

PROT C-534
M-3

ONE-0981

C-1305

REPÚBLICA DE CHILE - MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
BIBLIOTECA
CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACIÓN
PROTECCIÓN CIVIL

0841

*** Operación Invierno ***

US
G S 1983

" OPERACION INVIERNO "

0841

I. ANTECEDENTES Y PROPOSITO.

A. ANTECEDENTES.

Las inundaciones constituyen una de las variables de catástrofe que, por su persistencia y período de retorno anual, amenaza y afecta gran parte del territorio nacional, especialmente en la época invernal, salvo aquellas áreas del norte grande que sufren sus efectos en el verano debido al invierno altiplánico.

De acuerdo a las estadísticas registradas por ONEMI, durante el periodo 1974 - 1987 los temporales provocaron las siguientes pérdidas:

Muertos	317
Desaparecidos	123
Heridos	1.092
Damnificados en albergues	234.712
Damnificados fuera de albergues	479.344
Viviendas destruidas	19.519
Viviendas dañadas	126.958
Caminos cortados	1.690
Puentes destruidos	745
Monto de pérdidas estimadas en US\$	466.842.968

Posteriormente, en la madrugada del día 18 de junio de 1991, la ciudad de Antofagasta fue gravemente afectada por aluviones generados en 9 hoyas colectoras de agua, que evacuaron, mediante quebradas hacia la parte baja de la ciudad, importantes corrientes de barro, agua y rocas, arrasando a su paso vehículos, caminos, instalaciones de agua potable y todas las viviendas que se habían construido en sus cauces normales de escurrimiento, segando las vidas de sus moradores, con un saldo dramático de:

Muertos	91
Desaparecidos	19
Viviendas destruidas	700
Viviendas dañadas	4.000
Damnificados	20.000
Monto de pérdidas estimados en US\$	60.000.000

Debe tenerse presente, que los lechos de estas pequeñas hoyas hidrográficas, que descargan sus aguas en la ciudad de Antofagasta, habían permanecido por espacio de 6 años completamente secos, con abundante material suelto acumulado de origen eólico (arenas) y detritos (rocas, arcilla y basuras) y que, bastó una lluvia torrencial iniciada alrededor de las 03:00 hrs., con un registro en Antofagasta de 42 mm de agua caída (Estac. U. Católica del Norte), para desencadenar esta catástrofe que depositó en las calles, veredas, parques y viviendas, del orden de 700.000 a 800.000 m3 de material arrastrado.

Pese a que las alteraciones climáticas, con su secuela de temporales de lluvia, viento y nieve, crecidas de ríos y esteros, o aluviones son fenómenos naturales cuya ocurrencia no la podemos impedir o alterar, ello no significa que no sea posible evitar que cuando éstos se produzcan tengan los efectos catastróficos reflejados en las estadísticas señaladas supra.

Así, normalmente, las pérdidas humanas y los cuantiosos daños materiales tienen su origen en acciones y condiciones inseguras derivadas de la imprevisión y fallas humanas que ponen en evidencia que ha existido ignorancia, negligencia, impericia o improvisación por falta de una formación y preparación adecuada de las personas directamente comprometidas y, a veces, omisión de antecedentes vitales en la elaboración de los planes reguladores comunales y en la toma de decisiones sobre el uso de la tierra.

En otras ocasiones, la recurrencia de desastres en las comunas tradicionalmente afectadas se produce por no haber tomado la decisión de eliminar oportunamente las condiciones inseguras detectadas, ya sea mediante la ejecución de trabajos correctivos, modificación de diseños, cambio de calidad de materiales o erradicación oportuna de poblaciones ubicadas en áreas de alto riesgo.

B. PROPOSITO.

1. La " OPERACION INVIERNO " se ha concebido como un instrumento que la Oficina Nacional de Emergencia pone a disposición de los Intendentes Regionales, Gobernadores Provinciales y Alcaldes que les facilite el ejercicio de sus facultades legales de " adoptar todas las medidas necesarias para prevenir y enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe ".
2. Refundir en un solo texto, toda la información sobre el tema, fruto de la experiencia nacional e internacional, que sea útil para la toma de decisiones antes, durante y después de la ocurrencia de inundaciones propias del periodo invernal.

II. ASPECTOS GENERALES SOBRE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS , ORIGEN DE LAS INUNDACIONES Y SUS FACTORES AGRAVANTES.

A. CUENCAS HIDROGRAFICAS.

Por las fuertes pendientes de nuestras cuencas hidrográficas, la mayoría de los ríos y esteros tienen características de torrentes, cuyas aguas se desplazan a gran velocidad y energía, arrastrando importantes cantidades de sedimentos. Esta condición tiene, entre otros, dos efectos que es conveniente tener en consideración:

1. Las crecidas bruscas de sus cauces adquieren una fuerza capaz de arrasar con todo lo que se interponga en su camino y de inundar , en breve lapso, grandes extensiones de terreno.
2. Sin embargo, por la fuerte pendiente de los terrenos, las inundaciones también terminan rápidamente en cuanto cesan las precipitaciones pluviales. La excepción, la constituyen las crecidas causadas por fuertes deshielos, en cuyo caso las temperaturas y la cantidad de nieve acumulada son las que juegan el rol más importante.

Por otra parte, entre los factores determinantes del monto de los caudales de agua que escurren por los cauces naturales, que constituyen la correspondiente red de drenaje de una cuenca o subcuenca, podemos mencionar la superficie total de ellas y el hecho que las precipitaciones sean de tipo pluvial o nival.

B. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES Y FACTORES AGRAVANTES

Muchas veces, más que la intensidad de las precipitaciones mismas, lo que ha determinado el que ellas tuvieran efectos desastrosos ha sido la gran variabilidad del fenómeno, que toma desprevenidos a los habitantes de la zona y a sus autoridades. Y no porque se carezca de disposiciones legales apropiadas.

En efecto, aún está vigente la disposición de la Ley N°11.402, de 1953, que en su Art.10° establece: " Se prohíbe construir casas para viviendas y con mayor razón formar poblaciones en suelos periódicamente inundables, aún cuando la inundación se presente en períodos de hasta 10 años ".

Entre los diferentes factores que provocan o agravan el problema de las inundaciones, tenemos:

1. Temporales de lluvia, viento y nieve, con intensas precipitaciones en cortos periodos de tiempo o durante largos periodos.
2. Deshielos bruscos.
3. Reducción de la capacidad de escurrimiento de los cauces naturales, por inadecuada planificación urbana.
4. Crecidas de cauces naturales por alteraciones climáticas (Nevazones previas bajo la cota 0 y lluvias posteriores con elevación brusca de esa cota), sin las debidas defensas fluviales.
5. Insuficiente capacidad de escurrimiento de canales de regadío o inadecuada manipulación de sus compuertas.
6. Diámetros insuficientes de sistemas de alcantarillado unitario.
7. Fallas del sistema de alcantarillado separado, por:
 - a. Obstrucciones;
 - b. Pendientes inadecuadas;
 - c. Destrucción de ductos.
8. Falla de embalses, relaves o de pretilos de contención de cauces.
9. Revenimiento de suelos, por cursos de aguas subterráneas que los saturan y afloran a la superficie.
10. Marejadas o maremotos.
11. Aluviones o lahares, generados por:
 - a. Precipitaciones intensas, por Invierno Altiplánico en zona norte.
 - b. Erupciones de volcanes nevados.
 - c. Deslizamientos de tierra o barro, gatillados por movimientos sísmicos y/o saturación de suelos y rocas meteorizadas.

C. SUCESIONES Y TENDENCIAS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACION A LAS INUNDACIONES.

A nivel mundial, las medidas de adaptación a las inundaciones tienden a seguir un itinerario u orden de sucesión, que comienza con la reacción ante el primer fenómeno de inundación y prosigue a través del tiempo con reevaluaciones, según van produciéndose nuevos acontecimientos.

En algunos casos, la inundación podría tener como consecuencia que se decidiera abandonar las llanuras inundables o al menos minimizar la cantidad de bienes situados en ella que pueden sufrir daños. El cultivo en el lecho fluvial en las estaciones más secas y la evacuación de las personas y de sus pertenencias de dichas áreas en la estación de lluvias, es una alternativa de esa medida de adaptación.

Otro posible curso de acción podría ser aceptar como inevitables las pérdidas inherentes a la ocupación de la llanura inundable y depender del Gobierno y de otros organismos respecto a la aportación de fondos para socorro y rehabilitación cuando se estima que las pérdidas son catastróficas. Esta vía se ha seguido en muchos de los países en desarrollo, en particular cuando existe un largo historial de ocupación de las tierras en las llanuras inundables, cuando son muy limitadas otras posibles oportunidades de asentamiento humano y cuando no se ha dispuesto de fondos para el desarrollo de planes de regulación de las crecidas.

Otra secuencia contempla que después de un período inicial de pérdidas causadas por inundaciones, se toma la decisión de no abandonar la llanura inundable, pero se trata al mismo tiempo de minimizar las pérdidas debidas a la ocupación de dicha llanura. La protección contra las crecidas podría haberse considerado como demasiado costosa e inadecuada, pero la protección de los edificios contra las inundaciones se estima como medida de adaptación muy satisfactoria.

En la siguiente secuencia, los usuarios de la llanura inundable deciden deliberadamente minimizar las pérdidas mediante una modificación de los tipos de usos de esas tierras. Los ejemplos incluyen el cultivo cerca del río de cosechas menos vulnerables o la reserva de tierras de la llanura inundable para usos recreativos o de bajo valor y el traslado de los hogares a otras áreas.

Por último, uno de los medios más populares de adaptación, que se ha seguido durante siglos en todo el mundo es construir obras de protección contra las crecidas . En tiempos pasados consistía en construir sistemas de diques, pero abarca también muchos otros tipos de regulación. El embalse de regulación de crecidas es con frecuencia una característica central de los planes de control de las inundaciones, en particular cuando esos embalses se pueden utilizar también para otras finalidades, como para la generación de energía hidroeléctrica. Entre las medidas adoptadas para la protección contra las inundaciones figuran los canales de desagüe de crecidas, las desviaciones del curso del río y mejoramientos en el cauce.

III. METODOS PARA COMBATIR INUNDACIONES.

La principal causa que contribuye a la falla de las defensas o taludes durante los periodos de crecidas de las aguas o inundaciones correntosas son:

Filtraciones a través o por debajo de las defensas de suficiente magnitud para provocar un remolino vertical, y fugas causadas por hoyos hechos por animales.

Erosión de las defensas debido a las corrientes que actúan.

Rebalse como resultado de un aumento excesivo del nivel por sobre la altura de las defensas.

Los diferentes métodos usados para prevenir fallas por estas causas bajo condiciones de emergencia son conocidos como "**Combate de Inundaciones**".

Por tratarse de métodos que han demostrado ser efectivos durante muchos años de uso en el Departamento de Recursos de Agua del Estado de California y en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU., se incluye a continuación esa metodología, de la que puede extraerse información útil y adaptarse a las características propias de cada región y a la realidad y recursos disponibles en nuestro país.

A. Recomendaciones para organizar la vigilancia de las defensas o taludes.

La mejor manera para proteger y evitar que se destruyan las defensas durante el aumento de las aguas, es ubicar oportunamente las fallas y reparar lo destruido en el lugar mismo. Esto puede realizarse teniendo una efectiva organización para inspeccionar las defensas o taludes, para lo cual se dan las siguientes indicaciones:

1. Designar un Superintendente General en el lugar, con entera responsabilidad para todas las operaciones.
2. Preparar suficiente cantidad de personal para vigilar y poder renovarlo cada doce horas.
3. Destinar a un Jefe por cada seis u ocho hombres.
4. Fijar a cada hombre un sector determinado para vigilar. Asignarle a cada persona no más de lo que pueda recorrer a pie e inspeccionar, por lo menos, una vez cada hora.
5. Suministrar a cada hombre una pala, linterna y cinco a diez sacos con cordeles.
6. Instruir a cada vigilante en el método correcto para inspeccionar, llenar y colocar sacos de arena, cómo avisar para pedir ayuda, etc.
7. Instruir a cada Jefe que compruebe periódicamente con sus hombres e investigue cuidadosamente todos los sitios, observando los puntos débiles.
8. Cada Jefe debiera tener un vehículo liviano y llevar una reserva de sacos de arena, cordeles, linternas, palas, etc. para emergencia cuando su uso sea necesario.
9. Prepare una reserva de sacos de arena y otras herramientas y equipos necesarios, en lugares estratégicos a lo largo de las defensas.
10. Sea capaz de obtener más hombres, herramientas y equipos mediante mensajes breves, si ocurriera alguna emergencia.
11. Póngase en contacto con los funcionarios del distrito o autoridades responsables para que proporcionen asistencia de emergencia en su localidad. Informe a las autoridades lo que Ud. está haciendo y solicite su ayuda si es necesario.

12. Contáctese con el Departamento de Recursos de Aguas más cercano o representantes del Cuerpo de Ingenieros del Ejército para obtener asesoramiento técnico y ayuda (En Chile, con los correspondientes organismos técnicos competentes).

B. Materiales y equipos sugeridos que deben usarse para combatir inundaciones pequeñas.

1. Carga en vehículos de patrullaje.

- 30' de lona lavable de 7' x 30'
- 20 estacas de madera de 2" x 4" x 4"
- 25 a 50 listones de madera
- 3 palas punta de huevo
- 1 caja con las siguientes herramientas:
 - 1 par de tenazas
 - 2 pares de alicates de combinación
 - 1 llave de punta de 10"
 - 1 martillo carpintero
 - 1 atornillador de 6"
- 2 chaquetones
- 2 estacas con punta
- 1 rollo de 100' de alambre galvanizado N° 12 para amarrar
- 1 rollo de 100' de alambre galvanizado N° 16 para amarrar
- 1 combo de 8 libras
- Marcadores para patrulleros
- 200 sacos
- 1 manguera de 1/2" x 50'
- 1 cuerda, cable o cadena para remolcar de 20' de largo
- 2 hachas
- 2 baterías
- 2 linternas potentes
- 1 rollo de cinta amarilla
- 2 faroles intermitentes extras para vehículos de patrullaje
- 2 plumones
- 1 cortador para pernos.

2. Acopio de reserva estacionario.

Lona 4.000' x 6'
Alambre 3.400' del N° 14 y 5.100' del N° 16
Estacas 2 x 4 x 2 = 165
 2 x 4 x 4 = 156
 2 x 4 x 6 = 110
12 tenazas
1 caja con cordeles
12 alicates de combinación
3 palos para agujerear de 16'
12 chaquetas
1.500 sacos
2 mangueras de 50'
6 rastras o narrias
12 palas
4 martillos
10 libras de clavos de 8 d.
10 libras de clavos de 16 d.

C. COMBATE DE INUNDACIONES.

Se describen diferentes fenómenos con sus correspondientes métodos de control:

1. Control de Turbulencias.

Una turbulencia o remolino vertical, es una condición por la cual suficiente presión es producida por un alto nivel de las aguas, que impulsa al agua canalizándola a través o bajo las defensas, con suficiente velocidad para llevar barro y material hacia el lado de la tierra. Estos puntos son peligrosos, cuando la descarga de las aguas llevan arena y otros materiales en suspensión. Si no se controlan estas partículas de materiales y tierra, erosionan desde adentro las defensas acelerando su destrucción. Por eso, una de las causas locales es el hundimiento de una sección de las defensas. La prolongación de este proceso da como resultado con el tiempo que se rompan los taludes permitiendo el aumento de las aguas que se desplazan por encima de las defensas o a través de ellas.

El método común de control de las turbulencias consiste en construir anillos herméticos con sacos de arena alrededor de la turbulencia con la altura necesaria para disminuir la velocidad del flujo hasta el punto en el cual materiales y tierra dejan de descargarse junto con la turbulencia. El flujo de agua no debe nunca detenerse completamente, porque esto puede ser motivo para que éste surja en un área adyacente al anillo de sacos. El anillo de sacos alrededor de la turbulencia debería ser lo suficientemente amplio y bastante efectivo para rodear el lugar de descarga.

Dado el caso que varias turbulencias, con suficiente fuerza sean observadas desplazando arena o tierra, deben colocarse sacos de arena bajo el nivel alrededor de todos los nidos de turbulencias a una altura tal, que ninguna turbulencia descargue con suficiente velocidad para arrastrar arena u otros materiales de la fundación del talud. Si la turbulencia está cerca de la defensa puede construirse una chimenea en forma de U alrededor de la turbulencia y sellarla a la inclinación del talud. Este método puede ser usado también para controlar el flujo a través del agujero roedor que está descargando agua por el plano inclinado del talud (figuras 1 y 2).

2. Control de Oleajes.

Todas las defensas adyacentes a grandes extensiones de agua deben ser vigiladas durante los períodos de fuertes vientos para detectar el comienzo del oleaje. Si el plano inclinado de la defensa está bien cubierto de césped un fuerte viento de corta duración ocasionará poco daño.

Durante los períodos de fuertes vientos y aumento del nivel de las aguas, deberán desarrollar una amplia labor, ingenieros y personal técnico que deberá ser mantenido para vigilar el inicio de los derrumbes que son detectados por el ruido que estos producen, o si la corriente es lenta y la pendiente no es abrupta, por los tacos que se forman en las riberas sumergidas. Las figuras 3 y 4 muestran un tipo portátil de protección contra oleajes, consistentes en paneles de madera, cuyo uso ha dado muy buenos resultados. La ventaja de estos paneles se debe a que pueden construirse rápidamente en cualquier lugar instalándose fácilmente. Otro método de protección es el empleo de una cantidad de secciones de sacos de algodón con peso suficiente y colocados sobre las áreas amenazadas. Un tercer método es colocar sacos de arena directamente en el área erosionada. Los sacos debieran colocarse hasta una altura suficiente con objeto de dar protección por sobre el nivel anticipado a la crecida de las aguas.

3. Control de Corrientes erosionadoras.

Una cuidadosa observación debe hacerse a las orillas inclinadas de los taludes para descubrir una posible erosión debido a la acción de la corriente. Puede ocurrir que las defensas y diques antiguos sean deteriorados en los extremos donde se cruzan caminos, ramplas y desagües y lugares donde cañerías y otras estructuras penetran las defensas. Si es observado cualquiera indicación de arrastre de ripio producido por el oleaje, debiera controlarse el ruido para detectar la cantidad y progreso de la erosión. Un método efectivo para detener las erosiones por el oleaje en los taludes inclinados o en los extremos de los diques, es la construcción de defensas usando ramas, copas de árboles o maderas o enterrando pares de estacas unidas con alambre y llenando el espacio entre ellas con ramas y sacos llenos o piedras.

El oleaje erosionador de la defensa puede también ser mitigado por el uso de los métodos descritos para las turbulencias, si se tiene cuidado de ver que la corriente erosionadora no se produzca bajo los lugares protegidos de este modo.

4. Control con Defensas elevadas.

Si cualquiera extensión tiene una altura menor que el nivel previsto que alcanzarán las aguas, deben darse los pasos necesarios para elevar las defensas y prevenir la inundación por aumento del nivel de las aguas. Las defensas elevadas pueden necesitarse en caminos o cruce de ferrocarril. Se acompaña una breve descripción de los diversos métodos que pueden aplicarse para aumentar la altura de la defensa:

a. Defensas con sacos.

En la parte superior de las defensas pueden emplearse sacos para elevar la cima hasta una altura aproximada de 3'. Los sacos se colocarán extendidos a lo largo de la defensa en una primera capa y una segunda cruzada encima de la primera y así sucesivamente. Los sacos con arena deberán traslaparse por lo menos hasta un tercio y bien apaleados en el lugar. Cuando los sacos han sido bien colocados y apisonados, cada saco dará más o menos tres a cuatro pulgadas de espesor.

b. Defensas con sacos y madera.

Este método utiliza paneles de madera en la protección de los márgenes internos de la parte superior de las defensas, reforzado en su parte externa con sacos de arena. Este es un método corriente para elevar la altura de extensiones bajas durante las emergencias. Estacas de 2" x 4" x 6' debieran enterrarse en la orilla interna de la cima con 6' de separación y clavar los paneles en los lados de las estacas que dan hacia la tierra. Este muro debe ser apoyado con un número suficiente de sacos de arena para resistir la subida prevista de las aguas.

En casos extremos puede proporcionar una defensa de 3' de altura si está debidamente asegurada por detrás con sacos y tierra.

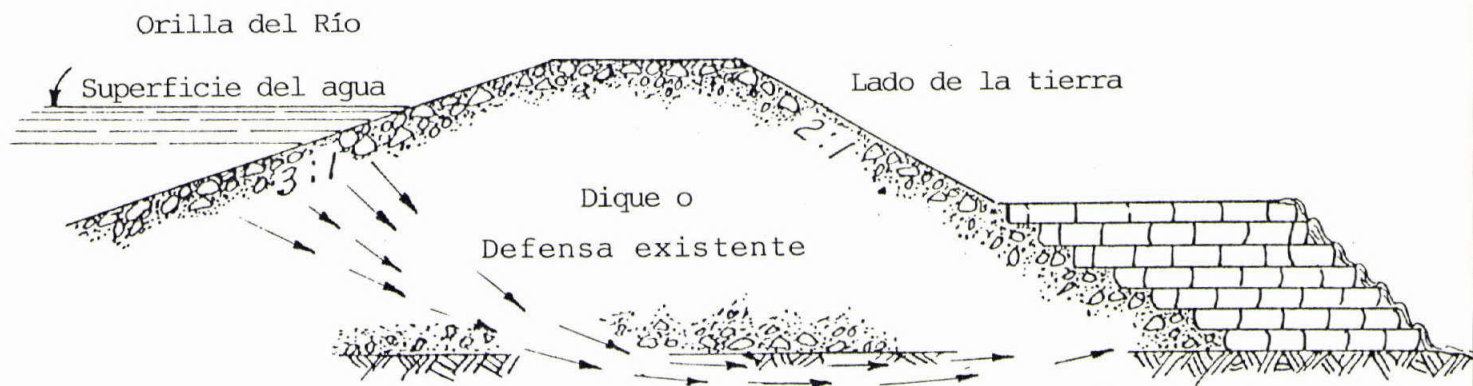
En algunos casos puede ser práctico rellenar los paneles por detrás con tierra apisonada del lugar, en vez de sacos de arena.

c. Cajas con barro.

Este método consiste en dos paneles de madera paralelos colocados cerca del lado del agua en la cima de la defensa y lleno con material disponible. El espacio de los paneles variará con la altura; pero será proporcional a una caja de 24" de altura y 30" de ancho. Este sistema tiene la ventaja de permitir a una parte de la cima de la defensa servir como camino de tránsito limitado, mientras subsista la emergencia de desborde. Cajas para barro pueden ser utilizadas cuando el material con las cuales se les llena es fangoso o de naturaleza líquida, si las cajas son forradas con lona o material de cañamazo.

A continuación, se incluyen las figuras correspondientes a los diferentes métodos de control indicados en este texto:

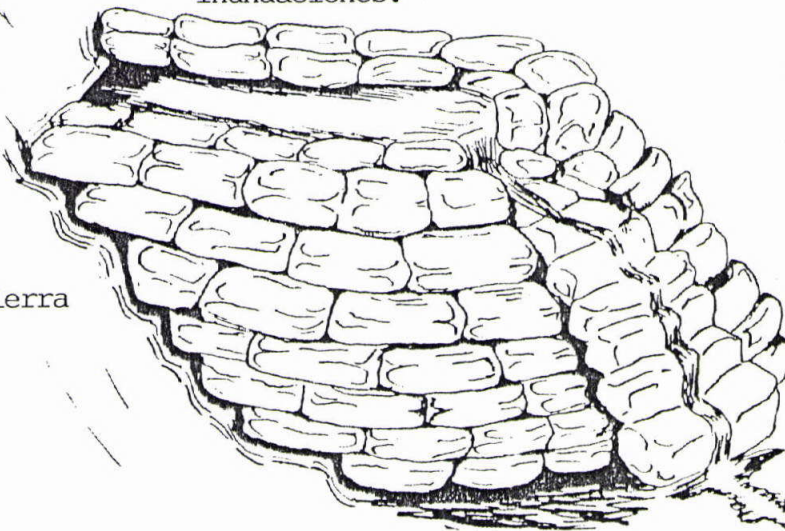
Figura 1



Nunca detener completamente el flujo de la turbulencia de arena. Esto puede ser causa que la turbulencia " reviente " en un área adyacente. Controlar siempre la turbulencia hasta el punto donde cesa el arrastre de material, y el agua corre limpia.

No hacer defensas con sacos alrededor de turbulencias que no arrastran material, pero marque bien su ubicación y mantenga vigilancia de esa área durante el período de inundaciones.

Lado de la tierra del Dique

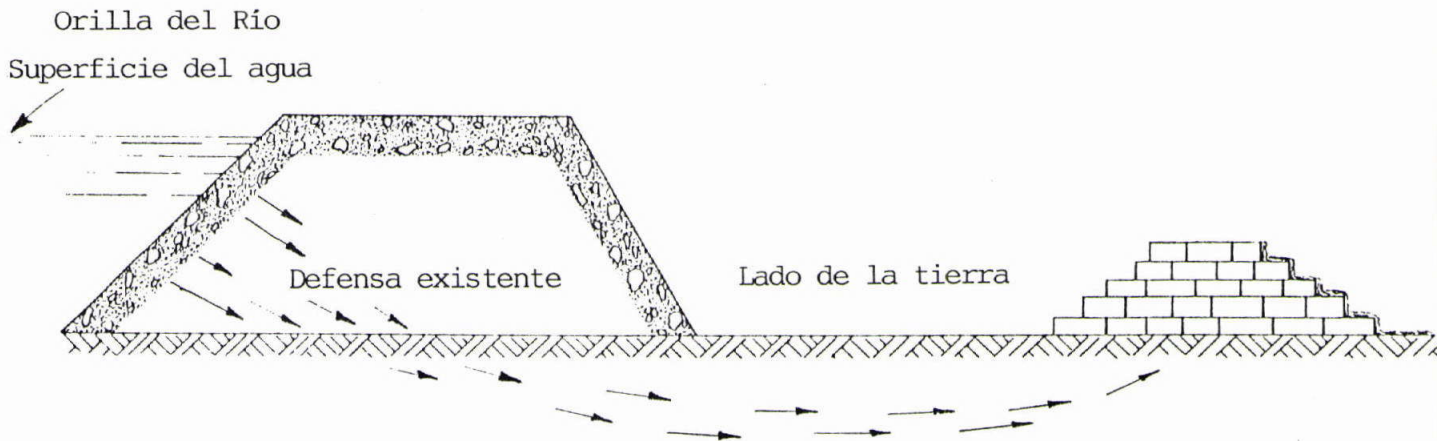


Vertedero

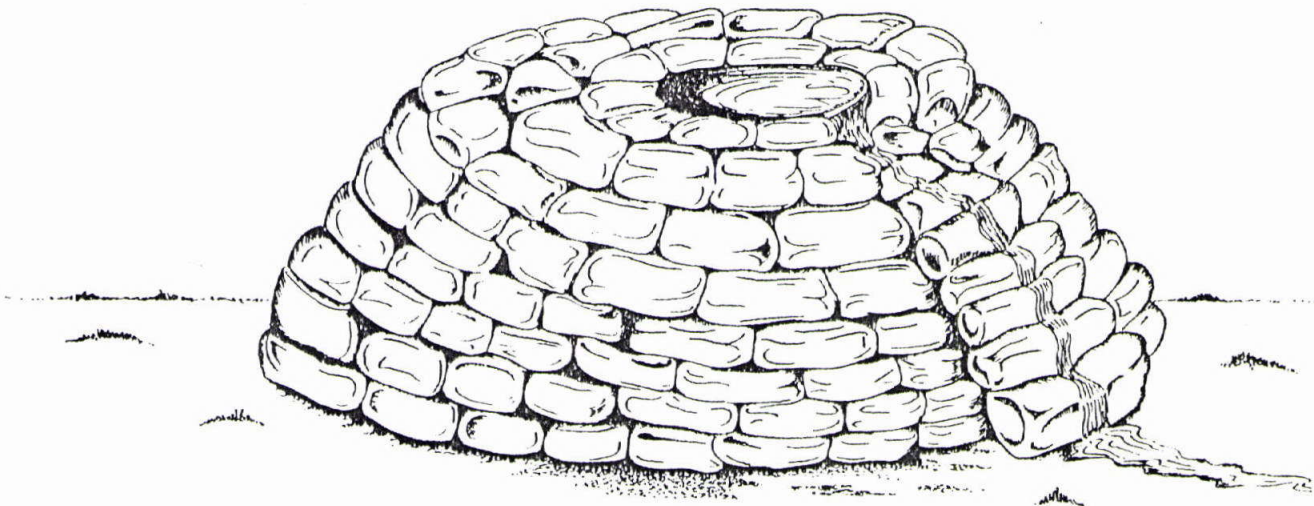
Atar los sacos de arena en el declive del Dique o Defensa.
El fondo debe ser 1 1/2 vez la altura.

CONTROL DE TURBULENCIAS DE ARENA
(Cerca del Dique)

Figura 2



Nunca detener completamente el flujo de la turbulencia de arena. Esto puede ser causa que la turbulencia " reviente " en un área adyacente. **Controlar siempre** la turbulencia hasta el punto donde cesa el arrastre de material, y el agua corre limpia.

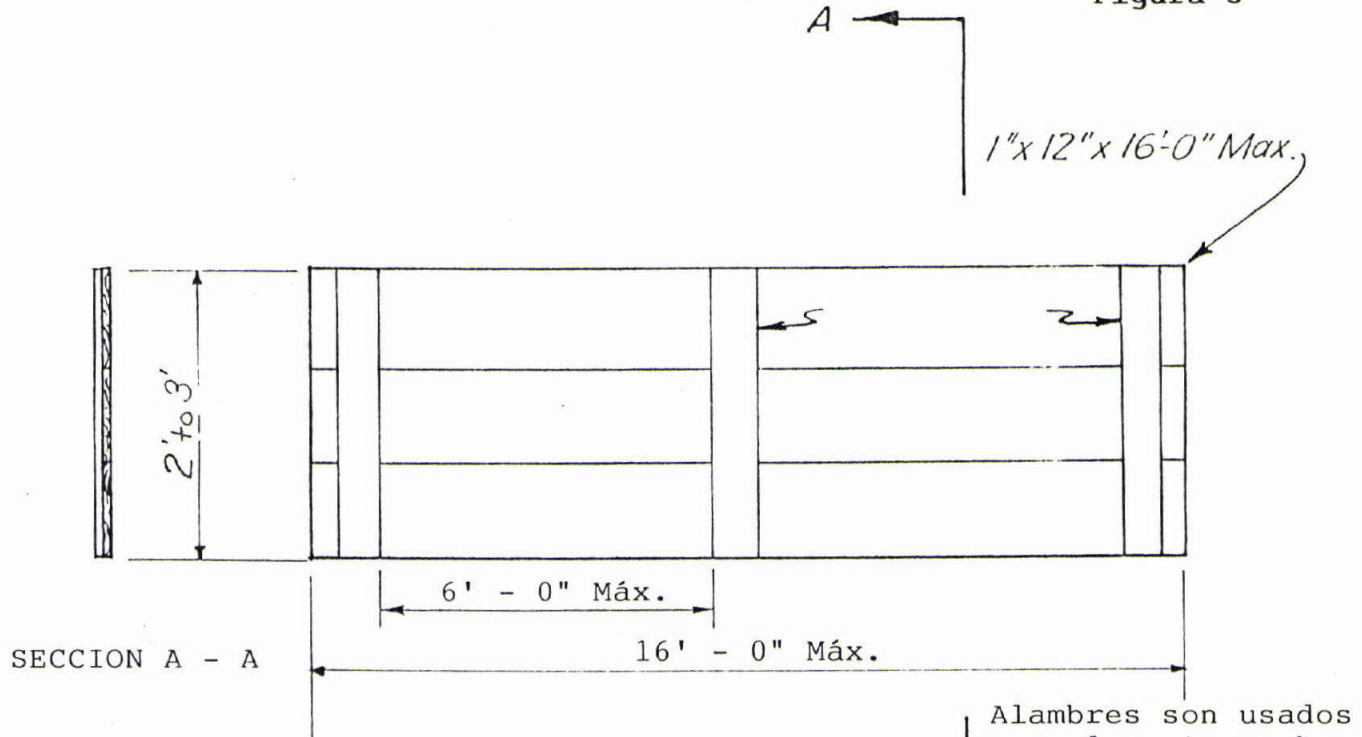


El fondo debe ser 1 1/2 vez la altura.

No hacer defensas con sacos alrededor de turbulencias que no arrastran material, pero marque bien su ubicación y mantenga vigilancia de esa área durante el período de inundaciones.

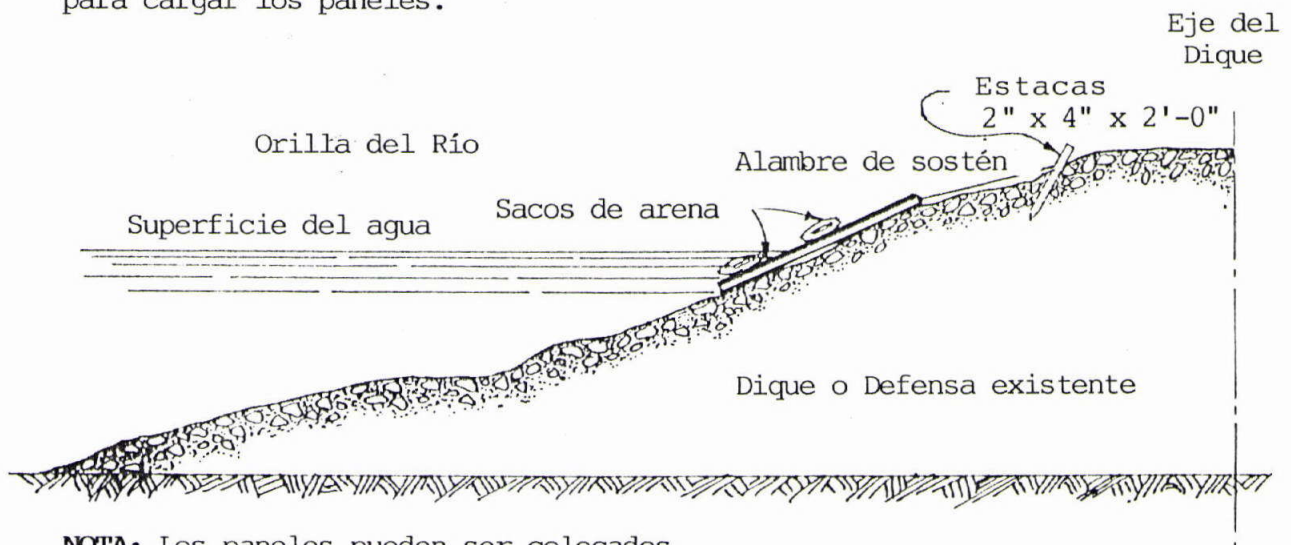
CONTROL DE TURBULENCIAS DE ARENA
(Lejos del Dique)

Figura 3



Los paneles deberían ser prefabricados en un taller. Su longitud puede depender del material disponible. Sacos de arena pueden ser usados para cargar los paneles.

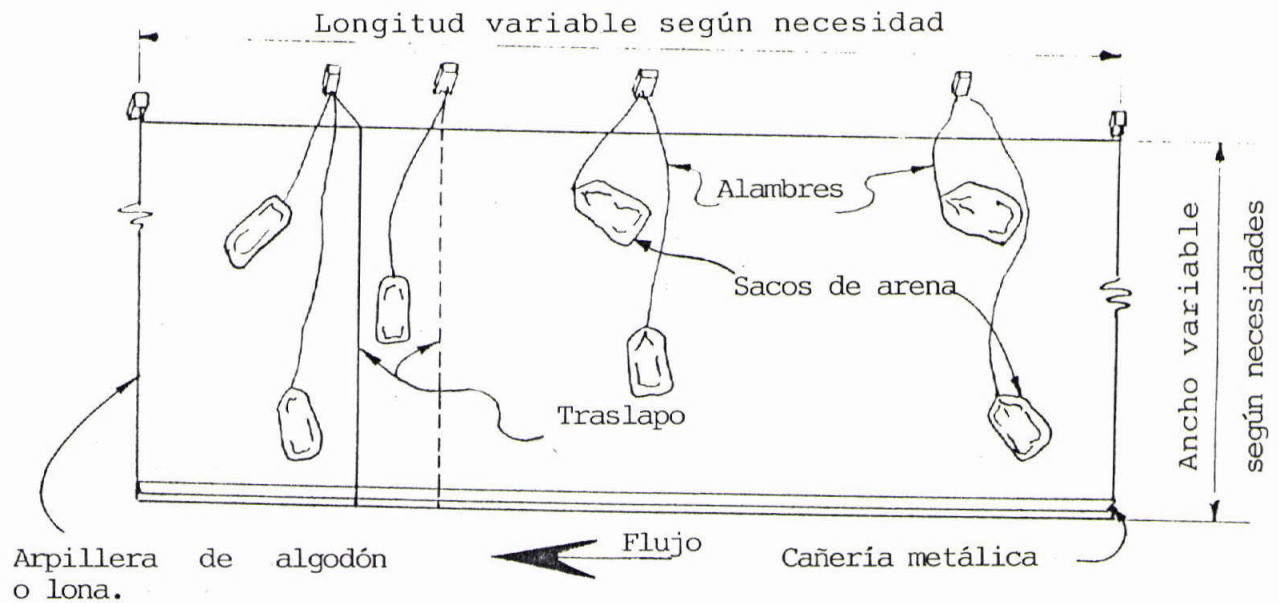
Alambres son usados para levantar o bajar los paneles con la variación del nivel de las aguas.



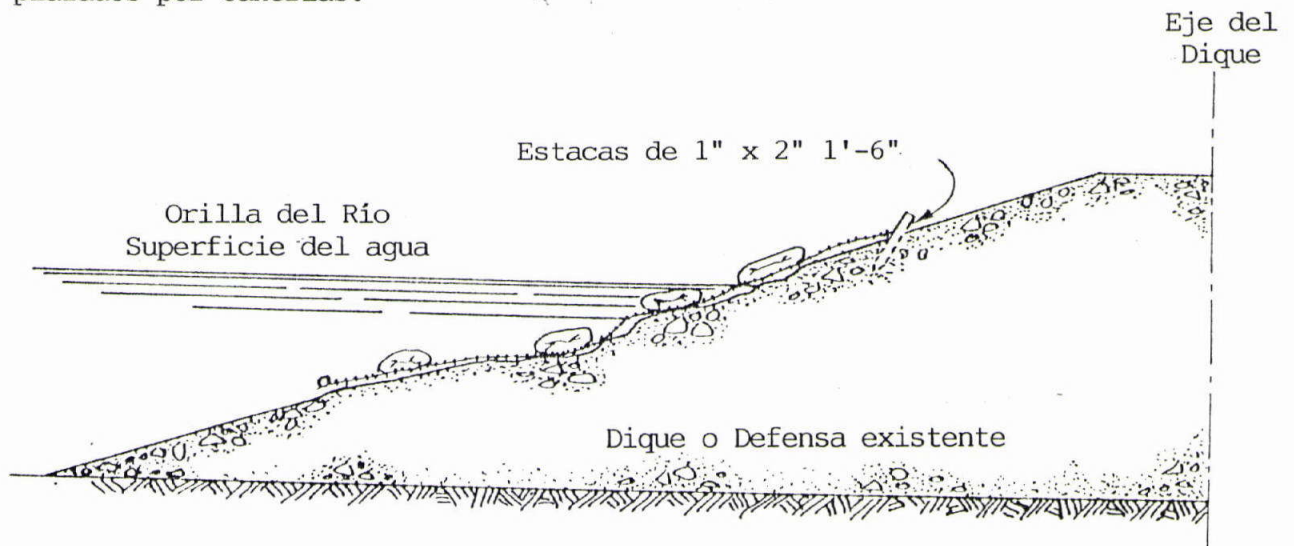
NOTA: Los paneles pueden ser colocados en posición vertical dependiendo de las condiciones existentes.

PROTECCION CONTRA EL OLEAJE

Figura 4



El material es enrollado sobre la cañería y desplegado en el agua. Los sacos colocados dispersos mantienen la tela de los paneles en su lugar. Los sacos amarrados al borde del panel y arrojados al agua pueden ser reemplazados por cañerías.



Siempre colocar los paneles de lona en dirección contra la corriente. Amarrar todos los sacos con alambre y estacas.

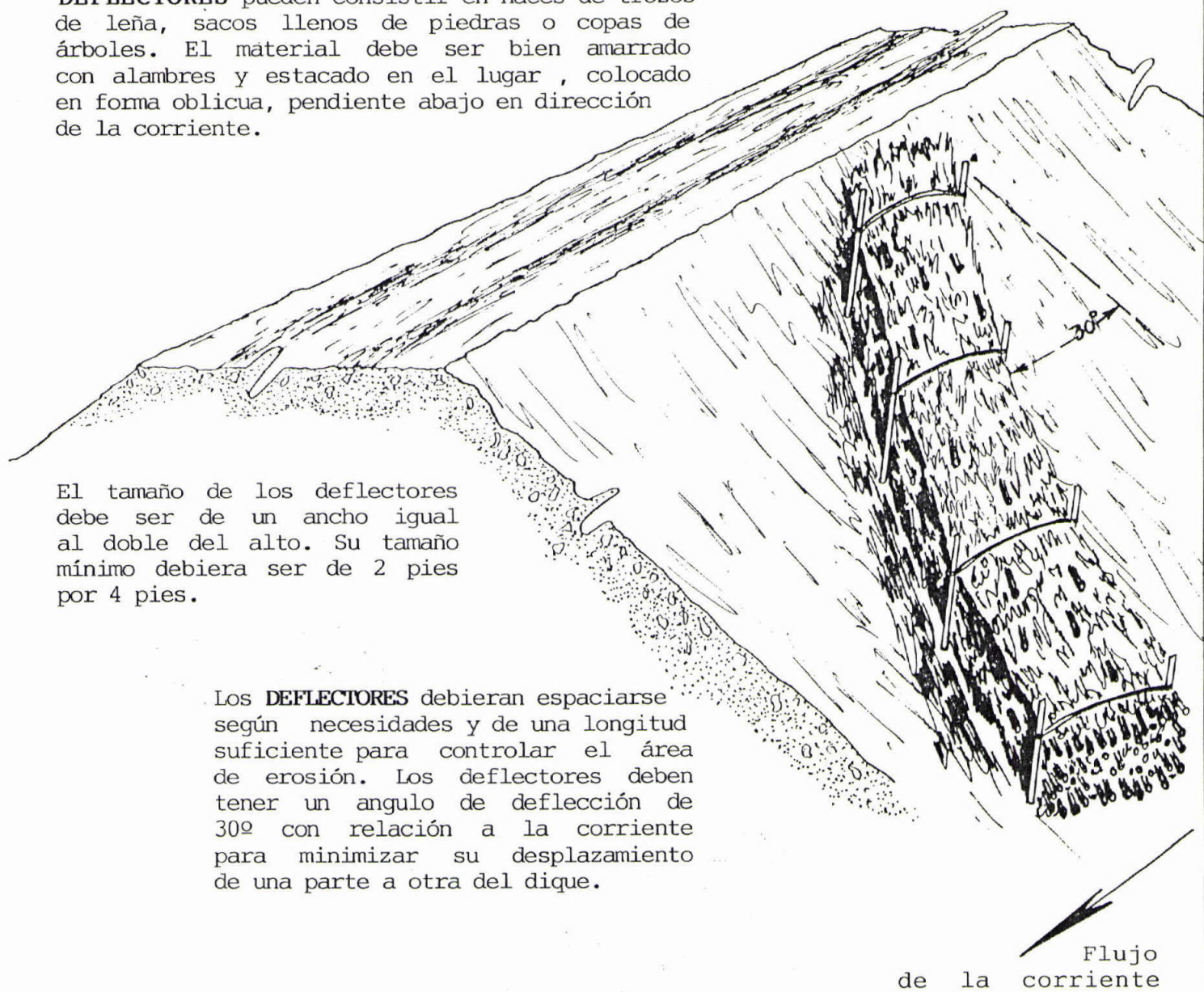
PROTECCION CONTRA EL OLEAJE

Figura 5

DEFLECTORES pueden consistir en haces de trozos de leña, sacos llenos de piedras o copas de árboles. El material debe ser bien amarrado con alambres y estacado en el lugar, colocado en forma oblicua, pendiente abajo en dirección de la corriente.

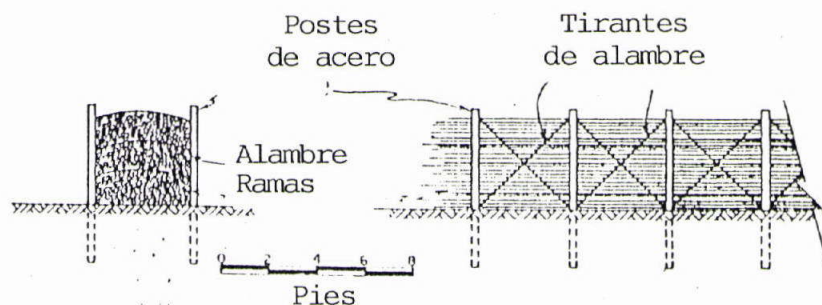
El tamaño de los deflectores debe ser de un ancho igual al doble del alto. Su tamaño mínimo debiera ser de 2 pies por 4 pies.

Los **DEFLECTORES** debieran espaciarse según necesidades y de una longitud suficiente para controlar el área de erosión. Los deflectores deben tener un ángulo de deflexión de 30° con relación a la corriente para minimizar su desplazamiento de una parte a otra del dique.



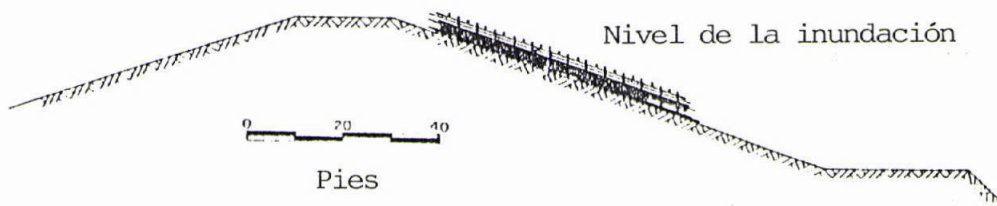
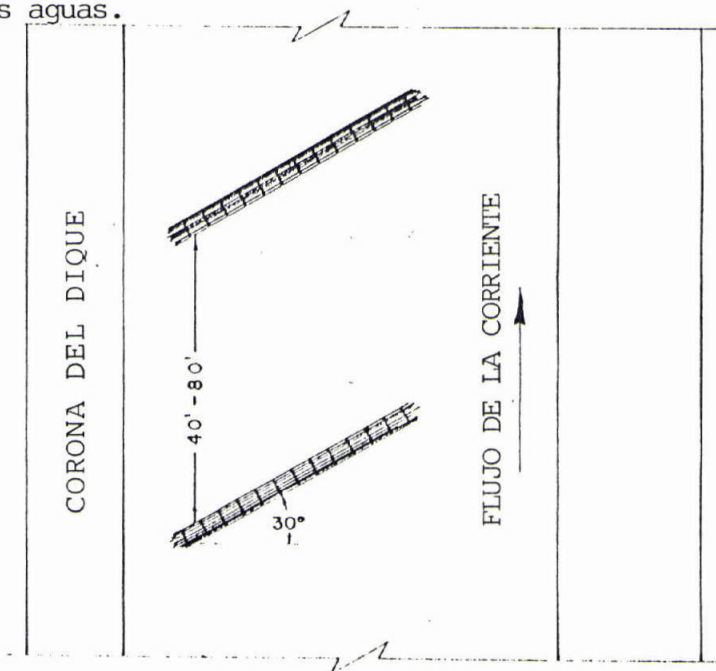
CONTROL DEL DESPLAZAMIENTO DE LA CORRIENTE

Figura 6



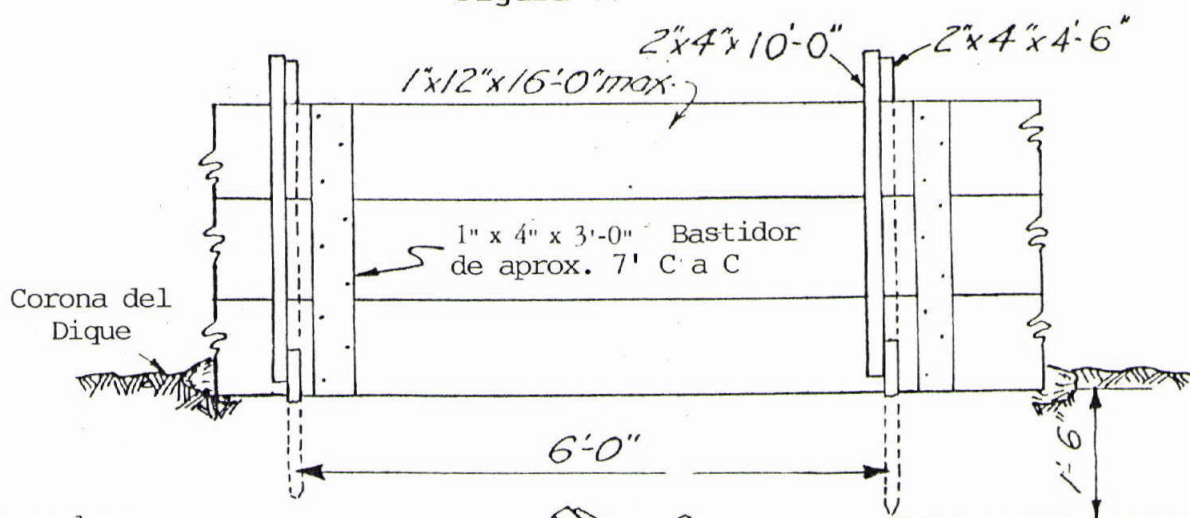
Enfarde las ramas o arbustos para facilitar su manejo. Cabrillas de aserrar pueden ser usadas como improvisados marcos de contención.

Use alambres para los tirantes de los postes y para sostener los fardos de arbustos. Sobrecargue la estructura con rocas y piedras si las tiene. El extremo superior del deflector debe ser anclado, en forma segura, bien arriba del nivel de las aguas.



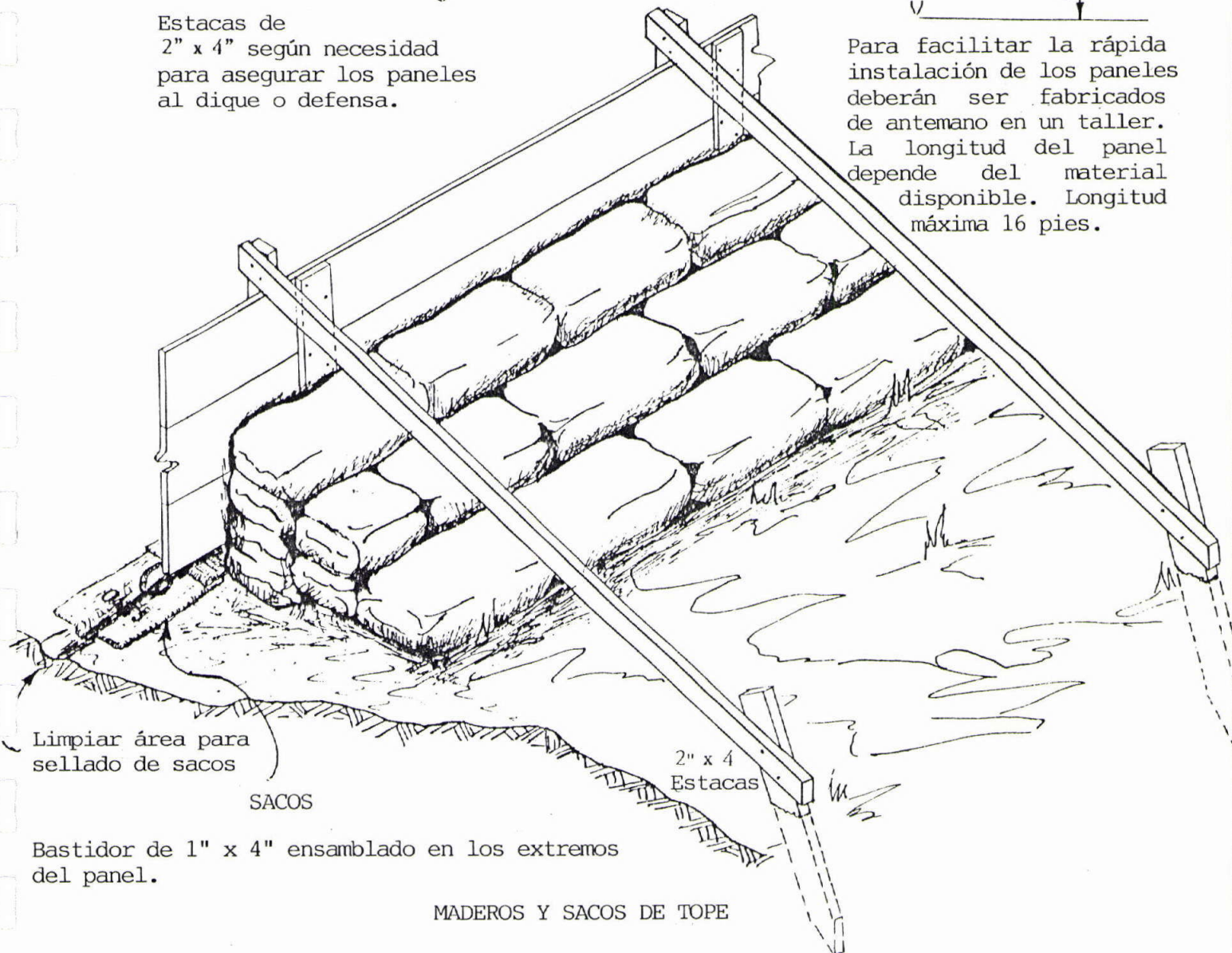
DEFLECTOR DE LA CORRIENTE Y RETARDADOR DE LA VELOCIDAD
PARA PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN DEL TALUD

Figura 7



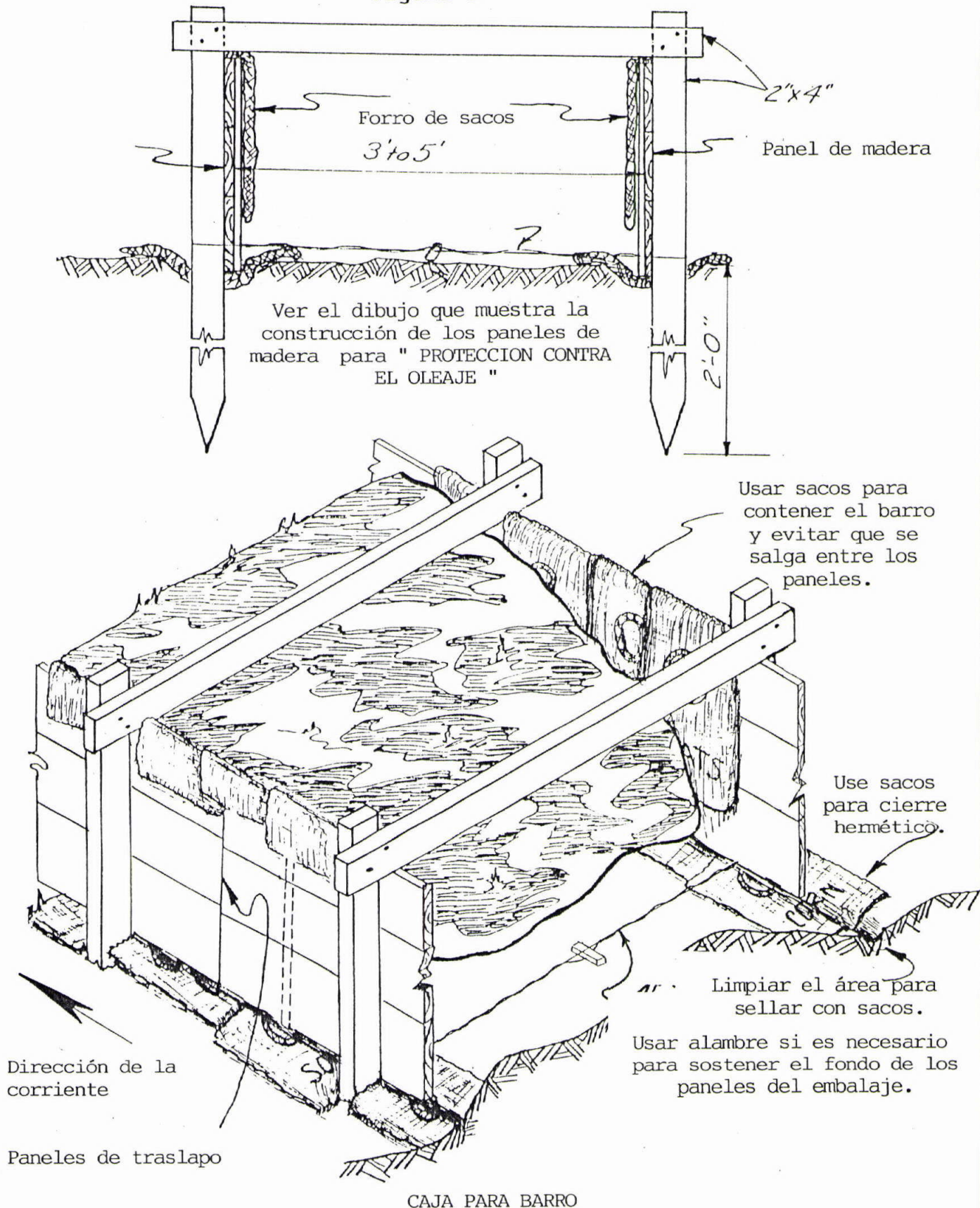
Estacas de 2" x 4" según necesidad para asegurar los paneles al dique o defensa.

Para facilitar la rápida instalación de los paneles deberán ser fabricados de antemano en un taller. La longitud del panel depende del material disponible. Longitud máxima 16 pies.



CONTROL DE REBALSES SOBRE DIQUES O DEFENSAS

Figura 8

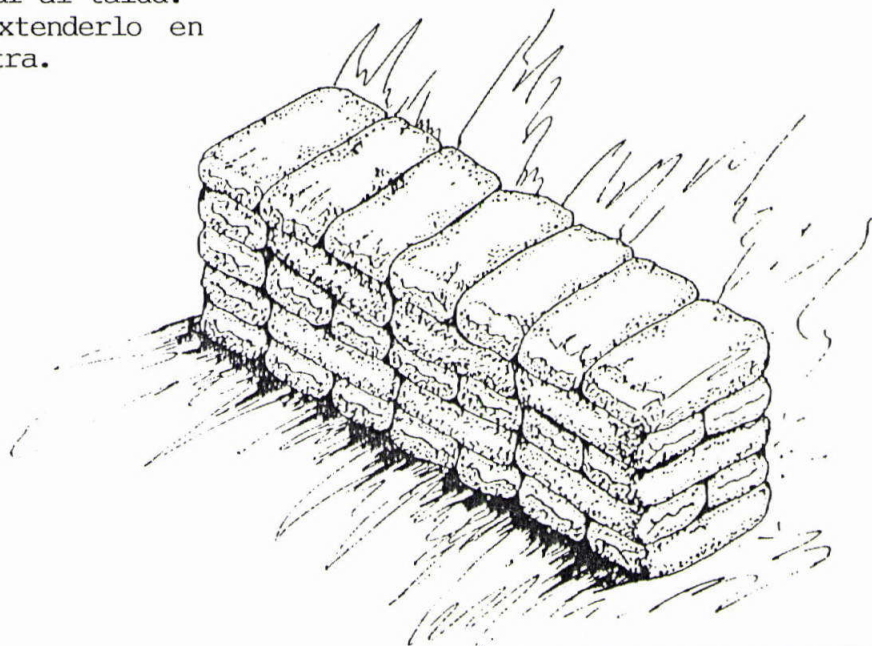


CONTROL DE REBALSES SOBRE DIQUES O DEFENSAS

Figura 9

REVESTIMIENTOS

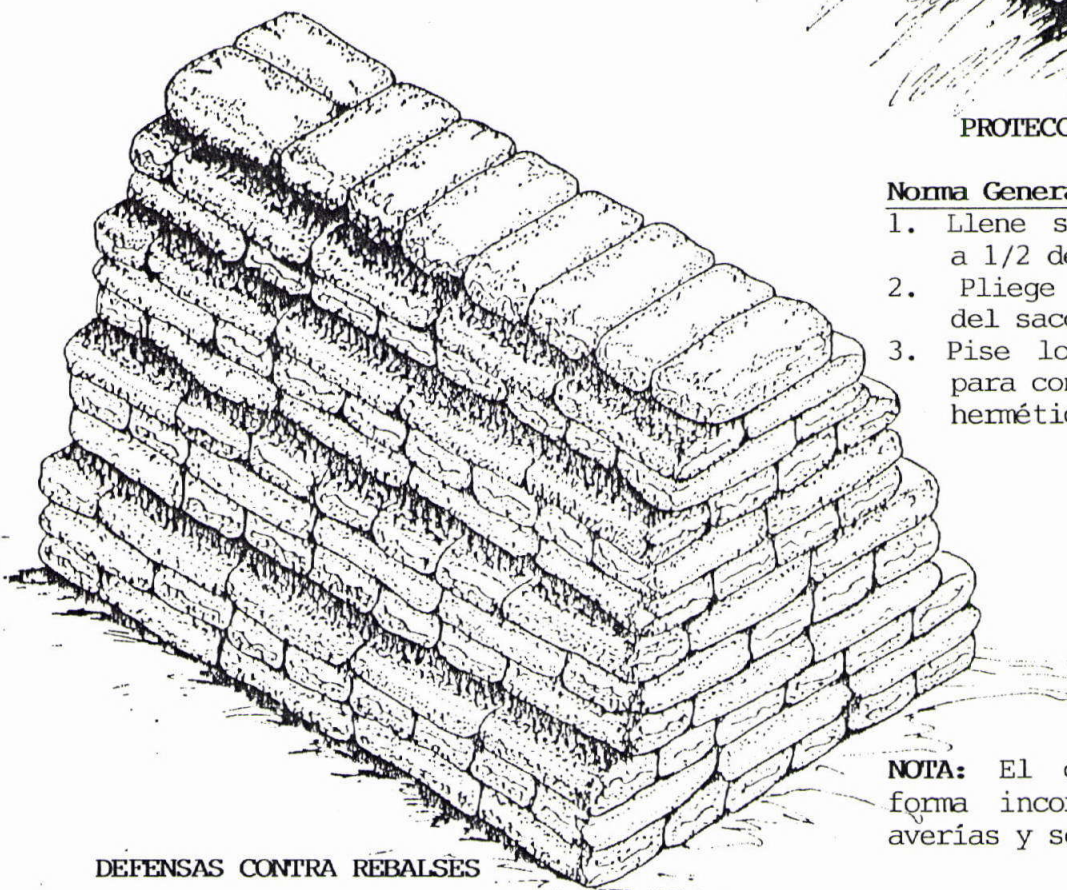
Colocar sacos perpendicular al talud.
Colocar el cabezal y extenderlo en
corridas tal como se muestra.



PROTECCION CONTRA OLEAJES

Norma General:

1. Llene sacos de arena de $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ de su capacidad.
2. Pliege el extremo abierto del saco y aprételo debajo.
3. Pise los sacos con los pies para conseguir un compartimento hermético.



DEFENSAS CONTRA REBALSES

SECCION DE LA DEFENSA

Para alturas de 1 pie o menos coloque 3 niveles simples armados en dirección longitudinal. Para alturas que excedan de 1 pie coloque los sacos en la forma que muestra la figura supra con una altura proporcional a la base.

NOTA: El colocar los sacos en forma incorrecta puede producir averías y serios daños.

REPÚBLICA DE CHILE - MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
BIBLIOTECA
CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACIÓN
PROTECCIÓN CIVIL

[illegible]

GAYLORD	No. 2333
---------	----------

0841

ONEMI
Operación Invierno....

DATE	ISSUED TO

ONEMI
Operación Invierno....

0841

GAYLORD S