

Módulo de Conservación de Suelos y Laderas

Robert Walle

ORIENTADA WILSON POPINCH
ESUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 68
TEGUCIGALPA HONDURAS

Implementado en: Instituto Nacional Técnico Forestal (INTECFOR)
Nicaragua.

Proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los
Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América
Central"

211600

Proyecto SICA - ZAMORANO - TAIWÁN
2003

631.52 Walle, Robert
W14 Módulo de conservación de suelos y laderas / Robert
Walle.--1a.ed.-- (Tegucigalpa):
(Guaymuras), 2003
38p.: Dibujos, fotos.

ISBN 99926-671-1-7

1.- SUELOS

© Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Zamorano
Teléfono: (504) 776-6140/50 ext. 2054
Apartado Postal: 93.
Tegucigalpa, Honduras

Primera edición: noviembre de 2003
Impresión: Editorial Guaymuras
Tiraje: 1,000 ejemplares

COLECCIÓN DE MÓDULOS PRÁCTICOS

PROYECTO SICA - ZAMORANO - REPÚBLICA DE TAIWÁN

Ejecutivos del Proyecto

Lic. Mayra Falck. Líder del Proyecto

Equipo de Monitoreo y Evaluación

Ing. Marcel Janssen. Líder del Componente

Licda. Ana Ruth Zúñiga. Especialista en Información Cualitativa

Ing. María Delfina Flores. Especialista en Información Cualitativa

Ing. Erick Naranjo. Especialista en Análisis Cuantitativo y Diseño

Encargados de los Componentes

Ing. Pedro Quiel. Adecuación Curricular/ Portafolio Docente

Ing. Rhina Domínguez. Fortalecimiento Administrativo

Ing. Rosa Amada Zelaya. Adecuación Curricular/ Módulos
Prácticos y Capacitación Regional

Ing. Magaly Beraún. Adecuación Curricular/ Lecto-escritura y
Matemáticas

Enlaces Técnicos en los Países

Agr. Jaime Terán. Ing. Agr. Guillermo Maura. Honduras

Agr. Gladis Silvia Rivera. Agr. José Daniel Arguello. Nicaragua

Agr. Patricia Driottez. Agr. Katia Solís García. El Salvador

Agr. Eduardo Aparicio. Agr. Boris Justavino. Panamá

Agr. Rocío Fallas. Ing. Agr. Juan Carlos Espinosa. Costa Rica

Agr. Francisco Alfredo Reyes. Agr. Edwin Teran Oconor. Belice

Colaboradores especiales

Ing. Felipe González. Diseño de Mapas e Información Web

Organización de Eventos e Información

IAgr. Adriana Ovando, asistente

Ing. Roberto Cardona

Edición y Diagramación de documentos

Jenny Murcia F.

Administración

Ing. Carlos Ardón. Administrador

Ing. Gunther Suárez. Asistente Financiero

Lilliams García de Robles. Secretaria

Equipo de Apoyo

Pablo Flores

Reynieri Ortiz

Wilmer Figueroa

Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Lic. Mayra Falck - Ing. Peter Doyle.

La presente Colección de Módulos Prácticos ha sido co-financiada por la Fundación W.K. Kellogg, a través del proyecto DECOP ejecutado por Zamorano con fondos de esta fundación.

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	I
PRESENTACIÓN.....	II
1. Metodología.....	9
1.1 Metodología de las actividades básicas de conservación de suelos.....	9
2. Guía del docente.....	14
3. Prácticas de conservación de suelo.....	17
3.1 Determinación de la pendiente.....	17
3.2 Construcción y calibración del nivel A.....	19
3.3 Degradación del suelo.....	21
3.4 Terrazas individuales.....	23
3.5 Terrazas angostas.....	26
3.6 Control de cárcavas.....	27
3.7 Protección de fuentes de agua e introducción al manejo de cuencas.....	30
Anexo. Antecedentes del INTECFOR.....	33
- Presentación Zamorano	
- Presentación Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)	
- Presentación Proyecto SICA-ZAMORANO-TAIWÁN	
- Presentación Instituto Técnico Forestal (INTECFOR)	

PRESENTACIÓN

En la actualidad, la importancia de los temas de competitividad y acceso a los mercados a nivel internacional marca un nuevo estilo de desarrollo en las sociedades; la generación de ideas productivas y la apropiación de los beneficios de las relaciones comerciales se transforman en una función de dos factores: la formación del capital humano capaz de emplearse en el sector productivo y la ética como mecanismo de gestión de la empresa en todos los niveles.

Zamorano ha desarrollado un proceso de formación de capital humano por más de seis décadas, su trayectoria a nivel universitario coloca a la institución en una posición competitiva con relación a sus egresados, pero el eje fundamental de trabajo ha inducido a volver la mirada hacia nuestros "hermanos menores", es decir, los centros de educación media que promueven procesos de enseñanza aprendizaje a nivel técnico en el sector rural. Este enfoque estratégico está fundamentado en dos elementos centrales, uno de ellos es que el mercado laboral demanda, en gran medida, profesionales técnicos capaces de enfrentar y solucionar problemas en el sector productivo y el otro, es que en la región existe una abundante oferta de programas educativos a nivel post universitario.

En vista de lo anterior, la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano se complace en presentar la "Colección de Módulos Prácticos" para el mundo rural de Centroamérica, que constituye un esfuerzo conjunto de varias instituciones comprometidas con la educación técnica media y que han colaborado de forma decidida en el proceso. Adicionalmente, ha sido fundamental el apoyo y gestión del Gobierno de la República de China Taiwán y el Sistema de la Integración Centroamericana que, mediante el impulso a la iniciativa "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza", han permitido concretar estas doce publicaciones que están referidas a temas de producción de bienes y servicios en el sector rural, que no dudamos que tendrán aplicabilidad en el contexto regional.

Finalmente, esperamos que estas publicaciones permitan fomentar la formación de capital humano en los centros educativos medios de Centro América, así como su preparación contribuyó a la integración de habilidades y destrezas entre los diversos autores, instituciones participantes, equipo técnico del proyecto y especialmente en nuestra carrera, lo que permitió fortalecer los lazos de colaboración con todos y cada uno de los actores que participaron en su proceso de elaboración.

Mayra Falck

Profesora e investigadora DSEA
Líder del Proyecto SICA-ZAMORANO-TAIWÁN

ROBERT WALLE. Especialista en recursos hídricos, con maestría en Ciencias de Agua y Suelo de la Universidad de Florida. El ingeniero Walle cuenta con el certificado que lo acredita como experto en control de erosión y sedimentación.

Su experiencia se centra en el uso integrado de prácticas biológicas y físicas para la restauración de áreas frágiles como riberas de ríos, la protección de obras físicas, la adaptación de prácticas para países en desarrollo y la organización de esfuerzos para el desarrollo de programas de incentivos. Trabajó como coordinador del proyecto de Rehabilitación de Cuencas de Nicaragua financiado por USAID, enfocándose en el trabajo de restauración de ríos y captación de agua. Como resultado del proyecto, muchos kilómetros de riberas frágiles fueron estabilizadas y muchas comunidades vulnerables y de escasos recursos fueron protegidas contra inundaciones. Con USAID, ha estado involucrado en el diseño de obras, la supervisión de campo, la administración financiera y la elaboración de reportes finales.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del Módulo de Conservación de Suelos y Laderas fue orientado al Instituto Nacional Técnico Forestal (INTECFOR) como parte de las actividades del proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central", SICA-ZAMORANO-TAIWÁN.

Basándose en un diagnóstico previo y bajo el enfoque de adecuación curricular, el proyecto recomendó a la institución reforzar el área de suelos y laderas. Por esta razón se creó el presente módulo práctico con base en la realidad del instituto y el cual es complementario con el Módulo de Viveros, que también se implementará en el INTECFOR.

Una de las necesidades más apremiantes y que está dificultando las actividades del Aprender Haciendo en el instituto es la falta de agua, por esto, el proyecto invertirá en el sistema de agua para optimizar su suministro, vital para el ser humano y las labores agrícolas y forestales. El éxito de estas actividades en beneficio de la comunidad significa buenas noticias de INTECFOR hacia el país y de Zamorano que trabaja en Nicaragua con actividades de proyección.

La recomendación para la restauración del pozo en La Habana, la comunidad más cerca de INTECFOR, y la cuenca que lo alimenta, es que los técnicos del instituto deben priorizar de acuerdo a las implicaciones sociales y económicas de la región, las actividades a ejecutar.

La conservación normalmente no se basa exclusivamente en la aplicación de ciertas prácticas, sino también en la ubicación en zonas críticas de valor económico o social. Por esto, es necesario que continuamente los técnicos ambientalistas justifiquen su trabajo en términos económicos.

1. METODOLOGÍA

Como metodología para desarrollar el Módulo de Conservación de Suelos se planea la implementación de actividades y prácticas básicas para los estudiantes seleccionados por el INTECFOR.

Dentro de estas prácticas se realizarán acciones concretas de conservación de suelos, necesarias para desarrollar las habilidades de un técnico medio forestal y que le servirán para trabajos como el de conservacionista. Como resultado duradero de estas acciones, quedará conservada y protegida una fuente de agua comunitaria cerca del INTECFOR.

La selección de actividades y prácticas a ejecutar se hará de acuerdo con aquellas que mejor se apliquen a trabajos en "primer piso" o *entry level*, en proyectos tales como el PROSAF. Como énfasis se han adoptado el trabajo con árboles, la agroforestería y una minimización de las prácticas agronómicas por las siguientes razones:

1. Los árboles son más permanentes, populares e imparten cierta satisfacción en la persona que los siembra. Esto es difícil de generar con prácticas de conservación de suelo fuera del contexto agrícola.
2. El Módulo de Conservación de Suelos complementa el Módulo de Viveros, y como resultado, los árboles y plantas producidos en el vivero serán utilizados en prácticas conservacionistas y de siembra.
3. Otras instituciones como el Instituto Jesús Nazareno Agropecuario en Atalaya, Panamá, y otras escuelas en Centro América pueden utilizar estas actividades de conservación en labores relacionadas con manejo de árboles. Si una escuela se encuentra en área urbana, las prácticas típicas de conservación de suelos agrícolas estarían fuera de contexto.

Para lograr ejemplos concretos de conservación de suelo, un pequeño, pero significativo campo ha sido desarrollado por la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano, en Nicaragua, en donde las prácticas de conservación de suelos y de manejo de cuencas han tenido un efecto positivo en La Habana, comunidad más cercana al INTECFOR.

1.1 Metodología de las Actividades Básicas de Conservación de Suelos

Las actividades básicas y las adicionales sugeridas deberán ser las que mejor se adapten en la localidad, contexto y capacidades de INTECFOR (Cuadro 1).

Cuadro 1. Actividades básicas sugeridas para la conservación de suelos

	Tema o actividad	Justificación	Conceptos relacionados
1.	Degradación del suelo	Introducción, procesos de la erosión, y el por qué de la conservación de suelos	Edafología Ciencia de suelos básica
2.	Determinación de la pendiente y uso de terreno	Calcular pendiente, seleccionar práctica adecuada	Trigonometría
3.	Construcción y calibración del nivel "A"	Instrumento básico para uso en laderas	Trigonometría
4.	Trazo de curva a nivel	Planificación simple	Morfología de superficies
5.	Barreras vivas	Práctica más común	Control de la erosión
6.	Terrazas angostas	Práctica más adecuada para frutales en ladera. Formación de un sendero en área protegida	Control de la erosión Edafología
7.	Terrazas individuales	Práctica para la siembra de árboles	Control de la erosión Edafología
8.	Control de cárcavas	Práctica esencial para controlar sedimentación	Restauración
9.	Protección de fuentes de agua	Actividad esencial	Ciclo hidrológicos
10.	Introducción de manejo de cuencas	Punto de partida para posible empleo	Repaso y retroalimentación de las prácticas

El trabajo de campo en la ladera demostrativa "La Habana" incluirá las diferentes actividades para la conservación de suelo y agua en laderas, ordenadas según la secuencia lógica.



Al ser estas actividades de campo, representan un trabajo duro y constante, por lo cual, no se lograrán ver los resultados en las cercanías del INTECFOR, ni en ningún otro lugar, sin un compromiso real de las personas involucradas.

El docente encargado de suelos y laderas debe contar con los recursos y cualidades profesionales para capacitar y demostrar directamente a los alumnos las actividades necesarias (Cuadro 2).

Cuadro 2. Prácticas de conservación de suelo a realizar en el campo

Fase	Actividad	Práctica	Tiempo	Notas
Preparación	Degradación de suelos	Procesos y efectos de la erosión	2 horas	Inicio en junio
	Construcción y calibración del nivel A		2 horas	
Planificación conservacionista	Crear el mapa y el registro de trabajos conservacionistas	Determinar la pendiente	2 horas	
		Elaborar el plan y el mapa inicial conservacionista	2 horas	
Instalación de las Prácticas	Instalación de prácticas físicas	Terrazas individuales	3 horas	Termina en julio
	Siembra	Terrazas angostas	3 horas	
	Prácticas	Barreras vivas		
Mantenimiento	Monitoreo de las obras	Procesos y efectos de la erosión	2 horas	Agosto
	Resiembra			
Protección de fuente de agua	Evaluación y protección de recursos hídricos		3 horas	Septiembre
Entrega y certificación de trabajo		Manejo de Cuencas	1 hora	Robert Walle, CPESC #2134 World Association of Soil and Water Conservation Gilberto Quiroz, Delegado departamental (Estelí) Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARENA

Las prácticas se harán en la comunidad de La Habana. La fuente de agua para proteger es el pozo comunitario restaurado por miembros de la comunidad con asistencia material y técnica del ingeniero Robert Walle, del Centro de Recursos Hídricos Centro Americano, de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, DSEA, de Zamorano.

Para la certificación de las prácticas y la inclusión de tales en un ámbito de manejo de cuencas, se utilizará la certificación internacional de Robert Walle,

reconocida y vigente en Nicaragua por la Ley de Medio Ambiente. Una vez finalizada la obra se presentará al Programa de Manejo de Recursos Naturales, MARENA, de la Secretaría del Medio Ambiente, como parte de las actividades desarrolladas en Nicaragua por Zamorano.

Cuadro 3. Prácticas. Uso, distanciamientos y ubicaciones relativas en la

Práctica	Planta/Material	Ubicación	Distanciamientos relativos	Propósito
Barrera viva	Vetiver	Pendiente arriba del pozo	10-20 m de largo, 4 m entre barreras	- Impedir la erosión. - Prevenir la sedimentación en la quebrada. - Promover la Infiltración.
Terraza angosta	Práctica física Tierra	Secciones horizontales para camino de acceso al pozo	2m de ancho	- Facilitar acceso. - Control de la erosión. - Aprovechamiento de la escorrentía para el crecimiento de árboles.
Terrazas individuales	Práctica física Tierra	Árboles individuales forestales y frutales sembrados en la ladera	2-3m. Siembra tupida de árboles, raleo en siguiente año, según la sobrevivencia	- Reducir la erosión. - Incrementar el nivel de sobrevivencia y crecimiento de los árboles.
Control de cárcavas	Práctica física Piedra Tierra	Lado de camino de acceso donde se presenta erosión acelerada	Pequeños diques de piedra de una altura de no más de 30cm para facilitar acceso.	
Protección de fuentes de agua Manejo de Cuencas	Documentación, repaso y publicación			Valor agregado de trabajo ambiental, cumplimiento con la ley nicaragüense..

Materiales requeridos para la conservación de suelos

Para la realización de las prácticas se necesitarán las siguientes herramientas.

Para el nivel "A" (cada una)

2 reglas de 2 m
1 regla de 1.5 m
Cabuya y plomado
Cinta métrica

Para los trabajos a mano:

Pala
 Piocha, pico
 Azadón
 Barra
 Machete
 Estacas

BIOTICA WILSON POPINCA
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
 APARTADO 85
 TEGUCIGALPA HONDURAS

Materia Vegetativa

Árboles producidos en vivero
 Zacate "Vetiver" para barreras vivas

El número de las herramientas varía según la cantidad de estudiantes que trabajarán simultáneamente en la zona.

Debido a su función, se necesita una cantidad menor de barras y piochas. Al contrario, es necesario que cada estudiante cuente con una pala o azadón para un trabajo activo y productivo en el campo.

Sí se logra instalar las prácticas indicadas para La Habana, el Aprender Haciendo sería considerado un éxito.

Los insumos y materiales adicionales se detallan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Materiales suplementarios requeridos para la conservación de suelo

Material	Cantidad
Fertilizantes (18-46-0, 46-0-0, 0-0-60)	100 libras cada uno
Árboles	1,000
Vetiver	200 sepas mínimo
Gasolina/Diesel	35 galones
Cámaras y materiales de documentación	

2. GUÍA DEL DOCENTE

El objetivo principal de los ejercicios prácticos es la capacitación de los estudiantes en las actividades de conservación de suelos, que conllevarán a la protección de una fuente de agua comunitaria y al registro del trabajo profesionalmente.

Se impartirán charlas al principio del módulo y posteriormente, el instructor hará las demostraciones de cada una de las prácticas.

El estudiante se verá involucrado en todas las prácticas de conservación de suelo y deberá ser capaz de demostrar su habilidad para hacer bien los trabajos asignados por el instructor, quien evaluará su correcto desempeño una vez finalizados los trabajos de campo.

Normas para establecer la parcela conservacionista

1. Los trabajos y actividades a realizarse en la parcela se repartirán, un estudiante en cada sección. Por ejemplo, si la longitud de las terrazas angostas es de 60 metros y el número de estudiantes es de 30, cada uno de ellos trabajará en un terreno de 2 metros.
2. Las labores programadas para cada práctica deberán ser finalizadas ese mismo día. Al terminar cada jornada de trabajo, se deben regar las plantas sembradas y completar el registro antes de salir del campo.
3. Aunque cada estudiante se responsabilizará por las obras físicas durante la construcción en su sección, todos los miembros del equipo velarán por que las plantas sembradas sobrevivan. El trabajo es de todo INTECFOR.
4. Se exigen a cada estudiante estrictas normas de conducta durante la realización de las prácticas del módulo, conservando la seriedad que acompaña a todo trabajo responsable.
5. Al terminar las actividades es importante la realización de una cena con un invitado especial, que permita un intercambio y el reconocimiento del trabajo de los estudiantes.

Evaluación del estudiante en la parcela demostrativa

La evaluación del módulo se hará con base al desempeño en las prácticas conservacionistas realizadas en las parcelas, a las pruebas teóricas y a los apuntes en las libretas del campo que deberán incluir tanto la información de las charlas impartidas, como las observaciones que el estudiante hará sobre el crecimiento y manejo de los cultivos.

Al final del módulo, el docente hará una evaluación de la información teórica aprendida en clase y en las labores prácticas.

Cuadro 5. Evaluación del estudiante durante su práctica en conservación de suelos

Evaluación	Valor (%)
Evaluación práctica	75
Evaluación teórica	25
Prueba cortas de documentación	
Prueba final	
TOTAL	100

Habilidades y destrezas

A través de las prácticas de conservación de suelos en La Habana, el estudiante deberá desarrollar habilidades y destrezas fundamentales para ejecutar un pequeño proyecto de conservación que tenga en cuenta la protección de recursos hídricos y el manejo de cuencas.

El docente durante el desarrollo del módulo deberá evaluar si el estudiante es capaz de comprender y realizar estas prácticas. A continuación se presenta un formato que le permitirá al docente evaluar las habilidades y destrezas que tiene cada estudiante para las labores de conservación y protección de recursos hídricos y manejo de cuencas.

Cuadro 6. Lista para evaluación de estudiante

Tema	Habilidad destreza	Si	No
Degradación del suelo	Identificar el daño causado por la erosión		
El nivel A	Construcción del nivel A		
	Calibración del nivel A		
	Marcar curva a nivel		
Planificación	Determinación de la pendiente		
	Usando la guía del uso de terreno, seleccione práctica		
Prácticas vegetativas	Sembrar barrera viva (distancia entre plantas y barreras)		
	Sembrar correctamente un árbol		
Prácticas físicas	Terraza individual		
	Terraza angosta		
	Sembrar correctamente otro árbol		
Mantenimiento	Identificar efectos positivos de prácticas de conservación de suelos		
	Sembrar correctamente otro árbol más		
Protección de fuentes de agua	Identificar aspectos básicos, físicos y sanitarios relacionados con el agua		
Introducción a manejo de cuencas	Identificar en el campo elementos del ciclo hidrológico y el efecto de prácticas de Conservación de suelo y agua en los procesos		

Registro de trabajo del estudiante

Cada estudiante debe mantener un registro de los trabajos que ha hecho a lo largo de la clase que incluya sus propias observaciones, dibujos y archivos, y que le servirá para la instrumentalización y actualización del módulo, como en el registro del vivero.

El registro de cada estudiante será el factor clave para su participación en la certificación del trabajo de conservación. Igualmente, una copia de la certificación final con MARENA serviría para la calificación del sumario del registro del estudiante, de acuerdo a su aproximación al producto profesional.

En su registro personal, los estudiantes deben incluir el cálculo de las pendientes, las aplicaciones de fertilizantes, volúmenes de tierra, etc., junto con las fechas y el tiempo invertido en cada actividad.

A parte del trabajo de certificación, el estudiante a través de su registro, debe ser capaz de hacer una estimación sencilla de un trabajo de conservación para un cliente, que sea individuo u organismo, proyecto etc.

3. PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO

A continuación se enumeran las prácticas de conservación del suelo con sus objetivos, materiales requeridos, explicación y procedimiento.

3.1 Determinación de la Pendiente

Objetivos

- Identificación de las unidades de ladera.
- Determinación de la pendiente.
- Determinación del promedio de la pendiente.

Materiales

- Una estaca de aproximadamente 50cm de alto
- Una cuerda de 1.25 m de largo
- Un nivel de cuerda (burbuja)
- Una regla marcada o una cinta métrica.

Es raro que los terrenos quebrados tengan laderas uniformes, al contrario, presentan diferentes pendientes. A estas secciones se les conoce como *unidades de ladera*. Cada unidad tiene una pendiente relativamente uniforme, que se caracteriza por ser diferente de la sección arriba o de abajo. debido a las diferencias en la pendiente. Las distancia entre obras físicas y el sistema de prácticas variará de una unidad de ladera a otra.

Los terrenos quebrados se destacan por la presencia de diferentes pendientes, que se deberán tomar en cuenta para los trabajos prácticos de conservación de suelos, reforestación y manejo de cuencas.

Una vez identificadas las diferentes unidades de la ladera, es necesario determinar la pendiente representativa o promedia de cada una. Por lo cual, se deberán tomar varias medidas desde diferentes ubicaciones, para incluir sus variaciones y obtener un valor promedio.

Pasos para la determinación de la pendiente

- El primer paso consiste en clavar una estaca en el sitio seleccionado. Se hace un nudo en el extremo de la cuerda metiéndole sobre la estaca y deslizándola hacia abajo hasta quedar al ras de suelo.
- Estirando la cuerda se mide un metro (100cm) con la cinta y se hace un nudo. Hay que estirar la cuerda pendiente abajo, colgando en nivel de burbuja en la cuerda, cerca del nudo.

- Para nivelar la cuerda y establecer la línea de referencia para calcular la inclinación de la tierra, se sube o baja la cuerda, hasta que la burbuja del nivel esté centrada (nivelada).
- Con un palo o cinta métrica se mide la distancia desde el nudo hasta la superficie del suelo. La diferencia en altura entre la cuerda y la superficie de la tierra es igual al pendiente de la ladera en este sitio.

$$\text{Pendiente (\%)} = \frac{\text{Desnivel (cm)}}{\text{Largo de la cuerda (cm)}}$$

La pendiente en grados se calcula usando el arc tangente

$$\text{Pendiente en grados} = \text{Arctangento (pendiente \%)}$$

El promedio de la pendiente se puede determinar sumando el total de pendiente de las distintas medidas y dividiendo en el número de medidas tomadas.

$$\text{Promedio de pendiente (\%)} = \frac{\text{Suma de medidas (\%)}}{\text{Número de medidas}}$$

Procedimiento

- El instructor demostrará la manera de determinar las unidades de ladera e inicia el dibujo del mapa del terreno.
- Cuando están identificadas las unidades, el instructor muestra la manera de determinar la pendiente de una ladera.

Los estudiantes se dividen en grupos que se repartirán en cada unidad de ladera y cada uno de los miembros del grupo calculará la pendiente desde determinado punto. Todos los datos arrojados se deben anotar para calcular el promedio.

Evaluación

Cada estudiante debe ser capaz de establecer la pendiente y de calcular el promedio de la pendiente de un terreno.

3.2 Construcción y calibración del nivel A

Objetivos

Lograr que el estudiante sea capaz de:

- Construir un nivel A.
- Calibrar un nivel A.

El nivel A es un instrumento agrícola en forma de "A", fácilmente de construir con materiales baratos y comunes. Es muy útil para marcar curvas a nivel o en un pequeño desnivel, según la necesidad de la obra. Su uso es limitado a terrenos inclinados donde se ubican las prácticas más comunes de la conservación de suelos y agua.



Construcción de un Nivel A.

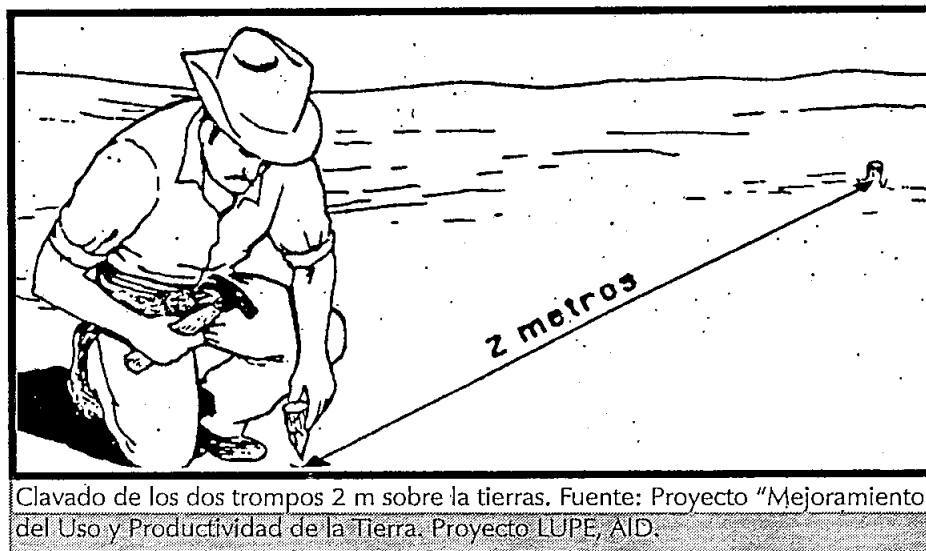
Construcción del nivel A



Fuente: Proyecto
"Mejoramiento del Uso y
Productividad de la Tierra."
Proyecto LUPE, AID.

1. Primero se deben emparejar los palos que formarán las patas del nivel A. Se miden los palos poniendo una maca en cada uno y se cortan para que queden de igual tamaño. Se coloca una regla encima de otra y se fijan con un clavo en un extremo. Este clavo debe quedarse a 2cm del extremo de las reglas. Es importante dejar la cabeza del clavo algo salida, con el fin de poder amarrarle la cabuya del plomo más tarde.
2. Después se arma el travesaño a la mitad de la altura del aparato o a una altura cómoda para su uso por gente de diferentes estaturas. Se amarra la cuerda al clavo y con ésta extendida se hace una marca a igual distancia en cada una de las patas.

3. Antes de clavar el travesaño es necesario fijar la abertura de las patas. Se recomienda un espacio de 2m para facilitar la calibración del aparato para trabajos a desnivel y medir distancias en el campo. Se clavan los dos trompos sobre la tierra pareja a una distancia de dos metros, centro a centro.



Clavado de los dos trompos 2 m sobre la tierras. Fuente: Proyecto "Mejoramiento del Uso y Productividad de la Tierra. Proyecto LUPE, AID.

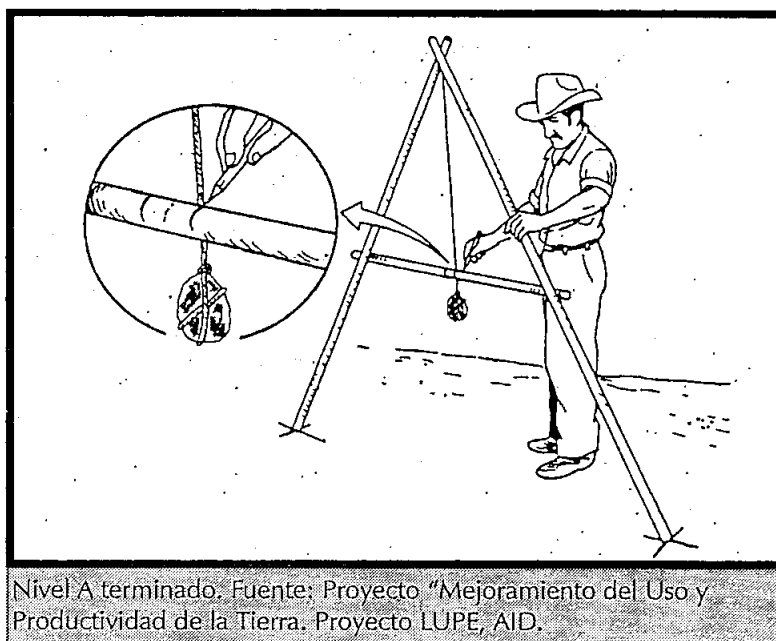
4. Con el aparato acostado en el suelo, se abren las patas de manera que las puntas de cada una queden alineadas con los trompos y se mete un clavo en cada lado del travesaño. Las cabezas de los clavos deben quedar al ras de la madera.
5. Se amarra una plomada, que puede ser una piedra o una botella y se ajusta el largo de la cabuya de manera que la plomada quede por debajo del travesaño.

Calibración del nivel A

Calibrar el nivel A significa marcar el punto en el travesaño donde cae la plomada cuando las dos patas están a la misma altura.

1. Se coloca el aparato recto en un terreno inclinado. Con cuidado, se hacen marcas donde las patas tocan el suelo.
2. Se recuesta un poco el nivel A para que la cabuya de la plomada quede libre. Se para de nuevo, dejando brincar la cabuya de la plomada dos o tres veces en el mismo lugar.
3. Se hace una marca en el travesaño exactamente donde lo cruza la cabuya.
4. Luego se da media vuelta al aparato de manera que cada pata quede precisamente sobre la marca donde estaba la otra anteriormente. De nuevo se pone una marca en el travesaño en el punto donde cruza la cabuya.

El punto medio entre los dos puntos viene a ser el punto de nivel. Marca este punto como el indicador en el travesano de nivel.



Materiales

- 2 reglas rectas y fuertes de más o menos 2 metros.
- 1 regla recta y fuerte de 1.5 metro.
- Una cuerda de mas de 1.5 metro.
- 3 clavos de 2 pulgadas.
- Una piedra.
- 2 trompos hechos de estacas cortas de unos 20cm de largo.
- Herramientas, martillo, machete y una cinta métrica.

Evaluación

El instructor debe evaluar que cada estudiante sea capaz de construir y calibrar un nivel A con los materiales suministrados.

3.3 Degradación de suelo

Objetivos

Al terminar este tema el estudiante debe ser capaz de:

- Explicar el proceso de la erosión y su efecto básico sobre el suelo.
- Identificar tres formas de erosión y las señales presentes en el campo.

Materiales

Gasolina/Diesel para visita al campo de práctica.

La Erosión

La erosión es un proceso selectivo en el que las partículas más finas y fértiles del suelo son arrastradas, dejando condiciones edáficas menos favorables. Existen principalmente tres tipos de erosión: laminar, surcos y en cárcavas.

Erosión laminar

Cuando la cantidad de lluvia es mayor que la capacidad del suelo para recibirla (infiltración), el agua se acumula sobre la superficie y corre a favor de la pendiente. Las partículas más finas y fértiles como la arcilla, el limo y sobre todo, la materia orgánica, son suspendidas en esta agua (escorrentía). Cuando este flujo de agua es uniforme sobre la superficie del suelo, se llama erosión laminar.

Existen tres tipos de erosión: laminar, en surcos y en cárcavas, siendo la última la más grave, pues no sólo ataca la superficie de los terrenos, sino que provoca grandes zanjas.

Erosión en surcos

La concentración del flujo de agua en riachuelos acelera la velocidad de la escorrentía e incrementa la fuerza para arrastrar más partículas y profundizar, al igual que el flujo del agua sobre la superficie del suelo. Cuando existen estas señas, el proceso erosivo, recibe el nombre de erosión en surcos.

Erosión en cárcavas

Por la acción de la erosión en surcos hay un incremento en la profundidad y fuerza erosiva. El flujo de la escorrentía concentrada ha ampliado los surcos de manera que el laboreo típico del suelo no los elimina; en este punto la erosión ha llegado al nivel de cárcava, en donde no sólo se presenta en la superficie, sino también en los taludes de las zanjas y ahora zanjones.

Factores que influyen la erosión hídrica

Los principales factores que afectan la erosión hídrica son la lluvia, la cobertura del suelo, la topografía y el mismo suelo. Sin embargo, el factor más importante es la intensidad de la lluvia, sobre todo cuando excede la capacidad de infiltración del suelo.

La cantidad de lluvia es importante cuando el suelo está saturado y cantidades menores de agua pueden provocar la escorrentía.

La cobertura que protege la superficie del suelo de las fuerzas erosivas de las gotas de lluvias intensas, facilita la infiltración del agua y mejora la estructura de suelo. Las raíces de las plantas amarran el suelo e impiden su desprendimiento.

La topografía del terreno o parcela también influye en la erosión a través de su pendiente y la longitud entre impedimentos del flujo de agua, considerándose como barreras naturales a tener en cuenta en las actividades de conservación de suelos. Cuando el suelo está rico en material orgánico, tiene una estructura granular que resiste la erosión debido a su alta capacidad de infiltración.

Procedimiento

Los estudiantes deben identificar en el campo los tipos de erosión que encuentran, anotándolos en el registro de trabajo, para compararlos posteriormente, con el efecto de las prácticas que realicen para la conservación de suelo.

En el registro debe quedar perfectamente identificado la ubicación en el campo de las prácticas y los lugares para la realización de las prácticas de conservación.



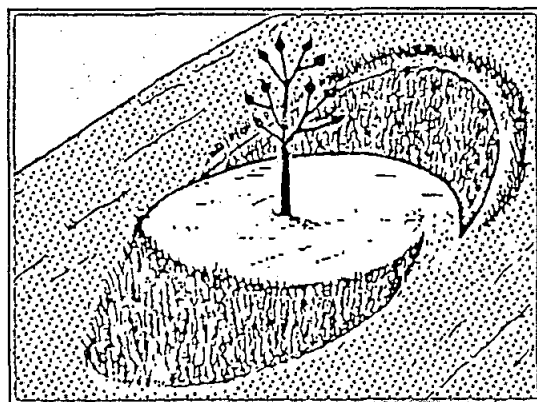
EVALUACIÓN

Preguntas del tema

1. Describa el proceso de escorrentía sobre el suelo.
2. ¿Cuáles son los efectos degradantes de la erosión?
3. ¿Cuáles son las formas de erosión?
4. ¿De qué manera funcionan las prácticas de conservación de suelo?

BIBLIOTECA WILSON POPP
ESQUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 88
TEGUIGALPA HONDURAS

3.4 Terrazas individuales



Terraza individual Fuente: Proyecto "Mejoramiento del Uso y Productividad de la Tierra. Proyecto LUPE, AID.

Objetivos

- Ubicar y construir una terraza individual.
- Sembrar la protección vegetal y el árbol que corresponde a la terraza individual.

Las terrazas individuales son pequeñas plataformas circulares trazadas a tres bolillos. Al igual que las demás terrazas, consisten de un corte y un relleno, no continuo.



Siembra en una terraza individual.

Además de su función de reducir la erosión, la terraza individual permite la captación y la conservación de la humedad y ayuda en la sobrevivencia de los árboles recién transplantados.

Las terrazas individuales son más rentables en cultivos perennes como frutales. Sin embargo, también se pueden utilizar en trabajos de restauración en laderas donde el

establecimiento de árboles es difícil debido a la erosión y degradación del suelo.

Especificaciones para terrazas individuales

Las terrazas individuales se pueden utilizar como obras complementarias en laderas con pendientes entre el 12% y 60%, acompañadas por terrazas angostas, zanjaz de ladera o barreras vivas.

Se construyen siguiendo la orientación de curvas a nivel, o según las obras complementarias ya instaladas. Cada terraza individual consiste en una plataforma circular de 1.5 metros de diámetro y cuenta con un pequeño drenaje hacia un lado.

Esta plataforma se compone de una sección de corte y un relleno con una pendiente inversa del 10% (15 cm de desplazamiento vertical). Igual en los demás cortes, los taludes deben tener la relación 0.75:1 a 1:1 (horizontal: vertical) según las características del suelo.

El espaciamiento entre terrazas depende de las plantas que se van a sembrar. Por ejemplo, seis metros para cítricos y nueve metros para árboles más grandes como mango y aguacate. También se puede utilizar en escala más pequeña para forestales, según las necesidades del proyecto y del sitio en donde se encuentra.

Construcción de terrazas individuales

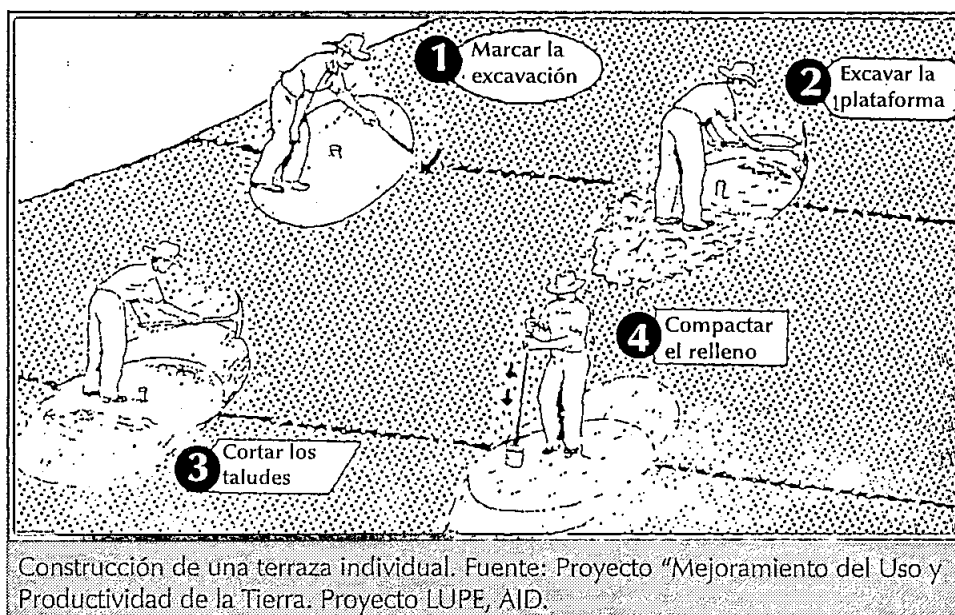
La construcción de las terrazas individuales se inicia marcando el límite del corte y de relleno alrededor de la estaca a curva nivel.

Después de delimitar el área donde se construirá la terraza, se procede a excavar tierra arriba de una línea central. La tierra excavada en el corte de la plataforma (arriba de la línea central) sirve para formar el relleno. Se debe tener cuidado de no excavar debajo la línea central (el área de relleno).

Después de cada nueva capa de 3 a 5cm, se debe compactar bien el suelo en los taludes y moderadamente donde se va a sembrar el árbol. Al terminar la excavación de la plataforma debe asegurarse de que tenga la pendiente inversa recomendada, 10%.

Finalmente, se debe cortar el talud, sembrar el árbol y compactar el relleno. En tierra con mal drenaje o en áreas donde las lluvias son muy copiosas, es recomendable excavar un pequeño desagüe desde el fondo de la plataforma, dirigido hacia un lado para drenar el exceso de agua.

Como los suelos en ladera generalmente son poco profundos, se recomienda aprovechar la capa fértil de la superficie donde construirá la terraza. Cuando está excavando la terraza individual, aparte la tierra más fértil para usarla en la zona donde va a sembrar el árbol.



Materiales

Nivel A
Pala, azadón, piocha
Árboles y materia vegetal.

EVALUACIÓN

Los estudiantes serán evaluados en la construcción de terrazas individuales teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. ¿Ha utilizado la tierra más fértil en la zona de las raíces del árbol?
2. ¿La terraza cuenta con drenaje?

3. ¿El árbol está sembrado correctamente (sin doblar las raíces, nivel del suelo correcto, etc.)?
4. ¿La terraza está a nivel con las otras?

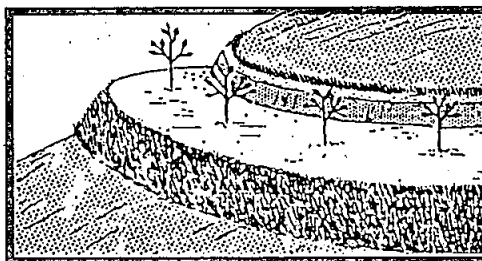
3.5 Terrazas angostas

Objetivos

Lograr que el estudiante sea capaz de:

- Construir una sección de dos metros de terraza angosta.
- Sembrar los árboles y la protección correspondiente.

Las terrazas angostas son plataformas continuas de base angosta, trazadas transversalmente a la pendiente para interceptar el agua de la escorrentía.



El agua captada se almacena en la plataforma para que se infiltre, cuando la terraza está trazada a nivel.

Por el contrario, cuando la terraza se traza con desnivel, se evacua lentamente a lugares debidamente protegidos. La plataforma banco está formada por una corte y relleno y tiene una pendiente inversa.

Uso de terrazas angostas

Siendo estas terrazas plataformas menos anchas, se adaptan mejor a suelos menos profundos y requieren menos movimiento de tierra en el caso de las terrazas de banco.

Cuando la profundidad no es una limitante, es más práctico (menos tierra que remover) construir terrazas angostas que zanjas en pendientes menores del 30% y así se aprovecha mejor la tierra (menos ocupada con taludes y la trinchera). La terraza angosta construida a nivel conserva el agua de escorrentía para ayudar en el establecimiento de la vegetación en áreas críticas de las laderas.

Cuando la profundidad no es una limitante, es más práctico construir terrazas angostas.

Hay dos usos principales de las terrazas angostas:

- En terrenos menos inclinados (12 al 30%) las terrazas angostas se utilizan conjuntamente con medidas agronómicas para los cultivos limpios.
- En los terrenos más inclinados (50 al 60%) las terrazas angostas se utilizan para cultivos perennes.

Además de su uso agronómico, las terrazas angostas se utilizan para caminos y senderos en áreas como parques y senderos pequeños de acceso en laderas.

Las dimensiones y el distanciamiento entre terrazas se determinan según la pendiente del terreno y el uso que se le vaya a dar a la terraza.

Una ventaja de las terrazas, comparadas con otras obras físicas, es que permiten el cultivo de la plataforma debido a la presencia de la estructura, reduciendo la cantidad de tierra no cultivable.

La principal desventaja es que requieren de suelos relativamente profundos, por lo que implican mucha mano de obra. Si se construyen en tierras poco profundas, la plataforma o banco llega hasta el subsuelo, que es generalmente infértil, y la terraza se vuelve poco productiva.

Procedimiento

En el área utilizada para las terrazas, los grupos de estudiantes deben:

1. Trazar las curvas a nivel.
2. Excavar (guardando la tierra de la capa fértil) y rellenar las secciones para construir las terrazas.
3. Sembrar los árboles y vegetación protectora.

Materiales

Nivel A
Palas, azadones, piochas
Árboles y materia vegetativa para la protección de las obras.

EVALUACIÓN

El instructor evaluará el conocimiento y habilidades del estudiante para hacer terrazas angostas a buena curva de nivel, usar adecuadamente la capa fértil de la excavación y sembrar adecuadamente árboles y vegetación.

3.6 Control de cárcavas

Objetivos

Lograr que el estudiante sea capaz de:

- Establecer obras de conservación de suelos en una cárcava manejable.
- Establecer vegetación permanente según las condiciones de la cárcava.

El objetivo del control de cárcavas es instaurar de nuevo el equilibrio en el cauce a través de una vegetación estable.

La vegetación estable se caracteriza por el instauración de una alta densidad de plantas con sistema radicular denso y profundo. Para lograr el control de la cárcava es necesario tomar medidas a corto y largo plazo. Por consiguiente, el control efectivo de la cárcava busca estabilizar tanto la gradiente del cauce, así como el corte de la cabecera. Los pasos para el control o la recuperación de una cárcava incluyen:



A través de una vegetación estable se logra el equilibrio en las cárcavas.

- Protección del área contribuyente a la cárcava.
- Establecimiento de barreras vivas u obras de recuperación dentro de la cárcava.
- Establecimiento de vegetación en el cauce de la cárcava.

El área contribuyente de la cárcava es todo el terreno que drena hacia la microcuenca. Es importante proteger esta zona para reducir la cantidad y velocidad de las aguas que se concentran en la cárcava.

Una buena cobertura vegetal puede interceptar y disipar la fuerza erosiva de la lluvia, protegiendo contra el golpe de las gotas, aumentando la infiltración y reduciendo la velocidad de la escorrentía.

Para proteger el área contribuyente se debe establecer o aumentar la cobertura vegetativa por medio de la reforestación o siembra de pastos. En las tierras agrícolas se deben manejar los suelos a través de un sistema de obras físicas y medidas adecuadas. En el lugar donde el área contribuyente se une con la cárcava, a veces es factible desviar esta escorrentía con una zanja de intercepción a otro lugar menos erosivo.

Establecimiento de barreras vivas u obras de recuperación

En secciones con menos pendiente se pueden sembrar barreras vivas a través de la cárcava. La planta más adecuada para esta práctica es la valeriana, debido a su capacidad de formar una cortina densa y fuerte para atrapar el sedimento.

Las obras de recuperación que se establezcan son raras veces rentables por sí mismas porque el área a proteger tiene poco potencial productivo debido a la degradación del suelo. Por eso, la protección de cárcavas debe ser efectuada en áreas donde se protegen también fuentes de agua, caminos u otra infraestructura vital.

Las obras de recuperación tienen tres propósitos:

1. Proteger el corte de la cabecera de la cárcava.
2. Reducir la velocidad del flujo.
3. Disminuir la gradiente en el cauce.

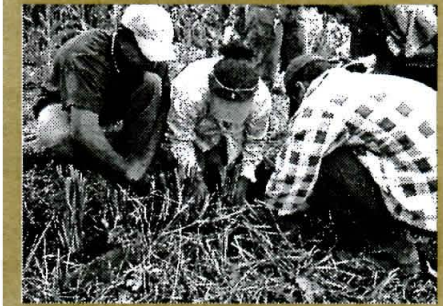
Las obras se construyen en los puntos críticos de la cárcava, como en el corte de la cabecera donde hay un cambio en la dirección de flujo o un cambio brusco en la gradiente y en intervalos regulares a lo largo del fondo del cauce.

Materiales

Piedras
Piochas, Azadones
Cinta métrica.

La protección del área contribuyente de la cárcava formará parte de las otras prácticas y actividades en el campo.

En este caso, los estudiantes con los instructores establecerán el control de una cárcava de tamaño manejable, empezando con el corte de la cabecera, procediendo pendiente abajo y construyendo una pequeña represa de piedra.



Cosecha de material vegetativo y siembra en forma de barrera viva.

En áreas apropiadas se establecerá la vegetación permanente en la cárcava.

EVALUACIÓN

Los estudiantes deben saber el proceso para controlar una cárcava y proteger el área contribuyente. Algunas preguntas pueden ser:

1. ¿Cuáles son, en orden, los pasos para el control y recuperación de una cárcava?
2. ¿Cuáles son los propósitos de las obras físicas, represas pequeñas, en la cárcava?

Anexo. Antecedentes en INTECFOR

Viernes 28 de febrero del 2003 / Edición No. 23016

Crisis zarandea a instituto forestal

Unos 100 alumnos hambrientos y sedientos abandonaron el internado y retornaron a sus lugares de origen en distintos puntos del país. Dirección del Instituto Nacional Técnico Forestal esteliano reconoce crisis, pero advierte que no justifica el levantamiento estudiantil.

Adolfo Olivas Olivas, CORRESPONSAL/ESTELI
departamentos@laprensa.com.ni

Los tentáculos de la crisis económica que envuelve al país, alcanzaron al Instituto Nacional Técnico Forestal (Intecfor), cuya mayoría de estudiantes abandonaron el internado por el hambre y la sed que vienen padeciendo a partir del 3 de febrero que ingresaron a clases.

El Intecfor, adscrito al Instituto Nacional Tecnológico (Inatec), localizado en la comunidad de Santa Cruz, a 10 kilómetros al sur de Estelí, mantiene un internado de 146 alumnos procedentes de los departamentos del país, que cursan estudios en la rama forestal.

Esta semana el problema alimenticio y la escasez de agua potable causó malestar entre 146 estudiantes y 100 de ellos de manera radical cogieron sus maletas y retornaron sedientos y con el estómago vacío a sus lugares de origen.

Estudiantes precipitados

La directora del Intecfor, ingeniera Auxiliadora Tijerino, consideró que la decisión de los alumnos fue demasiado precipitada, porque "si bien es cierto que existe la problemática, no era para que abandonaran el centro de estudios".

El suministro del agua potable está racionado, porque el caudal del pozo ha disminuido dramáticamente en los últimos años y para solventar la situación, el Intecfor utiliza pipas para acarrear el líquido vital desde la ciudad de Estelí.

En cuanto a la alimentación, los estudiantes durante este año únicamente vienen comiendo "gallo pinto" y de vez en cuando huevos cocidos, ante la falta de presupuesto financiero.

El Intecfor oferta los servicios de un aserradero y de un local para capacitación, pero debido a la crisis económica, las instituciones y organizaciones se han ausentado.

Advertencia

Los 100 alumnos que levantaron campo anunciaron que regresarán a clases el próximo lunes, sin embargo la dirección del centro advirtió que los infractores al reglamento interno del instituto recibirán su sanción correspondiente.

“Estamos revisando los expedientes para determinar las sanciones, porque los alumnos tenían agua suficiente y comían de acuerdo a las posibilidades del centro”, indicó la ingeniera Tijerino.

En las aulas del Intecfor, solamente se quedaron los alumnos del primer ingreso, en tanto los de segundo y tercero año alzarón vuelo, porque según ellos el hambre y la sed “son malos consejeros”.

Endeudados

La ingeniera Auxiliadora Tijerino, directora del Intecfor, aseguró que el instituto adeuda la cantidad de 180 mil córdobas en concepto de pago de alimentos, teléfonos, Internet, energía eléctrica y otros gastos adicionales, por lo que es imposible mejorar el menú, ya que tienen cerrados los créditos.

Nota

La situación planteada en este artículo periodístico refleja algunos de los problemas encontrados en el diagnóstico realizado por el Proyecto SICA-ZAMORANO-TAIWÁN en el INTECFOR. Entre ellos, el problema del agua, fue revelante.

Sin embargo, gracias al trabajo práctico y de las actividades del Aprender Haciendo de los estudiantes en los módulos de Viveros y de Conservación de Suelos, la situación del instituto ha mejorado y hoy en día, el problema del agua está prácticamente resuelto.



ZAMORANO

Zamorano (también conocido como Escuela Agrícola Panamericana) es una universidad privada internacional, multicultural y sin fines de lucro localizada en Honduras al servicio de la agricultura tropical de toda América a través de sus prestigiosos programas de pregrado en ingeniería dentro de las siguientes especialidades: Ciencia y Producción Agropecuaria, Agroindustria, Gestión de Agronegocios, y Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.

Zamorano fue creada en 1942, en el Valle del Yeguaré, ubicado a 30 kilómetros de Tegucigalpa, la capital de Honduras, país sede de la institución. Su campus tiene una extensión de 7.000 hectáreas que incluye las instalaciones académicas, administrativas y las áreas de cultivos, producción, parque agroindustrial y otras zonas necesarias para la labor educativa.

En la actualidad, la institución cuenta con una población de más de 800 estudiantes que provienen de diversos estratos sociales y culturales de 18 países, entre los que destacan Honduras, Ecuador, El Salvador, Nicaragua, Guatemala, Bolivia, Costa Rica, Panamá y Colombia. Estos jóvenes viven en un ambiente motivador y enriquecedor en el que prevalece la excelencia académica, la formación de carácter y liderazgo, el panamericanismo y el aprender haciendo.

A lo largo de sesenta años, más de cinco mil graduados de 23 países, han efectuado importantes contribuciones para lograr el bienestar económico, social y ambiental de Latinoamérica, desempeñándose con gran éxito en múltiples actividades dentro de los sectores público y privado, y académico.

Zamorano, y en particular la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente (DSEA), ha desarrollado una vasta experiencia en investigación aplicada y proyectos de desarrollo en el campo de la agricultura tropical sostenible, la agroindustria, la gestión de agronegocios, el desarrollo rural y el manejo ambiental. Las actividades de estos proyectos se llevan a cabo con la cooperación de diferentes gobiernos, organizaciones internacionales de cooperación, la industria o asociaciones comunitarias con el propósito de desarrollar políticas, mejorar estrategias de intervención y fortalecer la implementación de iniciativas, respondiendo a los retos que impone el desarrollo en América Latina.

La intervención de Zamorano en el proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central", a través de la Carrera de DSEA, se constituye en un eje central que corresponde a la línea estratégica de investigación y proyección denominada *Formación de Capital Humano*.

Como institución educativa, Zamorano está comprometida con la producción de materiales de capacitación apropiados, por lo cual, un componente importante de este proyecto lo constituye la presente colección de material didáctico para jóvenes estudiantes de educación media y docentes.



El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) es un organismo internacional creado por el Protocolo de Tegucigalpa a la Carta de la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA), con el objetivo de lograr la integración de Centroamérica para constituirla en una región de paz, libertad, democracia y desarrollo.

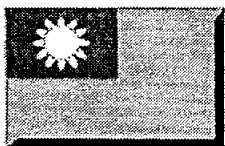
Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y el gobierno de Belice, hacen parte de esta institución, que entró en funcionamiento en 1993. La República Dominicana participa como observador y la República de China como observador extra-regional.

La tarea del SICA consiste, entre otras cosas, en ejecutar y coordinar los mandatos de las Cumbres de Presidentes de Centroamérica y las decisiones del Consejo de Ministros de Relaciones Exteriores, impulsando y coordinando con los órganos e instituciones del SICA y foros de cooperación, acciones a favor de la integración regional y de su proceso de reforma institucional, que se traduzcan en beneficios tangibles para los centroamericanos. Asimismo, promover la participación de la sociedad civil y la práctica de una cultura de integración, propiciando un marco de coherencia y unidad a todo el sistema.

El SICA se proyecta como la organización regional diseñada para responder a las necesidades actuales y a las del porvenir porque sus objetivos y principios son consecuentes con la realidad política, social, económica, cultural y ecológica de los países centroamericanos, y con las tradiciones y aspiraciones más profundas de sus pueblos.

Entre sus labores también está la concreción de un nuevo modelo de seguridad regional sustentado en un balance razonable de fuerzas, el fortalecimiento del poder civil, la superación de la pobreza extrema, la promoción del desarrollo sostenido, la protección del medio ambiente, la erradicación de la violencia, la corrupción, el terrorismo, el narcotráfico y el tráfico de armas.

La nueva visión de Centroamérica, para el SICA, es una región más abierta, más ordenada y más democrática porque, además de reafirmar su vinculación con la ONU y la OEA, el SICA es reconocido por los distintos Estados y entidades internacionales, cuenta con mecanismos y estrategias para asegurar la participación de la sociedad civil y para ampliar y fortalecer la participación de la región en el ámbito internacional.



Proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central"

El proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza" es una iniciativa financiada por el Gobierno de la República de Taiwán ejecutada con base en la alianza Zamorano-Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) que busca desarrollar un proceso innovador de gestión del conocimiento en centros educativos medios de Centroamérica, orientado específicamente al fortalecimiento de capital humano.

El objetivo de esta iniciativa es facilitar y dinamizar un proceso de adecuación administrativa-curricular como modelo para su implementación en 12 colegios de educación media de: Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, donde se forman técnicos jóvenes de las zonas rurales más pobres de América Central. Para alcanzar esta meta, se ha diseñado un programa integral orientado a desarrollar un enfoque educativo técnico-práctico con énfasis en los componentes económico, productivo, ambiental y de calidad de vida.

La operatividad del proyecto se ha facilitado con la gestión de una estructura que responde a las características y objetivos fijados. Existen cuatro componentes principales que son: Adecuación Curricular, Fortalecimiento Administrativo, Formación de Capital Humano y Monitoreo y Evaluación que son coordinados por la gerencia del proyecto. Paralelamente, basados en experiencias recientes de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en cada país, se tiene un enlace técnico que apoya, promueve y facilita la operación de los cuatro componentes en los centros educativos participantes.

Todas las actividades planificadas en los centros educativos responden a un diagnóstico institucional, aportando importantes lecciones que permiten desarrollar un análisis regional que fortalece la toma de decisiones en temas de política educativa técnica en Centroamérica.



Instituto Nacional Técnico Forestal (INTECFOR)

Educación que construye al ser humano para un nuevo milenio.

El Instituto Nacional Técnico Forestal (INTECFOR) es un centro educativo a nivel medio que busca contribuir al desarrollo social y económico del pueblo nicaragüense, a través de la formación de personas calificadas para el sector forestal.

El INTECFOR, localizado en la carretera Panamericana a Managua, a 12 kilómetros de la ciudad de Estelí, es el único instituto en Nicaragua que imparte el Bachillerato Técnico Forestal, que consiste en tres años de secundaria (ciclo básico) y dos años más para obtener el grado de bachiller forestal.

"Ser maestro es un acto de fe. Fe en la posibilidad de cambiar el mundo educando, fe en el individuo, fe en la supremacía de la riqueza intelectual"

Lidia María Riba

En marzo de 1984, a petición del gobierno de Nicaragua y con el financiamiento del gobierno de Suecia a través de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI), se fundó el INTECFOR en el municipio de San Ramón, Matagalpa. Sin embargo, en julio de 1991 se trasladó a las actuales instalaciones.

El centro educativo cuenta con 7 hectáreas de las cuales un 80% corresponde a instalaciones físicas (aulas, oficinas administrativas, laboratorios etc.) y el 20% restante a áreas de producción. También tiene a su cargo 63 hectáreas de área protegida en el Cerro Tomabú de Santa Cruz.

A la par del avance de la tecnología y de la consolidación de nuevas estrategias de capacitación, y con el apoyo de instituciones y empresas estatales y privadas, el INTECFOR busca desarrollar acciones que conlleven a la actualización científico-técnica de la formación de los técnicos medios forestales.