

PROYECTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE LAS ZONAS SEMIARIDAS DE LOS ESTADOS LARA y FALCON

"SELECCIÓN, UBICACIÓN Y
CONSTRUCCIÓN DE
OBRAS PARA EL CONTROL DE LA
EROSIÓN
Y LA RETENCIÓN DE
SEDIMENTOS
CON FINES DE PROTECCIÓN DE
LAGUNAS

FUNCION DE LAS OBRAS DE CONSERVACION

- 1.-**Mejorar las condiciones agro ecológicas de las áreas de captación y escurrimiento de agua de las Lagunas construidas, mediante la recuperación de la cobertura vegetal
- 2.-**Disminuir el aporte de sedimentos al vaso de almacenamiento de Lagos y Lagunas, a través del control de los procesos erosivos y la retención de sólidos transportados por el escurrimiento superficial.
- 3.-**Evitar el deterioro de la infraestructura de las obras (entrada de agua, borda o tapón y aliviadero), producido por la concentración y velocidad del agua de escorrentía superficial.

LA EROSION

Es un fenómeno Natural Causado por Factores Físico-Ambientales y consiste en la denudación y arrastre de las partículas del suelo y su posterior acumulación (Sedimentación), causada mayormente por la Lluvia y el Viento.

Este fenómeno puede verse agravado por la acción del hombre, principalmente mediante la eliminación de la Cobertura Vegetal Natural.

CAUSAS O FACTORES

- Deforestación
- Grado de Inclinação o pendiente del Terreno
- Lluvias con alto poder erosivo
- Sustrato o Suelos con alta erodabilidad
- Cobertura Vegetal o Cultivos Escasamente Protectores
- No aplicación de Prácticas Conservacionistas

CONSECUENCIAS

- Pérdida de la Capacidad Productiva del Suelo
- Disminución de la Capacidad de almacenamiento de Agua en Lagos y Lagunas
- Inundaciones y Daños a Ecosistemas Marino-Costeros



EROSION HIDRICA



EROSION EOLICA



MICROCUCENCA EROSIONADA

PASOS A SEGUIR PARA LA SELECCIÓN DEL SITIO DE LA OBRA

1. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO:

1.1.- Los Habitantes o beneficiarios recorrerán la cuenca de la Laguna y Anotar:

- Superficie Total aproximada de la cuenca (L x A).
- N° de Criadores con Animales Pastoreando la cuenca.
- Quebradas o Chorreras con mayor aporte de sedimentos.
- Sectores con poca vegetación.
- Otras actividades o aprovechamientos de los R.N de la Micro cuenca.
- Elaborar un Croquis.
- Utilizar si es posible carta cartográfica o receptor GPS.



1.2.- Caracterización de la Vegetación:

- Grado de Cobertura (%) respecto al área total.
- Especies o Tipos Predominantes y Existentes.
- Listar especies consumidas por el Caprino.

1.3.- Tipo de Sustrato:

- Grado de Pedregosidad.
- Arcilloso.
- Arenoso.



1.3.- Determinación de la Pendiente del Terreno:

- Sectorizar superficies de interés.
- Tomar de Cinco a Siete medidas por sector.
- Tomar Pendiente sobre los Cauces o Chorreras.
- Anotar y Promediar por Sector.



OBRAS DE CONSERVACION Y PROTECCIÓN

Las labores que se proponen para la conservación de las obras de captación de agua se dividen en tres grupos: uno de aplicación directa a **las vertientes**, un segundo grupo de acción directa en **los cauces** y otro de acción directa sobre la **infraestructura de las obras**.

TIPO, SELECCIÓN Y UBICACIÓN DE OBRAS DE CONSERVACION

- 1.- Sobre las Vertientes o Faldas de la Micro cuenca:
 - Barreras Vivas.
 - Barreras Muertas o Diques Marginales.
 - Repoblación Vegetal.
 - Terrazas.
- 2.- Sobre los Cauces de Quebradas o Chorreras:
 - Diques Toroba.
 - Tapón Toroba y Barreras vegetativas
- 3.- Sobre la Estructura de la Laguna:
 - Barreras Vivas y Muertas.
 - Tapones Toroba.
 - Embaulamiento Aliviaderos.
- 4.- Sobre la entrada de la laguna (Talud Aguas Arriba)

1.-ACCION DIRECTA EN LAS VERTIENTES.

Con estas medidas se busca proteger el suelo contra la erosión y alargar el tiempo de concentración del escurrimiento superficial del agua, propiciando la infiltración de la humedad en el terreno y retener los sedimentos.

1.1.-Barreras Vivas.

Son estructuras construidas con material vegetal vivo (Plantas) que pueden ser pastos, zábila, cocuy, Teco o Malla.

Este tipo de obra, se emplea en terrenos planos o con pendientes menores del 12%; en terrenos con mayor pendiente pueden usarse las barreras vivas con algún otro tipo de obra física

Las Barreras Vivas pueden establecerse siguiendo las curvas a nivel, y distanciadas de acuerdo a la pendiente (inclinación) del terreno
(Ver cuadro 1 y figura 1)

El material vegetal a utilizar debe ser resistente a la sequedad del semiárido, entre éstas tenemos el pasto buffel o cadillo bobo, la zábila y el cocuy. El teco y la malla pueden usarse y dar buenos resultados con riego o bajo sombras de cujíes.

Los pastos deben ser sembrados por semilla a chorro corrido y la zábila y el cocuy en hileras dobles sembradas en tresbolillo o pata de gallina. Las macollas, sepas o bulbos de zábila o cocuy se recomienda distanciarlas 15 cms. Entre plantas, la segunda hilera debe colocarse aguas arriba a una distancia de 20 cms., de forma que cada planta quede ubicada en medio de los espacios de la hilera inferior.



BARRERAS VIVAS



BARRERAS VIVAS

1.2.-BARRERAS MUERTAS

Las Barreras Muertas pueden construirse con Piedras u otro material disponible en la localidad. Las de Piedra son mas adecuadas en terrenos con pendientes menores de 50% y se recomienda construirlas a una altura máxima de un metro, pero haciendo un mayor número de barreras de una altura menor y reduciendo el distanciamiento entre cada una, se logra mejor aprovechamiento de la piedra y una mayor protección del terreno.

Este tipo de obra tiene como propósito disminuir la velocidad del agua de escorrentía y a la vez causar la deposición de sedimentos gruesos.

La Base de la Barrera debe estar bien enterrada. Debe excavarse una plataforma o trinchera de unos 20 cms. de profundidad a lo largo de la curva de nivel para la ubicación de la primera línea de piedra. Adicionalmente, la anchura de la base debe llevar una relación de 60% de la altura de la barrera

Altura de (cm)	Ancho de (cm)
50	30
75	45

Relación de la Altura al Ancho de la Base de las Barreras
 estar bien enterrada.



BARRERAS DE PIEDRA

1.3.-REPOBLACION VEGETAL

Este tipo de práctica agronómica tiene como objetivo aumentar o mejorar la cobertura vegetal aguas arriba de las obras de captación (Lagunas) de tal manera de brindar protección contra la fuerza erosiva de las lluvias. La siembra debe realizarse con gramíneas (pastos) y arbustivas autóctonas y adaptadas a la zona. La siembra de pasto se recomienda en terrenos con pendientes entre 5% y 12% y la siembra de arbustivas en terrenos con pendientes entre 12 y 40%. En pendientes menores de 5%, se recomienda la siembra de cultivo limpio (Zábila)

Pendiente (%)	Medidas de Protección en Vertientes
Menor 5	Cultivos limpios en fajas (zábila)
Entre 5 y 12	Repoblación vegetal con pastos o construcción de barreras vivas con zábila o cocuy
Entre 12 y 40	Repoblación vegetal con arbustivas en terrazas individuales o construcción de barreras muertas

Medidas de protección en función de la pendiente de terreno.

APLICACIÓN DE LAS OBRAS DE ACCION DIRECTA EN LAS VERTIENTES

Aunque lo mas recomendable para mejorar las condiciones de las vertientes es el uso y aplicación de todas las medidas anteriormente expuestas, es indispensable realizar un reconocimiento de campo para determinar las condiciones del terreno y recoger información básica que nos sirva de apoyo para realizar la selección de las medidas y las áreas en donde se aplicarán, tanto las medidas de acción directa en vertientes como en los cauces, son tratamientos que se realizan aguas arriba de la obra de captación de agua superficiales

Para seleccionar las medidas de conservación, se analiza básicamente las características físicas del terreno: Pendiente del Terreno, Pedregosidad del Suelo y Cobertura Vegetal.

SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACION

A.- Análisis del Terreno.- Se hace necesario conocer la topografía del terreno, las pendientes indican si las vertientes son uniformes o no.

De acuerdo a la pendiente del terreno, se podrán determinar las prácticas de conservación de suelos y control de la erosión.

c.- Caracterización de la vegetación y condiciones físicas del suelo.

Es necesario reconocer las condiciones de la vegetación, especies mas frecuentes y grado de cobertura, también es importante observar el grado de pedregosidad, ya que si existe un alto contenido de piedra se podría mantener la zona sin intervenirla.

d.- Determinación de la Pendiente.

Es un requisito para determinar las medidas de conservación mas adecuadas; generalmente la superficie de la microcuenca no es uniforme, por lo que se hace necesario tomar varias medidas y sacar un valor promedio.

SELECCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSERVACION

Con la información básica recogida sobre las condiciones de la microcuenca y caracterizados los diferentes sitios seleccionados, para brindarle protección, se requiere seleccionar las practicas de conservación para cada condición.

2.-ACCION DIRECTA EN LOS CAUCES

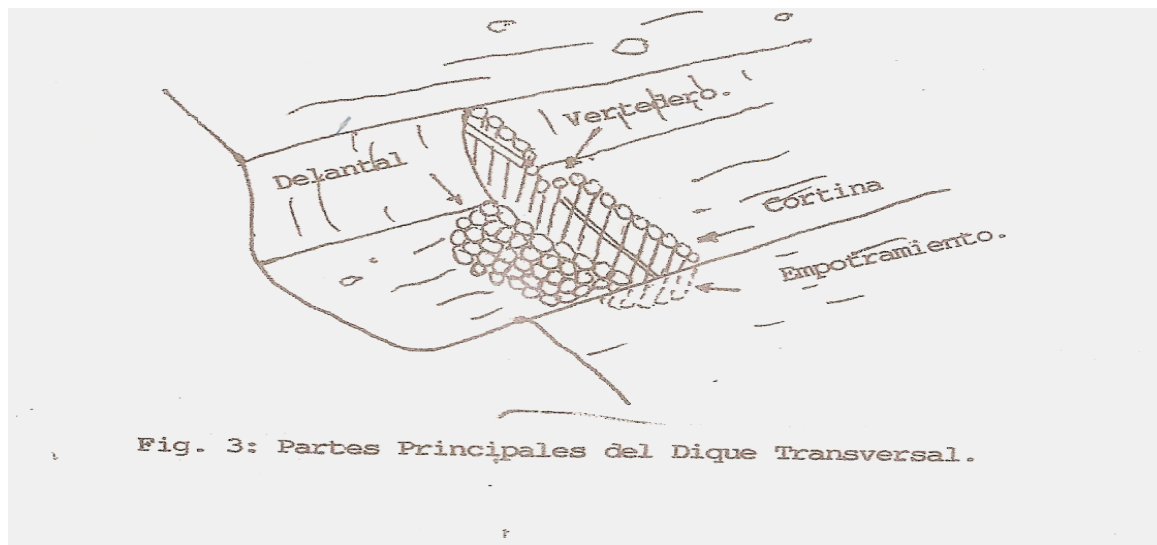
Con estas medidas se pretende detener a corto plazo el aporte de sedimentos gruesos que circulan por los cauces de riachuelos y quebradas, así como la estabilización de los focos de erosión severa (Cárcavas) llamados zanjones.

2.1-DIQUES TRANSVERSALES

Son estructuras construidas con material muerto, colocadas transversales al escurrimiento en el cauce de las quebradas y zanjones, esto con la finalidad de retener parte de los sedimentos gruesos que de otra manera se depositarían en el vaso de la obra, disminuyendo su vida útil.

Los diques transversales se construyen en los puntos críticos de la cárcava, como: en el corte de la cabecera, donde hay un cambio brusco en la pendiente, donde hay un cambio en la dirección del flujo y en intervalos regulares a lo largo del fondo del cauce

Se deben construir los dique de los materiales mas disponibles en el sitio. Generalmente la piedra es el material más abundante, duradero, fácil de trabajar y económico para la construcción. Sin embargo, se pueden utilizar estacas de madera con ramas de arbustos (Torobas) que son también efectivas para retener los sedimentos.



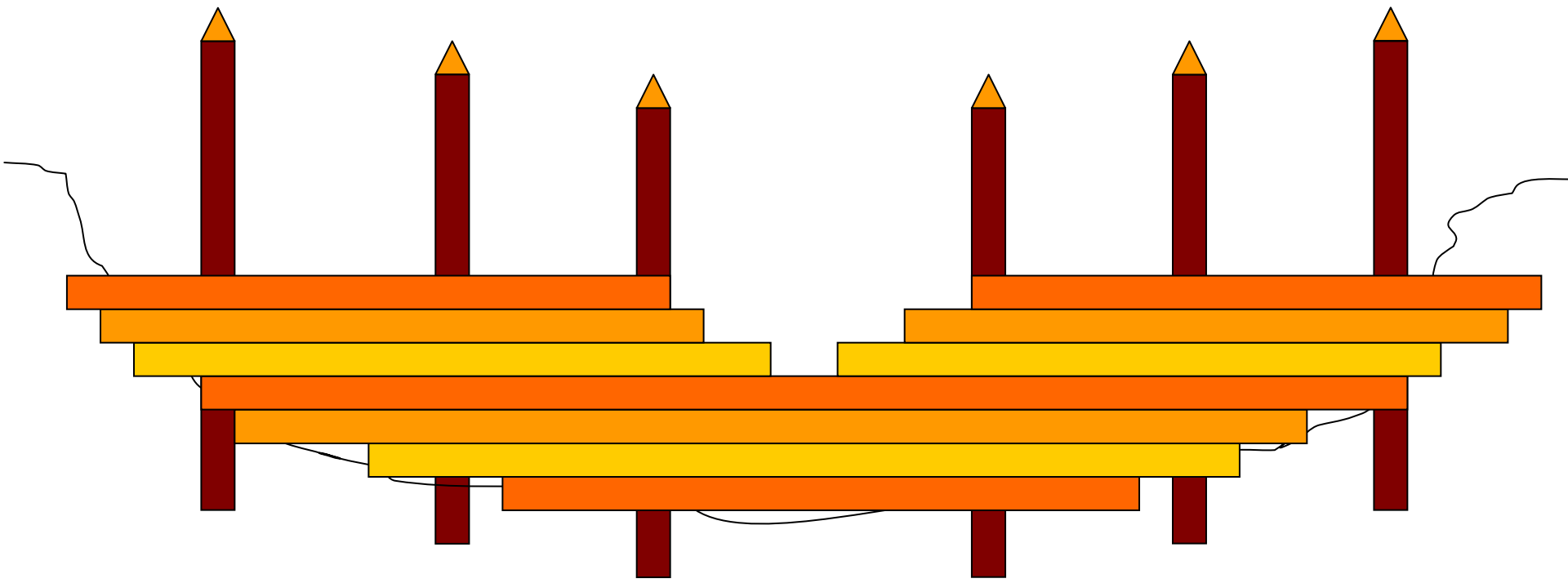




2.2.-DIQUES TOROBAS

Son estructuras construidas con madera rolliza, utilizando estantillos de sostén y palo hendido como barrera de retención. Se construyen transversales a las líneas de escorrentía (Chorreras, Riachuelos y Pequeñas quebradas), formando un obstáculo al flujo de agua para favorecer la deposición de las partículas gruesas en suspensión y arrastre. Se deben construir a cada diez metros una de otra, debido a las pendientes moderadas dominantes en las líneas de flujo de agua











2.3.-TAPON TOROBA

Son materiales inertes (no vivos), conformados por restos de vegetales, piedras, residuos sólidos, neumáticos usados etc. Se colocan en las cabeceras de los zanjones o cárcavas, como obstáculo para generar la deposición del suelo arrastrado, produciendo así la reducción de la pendiente. Se debe taponear la cabecera de la cárcava, acumulando todo tipo de material inerte hasta rellenar la misma, se debe culminar el relleno con el material mas pesado, con el fin de darle estabilidad al tapón para que no sea arrastrado por la corriente.





2.4.-BARRERAS VEGETATIVAS

Son estructuras que se establecen con material vivo, preferentemente cactáceas espinosas (Tuna de cabra), obedeciendo a las condiciones de sequía y evitando su consumo por la cría a libre pastoreo. También puede utilizarse cardón candelabro o subure y palitroque o palito chino.





3.-ACCION DIRECTA EN LA OBRA

Estas medidas tienen como propósito brindar protección a las distintas partes que conforman la infraestructura de las obras de captación de aguas superficiales

3.1-ACCION DIRECTA EN LA BORDA

3.1.1.-Se recomienda la siembra de zábila o cocuy en tresbolillo, con una separación de 15 cms. entre plantas y de 15 a 20 cms. entre hileras, con el fin de asegurar una alfombra bien tupida a todo lo largo y ancho del talud.

3.1.2.- Construcción de Fajinas: Son fajas longitudinales para la regulación del flujo hídrico y retención de sedimentos en taludes y laderas inestables, aminorando considerablemente la formación de cárcavas.



Trabajos de restauración. Fajinas.





3.2.-ACCION DIRECTA EN EL ALIVIADERO

En algunas obras de captación, por razones de las condiciones naturales del sitio, el aliviadero debe ser construido en un lado de la borda o tapón, esto origina un tipo de construcción de aliviadero cuya salida presenta una inclinación fuerte, lo que amerita realizar protección al canal, para evitar la socavación del mismo por la velocidad de salida del agua. En este caso se recomienda proteger el lecho del canal de salida del aliviadero, mediante un “Enlajado”, es decir un recubrimiento del piso con piedras de laja, usando cemento pobre como adherente

Debe iniciarse esta labor de recubrimiento del piso del canal desde el punto final de salida, hacia arriba, hasta el punto de control.

4.- ACCION DIRECTA EN LA ENTRADA DE AGUA

En el caso de las lagunas tipo excavadas, se presentan problemas de socavación en el talud de entrada del agua, aportando así grandes cantidades de sedimento. Para evitar este proceso erosivo, se deben colocar estructuras que reduzcan la velocidad de entrada y caída del agua al vaso de la laguna.

Para solventar este problema, se recomienda colocar traviesas transversales al flujo del agua, aproximadamente 20 metros desde el comienzo del talud de entrada de agua al vaso, hacia afuera de la obra, distanciadas estas traviesas cada 2 metros.

La construcción de las traviesas puede hacerse con madera acostada apoyada con estacas clavadas sobre el terreno, o con hileras de piedras.

Una vez construida la obra (Laguna) se deben iniciar inmediatamente los trabajos de protección de las diferentes partes que conforma la infraestructura.







Si el AGUA es La mayor
NECESIDAD
en NUESTRAS comunidades secas de Falcón,
y la SOLUCIÓN es Construir
LAGUNAS
ENCTONCES.....

**PROTEGER LAS LAGUNAS
DEBE SER
NUESTRA MAYOR
RESPONSABILIDAD.**