

b) Cunetas y Contracunetas

El pie de los taludes es un área crítica de protección contra erosión. Las aguas que pueden correr a lo largo del pie de un talud pueden fácilmente erosionarlo y comprometer la estabilidad del mismo. La falla de un talud implica que una gran cantidad de sedimento podrá ser arrastrado por las aguas.

Para proteger esta área crítica será necesario implementar el uso de cunetas que capturen las aguas y las encaucen de manera que no dañen el talud. Las cunetas deberán ser revestidas con piedra o grava para evitar la erosión (ver fig. No 8).

A lo largo de las cunetas será necesario implementar el uso de otras medidas como ser diques, o barreras de matorral, o lagunas de sedimentación para eliminar el sedimento que estas pueden arrastrar.

Las siguientes fotografías demuestran la presencia de cunetas a lo largo de un camino, las cuales sirven para desviar las aguas lluvias, y con ello evitar el deterioro del camino:



Fotos No.10 y No 11 Presencia de cunetas en un camino, con el fin de evitar el deterioro del mismo

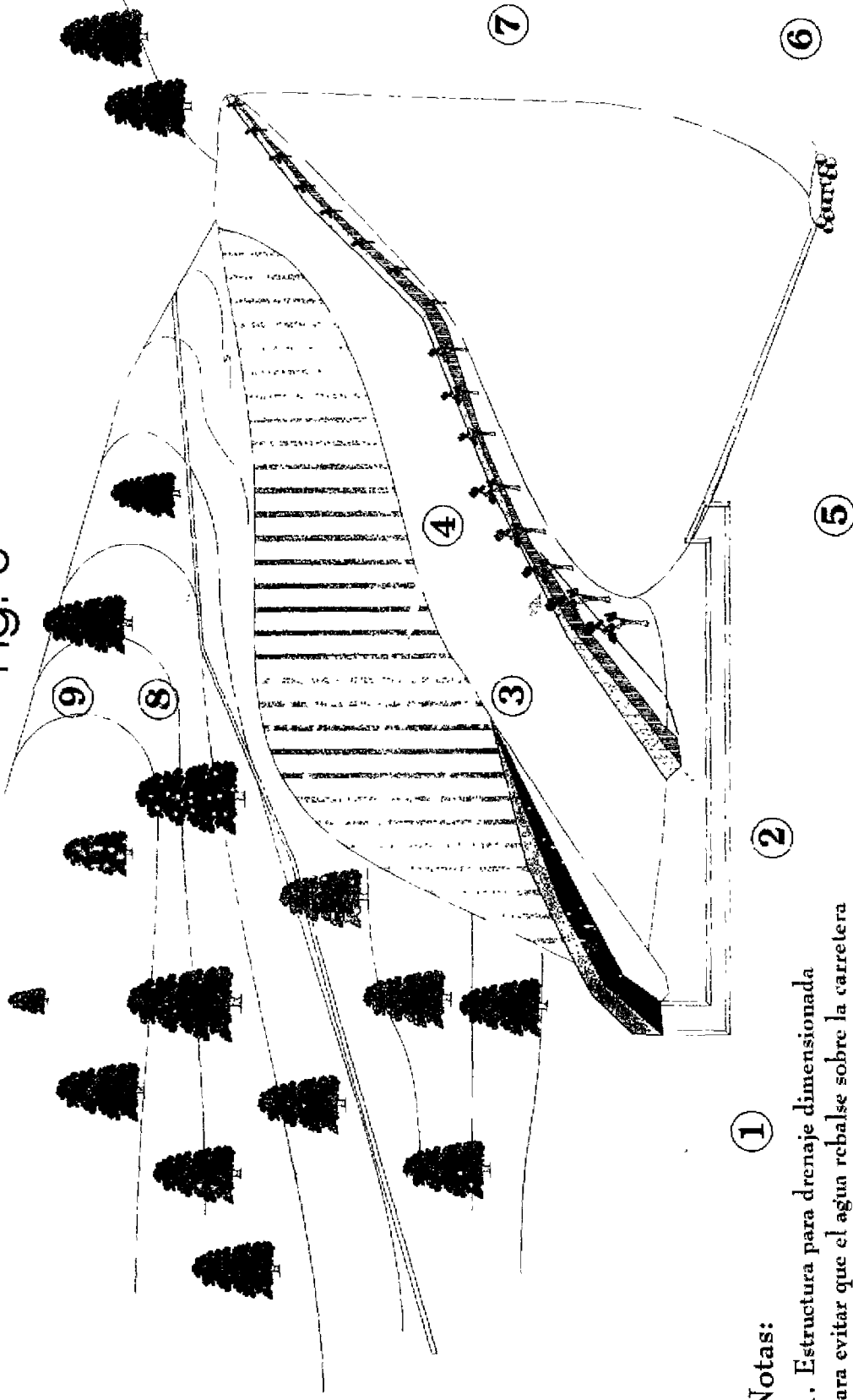
Antes de que las aguas que drenan naturalmente del talud que se quiere proteger; las aguas se captan en una *contracuneta*, y se desalojan en un canal construido para tal fin. En la figura No. 6 se ilustra este punto.

c) Taludes Redondeados

Los beneficios que se derivan de redondear los taludes son múltiples: El más notable es el aspecto estético; los taludes redondeados se amoldan mejor a la topografía circundante siendo así mas disimulados y aparentando un paisaje natural; otro beneficio práctico es que al redondear un talud de corte se elimina una sección de tierra suelta; esta sección usualmente consta de una capa vegetal, cuya tendencia es caer en masa obstruyendo así las cunetas y hasta la vía. Desde el punto de vista geotécnico, esta práctica contribuye a la estabilidad de los taludes al descargar el borde y cargar el pie, o al disminuir la pendiente (ver fig. No 9).

Controles Varios Contra la Erosion

Fig. 8



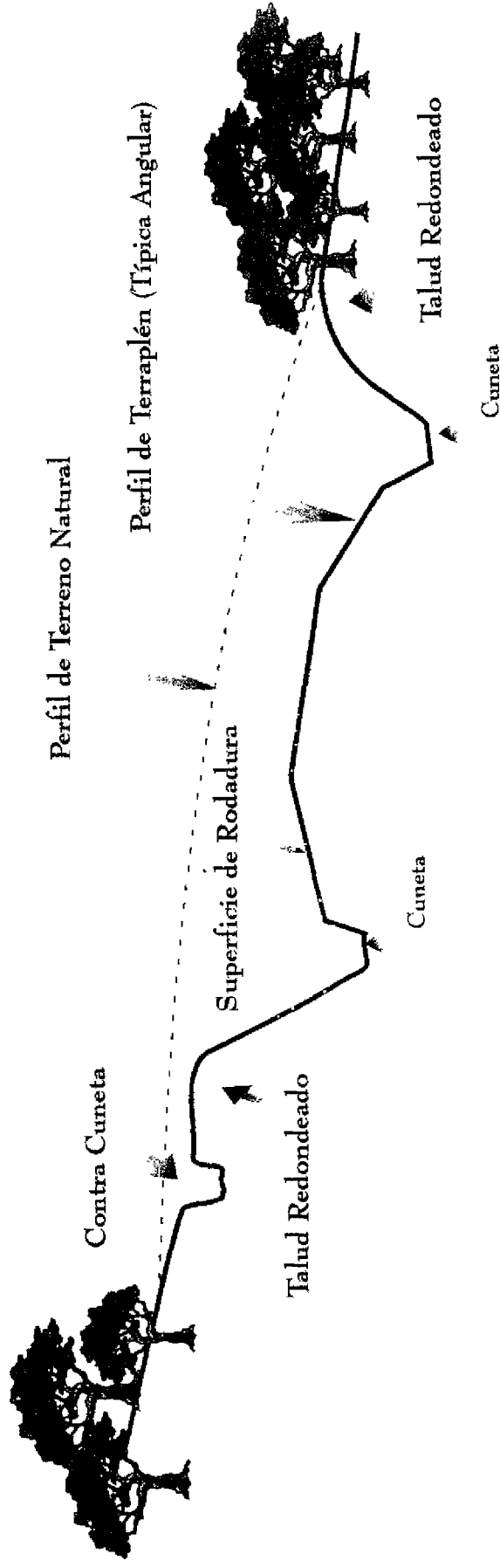
Notas:

1. Estructura para drenaje dimensionada para evitar que el agua rebalse sobre la carretera
2. Cuneta lateral que desemboca en alcantarilla o por cuneta de desviación hacia área enmazonada
3. Reforestación encima de talud para reforzarlo
4. Talud de corte a pendiente estable
5. Desplazadores con disipadores de energía en forma de piedras
6. Salidas de alcantarilla con cama de piedra anti erosión
7. Talud de relleno con prunto Tiramiento / Engramado
8. Contra-cuneta para desviar aguas superficiales y proteger talud
9. Proteger arboles y reforestar

Estabilización de la Taludes y Protección contra la Erosion

Taludes Redondeados y Contra Cunetas

Fig. 9



Nota:

El Talud redondeado tiene un aspecto favorable al disimularlo en su entorno natural

Al redondear el talud se reduce el riesgo de que ocurra deslizamiento del material en el bordo que al caer obstruye la cuneta lateral

d) *Cambio de Talud de Corte a Talud de Relleno*

El cambio de talud de corte a relleno requiere trato especial para evitar daños considerables a los taludes y por consiguiente a fuentes de agua, ya que en este punto se puede producir una concentración de agua subterránea considerable a velocidades dañinas.

e) *Muros de Contención*

Las estructuras de contención (o retención) se utilizan en las diferentes aplicaciones en la construcción de caminos, incluyendo la estabilización de pendientes. Su aplicación principal consiste en resolver las limitaciones de espacio donde se necesita un muro para apoyar el camino en las partes estrechas, tales como, cuando el terreno tiene una inclinación muy pronunciada. También son utilizados para reconstruir caminos donde ha habido una falla de relleno, para evitar cortes de ladera en zonas de deslizamientos, para apoyar un camino que atraviesa una hondonada estrecha y empinada, etc.

Los muros de contención son estructuras relativamente caras, tanto que se deben buscar otras opciones, tales como la reubicación del camino, hacer un corte en la ladera para colocar el camino sobre una banqueta, usar un relleno reforzado o de roca, etc. Sin embargo, los muros de contención ofrecen la mejor solución para apoyar el camino. Su uso puede evitar los problemas de estabilidad de taludes, la necesidad de los taludes de relleno largos (que pueden erosionar o ser inestables), y mantener el pie del relleno fuera de los drenajes, los cuales pueden tener impactos ambientales adversos.

Existen varios tipos básicos de estructuras de contención, con una variedad de las opciones de muro dentro de cada tipo. Los tipos fundamentales son las *estructuras de contención de gravedad* donde la masa de estructura resiste deslizamiento y volcamiento; *sistemas de tierra reforzada* donde se refuerza el relleno con material, tales como, alambre soldado, georejilla, o geotextiles para formar una unidad sólida que forma el muro; y tipos especiales como *empalizado*, o *pilote-H* o *paredes ancladas* que se usan en aplicaciones difíciles, tal como, un lecho rocoso muy empinado para evitar excavación.



Fotos No. 12 Muro de contención para evitar la erosión

f) *Gaviones*

Los Gaviones son cajas o cilindros prefabricadas con mallas de alambre de acero hexagonal, las cuales pueden ser de diversos tamaños y son utilizados en la construcción de estructuras flexibles, en la Ingeniería con el fin de controlar las erosiones, muros de contención, represas, rompeolas o espigones, revestimientos de canales y cualquier tipo de estructura que requiera un fácil drenaje, fácil construcción y sobre todo debe resistir a posibles deformaciones a erosiones en contacto con aguas, lluvias o torrentes de aguas naturales o artificiales.

Algunas de sus aplicaciones son: Control de erosión en bordes de ríos, construcción de bordos y refuerzos a bordos de tierra, muros de contención defensas en estribos de puentes, revestimiento de canales, construcción de represas, control de sedimentación, construcción de marinas, construcción de vados, construcción de alcantarillas y revestimientos de taludes con mallas

Los gaviones, cuando se desea utilizar como simple revestimiento flexible con espesores inferiores a 0.50 cm. se denominan COLCHONES y cuando se desea trabajar en casos de emergencia con aguas profundas o no se desea utilizar medios sofisticados para la colocación bajo de agua (profundidades mayores de un metro) estos se fabrican en forma cilíndrica o de saco y se denominan GAVIONES CILINDRICOS O SACO.

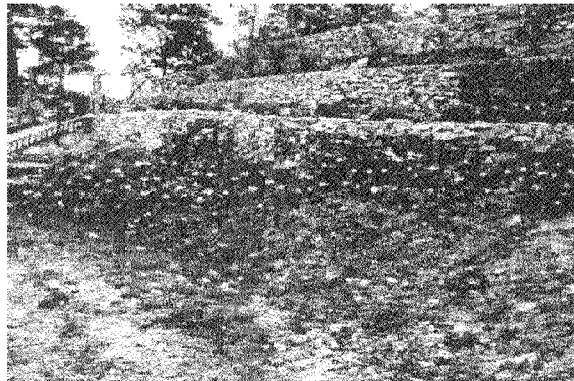


Foto No 13 Gaviones colocados en terrazas

g) *Revestimiento*

El revestimiento es una medida en la que se puede utilizar varios tipos de materiales para realizar la función de estabilización, entre ellos están: el concreto y el geotextil, los cuales se describen a continuación:

Revestimiento con concreto (Especificación especial):

Este trabajo consistirá en la construcción de losas de concreto para revestir cunetas, canales, taludes, vertederos en grada, con un espesor mínimo de 10 cm.

De ser necesario, el ingeniero podrá ordenar el refuerzo de dichos revestimientos con varillas de acero, lo cual será pagado por separado y en su correspondiente ítem.