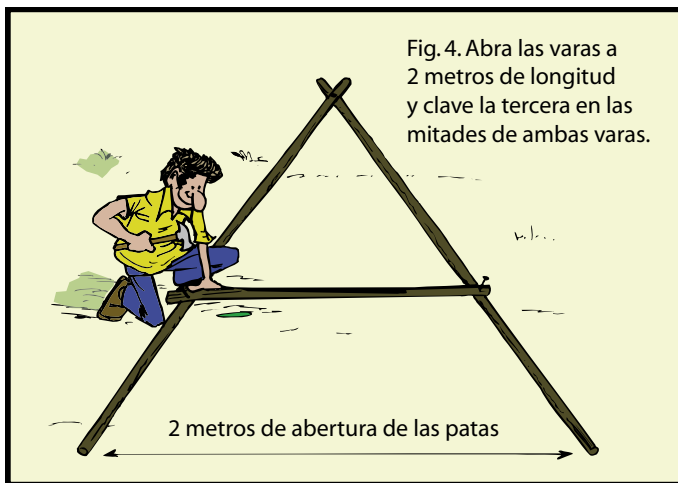


Fig. 2. Nivel de caballete.



Construcción del Nivel "A"

El Nivel "A" es una herramienta agrícola con forma de A mayúscula, que el productor fácilmente puede construir. Es útil, eficaz y de fácil uso para la construcción de obras de conservación de suelos y agua en terrenos inclinados. El procedimiento para construcción del Nivel "A" consiste en cortar varas rectas, clavarlas y graduarlas; utilizando para esto: una cinta métrica, clavos, martillo, machete, una botella o piedra, cuerda nylon y marcadores.

Se construye de la siguiente forma:

1. Corte dos varas rectas de 2 metros de largo cada una por 5 cm de diámetro. Enseguida corte una tercera vara de 1.15 metros de largo por 5 cm de diámetro.
2. Coloque las dos varas de 2 metros de largo en forma de "V" invertida, clave 10 cm. hacia abajo donde se juntan las dos puntas, dejando el clavo ligeramente salido para amarrar la plomada, Fig. 3.
3. Mida las mitades de las dos varas, ábralas hasta que den 2 metros de punta y punta y clave la tercera vara en donde marcó las mitades, Fig. 4.

4. Se amarra un extremo de la cuerda en el clavo ligeramente salido y en el otro una botella o piedra que pase por debajo del travesaño, formando la plomada.

Calibración del Nivel A para hacer trazos a nivel

1. Se ubica el aparato "A" en dos puntos fijos previamente marcados, sobre el suelo.
2. Se marca sobre el travesaño exactamente en el punto 1, donde cruza la cuerda de la plomada.
3. Se da vuelta al aparato sobre los mismos puntos fijos (sobre el suelo), marcamos nuevamente en el travesaño el punto 2 donde cruza la cuerda de la plomada.
4. Se mide la distancia entre los dos puntos marcados y el medio de las dos marcas es el punto de nivel de nuestro aparato "A", siendo éste nuestro punto de nivel.
5. La plomada tradicional de cuerda con piedra amarrada puede ser sustituida por el nivel de burbuja, con éste se obtiene mayor precisión en el trazado de curvas a nivel.

Cómo determinar el nivel de la pendiente

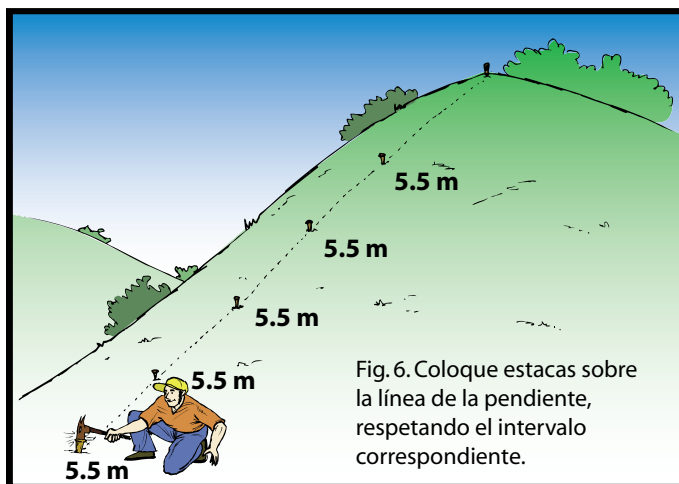
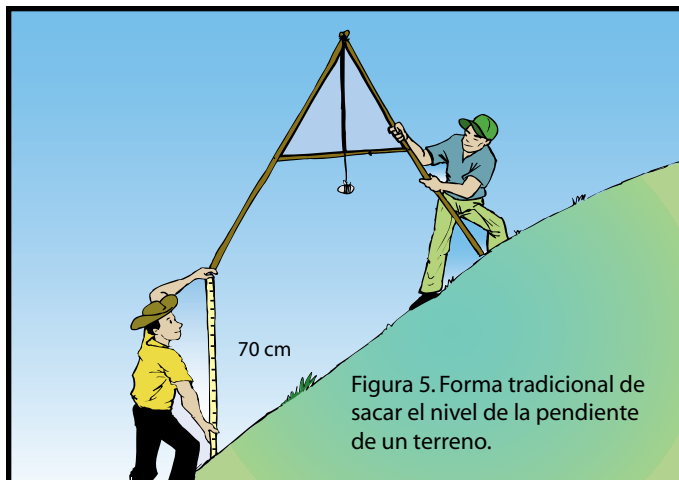
1. Selección del terreno y muestreo para determinar la pendiente.

Se debe hacer un recorrido previo en el terreno para determinar la pendiente, de manera que las mediciones sean representativas del área seleccionada.

2. Determinación de la pendiente

Para sacar el nivel de pendiente se coloca una punta del Aparato "A" en un punto predefinido del terreno, se gira la segunda punta del aparato en dirección de la pendiente hasta que se consiga ubicar la plomada, Fig.5. En ese punto se mide en centímetros la distancia entre el suelo y la punta del aparato que se mantiene en el aire.

Esta operación se realiza en cinco puntos diferentes del terreno, a continuación se suman las cinco distancias obtenidas en cada medición. El total se divide entre cinco, el promedio se divide entre dos y se obtiene el resultado final, que equivale al porcentaje de pendiente de su terreno. Entre más puntos se midan, más representativa es la pendiente.



Cómo trazar curvas a nivel

1. Determinar la línea de dirección de la pendiente.

Se selecciona el punto más alto del terreno y se clava la primera estaca y se traza una línea recta hacia el punto más bajo, en el mismo sentido de la pendiente.

Esta línea se llama "línea de dirección de la pendiente", Fig. 6.

2. Determinar los intervalos de las curvas a nivel.

Sobre esta línea se marcan los puntos que determinarán los intervalos entre las curvas a nivel, Fig. 6, la cantidad de curvas dependerá del grado de pendiente de la parcela (ver cuadro). Sobre las estacas que definen el intervalo de las curvas a nivel, se hace el trazado de las curvas con el nivel "A".

3. Trazado de las curvas a nivel.

Se coloca una pata del Aparato "A" junto a la estaca más alta de la línea de dirección. Luego se mueve la segunda pata hasta tocar el suelo perpendicular a la pendiente y logrando así, que la plomada ocupe la línea del nivel.

Cuadro para determinar la distancia entre curvas a nivel

Pendiente del terreno	Distancia entre obras
5%	cada 20 metros.
10%	cada 15 metros
15%	cada 12 metros
20%	cada 9.5 metros
25%	cada 7.2 metros
30%	cada 6.0 metros
35%	cada 5.5 metros
40%	cada 5.0 metros

La plomada indica que los puntos donde se apoyan las patas del Aparato "A" están al mismo nivel.

Junto a la segunda pata se clava otra estaca y se continúa con este procedimiento hasta llegar al límite de la parcela, Fig. 7.

La línea de estacas clavadas marca la curva en contorno. Este proceso se repite en cada una de las estacas que forman la línea de dirección de la pendiente.

Recuerde que la separación entre cada una de las curvas a nivel dependerá de la pendiente del terreno y según el caso, se podrá construir: acequias de ladera, bordas de terraza, miniterrazas, siembra de barreras vivas, levantamiento de barreras muertas o muros de piedra. Se recomienda realizar la actividad de reubicación de estacas que han quedado muy afuera de la línea trazada con el aparato "A", Fig. 8.

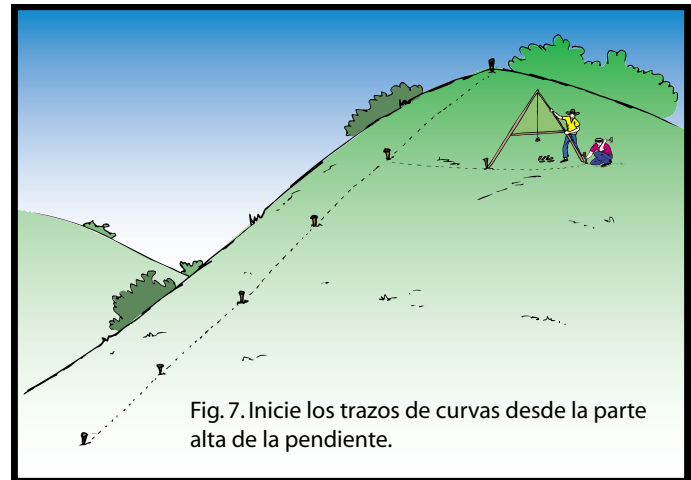


Fig. 7. Inicie los trazos de curvas desde la parte alta de la pendiente.



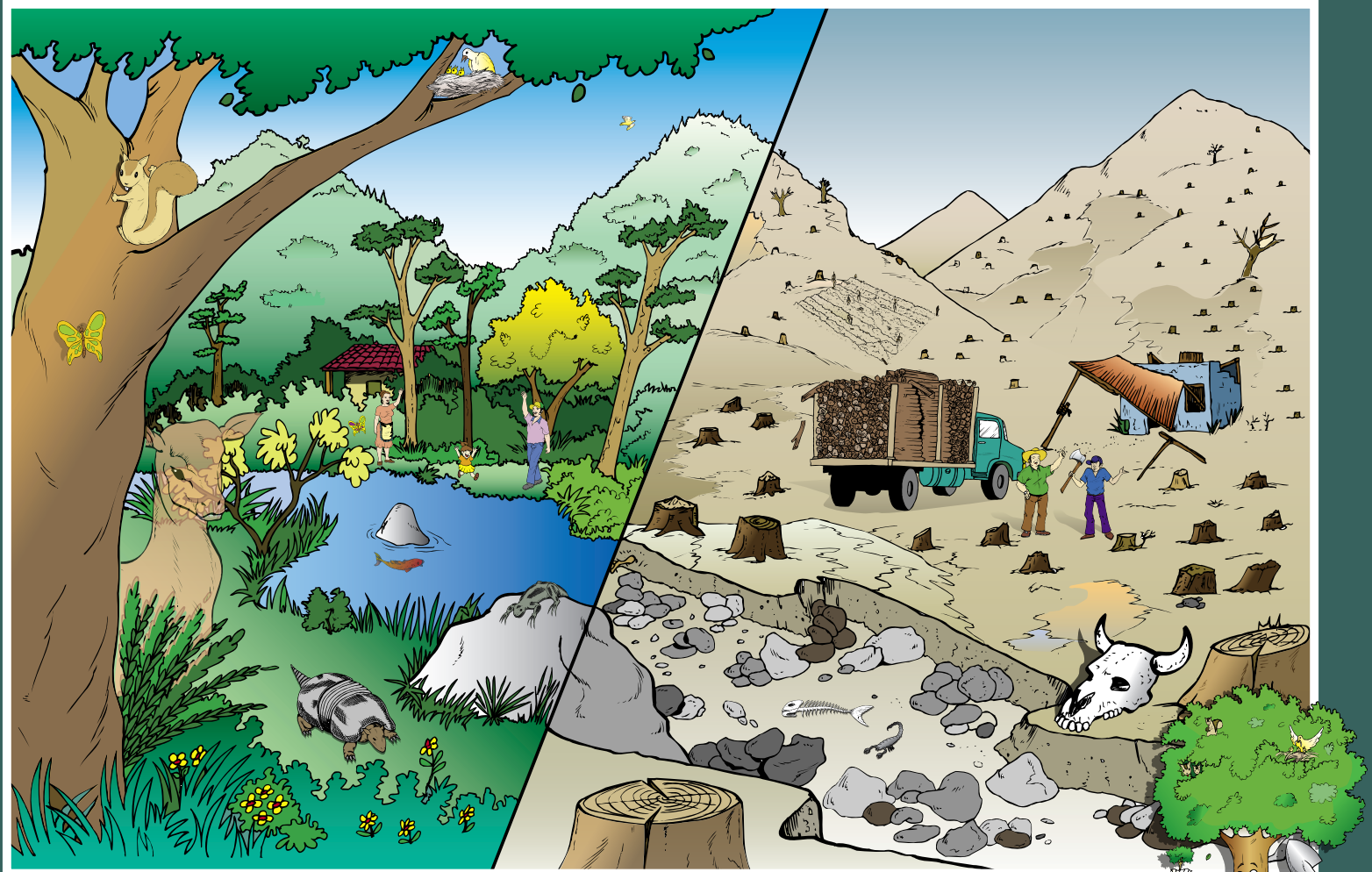
El trazo de curvas a nivel es indispensable dentro de cualquier plan de construcción de obras de conservación de suelos y agua.

Un ejemplo es la construcción de las acequias o zanjas de laderas sobre curvas a nivel, para impedir que las lluvias arrastren y erosionen la capa superficial del suelo, Fig. 9.

Las zanjas son efectivas para capturar el agua de escorrentía, acumularla para que se infiltre en el suelo, y/o evacuar el exceso, para que no dañe los cultivos ni erosione el terreno.



LOS ARBOLES DE HOY SERAN NUESTRO HOGAR DEL MAÑANA



EVITEMOS EL DESPALE INDISCRIMINADO

CAMPAÑA DE CONSERVACION DE NUESTROS RECURSOS
INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA



CURVAS A NIVEL

INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA)