

**DISEÑO, CONSTRUCCION Y USO DE UN MICRORELIEVIMETRO  
PARA EVALUAR LA DINAMICA DE LA EROSION  
EN AREAS DE LADERA**



*E. Amézquita, L.F. Chavez y A. Alvarez* <sup>(1)</sup>

026884

27 NOV 1996

**1. INTRODUCCION.**

Los principales factores de degradación de suelos en areas de Ladera, lo constituyen la pérdida de suelo por erosión y la pérdida de agua en forma de escorrentía. Respecto a la pérdida de suelo es necesario señalar, que generalmente pasa desapercibida por los productores y solamente los agricultores se percatan de ello, cuando el suelo ha disminuido o perdido su capacidad productiva y se han afectado negativamente los recursos naturales.

En investigaciones sobre erosión y conservación de suelos, es usual el montaje de parcelas experimentales, en las cuales se mide tanto la cantidad de suelo perdido como la escorrentia bajo diferentes sistemas de uso o cobertura de suelo. La recolección de datos bajo este sistema investigativo, requiere de experimentos a largo plazo, los cuales plenamente se justifican para sentar las bases científicas de las causas de la erosión y de las medidas para controlarla.

Dada la importancia que debe tener la conservación de los suelos del país y la falta de implementos para evaluar la erosión bajo condiciones actuales de campo, se diseñó y construyó un microrelievímetro que permitiera evaluar las pérdidas de suelo por erosión. La idea surgió debido a que en las laderas que se siembran con cultivos limpios como frijol, yuca y maiz, el cultivo se inicia con una buena conformación de surcos en contorno, los cuales a medida que transcurre el tiempo de cultivo se van perdiendo para al finalizar el ciclo mostrar un perfil superficial liso. El aparato diseñado permite mediante evaluaciones sucesivas (semanales, mensuales, etc.), medir los cambios en la microtopografía del terreno y relacionarlos como lámina de suelo perdido en el período considerado.

<sup>(1)</sup> Sección Física de Suelos, Programa de Trópico Bajo, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A.a. 6713 Cali, Colombia.

## 2. DISEÑO DEL MICRORELIEVIMETRO.

El "Microrelievimetro" consta esencialmente de cuatro partes (fig. 1):

- Marco rígido.
- Dos parales laterales; uno fijo y deslizable (móvil).
- Un nivel (construcción).
- Un juego de varillas (65).
- Tornillos mariposa para ajuste.

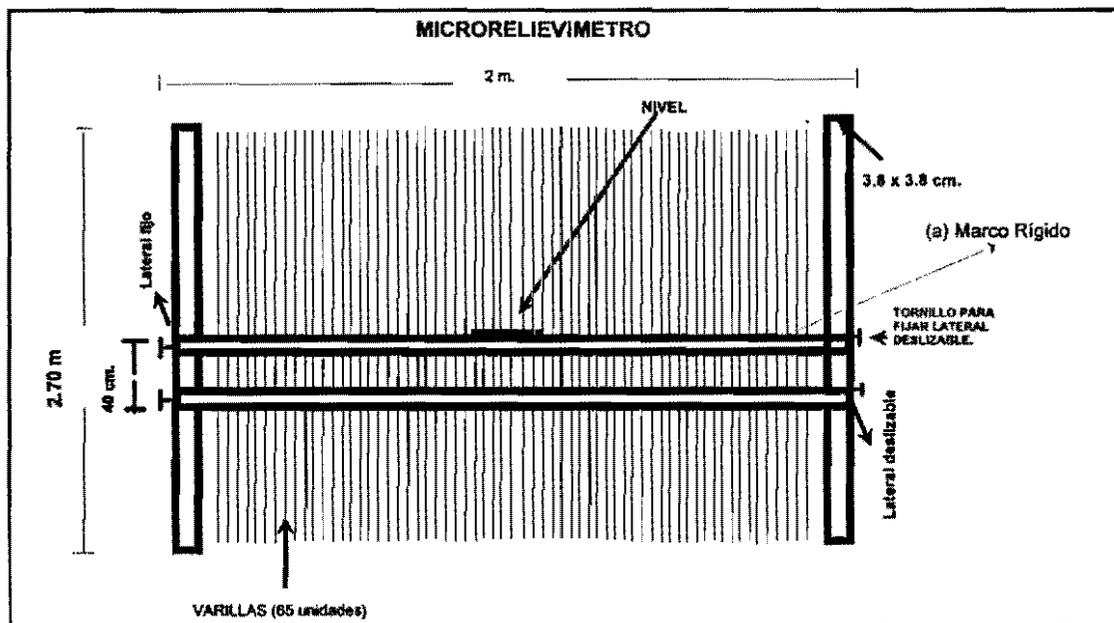


Fig.1. Partes del Microrelievimetro.

**Marco rígido (A):** De forma rectangular de 2 m de largo por 0.4 m de ancho en cuyos parales poseen perforaciones de 1.2 cm de diámetro, a través de los cuales pasan las varillas que servirán para la determinación de los cambios de nivel que se sucedan. Este marco es el sosten principal de los laterales (fijo y deslizable), los cuales son sujetados por tornillos con mariposa, una vez se nivele el aparato (fig. 2.).

**Laterales (B):** Son dos largueros de 3.8 cm de lado por 2.7 m de largo que se acoplan al marco rígido para funcionar como patas verticales. Uno es fijo y el otro deslizable y se utiliza para nivelar el marco rígido.

**Nivel (C):** Está ubicado en el centro del marco rígido y su función es la de garantizar la nivelación perfecta del aparato para hacer las lecturas.

**Varillas de aluminio (D):** Juego de 65 varillas las cuales se introducen en el marco rígido y están distanciadas a 3 cm cada una. Son las encargadas de medir las diferencias entre una lectura y la subsiguiente, los extremos de las varillas están taponadas para evitar entrada de suelo.

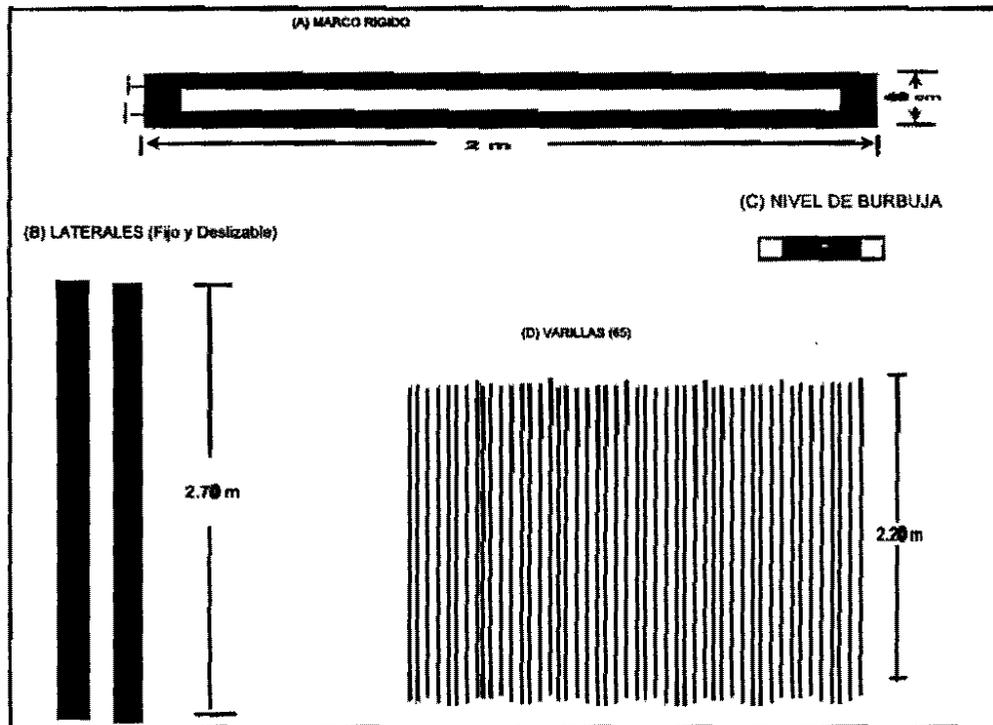


Fig. 2. Componentes del Microrelievimetro

### 3. NIVELACION Y USO EN EL CAMPO.

En las parcelas experimentales o en el sitio que se va a evaluar se seleccionan 3 sitios o puntos a evaluar, que cubran convenientemente el terreno y los cuales hacen las veces de repeticiones, y para poder tener un buen esquema de variación de erosión en el campo.

En cada sitio se entierran dos estacas de 50 cm de longitud, de tal manera que sobresalgan 10 cm por encima del suelo. En ellas descansarán las patas del microrelievimetro y sobre ellas se hace la nivelación moviendo la pata deslizante, la cual queda aguas abajo. La pata fija siempre queda aguas arriba. Para medir pendientes se debe tener en cuenta que la parte fija esté a 42 cm por encima de la estaca.

Las bases o estacas ubicadas en el campo se protegen por 4 estacas que conforman una cerca con hilo de polipropileno o alambre, alrededor de ellas para advertir la zona en estudio y evitar

perturbaciones.

Realizado lo anterior, se prosigue a introducir las 65 varillas numeradas coincidiendo su respectivo numero con el del marco rígido, estas varillas se sostienen mediante bandas de caucho, para evitar que caigan directamente sobre el suelo y se entierren en él.

Terminado el montaje del aparato se da comienzo a las lecturas utilizando un flexómetro, la punta se coloca en el extremo superior de la varilla extendiéndose hasta el paral superior del marco rígido, registrandose el dato de la longitud obtenida.

#### 4. TABLA DE REGISTRO Y MANEJO DE DATOS.

Se elabora un formato en el cual se recopila información lo más completa posible tal como aparece en la siguiente tabla.

LECTURAS CON EL MICRORELIEVIMETRO				
PARCELA: _____		SITIO: _____		CULTIVO: _____
EVENTO: _____				
REPETICION: _____		ALTURA TUBO DESLIZABLE: _____		
VARILLA	EVENTO FECHA: _____	EVENTO FECHA: _____	EVENTO FECHA: _____	EVENTO FECHA: _____
1				
.				
.				
.				
65				

Finalizado el ciclo de evaluaciones se trabaja la información restando la última fecha con cada una de las anteriores para constatar ganancias o pérdidas de suelo por erosión, preparación, etc., durante el ciclo de evaluación.

Los valores obtenidos en las mediciones de cada varilla se grafican directamente por fecha para ilustrar los cambios de relieve, calcular la pendiente en el sitio y comparar el comportamiento del suelo por cultivo o por sistema de manejo del suelo.

## 5. EJEMPLO Y APLICACION.

En el ensayo de San Isidro - Pescador - Cauca, se tomaron datos (tabla 1.) con el microrelievimetro en diferentes tipos de cultivos, evento y usos de suelo, a continuación en la tabla se muestra una consecución de datos y la correspondiente representación grafica de los datos en los distintos eventos tales como antes, despues de labranza y despues de siembra.

Tabla 1. Datos registrados en el esayo de Pescador - Cauca

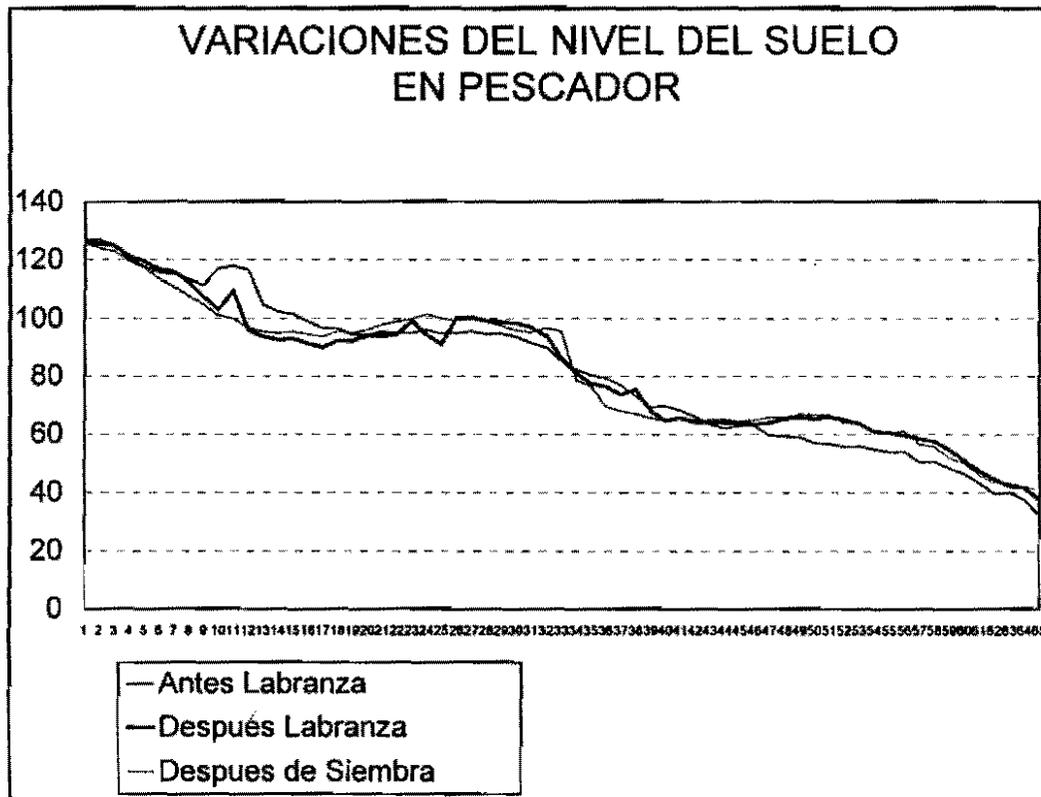
LECTURAS CON EL MICRORELIEVIMETRO			
PARCELA: <u>Sistemas</u> SITIO: <u>San Isidro - Pescador</u> CULTIVO: <u>Maiz + Leguminosa</u>			
REPETICION: <u>I</u> ALTURA PARAL DESLIZABLE: <u>136.6</u>			
VARILLA	EVENTO: <u>Antes labranza</u> FECHA: <u>24-03-96</u>	EVENTO: <u>Despues de labranza</u> FECHA: <u>25-03-96</u>	EVENTO: <u>Despues de siembra</u> FECHA: <u>30-03-96</u>
1	127.0	126.5	125.6
2	126.9	125.3	123.9
3	125	124.7	122.9
4	119.9	121.1	119.5
5	117.7	119.4	117.2
6	115.5	116.7	113.6
7	115	115.8	110.9
8	113.3	112.5	107.8
9	111.5	107.5	104.8
10	117	103	101.3
11	117.9	109.4	99.9
12	116.5	96	97
13	104.8	93.7	95.5
14	102.5	92.6	95.1
15	101.6	93	95.5
16	99	91.3	94.6
17	96.7	90	93.7
18	96.7	92.3	95.7
19	94.4	92.2	95
20	94.3	94	96.1
21	95.5	94	98
22	95.2	94.5	99
23	95	99	99.9

5

24	96	94.3	101.5
25	94.8	91.1	100
26	94.9	100.1	99.5
27	95.6	100.4	99.7
28	94.7	99.3	99.1
29	94.8	98.8	97.5
30	93.7	98.4	96
31	91.6	97.2	95.3
32	90.1	94.1	96.8
33	85.3	86.1	95.7
34	82.3	81.1	78.7
35	80.4	77.4	76.6
36	79.3	76.4	69.6
37	76.9	73.7	68
38	73.2	75.4	67.1
39	69.3	68	65.7
40	69.7	64.7	64.7
41	68.3	65.7	65.8
42	66	64.2	64.8
43	63.5	64.4	65
44	62.1	64	65.2
45	62.9	63.8	64.6
46	62.9	63.5	65
47	59.6	64	65.9
48	59.3	65.4	65.8
49	59.1	65.9	66.9
50	57	65.4	66.7
51	56.7	66	66.8
52	55.7	65	64
53	55.9	63.7	63.7
54	54.8	60.8	61
55	54	60.5	60.3
56	54.1	59.5	61.2
57	50.5	58.5	56.6
58	50.7	57.6	55.8

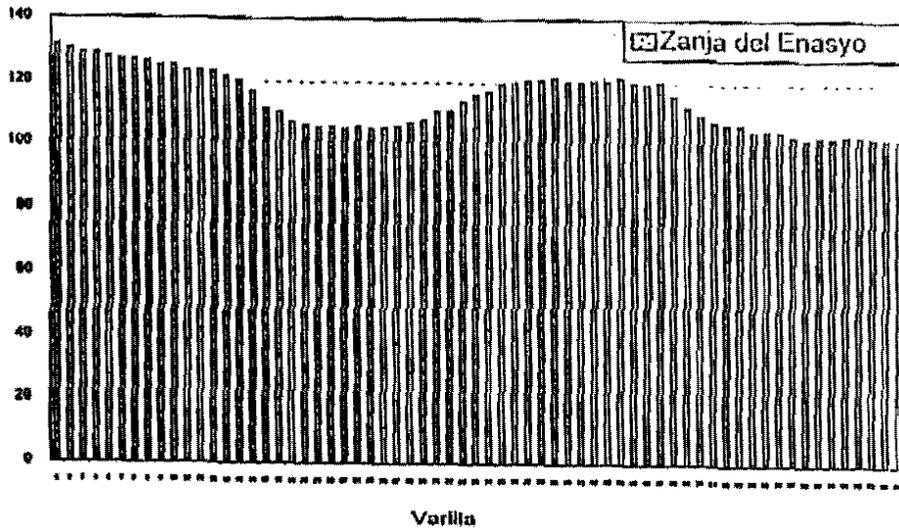
59	48.4	54.7	51.9
60	46.5	51.1	50
61	43.3	47.4	46
62	39.7	44.6	43.3
63	40	42.2	43.2
64	37.6	41.8	42
65	32.1	37.3	41

En las siguientes 4 gráficas se observa el comportamiento del microrelieve y los cambios en él debidos a pérdidas (erosión) o ganancia (acumulación), de los registros tomados con el microrelievimetro.

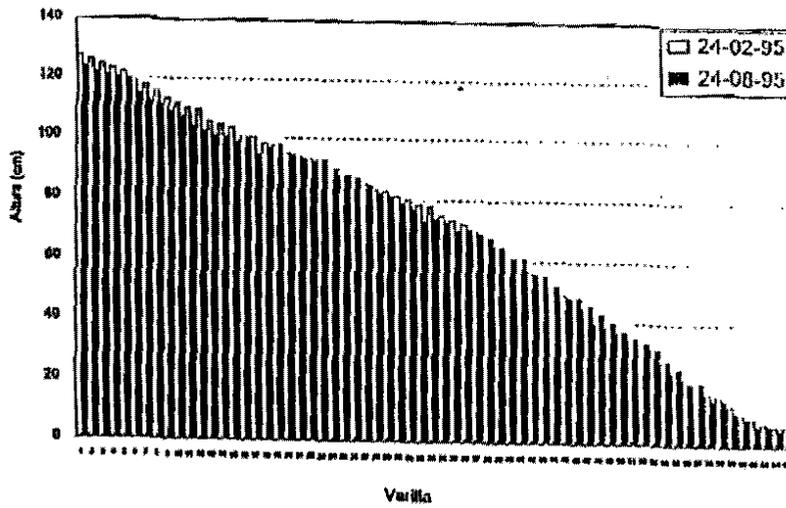


7

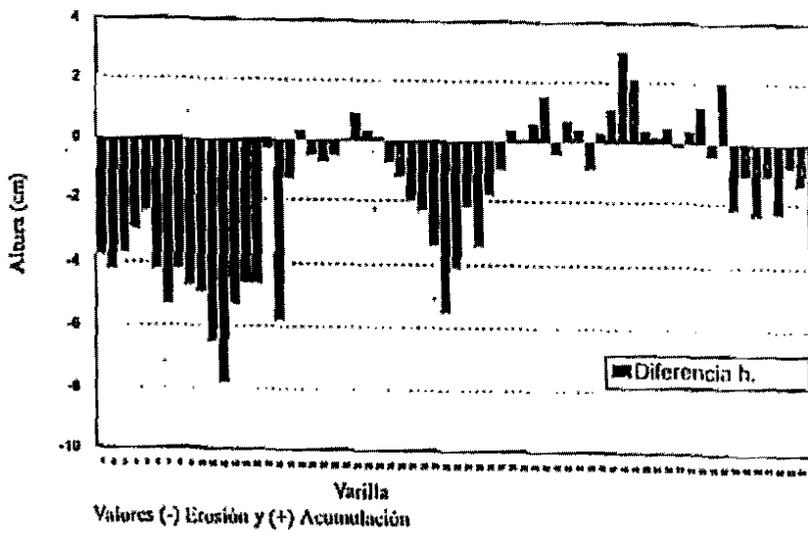
LECTURAS CON EL RELIEVIMETRO EN ZANJA LOCALIZADA EN ENSAYO PESCADOR



MEDIDAS DEL RELIEVIMETRO EN PASTO MEJORADO



Altura Diferencial entre Suelo No-erosionado y Erosionado



8

## 6. CONCLUSIONES.

- El uso del "Microrelievimetro" permite estudiar la evolución del proceso de erosión del suelo bajo diferentes sistemas de manejo conservacionistas o de cultivo.
- El "Microrelievimetro" permite de manera económica, ágil y objetiva determinar la pérdida de suelo por erosión mientras el suelo no está completamente cubierto por vegetación.
- Permite estudiar el proceso de colmatación de aseQUIAS de ladera y/o canales de desviación.
- Permite medir la lámina de suelo que se ha perdido por intervención humana, respecto a suelo no disturbado.
- Permite evaluar el efecto de las barreras vivas como práctica conservacionista.
- El prototipo descrito, es grande y pesado, pero a partir de él se pueden construir otros modelos más livianos, de menor tamaño o con otros materiales.
- Lo ideal sería que los agricultores lo usaran en sus fincas para evaluar sus prácticas de conservación, cualquiera que ellas sean.