



Ing. Forestal Gonzalo A. Peña

TEMA No.5: EL CONTROL DE LA EROSION

5.1 ESQUEMA GENERAL DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE EROSION Y DE OTROS TIPOS DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO.

5.1.1 Aspectos Generales.

Hemos definido al Manejo de Cuencas, como la "aplicación de métodos y principios técnicos para el manejo de todos los recursos naturales renovables en una cuenca, con el objeto de asegurar máximo suministro de agua usable, régimen deseado, prevención y control de erosión, y reducción de inundaciones y sedimentación". (Sociedad de Forestales Americanos).

En base a esta definición; la labor del técnico al frente de un proyecto de Manejo de Cuencas no estará encaminada únicamente a reducir o evitar las pérdidas ocasionadas por las crecidas, sino que además deberá tomar en consideración los otros aspectos envueltos en el problema (aspectos sociales por ejemplo) de manera que las medidas de control no sean de carácter parcial, sino que por el contrario reflejen una concepción futurista del desarrollo de los diversos elementos de la cuenca en base a los objetivos que se le hayan fijado a la misma. Dichas medidas de control están encaminadas a evitar los daños ocasionados por la erosión o bien a recuperar las zonas que han sido afectadas.

Los daños ocasionados por la erosión, por otros tipos de movimientos del terreno, y por las crecidas (inundación y sedimentación), son de diversa magnitud según el grado de avance del proceso de destrucción de los suelos, condicio-

nado por las características naturales del área; y por el tamaño de las inversiones hechas en su área de influencias, esos daños se pueden resumir en el siguiente esquema:

- A. Daños al paisaje:
 - A.1 Desmejoramiento de las bellezas escénicas al presentar resultados desastrosos de la ruptura del equilibrio ecológico.
- B. Daños al suelo:
 - B.1 Disminución del área total utilizable para las diversas actividades humanas.
 - B.2 Cambios en las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los suelos.
 - B.3 Eliminación total o disminución de la capacidad productiva de los suelos, al menos en forma rentable.
- C. Daños a la economía regional y particular
 - C.1 Paralización de la actividad económica por la destrucción total o parcial de vías de comunicación, de industrias, o de zonas bajo producción agropecuaria o forestal.
 - C.2 Disminución del Ingreso proveniente de actividades ligadas al uso del suelo.
- D. Daños a obras de conducción de agua
 - D.1 Sedimentación excesiva
 - D.2 Socavación de las obras
 - D.3 Destrucción parcial por el golpeteo del material sólido.
 - D.4 Destrucción por socavación al final de la obra.

- E. Daños a obras de almacenamiento de agua
 - E.1 Disminución de la vida útil de la obra por excesiva sedimentación.
 - E.2 Aumento de los costos de mantenimiento.
- F. Daños a obras civiles
 - F.1 Daño parcial o destrucción total de inmuebles, vías de comunicación, obras de recreo y turismo, etc.
 - F.2 Aumento del costo de mantenimiento de diversas obras.
 - F.3 Aumento del costo del tratamiento del agua en acueductos.

5.1.2 Métodos de Conservación de Suelos y Corrección de Torrentes

Podemos deducir del esquema anterior, que los métodos de conservación de suelos, y más específicamente los de corrección de torrentes, deben tratar de cumplir dos objetivos específicos, (1) Control del caudal líquido, y (2) Control del caudal sólido. Cada uno de dichos objetivos lo podemos cumplir de la manera siguiente:

- A. Control del Caudal Líquido.
 - A.1 Desviación de las aguas de inundación
 - A.1.1 Diques marginales
 - A.1.2 Canalizaciones. Secciones hidráulicas estables.
 - A.1.3 Espolones.
 - A.2 Disminución de la cantidad de agua que llega a la zona que se desea proteger.
 - A.2.1 Aumentando el proceso de evapotranspiración.
 - A.2.2 Aumentando la cantidad de agua usada.
 - A.2.3 Desviando las aguas por medio de canales.

- A.3 Ampliación de la sección transversal del canal de desague.
Esta solución presenta dos problemas:
 - A.3.1 Beneficia a una zona, pero traslada los problemas aguas abajo.
 - A.3.2 Puede ocasionar sedimentación en el cauce, disminuir la sección transversal y aumentar la posibilidad de desbordamiento.

 - A.4 Retardación del afluente, mediante la reducción de la velocidad del agua en el cauce o en las vertientes.
 - A.4.1 Diques de retardación
 - A.4.2 Traviesas
 - A.4.3 Terrazas de banco

 - A.5 Retención de las aguas
 - A.5.1 Artificialmente
 - A.5.1.1 Presas
 - A.5.1.2 Zanjas de absorción
 - A.5.2 Naturalmente, aumentando la capacidad de infiltración de los suelos, o aumentando la posibilidad de que el agua se infiltre.
 - A.5.2.1 Mejorando la textura y estructura de los suelos.
 - A.5.2.2 Cultivos en contorno.
 - A.5.2.3 Cultivos en fajas.
 - A.5.2.4 Aumentando la cobertura vegetal.
 - A.5.2.5 Construcción de terrazas.
-
- B. Control del Caudal Sólido.
 - B.1 Reducción de la producción de sedimentos, o sea reducción de las fuentes de aporte de material mediante tratamientos para el control de desprendimientos.
 - B.1.1 Aumentar la cobertura del terreno para evitar la acción de la lluvia y del escurrimiento superficial.
 - B.1.1.1 Establecimiento ó aumento de la cubierta vegetal.

- B.1.1.2 Establecimiento de coberturas muertas (mulch).
- B.1.2 Disminuir la perturbación del suelo, especialmente en zonas críticas.
 - B.1.2.1 Distribución del uso de la tierra.
 - B.1.2.2 Limitación de la aradura del suelo.
- B.1.3 Reducir las fuerzas que originan deslizamientos y aumentar las fuerzas de retención.
 - B.1.3.1 Muros laterales para contrarrestar la erosión de banco de río.
 - B.1.3.2 Canales de desviación.
 - B.1.3.3 Muros de contención.
 - B.1.3.4 Construcción de drenajes.
- B.1.4 Disminuir la longitud de las pendientes, especialmente en vertientes cultivadas, con el objeto de evitar velocidades de escurrimiento excesivas.
 - B.1.4.1 Cultivos en contorno.
 - B.1.4.2 Cultivos en fajas.
 - B.1.4.3 Barreras vegetativas.
 - B.1.4.4 Acordonamiento de material inerte.
 - B.1.4.5 Terrazas de banco.
 - B.1.4.6 Terrazas individuales.
 - B.1.4.7 Zanjas de absorción.
 - B.1.4.8 Diques de retardación.
 - B.1.4.9 Canales de desviación.
- B.1.5 Dispersar y disminuir el escurrimiento.
 - B.1.5.1 Canales de desviación.
 - B.1.5.2 Arado profundo.
 - B.1.5.3 Zanjas en contorno.
 - B.1.5.4 Terrazas de banco.
 - B.1.5.5 Cultivos en fajas.

- B.1.6 Disminuir la acción del viento
 - B.1.6.1 Controlando la velocidad del viento.
 - B.1.6.1.a Medidas vegetativas.
 - a. aumentar la cobertura.
 - b. rompevientos.
 - B.1.6.1.b Prácticas de labores agrícolas.
 - a. plantío directo. Menor roturación del suelo.
 - b. cultivo en contra de la dirección del viento.
 - B.1.6.1.c Medidas técnicas (mecánicas).
 - a. barreras o cercas de madera, piedra, etc.
 - B.1.6.2 Controlando los factores del suelo.
 - B.1.6.2.a Conservación de la humedad del suelo.
 - a. terraceo.
 - b. cultivo en contorno.
 - c. establecimiento de "mulch"
 - B.1.6.2.b Acondicionamiento de la superficie del suelo para aumentar la agregación, ó limitar la segregación.
 - a. plantío directo.
 - b. reducción de número de operaciones para la obtención de cosechas.
 - c. Rotación de cultivos.
- B.2 Retención del material sólido.
 - B.2.1 Diques de retención.
 - B.2.2 Muros de contención.
 - B.2.3 Plazoletas de sedimentación.
- B.3 Retardación del transporte de material sólido.
 - B.3.1 Diques abiertos.

5.1.3 Medidas de Conservación de Suelos y Corrección de Torrentes. Cada condición particular del suelo en una región determinada y bajo características específicas de topografía y clima, especialmente, amerita de una serie de actividades, sistemas de uso, u obras de protección, que garanticen su estabilidad y productividad en forma sostenida. Todas esas medidas o sistemas de protección se pueden agrupar bajo las siguientes denominaciones:

A. Medidas culturales, agronómicas y forestales.

- A.1 Zonificación o distribución del uso de la tierra, y modificación en métodos e intensidad de su utilización.
- A.2 Cultivos en contorno.
- A.3 Cercas en contorno.
- A.4 Cultivos en fajas.
- A.5 Cultivos de cobertura.
- A.6 Barreras vegetativas y acordonamientos de material inerte.
- A.7 Rotación de cultivos.
- A.8 Propagación de cespedones.
- A.9 Reforestación
- A.10 Rompevientos.
- A.11 Cortafuegos.

B. Medidas socio-económicas.

- B.1 Modificación de la estructura de tenencia de la tierra.
- B.2 Concientizar e incentivar a los usuarios o propietarios.
- B.3 Distribución de la población.

C. Medidas técnicas ó mecánicas.

- C.1 En el cauce
 - C.1.1 obras transversales.



- C.1.1.1 Diques de retención (plazoletas de sedimentación).
- C.1.1.2 Diques de consolidación.
- C.1.1.3 Espolones.
- C.1.1.4 Empedrados.
- C.1.2 Obras longitudinales.
 - C.1.2.1 Muros laterales.
 - C.1.2.2 Empedrados.
 - C.1.2.3 Canalizaciones.
 - C.1.2.4 Muros de Contención
- C.2 En las vertientes.
 - C.2.1 Canales de desviación.
 - C.2.2 Canales colectores.
 - C.2.3 Zanjas de absorción.
 - C.2.4 Terrazas de banco.
 - C.2.5 Terrazas individuales.
 - C.2.6 Muros de contención.
 - C.2.7 Drenajes.
- D. Otras medidas de protección.
 - D.1 Medidas de aviso (antes de una crecida).
 - D.2 Medidas de mantenimiento.
- 5.1.4 Algunos Casos Especiales de Control de Erosión.
 - A. Fijación de dunas.
 - B. Control de cárcavas.
 - C. Medidas para la protección de riberas de ríos.

5.1.5 Esquema de Finalidades de la Fase de Ordenación.

