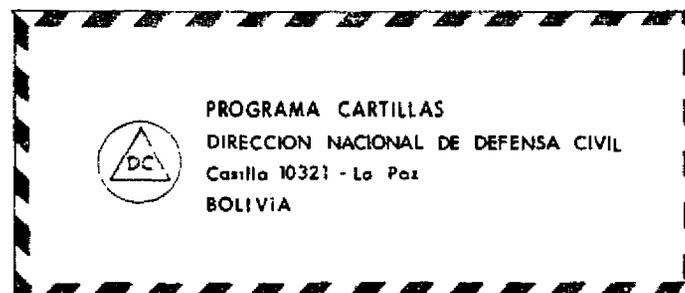


Autor : Arq. HUGO UNZAGA G.

Para el éxito de este Programa, invitamos a los lectores nos hagan llegar sus comentarios e ideas para incluirlos en futuras publicaciones.

El contenido de esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente, siempre que se cite la fuente de información y se envíe un ejemplar a nuestra oficina



## **CARTILLA No 1**

## **INUNDACIONES**

# **AYUDA Y PREVENCION EN CASO DE DESASTRES**

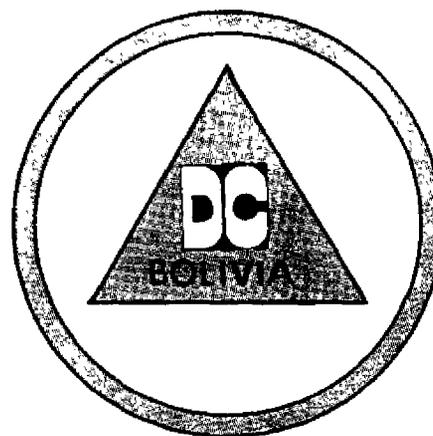
ESTA PUBLICACION HA SIDO POSIBLE GRACIAS A LA COOPERACION DE LA AGENCIA CANADIENSE PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL CIDA-CANADA, A TRAVEZ DE LA ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD OPS/OMS

A partir de ahora, en el área urbana y rural de todo el país, se cuenta por medio de este trabajo, con los conocimientos adecuados para superar y reducir de manera significativa las situaciones de desastre.

Esta información técnica debe experimentarse y adecuarse a la realidad de cada entorno humano y natural para obtener óptimos resultados.

La Dirección Nacional expresa su reconocimiento a las organizaciones e instituciones extranjeras y nacionales que contribuyeron a la realización de esta obra.

La Dirección Nacional de Defensa Civil expresa su agradecimiento al esfuerzo y dedicación del Arq. Hugo Unzaga y del personal, por la concretización de este valioso aporte al Sistema de Defensa Civil de introducción de métodos para autodefensa en las comunidades.



---

DIRECTOR NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

DEFENSA CIVIL SOMOS TODOS

Cada desastre en áreas donde existen asentamientos humanos trae como consecuencia el retroceso en los sectores afectados, dañando seriamente las pequeñas economías, especialmente de los productores en el área rural.

Deseo que esta Cartilla ayude efectivamente a la toma de decisión para la habilitación y prevención del habitat del usuario en situaciones de desastre y reduzca y amortigue el impacto de los mismos sobre su medio ambiente.

Este trabajo a sido desarrollado por personal boliviano gracias al apoyo de autoridades de la Dirección Nacional de Defensa Civil, el cual contiene información técnica la que servirá para afianzar y desarrollar métodos de autodefensa de las localidades, adecuadas a su medio ambiente, incorporando a vastos sectores de la población -marginada de la educación- por medio de esta transferencia técnica a conocimientos que sirvan para enfrentar los desastres y mejorar el nivel de vida

El agradecimiento más profundo a las personas y organismos que comprendieron la importancia de este trabajo y colaboraron a la culminación de la Cartilla.



ARQ. HUGO UNZAGA GUACHALLA

## INDICE

Prefacio	ii
Agradecimiento e índice	1
Resultado de las inundaciones	2
Supervivencia	3
Estructura para la solución	4
Asentamientos Humanos	5
Acción despues de la inundación	8
Muro de contencion	9
Control de mazamorra	10
Gaviones de bambú	11
Defensivos flexibles para ríos	12
Comunicación	13
Barcaza autoimpulsada	14
Caminos	15
Agua	16
Toma de agua	17
Filtro lento de arena	18
Destiladores solares	19
Producción	21
Aeromotor Savonius	22
Secador solar	23
Silo zanja	24
Transferencia de tecnología	25
Subprograma Modelo Feria de Ciencias	26
Ficha Informe del Proyecto	27

Las inundaciones, desbordes y mazamoras que acontecen en el area rural : producen :

Destrucción de cultivos  
Destrucción y muerte de ganado  
Destrucción de habitat humano  
Destrucción de vegetación  
Destrucción y caída de postes  
Destrucción de vias de comunicación  
Destrucción de sistemas de alcantarillado  
Deslizamiento de tierra



Perdida de cultivos + Deterioro del nivel de vida + Desnutrición  
Contaminación del agua + Perdida de ganado + Epidemia  
Perdida de bienes materiales + Perdida de vidas humanas + Deterioro de la vida humana  
Caída de árboles + Obstrucción de vias + Deslizamiento de tierras + Deterioro ambiental  
Corte de energía y comunicaciones + Obstrucción de vias + Deterioro del nivel de vida  
Obstrucción de comunicaciones + Perdida y deterioro de productos agrícolas  
Obstrucción del sistema + Rebalse + Contaminación ambiental + Epidemia  
Obstrucción de caminos + Deterioro ambiental

## RESULTADO DE LAS INUNDACIONES



## SEÑALES QUE INDICAN INUNDACION

MATERIALES	El río transporta en su corriente: troncos, ramas, piedras y otros materiales sólidos.
RUIDOS	Existen ruidos extraños y anormales en las corrientes de agua.
CURSO DEL RIO	Las orillas son inundadas por el río y toman las acequias y los cauces naturales y los lugares hondos. Es el principio del desborde.
AUMENTO DEL CAUDAL	El caudal crece produciendo mayor oleaje, las orillas comienzan a ser destruidas.
COLOR Y OLOR	El río cambia el color natural de sus aguas, un olor extraño lleva la corriente.

Cualquiera de estas señales puede ser indicativo de una inmediata inundación.

### AVISO A LA POBLACION

Debe darse el aviso de alerta a la población por medio de bocinas, campanas, sirenas, silbidos, gritos u otras señales, previamente acordadas por la población para su inmediato reconocimiento.

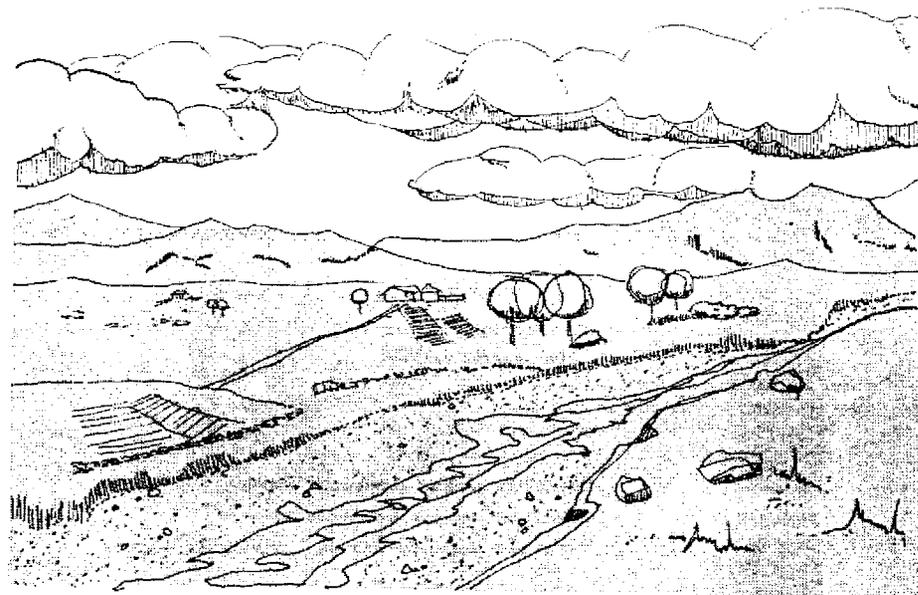
Efectuar prácticas para que cada persona -mayores y menores- sepan que hacer. Las prácticas deben ser con participación de toda la población, con anterioridad a la época de lluvias.

### EVACUACION INMEDIATA

Evacuar a la población a lugares altos, protegidos y con comunicación a las carreteras.

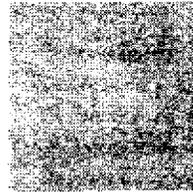
No esperar a último momento; la inundación puede ser inmediata.

No espere reunir a la familia, cada persona conoce los lugares de refugio y allá se encontrará; para superar esta situación es la práctica de evacuación.

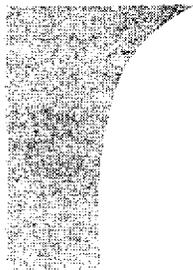


# ESTRUCTURA PARA LA SOLUCION

Se evita los problemas previniendo y solucionandolos



PLANIFICAR



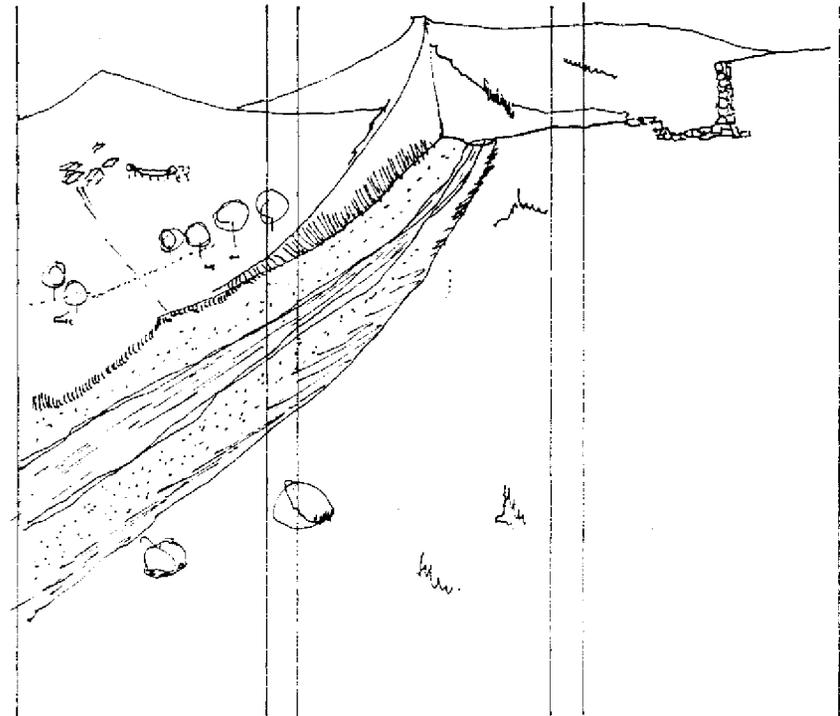
PREVEER

Diseño y construcción de depósitos provisionales.  
Construcción de embalses provisionales - muros de encauce.  
Construcción de presas, diques de defensa, malecones.

Control sobre la tala de árboles.  
Control sobre el caudal del río y los residuos flotantes  
Control sobre la regularidad de las inundaciones.  
Forestación y reforestación de áreas próximas a las orillas.

Utilizar el material existente en el lugar.  
Las construcciones expuestas a daños deben ser las mínimas  
indispensables.

Desarrollar vías de evacuación rápida.  
Establecer centros de almacenamiento.  
Desarrollar medios y vías de comunicación alternas



CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA - CONOCIMIENTO DE LA TECNICA Y TECNOLOGIA - CONOCIMIENTO DE LA SOLUCION

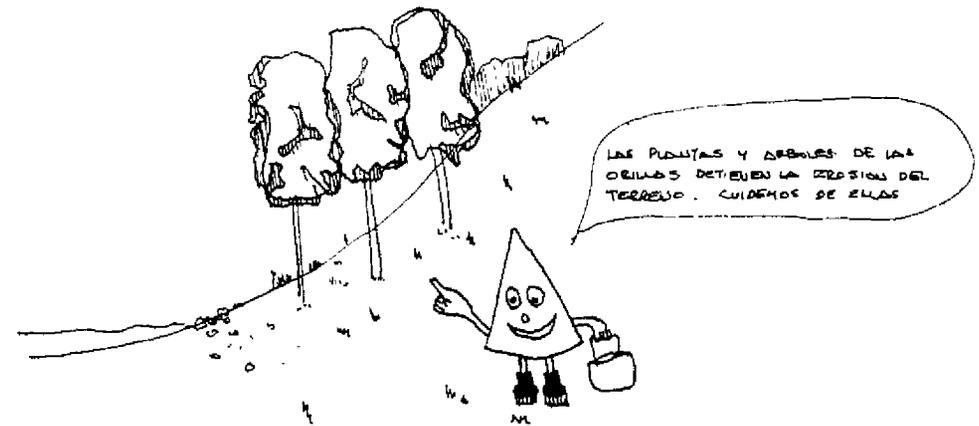
Se debe **PLANIFICAR** para disminuir los daños a las construcciones a consecuencia de las inundaciones y riadas.

- **UBICAR EN LUGARES ELEVADOS** las construcciones de la comunidad, como las escuelas, colegios, postas sanitarias, alcaldías, etc.. Estas construcciones servirán, en situaciones de desastre, como centros para la atención a los damnificados.

**UBICAR EN LUGARES ELEVADOS** los postes que llevan energía eléctrica a las comunidades; igualmente debe ubicarse en lugar elevado la salida final del sistema de alcantarillado.

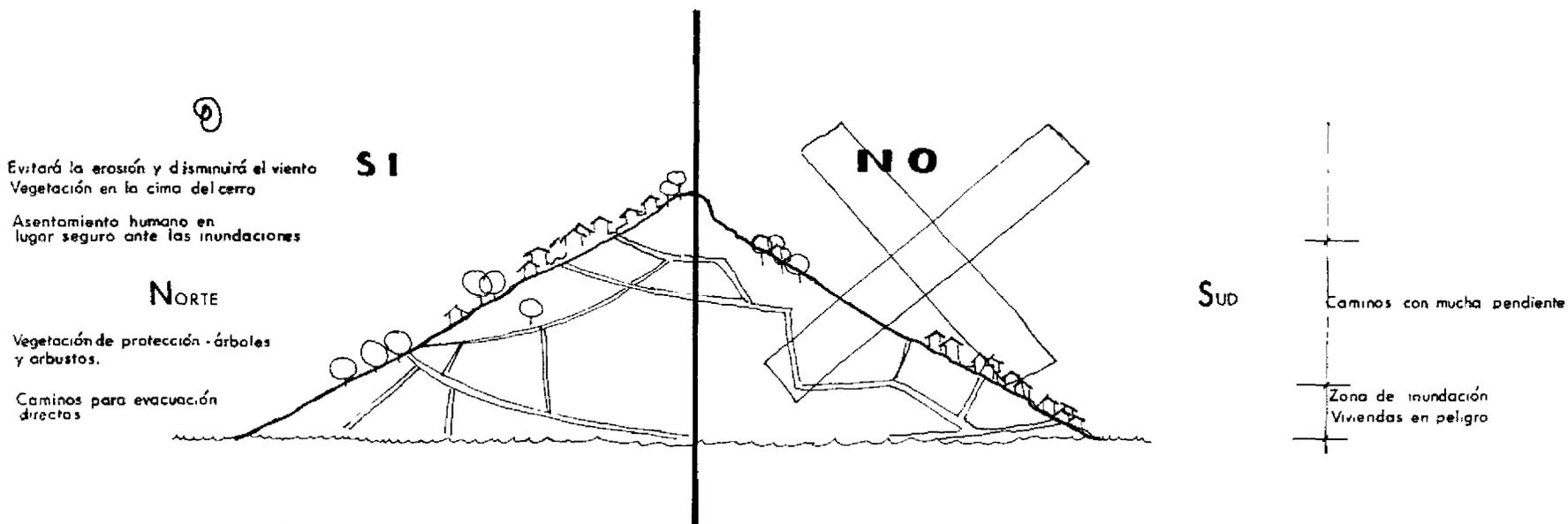
**CONSTRUIR EN LUGARES ELEVADOS** las carreteras, aeropistas y prevenir las inundaciones en la construcción de muelles.

- **PROTEGER LAS ORILLAS DE LOS RIOS** por medio de defensivos, gaviones, terracedos y forestación en los lugares más críticos y peligrosos.
- **REVISAR Y REHABILITAR** el sistema defensivo con bastante anticipación a la época de lluvias.



## **ASENTAMIENTOS HUMANOS**

# ASENTAMIENTOS HUMANOS



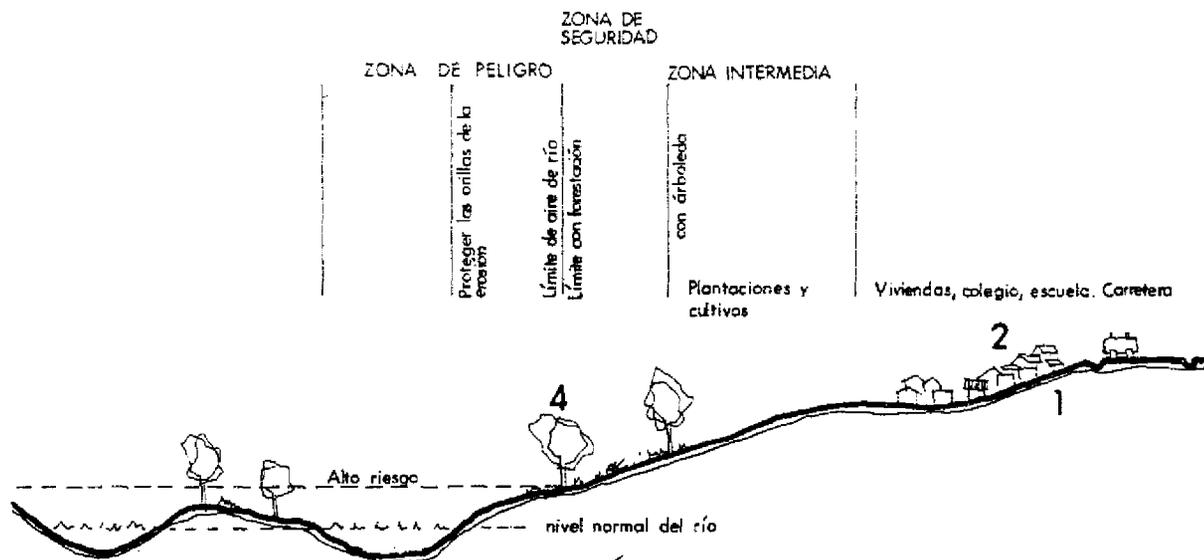
## LOCALIZACION Y PLANIFICACION

1. Los pueblos y aldeas deben estar situados en lugares altos para evitar inundaciones
2. Para consolidar el terreno y proteger el medio ambiente, se deben plantar árboles entre las rios y/o lagos y el habitat humano, plantas con raíz profunda.
3. Los caminos, carreteras y vías de comunicación deben subir con la pendiente y estar alejados de las orillas.
4. En caso de asentamientos humanos cercanas a zonas propensas a inundaciones, se debe prever:
  - a. Exponer el mínimo de construcciones en áreas inundables.
  - b. Diseñar vías adecuadas para una rápida evacuación.
  - c. Planificar zonas intermedias entre la orilla y las viviendas. Zonas de parqueo, parques, etc.
  - d. Precaver la construcción de obras defensivas Diques, gaviones, terraplenes, embalses provisionales, depósitos de control, riego
  - e. Deberán eliminarse las construcciones defectuosas o inapropiadas.
5. El sistema de eliminación de desechos y desperdicios -alcantarillado- debe quedar aislado de la inundación, no ser afectada. Para evitar epidemias.

ES IMPORTANTE CONOCER LA UBICACION MAS FAVORABLE PARA LA COMUNIDAD. ASI NO TENDREMOS PROBLEMAS CON LAS INUNDACIONES

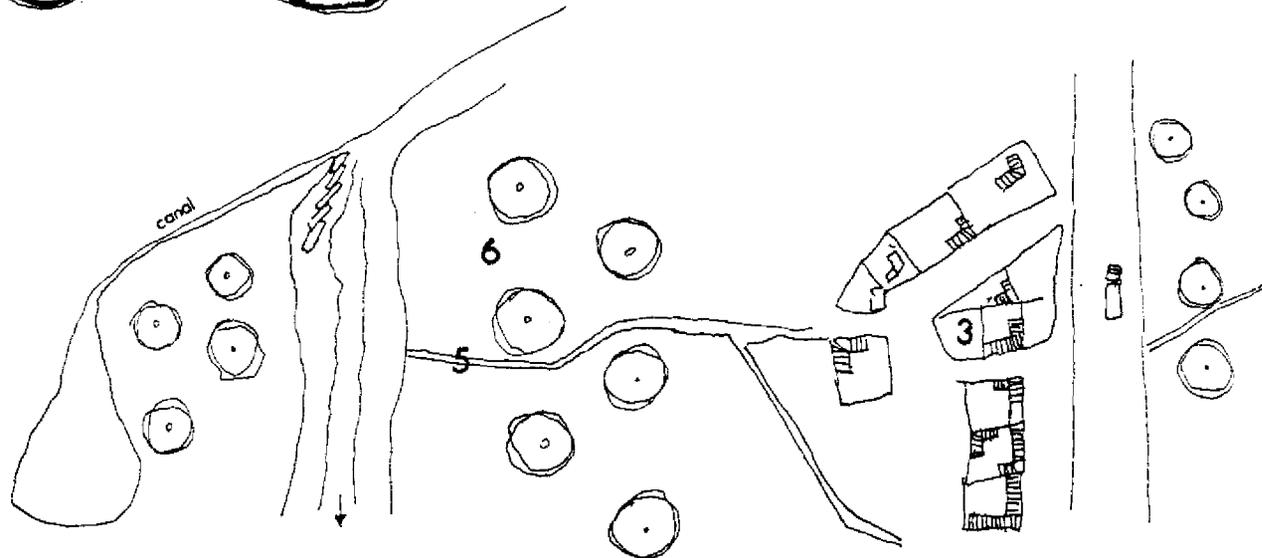


# ASENTAMIENTOS HUMANOS



## REFERENCIAS

1. Construir las viviendas y el pueblo en lugares elevados y lejos del alcance de la crecida de los ríos caudalosos.
2. Escuelas, colegios y otras construcciones de la comunidad, servirán de refugio en situaciones de desastre.
3. La agrupación de viviendas (pueblo), permite mayor facilidad para la instalación de servicios (agua potable, energía eléctrica, alcantarillado)
4. El aire de río, debe ser claramente identificable, mejor si es con foresta alta (árboles).
5. Los caminos y carreteras que conectan con el río deben ser lo más directo posible, para una rápida evacuación en caso de peligro.
6. En las zonas de inundación e intermedia no debe construirse, y debe indicarse los límites con arboledas.



**EN CASO DE INUNDACION USTED DEBE :**

- Reunir a su familia e indicar los instructivos.
- Enterrar el alimento que haya estado en contacto directo con las aguas desbordadas. No debe comerse este alimento.
- Desconectar los sistemas y aparatos eléctricos para evitar las descargas eléctricas. Evitar el uso de aparatos eléctricos.
- Secar y limpiar los aparatos eléctricos una vez desconectados, revisar las líneas de alimentación de corriente eléctrica y comunicar acerca de los daños observados.
- Alejar a la familia de las orillas inundadas y trasladarse a lugares mas elevados en prevención a otra posible inundacion.
- Limpiar de escombros el sector de su casa en un radio de 25 metros como mínimo. Efectuar drenajes para evacuar las aguas estancadas.
- Enterrar o quemar los animales muertos y la basura para evitar epidemias.
- Destilar y purificar el agua que se beberá.
- Rescatar los materiales de construcción y construir en sitios elevados, seguros y abrigados.

DESPUES DE LA INUNDACION REUNIR A LA FAMILIA



EXPLICAR LOS INSTRUCTIVOS

ALIMENTO EN CONTACTO CON AGUAS DESBORDADAS

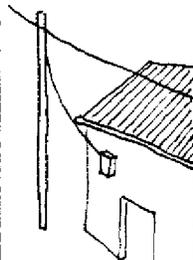


SE DEBE ENTERRAR



EVITAR LAS ENFERMEDADES ESTOMACALES

DESCONECTE EL SISTEMA ELECTRICO - NO USE APARATOS ELECTRICOS



PARA PREVENIR LAS DESCARGAS ELECTRICAS

REVISE LAS LINEAS ELECTRICAS



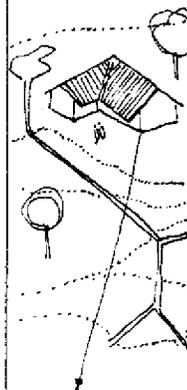
INDICAR LOS DAÑOS OBSERVADOS

PREVENGA OTRAS INUNDACIONES



TRANSLADAR A LA FAMILIA A LUGARES ELEVADOS

LIMPIE EN UN RADIO MINIMO DE 25 METROS



HAGA DRENAJES PARA EVACUAR EL AGUA ESTANCADA

EVITARA MAS ACCIDENTES

DESTILE EL AGUA

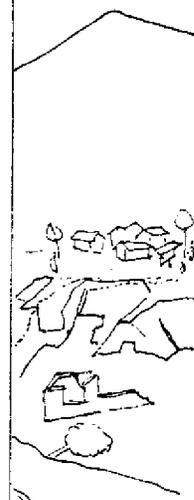


ENTIERRE LA BASURA



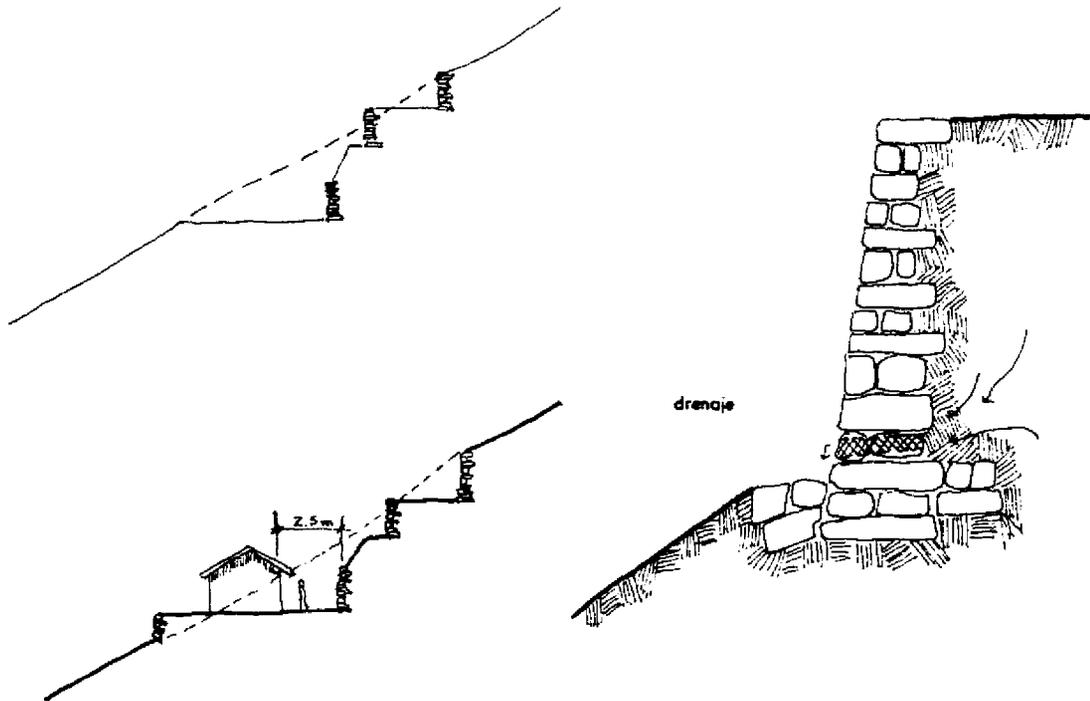
EVITARA LAS EPIDEMIAS

RESCATE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION



CONSTRUYA EN LUGARES ELEVADOS

# MURO DE CONTENCION



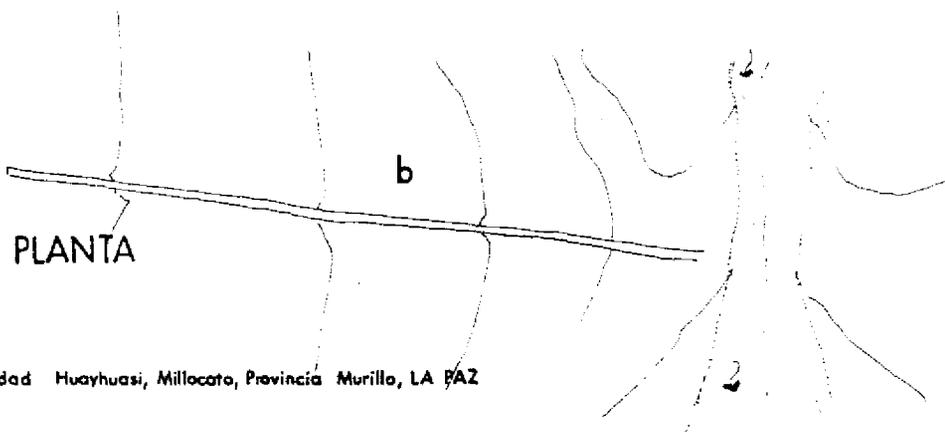
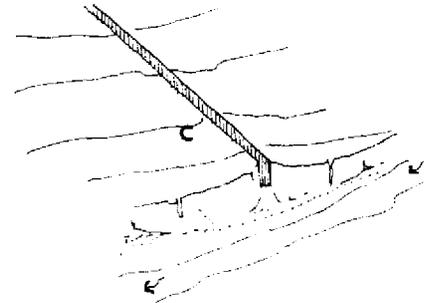
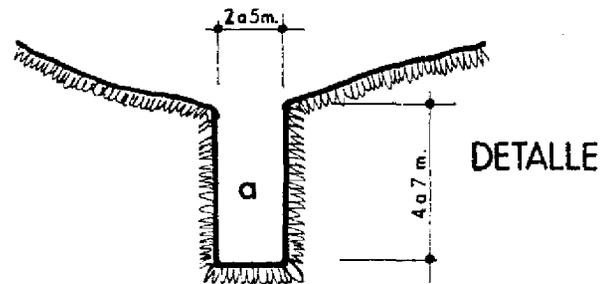
## REFERENCIAS

- Muro de contención de piedra ciclopea.
- Drenaje
- Defensa del muro a la erosión

## FUNCIONAMIENTO

- Las viviendas se construyen alejadas del cerro un mínimo de 2.50 metros como precaución a la caída o deslizamiento de tierra.
- La tierra removida servirá para fabricar el adobe para la vivienda o el relleno del terreno.
- El relleno en sitios donde se construirá, debe apisonarse cada 10 a 15 centímetros.
- El drenaje consiste en un orificio -hueco- en el muro de contención para que el agua contenida en la tierra pueda salir sin causar daño al muro.
- El muro de contención sirve para formar plataformas. Las plataformas son utilizadas para construir viviendas, sirven como terreno para cultivo, control de erosión de los cerros, protección contra el deslizamiento de tierras, etc.

# CONTROL DE MAZAMORRA



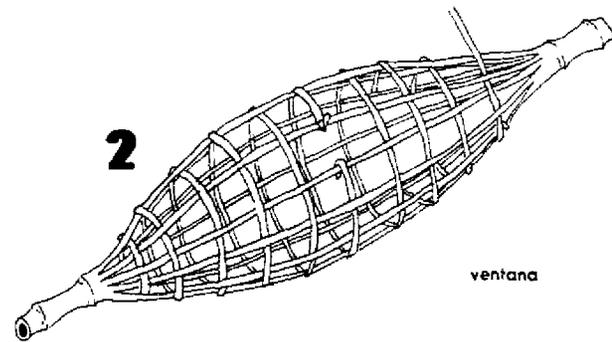
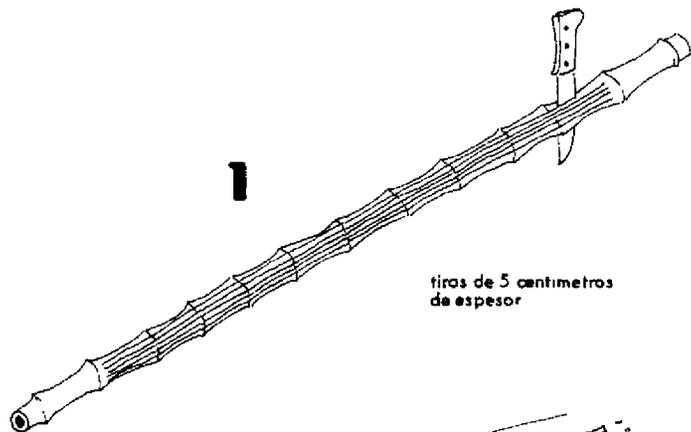
## REFERENCIAS

- Excavación, con dimensiones que varían de acuerdo a la región y a las características de la mazamorra.
- La excavación debe efectuarse con una pendiente o inclinación constante y bajar con el cauce natural.
- Excavación casi recta si arrastra material sólido (grava, piedra, y otros).
- Excavación ondulada, si no hay arrastre de material sólido.

## FUNCIONAMIENTO

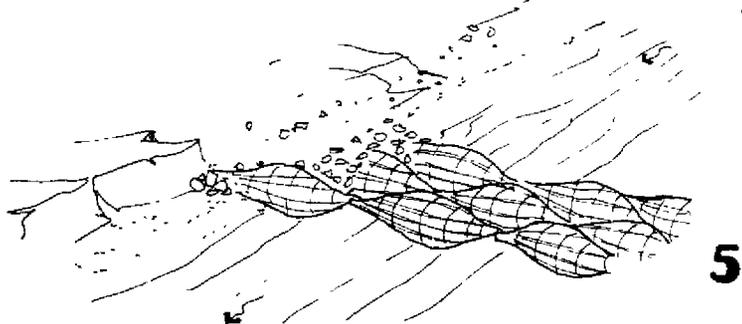
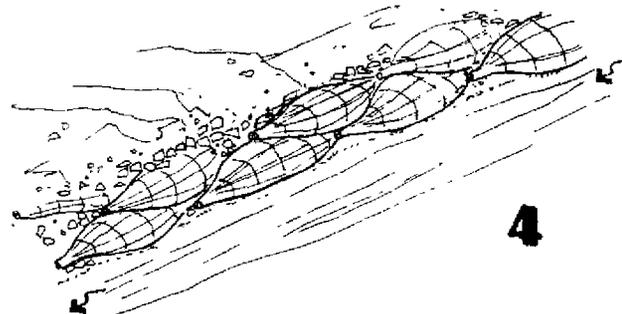
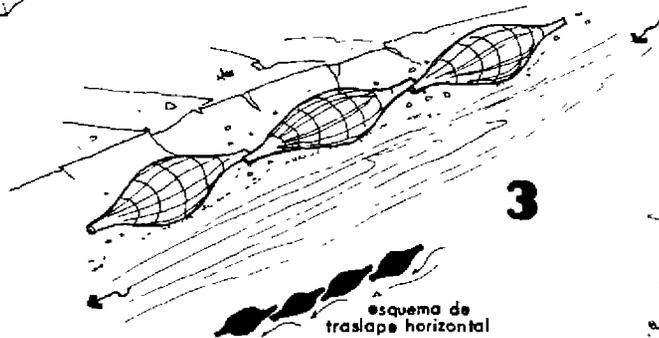
- La excavación debe ser efectuada en previsión a la mazamorra antes de la época de lluvias.
- La excavación se realiza a lo largo del cauce natural por donde baja la mazamorra y se ensancha y profundiza con las primeras lluvias.
- El trazado de la dirección puede ser ondulado y serpenteante siempre que la mazamorra sea muy plástica, no exista material de arrastre sólido.
- El trazado de la dirección debe ser recto o casi recto cuando la mazamorra contenga material de arrastre sólido.

# GAVIONES DE BAMBU

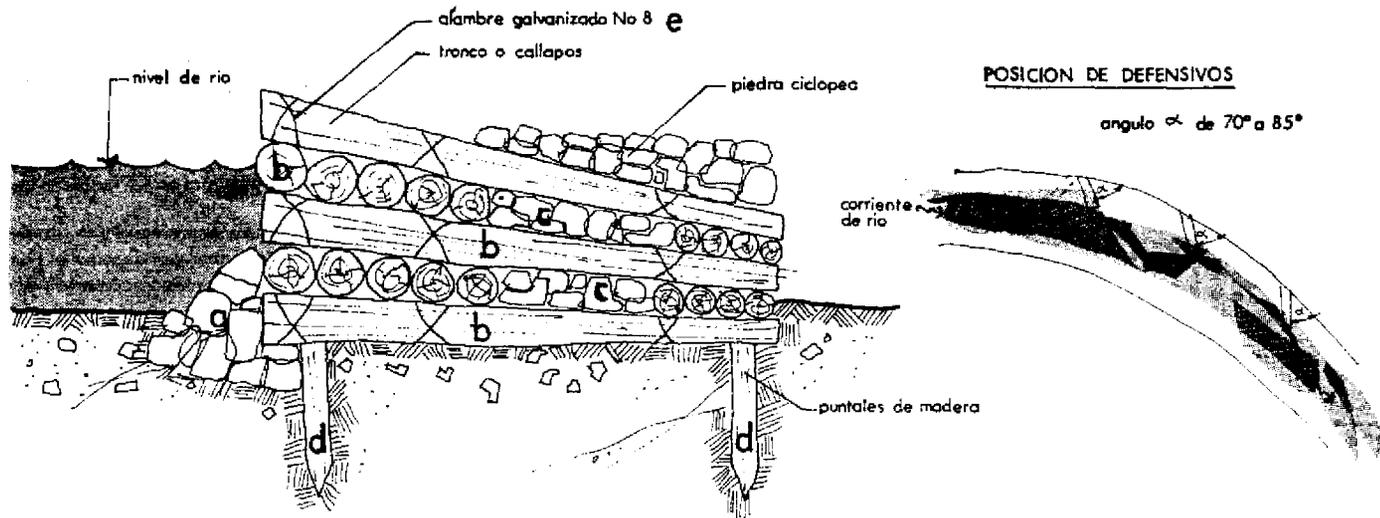


## REFERENCIAS

- 1 Se utiliza para la construcción de gaviones; el bambú o cañahueca, como alternativa puede utilizarse la totora. Se debe cortar en tiras de 5 centímetros de espesor, dejando intactos -sanos- los extremos.
- 2 Se arma la canasta y se teje de acuerdo al modelo, dejando al medio una ventana por la que se introducirá -rellenar- con piedras ciclopeas.
- 3 Se colocan las canastas en el lugar determinado y se introducen las piedras ciclopeas. Se debe traslapar -superponer- de acuerdo al esquema, para proteger contra la corriente del río y mantener el conjunto.
- 4 Una vez rellenas las canastillas, se las recubrirá con piedra y tierra, para su funcionamiento como gavión, para fortalecer las orillas y/o encausar los ríos.
- 5 Se pueden utilizar estos gaviones para la construcción de pequeños diques o represas, como se indica en la figura



# DEFENSIVOS FLEXIBLES PARA RIOS

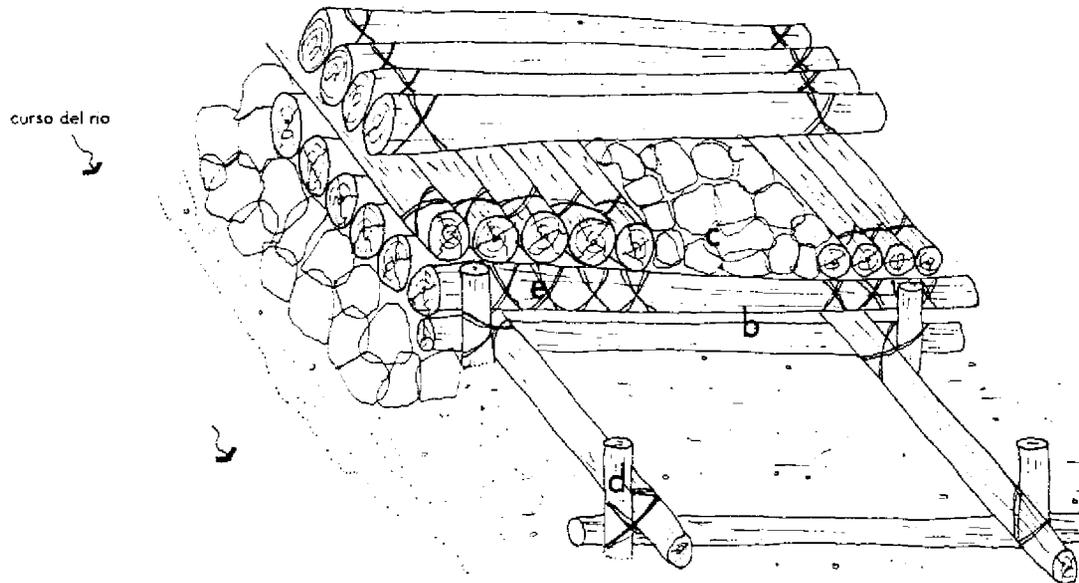


## POSICION DE DEFENSIVOS

angulo  $\alpha$  de 70° a 85°

## REFERENCIAS

- a Protector a la erosión en la base del defensivo.
- b Troncos de sujeción y flexión de emparrillado.
- c Relleno estabilizador.
- d Anclaje de estructura
- e Alambre de fijación de estructura
- $\alpha$  Angulo de protección de orilla.



El desborde y la inundación causadas por los ríos puede destruir los medios de transporte, infraestructura y vías de comunicación.

COMUNICACION TERRESTRE	Destrucción de caminos, puentes, etc. Los medios de comunicación -camiones, camionetas, automoviles, motocicletas, bicicletas, etc.- quedan paralizados.
COMUNICACION FLUVIAL O LACUSTRE	Destrucción de embarcaderos y botes, lanchas, canoas, etc.
COMUNICACION AEREA	Destrucción o inoperabilidad de aeropuertos Paralización de aviones y avionetas
COMUNICACION RADIO	Destrucción de postes conductores o equipos de telégrafo, radio o similar.

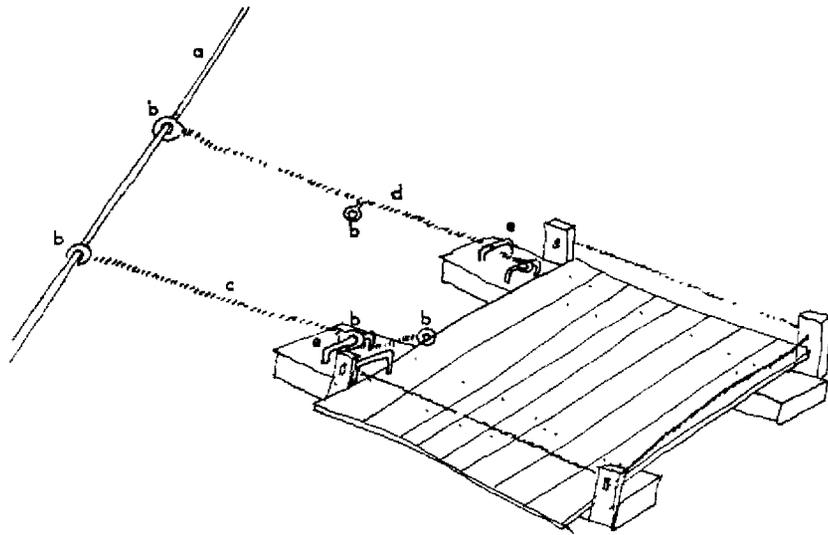
La destrucción de medios, infraestructura y vías de comunicación da como resultado la pérdida de vidas humanas y pérdidas materiales por falta de atención, aislamiento, falta de socorro.

Para evitar y reducir los riesgos, la comunidad conociendo la región debe:

- Ubicar y construir caminos, puentes, tuneles, embarcaderos, aeropuertos, postación en lugares conocidos como seguros.
- Efectuar periódicamente -antes de la época de lluvia- el mantenimiento de los caminos y sus cunetas, defensivos en los estribos de los puentes, drenajes en los tuneles y aeropuertos, revisión de la postación. Si existiera peligro en alguno de estos elementos debe darse aviso inmediato a las autoridades correspondientes.



# BARCAZA AUTOIMPULSADA

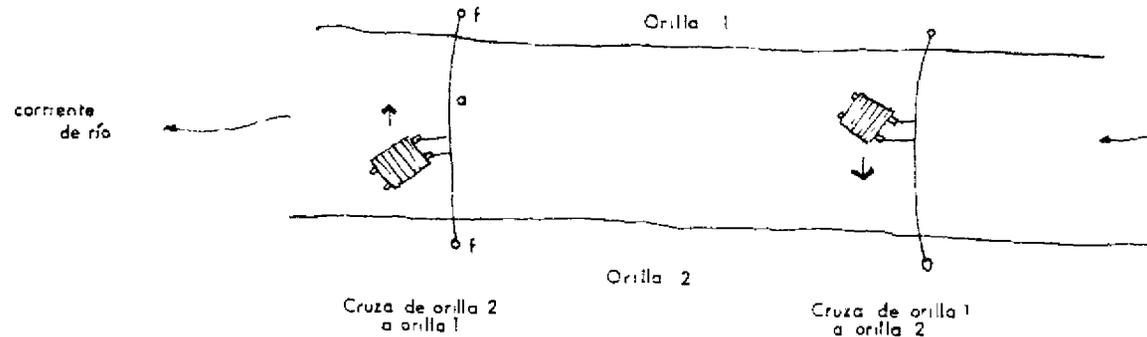


## REFERENCIAS

- a Cable guía
- b Anillos de sujeción
- c Cable
- d Cable de seguridad
- e Grampas de conexión
- f Anclaje en orilla del cable guía

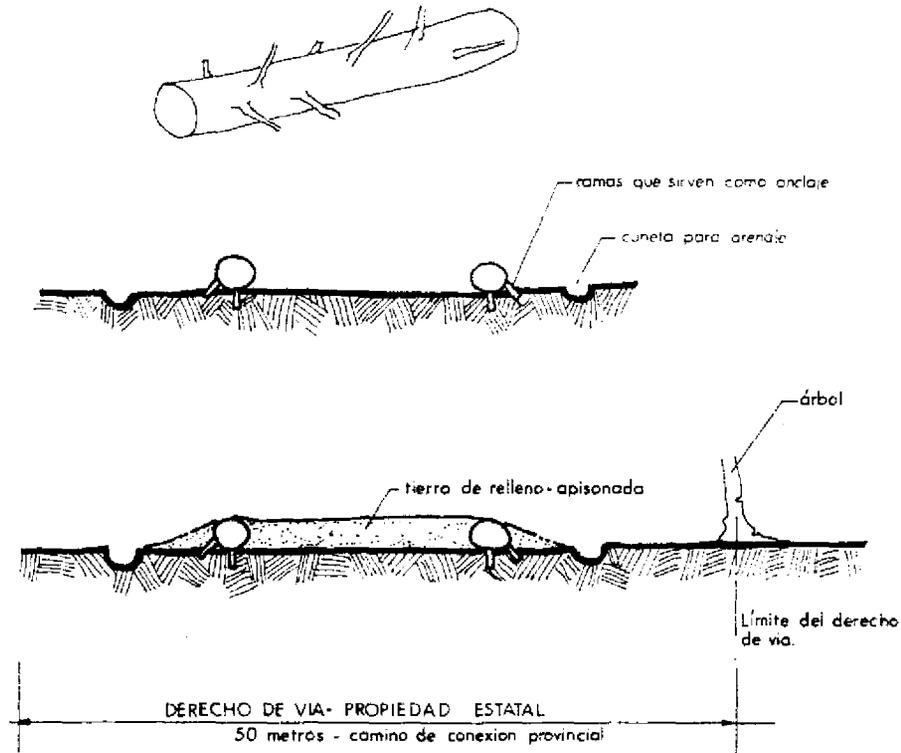
## FUNCIONAMIENTO

1. Por impulso de la corriente del río y la disposición de los cables, la balsa es autoimpulsada de una orilla a otra.
2. Se transborda personas, animales u objetos; en caso de inexistencia o destrucción del camino.
3. El diseño responderá al tipo de río



Fuente. Raúl Meneses, Técnica Popularizada en Construcciones

# CAMINOS



Para construir caminos se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos.

1. Cortar el árbol y talar las ramas excepto las que sirvan como anclaje al suelo.
2. Anclar el tronco sobre el camino ya preparado.
3. Cavar los canales de drenaje y rellenar el espacio entre los troncos y entre el tronco y el canal. El relleno debe ser apisonado y compactado cada 10 centímetros de espesor.
4. Rellenar los costados del camino para que el agua escurra hacia los canales de drenaje.
5. Si es posible se deben plantar árboles en el límite del derecho de vía.
6. Se deben evitar y prohibir las construcciones dentro de los límites del derecho de vía, que en el futuro deberán ser ampliadas para un mejor servicio a toda la región.
7. El derecho de vía -perteneciente al Estado- para ampliación de vía en camino de conexión provincial es de 25 metros del eje de la vía a cada lado, lo que significa 50 metros de derecho de vía.

El agua a consecuencia de las inundaciones puede contaminarse y no ser apta para el consumo humano por :

- Los animales muertos que quedan atrapados en las orillas.
- El agua estancada.
- La incorporación de desechos animales a los cursos de agua.
- La incorporación de materia contaminante o en estado de descomposición.
- La generación de focos de infección.

Beber estas aguas no aptas para el consumo humano, produce :

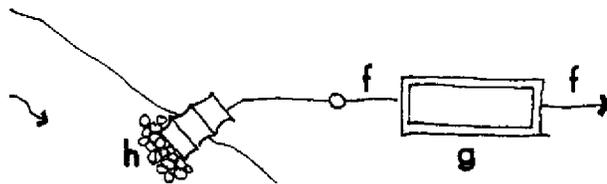
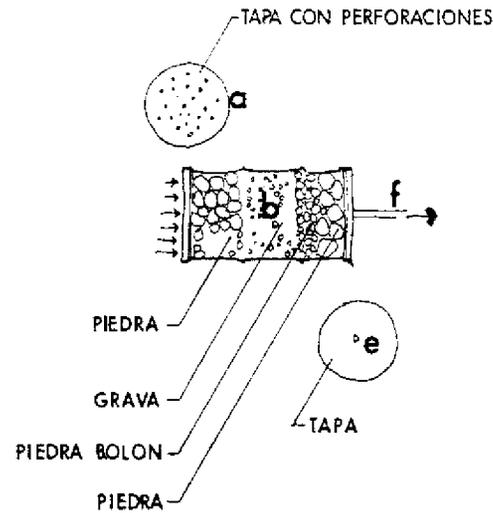
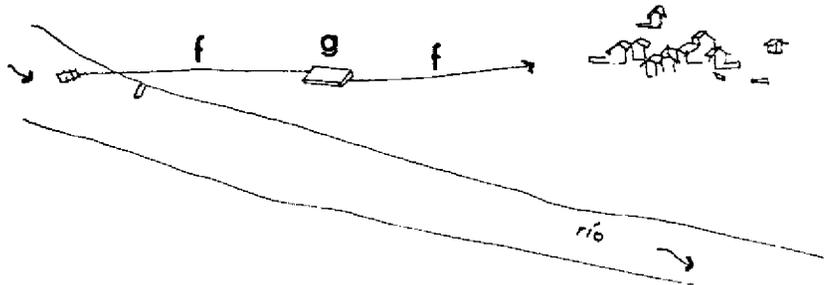
- Fiebre tifoidea.
- Introducción al cuerpo de gusanos parásitos.
- Erupciones en la piel.
- Inflamación del estómago y fiebres.
- Y otras enfermedades las cuales producen la muerte si no son atendidas rápidamente, esta circunstancia resta brazos para la rehabilitación y socorro de la comunidad como para la atención del herido.

Sanos, podemos ayudar; enfermos, quitamos nuestra valiosa ayuda. Estos conocimientos hay que transmitirlos a los niños y jóvenes para su protección, recordemos que ellos son mas débiles.

Para proteger a la familia -que es proteger a la comunidad- debemos conocer como se purifica el agua para el consumo humano.



# TOMA DE AGUA



## REFERENCIAS

- a. Tapa del turril con perforaciones para que penetre el agua al turril.
- b. Piedra ciclopea, grava, piedra bolón que filtran el agua.
- e. Base del turril con 1 perforación que introduce el agua a la cañería matriz de alimentación.
- f. cañería matriz de alimentación.
- g. Depósito de almacenamiento.
- h. Piedra ciclopea.

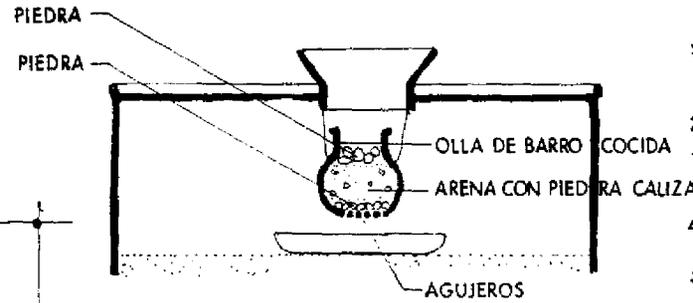
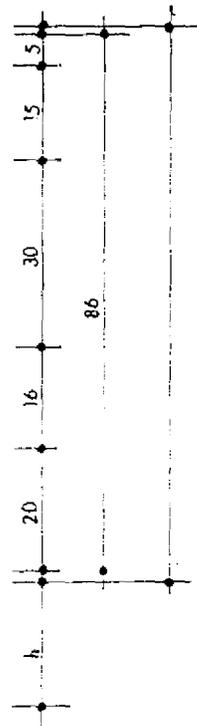
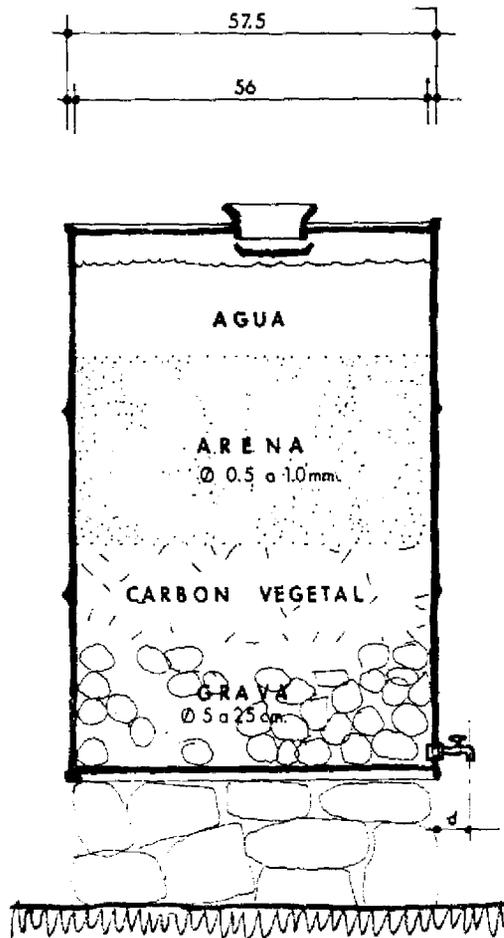
## FUNCIONAMIENTO

El agua se introduce al turril donde se filtra, para luego alimentar el depósito y posteriormente efectuar la distribución a los habitantes.

La toma de agua -o captación de agua- debe estar ubicada a mayor altura que la población.

El depósito de agua regula la distribución del agua. Las piedras ciclopeas al exterior del turril evitan el movimiento y rotura de la toma, evitan la entrada de barro y materiales que tapen la entrada de agua a la toma.

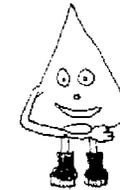
# FILTRO LENTO DE ARENA



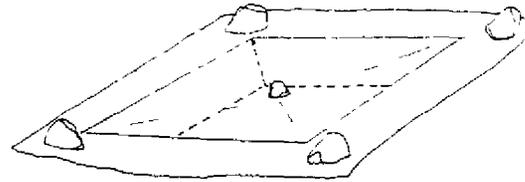
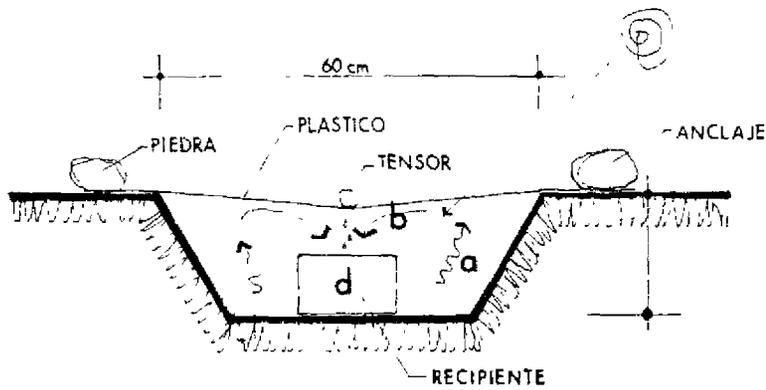
## FUNCIONAMIENTO

1. El agua es filtrada por medio de los elementos del filtro. Actúa sedimentando los residuos que transporta el agua.
2. Se debe pasar una mano de pintura con cal para evitar la oxidación -ensillar- el interior del turril.
3. La filtración del agua debe ser lenta y constante para una buena filtración y evitar la formación de algas.
4. Cuando la arena se reduzca a la mitad del volumen original, se cambiará la arena y el carbón.
5. Si el agua está contaminada, se añadirá piedras calizas al sistema, como se indica en la figura.
6. Las medidas están en centímetros, son de referencia y se pueden variar-cambiar- las dimensiones de acuerdo a la calidad de los materiales empleados y a los resultados obtenidos.

MEJOR ESPERAR A QUE EL AGUA ESTE LIMPIO, PUES SI LA TOMAMOS SIN PURIFICAR PODEMOS ENFERMAR NOS



# DESTILADORES SOLARES

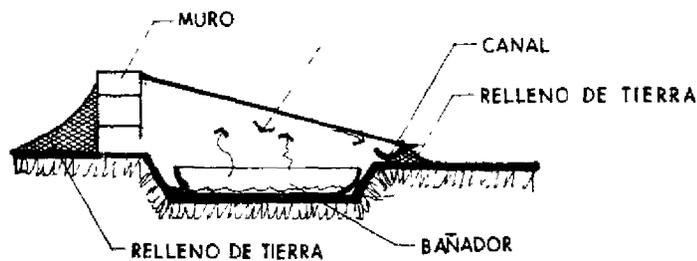
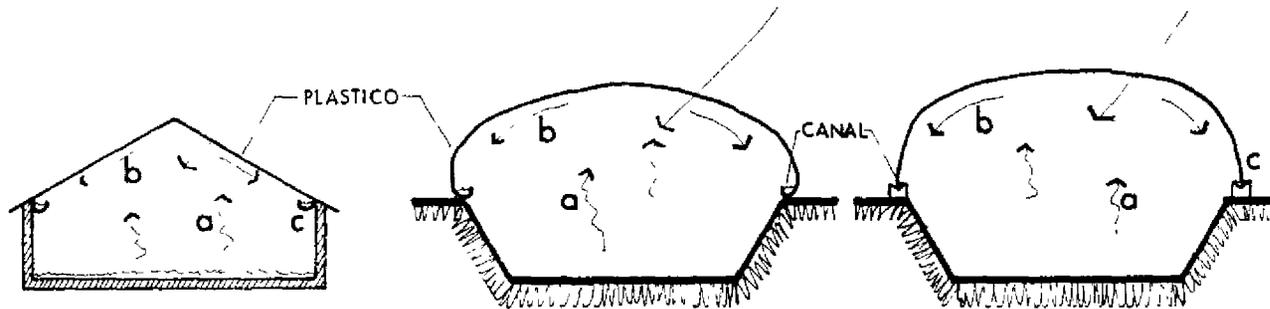


## REFERENCIAS

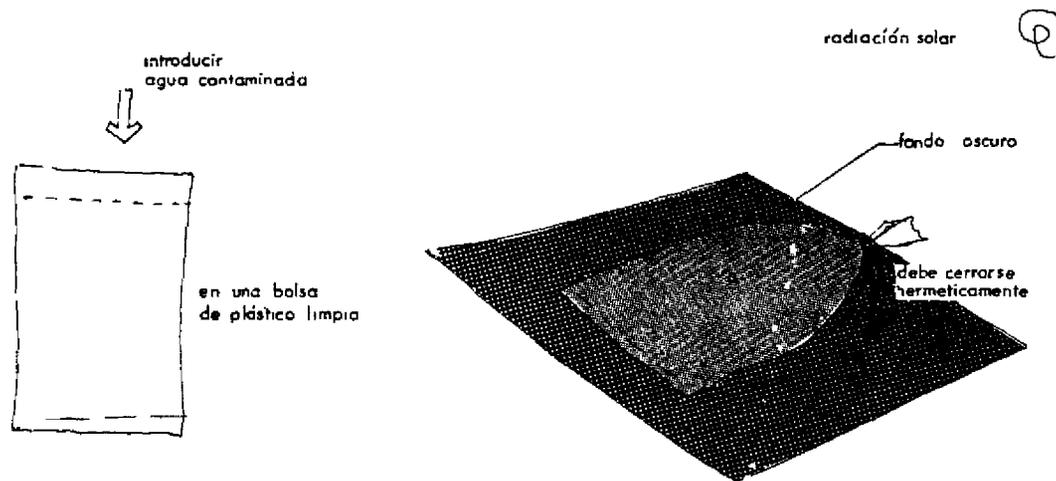
1. Este muestrario de destiladores elementales puede ser mejorado.
2. El material utilizado será adecuado a las posibilidades económicas, ingenio y habilidad natural.

## FUNCIONAMIENTO

1. Se usan destiladores solares para: descontaminar, purificar y desalinizar el agua.
2. El sistema consta de 2 partes. La caja aislada y la cubierta transparente-plástico vidrio-más los canales y el recipiente. Se crean las condiciones para:
  - a. Evaporar la humedad o el agua de la caja.
  - b. El agua evaporada se condensa y se dirige hacia la zona más baja de la cubierta transparente.
  - c. Los canales llevan el agua a los recipientes.
  - d. El agua está lista para ser utilizada.
3. El agua que contiene el sistema para el funcionamiento adecuado debe ser de 2 centímetros de alto.



# DESTILADOR SOLAR DE AGUA

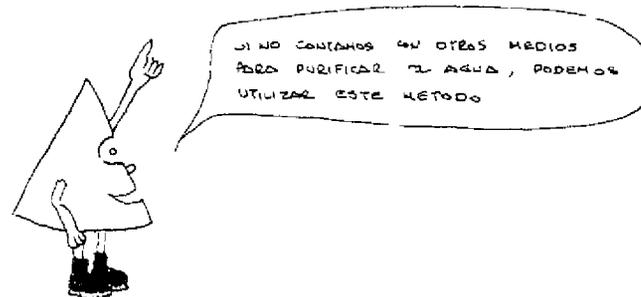


## REFERENCIAS

a Bolsa de plástico transparente

## FUNCIONAMIENTO

1. Se introduce agua contaminada en las bolsas de plástico transparente y se cierra herméticamente.
2. Durante un día se expone a la irradiación solar.
3. No es necesario un sol radiante, puede existir nubosidad pero la exposición debe ser mayor.
4. Transcurrido este lapso de tiempo el agua ya perdió el nivel de contaminación y es potable para el ser humano.
5. El fondo para exponer al sol debe ser negro u oscuro.



Las inundaciones producen la destrucción de la producción agropecuaria, por ello existe la pérdida de ganado y la destrucción de cultivos.

Para evitar estas pérdidas, se debe realizar lo siguiente:

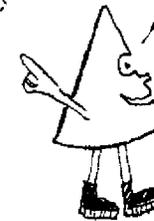
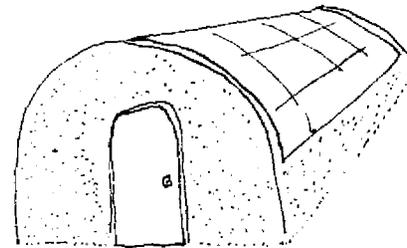
- En época o temporada de lluvias, tener el ganado lejos de los lugares que se inundan.
- No debe utilizarse como superficie cultivable, lugares que se inundan.

También se puede realizar otras actividades, que en forma indirecta sirvan para proteger nuestra producción, como:

- DIVERSIFICAR LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCION, introduciendo el cultivo de especies adaptables al medio ambiente.
- En zonas tradicionalmente inundadizas se debe pensar en el futuro en introducir especies animales adaptables al medio como los búfalos de agua. (Beni y Pando).

PRECAVER LA DESTRUCCION DE SU PRODUCCION, resguardando sus excedentes de años de buena cosecha en depósitos y silos, los cuales deben estar ubicados en lugares y sitios seguros y apropiados.

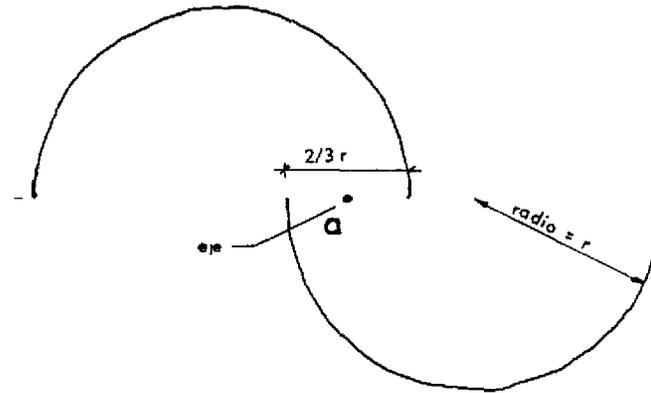
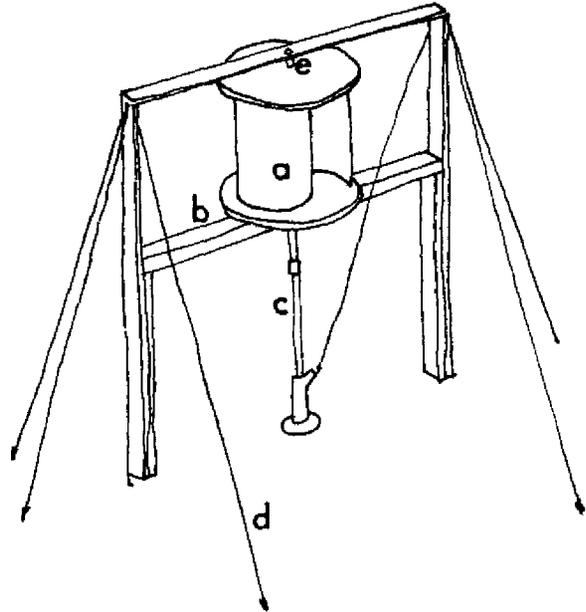
APROVECHAR LOS BENEFICIOS QUE DA LA TECNOLOGIA APROPIADA COMO TAMBIEN LAS ENERGIAS ALTERNATIVAS, lo cual servirá para reducir nuestra vulnerabilidad y elevar nuestro nivel de vida.



EL CALOR DEL SOL Y LA FUERZA DEL VIENTO ME AYUDAN A TENER BUENA PRODUCCION.

PRODUCCION

# AEROMOTOR SAVONIUS

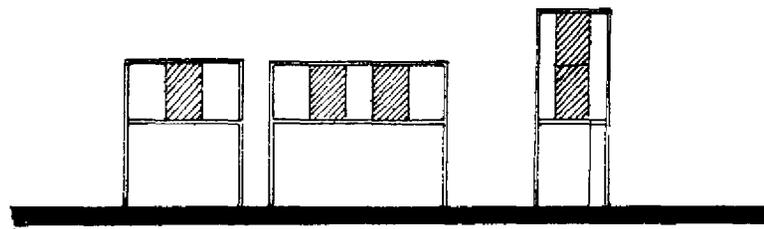
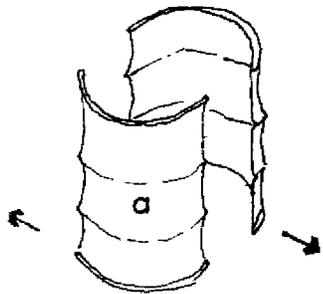


## REFERENCIAS

- a Turril cortado por la mitad y desplazado
- b Estructura de sosten del aeromotor
- c Eje de transmisión
- d Tirantes de la estructura anclados a la tierra
- e Rodamientos

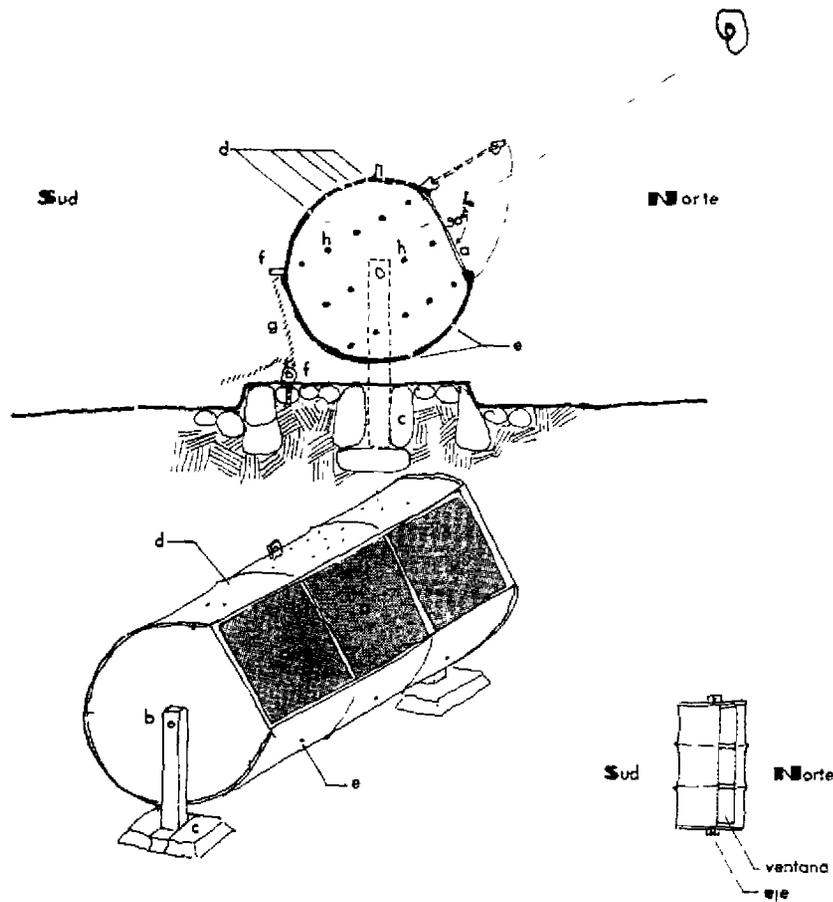
## FUNCIONAMIENTO

1. Para elevar el rendimiento del aeromotor se pueden utilizar mas turris, se sugiere el uso de dos turris para la zona altiplánica donde la densidad del aire es menor
2. Debe estar elevado por arriba de los 3.5 metros
3. No deben existir obstáculos para el flujo del aire
4. El uso principal e inicial es para bombear agua pudiendo diversificar su uso de acuerdo al rendimiento obtenido.



TIPOS DE ESTRUCTURAS

# SECADOR SOLAR



## REFERENCIAS

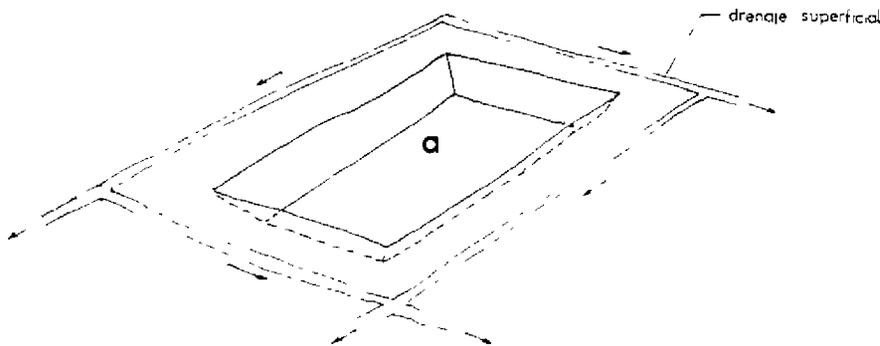
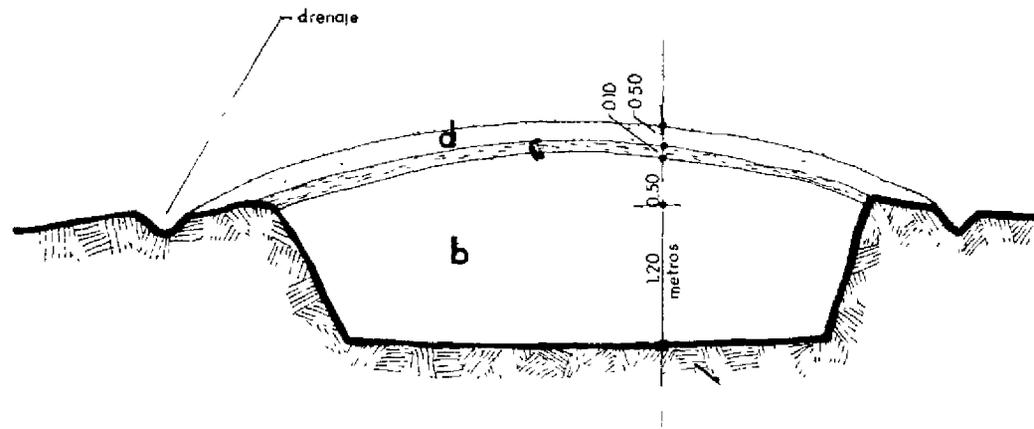
- a. Turril con ventana de 30 a 40 centímetros. Ventana de vidrio o plástico.
- b. Eje para girar el secador solar.
- c. Anclaje del soporte del eje.
- d. Huecos para evaporación del agua.
- e. Huecos para drenaje de agua.
- f. Argolla de sujeción
- g. Soga para determinar la inclinación del secador
- h. Parrilla para colocación de bandejas

## FUNCIONAMIENTO

1. El interior y exterior del secador debe pintarse de color negro mate.
2. Para un secado rápido se debe colocar el material en bandejas sobre las parrillas.
3. La ventana del secador se abre para el colocado y ubicación del material a secar la limpieza y mantenimiento del secador solar.
4. Se debe orientar el secador hacia el norte.
5. Para un rápido secado se debe orientar la ventana hacia el sol en a. gulo recto cada hora.



# SILO ZANJA



## REFERENCIAS

- Excavación del terreno o zanja
- Rellena de pastos para el ganado o ensilado
- Material aislante. Paja,
- Recubrimiento protector de tierra apisonada

## FUNCIONAMIENTO

- La excavación debe realizarse en sitio seco, si existen filtraciones no se la debe utilizar porque se destruiría el ensilado
- El silo sirve para guardar pastos hasta cuando se necesite, el ensilado dura hasta 4 años
- El ensilado al colocarse en la zanja debe apisonarse cada 0.5 metro de altura.
- Encima del ensilado se coloca 10 centímetros de material que sirva como aislante entre el ensilado y la cubierta protectora de tierra apisonada cada 25 centímetros la que evita filtraciones de agua al ensilado.
- Se protege el silo con un drenaje superficial en el borde de la zanja.
- Una vez abierto el silo para su utilización como alimento del ganado, debe consumirse hasta acabar ya que no se puede volver a cerrar pues se destruye el ensilado

#### OBJETIVOS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

La transferencia de tecnología tiene como objetivos:

- Incentivar, al desarrollo de técnicas y tecnologías apropiadas a cada entorno social y físico del país.
- Rescatar ciencia útil para enfrentar, superar y reducir el impacto de los desastres en el habitat
- Formar personas con conocimientos útiles para la comunidad en el presente y futuro.
- Transformar a la población en personas y comunidades autosuficientes para enfrentar los desastres u otras situaciones de emergencia.

#### DESTINATARIOS DE LA CARTILLA

Las localidades y regiones que han sufrido impacto en su medio ambiente a consecuencia de los desastres y haber soportado vivencialmente los efectos de los desastres asimilarán de manera más directa las sugerencias de esta Cartilla.

Las Autoridades locales por medio de la Cartilla transferirán la tecnología al conocer algunos métodos para solucionar o disminuir el impacto de los desastres.

El sistema de Educación podrá transferir tecnología a las nuevas generaciones de manera más integral y experimentando e innovando de manera que sean las tecnologías las que se adecuen a la región.

En consideración a este segundo aspecto, me permito sugerir a continuación un Modelo de Feria de Ciencias, el cual podrá ser aplicado y readecuado a las posibilidades reales de cada localidad o comunidad

## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

#### SUBPROGRAMA MODELO DE FERIA DE CIENCIAS

Este subprograma tiene como objetivo incentivar y desarrollar técnicas y tecnologías útiles para enfrentar los desastres haciendo uso adecuado de los materiales de la región con el valioso aporte de mano de obra local en un esfuerzo conjunto de la comunidad.

Se sugiere el siguiente modelo de Convocatoria a la Feria de Ciencias:

#### CONVOCATORIA A LA FERIA DE CIENCIAS

##### LOS TRABAJOS

1. Se presentarán trabajos sobre las áreas científicas que se determine en la Primera Reunión conjunta entre los profesores y representantes de los alumnos además de dos autoridades locales.
2. Por su carácter de creatividad, no se aceptarán trabajos que contradigan el espíritu del Concurso, trabajos como: insectarios, colecciones, reproducciones y otras tareas que se consideren fuera del marco establecido y sin proyección futura.

##### LOS PARTICIPANTES

1. Tienen derecho a participar, los proyectos efectuados por los alumnos de los centros educativos de la localidad.
2. Podrán presentarse individual o colectivamente, siendo el número máximo de integrantes de un equipo, tres (3) alumnos.
3. Podrán participar otras personas de la localidad, en calidad de proyectos especiales y sin derecho a calificación ni a premio, pero sí a mención.

##### LA INSCRIPCIÓN

1. Las inscripciones se las realizará en los Centros Educativos, asignándose un número de matrícula a cada participante ya sea individual o en equipo.
2. En el momento de la inscripción se debe llenar una Ficha Informe sobre el informe.

##### EL PROYECTO

1. El proyecto debe contar con la Memoria Descriptiva correspondiente.
2. En la presentación del proyecto debe estar visible el nombre del proyecto, el número de matrícula y el nombre o nombres de los alumnos.
3. Debe presentarse para la defensa del proyecto ante el Jurado Calificador y el público un Diagrama Resumen explicativo.
4. Se podrá utilizar otros medios para aclarar, precisar, describir o explicar la totalidad o partes críticas del proyecto.

##### EL JURADO

1. Estará integrado con derecho a voz y voto dentro las posibilidades de la comunidad de la siguiente manera:
  - Dos delegados por la Promoción que se encuentran en calidad de auspiciados del Concurso.
  - Un profesional elegido e invitado por el local educativo.
  - Un representante de los profesores, que en el transcurso de la elaboración de los proyectos haya colaborado activamente en la coordinación.
  - Un representante de los exconcurantes de años anteriores.
2. Se podrá invitar a alumnos representantes de centros educativos de otras localidades en calidad de veedores.

##### LA CALIFICACIÓN

1. Se tomara en consideración los siguientes aspectos para efectos de calificación:
  - La habilidad creadora
  - La trascendencia, importancia y su aplicación real en la región
  - La habilidad constructiva y el uso de materiales del lugar, caseros y desechos.
  - La presentación general del proyecto.
  - La defensa del proyecto y los argumentos.

##### LOS PREMIOS

1. Se entregarán Certificados de Participación en los siguientes niveles.
  - a. Participante como Jurado Calificador.
  - b. Participante como Proyectista
  - c. Participante como Proyectista Especial.
2. Se entregarán premios de acuerdo a posibilidades reales de la comunidad.

